



# ENTOMOLOGIA AGRÍCOLA



BIBLIOTECA DE CIENCIAS AGRARIAS UDEQ DE QUINDÍO  
Volumen 10

## OS AUTORES

**Domingos Gallo** (*in memoriam*)  
Professor Catedrático

**Octavio Nakano**  
Professor Titular

**Sinval Silveira Neto**  
Professor Titular

**Ricardo Pereira Lima Carvalho**  
Professor Titular

**Gilberto Casadei de Baptista**  
Professor Titular

**Evoneo Berti Filho**  
Professor Titular

**José Roberto Postali Parra**  
Professor Titular

**Roberto Antonio Zucchi**  
Professor Titular

**Sérgio Batista Alves**  
Professor Associado

**José Djair Vendramim**  
Professor Associado

**Luís Carlos Marchini**  
Professor Associado

**João Roberto Spotti Lopes**  
Professor Doutor

**Celso Omoto**  
Professor Doutor

Os autores desenvolveram ou desenvolvem suas atividades profissionais na:

Universidade de São Paulo  
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"  
Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola

Campus "Luiz de Queiroz"  
Caixa Postal 9  
13418-900 Piracicaba, SP, Brasil

# ENTOMOLOGIA AGRÍCOLA

**DOMINGOS GALLO** (*in memoriam*)

**OCTAVIO NAKANO**

**SINVAL SILVEIRA NETO**

**RICARDO PEREIRA LIMA CARVALHO**

**GILBERTO CASADEI DE BAPTISTA**

**EVONEO BERTI FILHO**

**JOSÉ ROBERTO POSTALI PARRA**

**ROBERTO ANTONIO ZUCCHI**

**SÉRGIO BATISTA ALVES**

**JOSÉ DJAIR VENDRAMIM**

**LUÍS CARLOS MARCHINI**

**JOÃO ROBERTO SPOTTI LOPES**

**CELSO OMOTO**



BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS LUIZ DE QUEIROZ  
Volume 10

© FUNDAÇÃO DE ESTUDOS AGRÁRIOS  
LUIZ DE QUEIROZ – FEALQ  
Av. Centenário, 1080  
13416-000 Piracicaba, SP, Brasil  
Fone: 19-3417-6600  
Fax: 19-3422-2755  
Website: fealq.org.br  
E-mail: cdt@fealq.org.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO – Campus “Luiz de Queiroz”/USP

Entomologia agrícola / Domingos Gallo (in memoriam) et al. -- Piracicaba : FEALQ,  
2002.

920 p. : il. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 10)

I. Entomologia agrícola I. Nakano, O. II. Silveira Neto, S. III. Carvalho, R.P.L. IV.  
Baptista, G.C. de V. Berti Filho, E. VI. Parra, J.R.P. VII. Zucchi, R.A. VIII. Alves, S.B.  
IX. Vendramim, J.D. X. Marchini, L.C. XI. Lopes, J.R.S. XII. Omoto, C. XIII. Título

CDD 632.7

ISBN 85-7133-011-5

Fotografias coloridas (pranchas): Heraldo Negri de Oliveira  
Editoração eletrônica das pranchas: Regina Célia Botequio de Moraes  
Ilustrações das ordens dos insetos: Cleonice A. da Silva Makhoul

Nenhuma parte desta obra poderá ser traduzida, reproduzida, armazenada  
ou transmitida por meio eletrônico, mecânico, de fotocópia, de gravação e outros,  
sem autorização da Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz — FEALQ.

## Agradecimentos

Somos gratos a todos que direta e indiretamente colaboraram  
na elaboração desta obra, especialmente aos professores, técnicos, alunos de  
graduação e pós-graduação de instituições oficiais e particulares pelas  
informações, fotografias, dados e literatura. Agradecemos também às  
empresas abaixo pelo apoio financeiro:

Aventis CropScience Brasil Ltda.

Dow AgroSciences Industrial Ltda.

Du Pont do Brasil S.A.

FMC Química do Brasil Ltda.

Hokko do Brasil Indústria Química e Agropecuária Ltda.

Monsanto do Brasil Ltda.

Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.  
(Novartis Agribusiness e Zeneca Agrícola)

# Sumário

APRESENTAÇÃO .....	XIII
PREFÁCIO .....	XV
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. IMPORTÂNCIA DAS PRAGAS DAS PLANTAS .....	5
3. OS INSETOS E O REINO ANIMAL .....	11
Noções de nomenclatura zoológica .....	13
Identificação dos insetos .....	16
Classificação dos insetos .....	17
Ordens da classe Insecta .....	28
Ordem Archaeognatha .....	28
Ordem Thysanura .....	29
Ordem Ephemeroptera .....	30
Ordem Odonata .....	30
Ordem Plecoptera .....	32
Ordem Blattodea .....	33
Ordem Isoptera .....	34
Ordem Mantodea .....	36
Ordem Grylloblattodea .....	37
Ordem Dermaptera .....	37
Ordem Orthoptera .....	38
Ordem Phasmatodea .....	42
Ordem Embioptera .....	43
Ordem Zoraptera .....	44
Ordem Psocoptera .....	44
Ordem Phthiraptera .....	45
Ordem Thysanoptera .....	46
Ordem Hemiptera .....	48
Ordem Megaloptera .....	63
Ordem Raphidioptera .....	64
Ordem Neuroptera .....	64
Ordem Coleoptera .....	67
Ordem Strepsiptera .....	75
Ordem Mecoptera .....	76
Ordem Siphonaptera .....	77
Ordem Diptera .....	78
Ordem Trichoptera .....	85



Ordem Lepidoptera .....	86	População .....	207
Ordem Hymenoptera .....	96	Comunidades .....	212
Bibliografia .....	105	Biocenoses .....	213
<b>4. MORFOLOGIA EXTERNA .....</b>	<b>107</b>	Regiões biogeográficas .....	216
Cabeça .....	107	Ecossistemas .....	217
Antenas .....	109	Bibliografia .....	218
Peças bucais .....	111	<b>9. INSETOS ÚTEIS .....</b>	<b>219</b>
Tórax .....	116	APICULTURA .....	219
Pernas .....	117	Biologia de <i>Apis mellifera</i> .....	220
Asas .....	120	Criação .....	222
Abdome .....	124	Mel .....	227
Bibliografia .....	127	Cera .....	228
<b>5. ANATOMIA INTERNA E FISIOLOGIA .....</b>	<b>129</b>	Geléia real .....	229
Tegumento .....	129	Produção de rainha e/ou geléia real .....	229
Aparelho digestivo e sistema de excreção .....	133	Polinização .....	230
Aparelho circulatório .....	138	Própolis .....	231
Aparelho respiratório .....	141	Veneno .....	231
Aparelhos reprodutores .....	145	Inimigos das abelhas .....	231
Sistema nervoso .....	150	SERICICULTURA .....	234
Órgãos do sentido .....	158	A cultura da amoreira .....	235
Sistema muscular .....	164	Sirgaria, depósito de folhas e chocadeira .....	237
Sistema glandular .....	166	Criação do bicho-da-seda .....	239
Órgão fotogênico .....	169	Doenças do bicho-da-seda .....	240
Bibliografia .....	170	Bibliografia .....	242
<b>6. REPRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DOS INSETOS .....</b>	<b>171</b>	<b>10. MÉTODOS DE CONTROLE DE PRAGAS .....</b>	<b>243</b>
Reprodução .....	171	MÉTODOS LEGISLATIVOS .....	243
Desenvolvimento .....	173	Serviço quarentenário .....	243
Metamorfose .....	175	MÉTODOS MECÂNICOS .....	246
Tipos de larva .....	176	MÉTODOS CULTURAIS .....	246
Tipos de pupa .....	177	MÉTODO DE RESISTÊNCIA DE PLANTAS .....	249
Controle da metamorfose .....	178	Plantas transgênicas .....	263
Bibliografia .....	180	Plantas inseticidas .....	265
<b>7. COLETA, MONTAGEM E CONSERVAÇÃO DE INSETOS .....</b>	<b>181</b>	MÉTODOS DE CONTROLE POR COMPORTAMENTO .....	269
Métodos de coleta .....	181	Controle com hormônios .....	269
Métodos para matar .....	183	Feromônios sexuais .....	270
Conservação .....	188	Controle por meio de esterilização de insetos .....	276
Bibliografia .....	189	MÉTODOS DE CONTROLE FÍSICO .....	276
<b>8. ECOLOGIA .....</b>	<b>191</b>	MÉTODOS DE CONTROLE BIOLÓGICO .....	282
Autecologia .....	191	Parasitóides e predadores .....	288
Temperatura .....	192	Entomopatógenos (controle microbiano) .....	289
Umidade .....	195	MÉTODOS DE CONTROLE AUTOCIDA .....	295
Luz .....	200	Radiação ionizante .....	297
Vento .....	204	CONTROLE DE PRAGAS NA AGRICULTURA ORGÂNICA .....	301
Alimento .....	205	MÉTODOS QUÍMICOS .....	303
Sinecologia .....	207	Inseticidas .....	303

Formulações .....	303	Batata-doce .....	522
Classificação de inseticidas .....	307	Caupi .....	524
Cálculo para o emprego de inseticidas .....	310	Crotalária .....	526
Granulados .....	316	Erva-mate .....	528
Via líquida .....	317	Fumo .....	531
Expurgo .....	320	Girassol .....	535
Transformação de doses e concentrações de fumigantes .....	320	Lentilha .....	536
Aplicadores de inseticidas .....	321	Linho .....	538
MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS .....	327	Mamona .....	539
Implementação de Programas de MIP .....	328	Rami .....	541
Amostragem de insetos .....	331	Seringueira .....	542
Manejo da resistência de artrópodes a inseticidas .....	343	Tungue .....	577
RECEITUÁRIO AGRONÔMICO .....	348	PRAGAS DAS FRUTÍFERAS .....	578
Bibliografia .....	353	Abacateiro .....	578
<b>11. TOXICOLOGIA DE INSETICIDAS .....</b>	<b>361</b>	Abacaxi .....	581
Classificação de inseticidas .....	362	Abiu .....	585
Neurotóxicos .....	363	Acerola .....	586
Inseticidas que atuam na transmissão sináptica .....	363	Amoreira .....	587
Inseticidas que atuam na transmissão axônica .....	366	Anoneira .....	589
Reguladores de crescimento de insetos .....	367	Bananeira .....	593
Inibidores da síntese da quitina .....	367	Cacaueiro .....	599
Juvenóides (agonistas do hormônio juvenil) .....	367	Cajueiro .....	607
Antijjuvenóides (antagonistas do hormônio juvenil) .....	367	Caquizeiro .....	611
Agonistas de ecdisteróides .....	368	Carambola .....	614
Toxicidade de inseticidas .....	385	Citros .....	615
Riscos decorrentes do uso de inseticidas .....	388	Figueira .....	646
Desequilíbrio biológico e seletividade de inseticidas .....	390	Goiabeira e Araçazeiro .....	652
Legislação brasileira e registro de agrotóxicos .....	393	Jaboticabeira .....	656
Bibliografia .....	395	Jambeiro .....	659
<b>12. PRAGAS DAS PLANTAS E SEU CONTROLE .....</b>	<b>397</b>	Jaqueira .....	660
PRAGAS DAS GRANDES CULTURAS .....	397	Kiwi .....	662
Algodoeiro .....	397	Lixia .....	663
Amendoim .....	419	Macadâmia .....	665
Arroz .....	423	Macieira, Pereira e Marmeleiro .....	667
Cafeeiro .....	433	Mamoeiro .....	674
Cana-de-açúcar .....	450	Mangueira .....	677
Feijoeiro, Ervilha e Fava .....	462	Maracujazeiro .....	681
Mandioca .....	470	Nespereira e Ameixeira .....	686
Milho .....	474	Nogueira pecã .....	687
Pastagens .....	484	Oliveira .....	690
Soja .....	494	Palmáceas .....	691
Sorgo .....	508	Pessegueiro e Nectarina .....	699
Trigo, Aveia e Cevada .....	512	Tamarindeiro .....	705
PRAGAS DAS PEQUENAS CULTURAS .....	519	Uvaia .....	706
Alfafa .....	519	Videira .....	707
Algarobeira .....	520	PRAGAS DAS HORTÍCOLAS E ORNAMENTAIS .....	714
Bambu .....	520	Batatinha .....	714
		Cogumelo .....	721
		Crucíferas .....	722
		Cucurbitáceas .....	726

Ficus .....	730
Folhas e Folhagens .....	731
Gladiolos .....	735
Hortaliças .....	736
Liliáceas .....	741
Loureiro .....	743
Morangueiro .....	744
Orquídeas .....	747
Quiabeiro .....	752
Roseira .....	754
Tomate, Berinjela e Pimentão .....	757
PRAGAS DAS ESPÉCIES FLORESTAIS ARBÓREAS .....	770
Acácia negra .....	770
Angico-vermelho .....	771
Canela-de-cheiro .....	772
Casuarina .....	772
Cedro .....	774
Eucalipto .....	775
Guapuruvu .....	782
Ipê .....	784
Mogno .....	785
Peroba .....	786
Pinheiro-do-paraná .....	787
Pinus .....	789
PRAGAS GERAIS .....	791
Cupins ou Térmitas .....	791
Formigas .....	797
Gafanhotos .....	811
PRAGAS DOS PRODUTOS ARMAZENADOS .....	815
Amendoim .....	826
Arroz .....	827
Cacau .....	830
Café .....	831
Farinhas .....	833
Feijão .....	835
Fumo .....	838
Milho .....	839
Soja .....	845
Sorgo .....	846
Trigo .....	848
Bibliografia .....	898
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>913</b>
<b>SUMÁRIO DAS PRANCHAS .....</b>	<b>919</b>

## Apresentação

Meu primeiro livro de Entomologia foi a "Entomologia Agrícola Brasileira" de Carlos Moreira, segunda edição de 1929. Eu devia ter em torno de 14 anos e minha mãe o encadernou para mim. Ainda o guardo como uma relíquia, embora as páginas estejam amareladas e quebradiças. Na introdução do livro, Carlos Moreira lamenta a carência de boas coleções e monografias sobre as principais pragas das plantas cultivadas do Brasil. Ele realça, porém, as contribuições de Rodolfo von Ihering, Adolpho Hempel, Costa Lima e Gregorio Bondar, que, na realidade, tornaram-se o núcleo da Entomologia Agrícola brasileira. Desde então, várias obras têm sido editadas com o intuito de aprimorar o estudo dos insetos.

Os insetos são considerados os nossos mais sérios competidores pela hegemonia do planeta. Dependemos dos insetos para a polinização de muitas plantas, para a produção de mel, seda e outros produtos naturais, para decomposição da matéria orgânica e a reciclagem do carbono, e para muitas outras funções ecológicas vitais. No entanto, o foco principal de nossas preocupações é o impacto negativo dos insetos como pragas de nossas culturas. Não há informações exatas das perdas totais causadas por insetos como vetores de patógenos e parasitas humanos e de animais domésticos, como agentes de destruição de estruturas domésticas e industriais, ou como pragas de cultivos agrícolas, mas estas perdas devem chegar a centenas de bilhões de dólares anualmente. As estimativas sugerem que as perdas mundiais causadas por insetos e vertebrados a somente oito das principais culturas agrícolas (algodão, arroz, batata, café, centeio, milho, soja, e trigo) entre 1988 e 1990 chegaram a 90,5 bilhões de dólares.

Na primeira metade do século 20, prevalecia uma dicotomia entre entomologia básica e entomologia aplicada (ou econômica). Desde então, o uso da expressão Entomologia Econômica declinou e foi substituída pelas designações dos seus ramos principais: Entomologia Agrícola, Entomologia Florestal, Entomologia Urbana, e Entomologia Médica e Veterinária. Estudos dos aspectos fundamentais da ecologia, biologia, e comportamento dos insetos associados com plantas cultivadas e animais domésticos estão no âmbito da Entomologia Agrícola e, portanto, se reconhece agora que existe um elo entre estudos básicos e aplicados. A antiga dicotomia desvaneceu e algumas das contribuições mais fundamentais

para o conhecimento dos insetos têm resultado de estudos realizados com insetos-praga, em centros de ensino e pesquisas agrícolas. Entre esses estudos estão a descoberta de feromônios e hormônios e seu papel no comportamento sexual de animais, os modelos de dinâmica de populações e a relação predador e presa, a demonstração prática dos princípios do deslocamento competitivo de espécies homólogas, a indução de resistência em plantas por herbivoria prévia, e a genética e mecanismos de resistência aos produtos químicos. Estes estudos provêm a base fundamental para o desenvolvimento e implementação de programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP).

Na década de 1940, quando “descobri” o livro de Carlos Moreira, as fontes de informação sobre Entomologia Agrícola no Brasil eram limitadas. Os livros de Costa Lima, que começaram a ser publicados em 1939, eram de distribuição restrita. No primeiro volume dos “Insetos do Brasil”, Costa Lima cita apenas o livro de Carlos Moreira (edição de 1921), os segundo e terceiro catálogos dos insetos que vivem em plantas do Brasil (de 1927 e 1936, respectivamente), de sua própria autoria, e dois livros de Cesar Pinto sobre artrópodes parasitas de importância médica e veterinária.

Como o panorama mudou nestes últimos 60 anos! O Brasil agora é reconhecido como um dos grandes centros mundiais de pesquisa entomológica aplicada à agricultura. Atualmente a literatura de entomologia agrícola brasileira é das mais ricas na América Latina. As fontes primárias incluem trabalhos científicos publicados em revistas internacionais de alta reputação científica, e o estabelecimento dos Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, atualmente Neotropical Entomology, oferece aos pesquisadores brasileiros um veículo de comunicação científica em nível internacional. A literatura secundária também floresceu com um mercado de consumo de informações em português que estimula o interesse de editoras no lançamento de livros técnicos de alto valor educacional e informativo.

O lançamento do livro **ENTOMOLOGIA AGRÍCOLA** representa o ápice desta fase de florescimento técnico-científico da Entomologia brasileira. A trilha, desde o trabalho pioneiro de Carlos Moreira até a preparação deste volume, foi longa e sinuosa, percorrida por várias gerações de entomologistas dedicados ao estudo básico dos insetos de importância econômica e à aplicação dos resultados da pesquisa na solução dos problemas de pragas das plantas de valor econômico. Nesta linha, a equipe de professores da ESALQ se destaca por ter atingido um nível de excelência incomparável nos cenários nacional e internacional. O lançamento desta obra reflete a dedicação desta equipe ao progresso da pesquisa e ensino entomológicos no Brasil e representa uma contribuição valiosa para o treinamento de futuras gerações de entomologistas, que necessariamente continuarão na trilha dos pioneiros.

MARCOS KOGAN  
Corvallis, Oregon, USA

## Prefácio

**Entomologia Agrícola** é o resultado da experiência de várias décadas dos autores como professores dos Cursos de Graduação e Pós-Graduação na ESALQ/USP. Entretanto, este livro extrapola as finalidades didáticas, pois inclui muitas informações de caráter prático sobre os insetos de importância econômica.

O estudo dos insetos associados às culturas agrícolas é dinâmico, pois a importância e o número de espécies-praga podem se modificar ao longo do tempo para determinada cultura. Algumas causas contribuem para isso, como o uso de áreas normalmente não agriculturáveis (exemplo, cerrados), introdução de pragas, resistência aos produtos químicos, inovações na condução de uma cultura (exemplo, plantio direto), entre outras. Conseqüentemente, os progressos nos estudos dos insetos-praga periodicamente precisam ser reunidos em obras, que permitam um fácil acesso a esses conhecimentos. Assim, o objetivo deste livro é reunir as informações atuais sobre os insetos de importância agrícola, disponibilizando-as aos estudantes e demais interessados em resolver problemas fitossanitários, que envolvam as pragas de várias culturas agrícolas.

Este livro contém 12 capítulos e pode ser dividido em três partes. A primeira corresponde à Entomologia Geral (capítulos 1 a 8), na qual discute-se um breve histórico dos estudos entomológicos no Brasil, a importância econômica das pragas, além dos conhecimentos básicos sobre classificação, morfologia, fisiologia, biologia, métodos de coleta e conservação e aspectos ecológicos dos insetos. A segunda (capítulo 9) é dedicada aos Insetos Úteis (abelhas e bicho-da-seda). A terceira parte refere-se à Entomologia Agrícola propriamente dita. Inicia-se no capítulo 10, com os métodos de controle de pragas – legislativos, mecânicos, culturais, plantas resistentes, comportamentais, físicos, biológicos e químicos. No capítulo 11, é apresentada a toxicologia dos produtos químicos. O capítulo 12 é sobre as pragas das grandes culturas, das pequenas culturas, das frutíferas, das hortaliças, das florestas, pragas gerais e dos grãos armazenados, num total de 500 pragas. Para cada praga, são apresentados uma sucinta caracterização, dados biológicos, prejuízos ocasionados e métodos de controle. As recomendações de controle químico são apresentadas para as diferentes culturas, no entanto, devido às constantes alterações nessas recomendações em razão do registro de

novos produtos, sugere-se a consulta ao portal Agrofit <<http://200.252.165.4/agrofit>>, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, para os produtos formulados.

Portanto, este livro reúne um grande volume de informações sobre os insetos com ênfase nos de importância econômica. Assim, constitui-se em fonte de consulta indispensável a todos os interessados (engenheiros-agronômos, engenheiros-florestais, biólogos, técnicos e produtores) nos conhecimentos entomológicos e nos procedimentos mais adequados para a proteção das culturas contra pragas agrícolas, dentro de uma visão moderna de Manejo Integrado de Pragas.

# 1

## Introdução

Entomologia é a ciência que estuda os insetos sob todos os aspectos, estabelecendo suas relações com os seres humanos, plantas e animais, correspondendo, respectivamente, a Entomologia Médica, Entomologia Agrícola e Entomologia Veterinária.

A Entomologia Agrícola, objetivo deste livro, é o estudo das pragas agrícolas (insetos e ácaros) que causam danos às plantas cultivadas e dos métodos para controlá-las. Um grande desenvolvimento dessa área ocorreu na década de 50 em todo o mundo, havendo, a partir de 60, grandes avanços na área de Manejo Integrado de Pragas. Atualmente, a Entomologia está cada vez mais interligada com as várias áreas do conhecimento (genética, bioquímica, biotecnologia, fisiologia vegetal, fitopatologia, matologia, nutrição de plantas, bioestatística, climatologia, análise de impacto ambiental etc.), pois para o controle de pragas são necessários programas inter e multidisciplinares.

No Brasil, a história da Entomologia pode ser contada a partir do fim do século XIX com pioneiros como Gustavo Dutra, Hermann von Ihering, Carlos Moreira, Emílio Goeldi, entre outros. A partir da primeira década do século XX, intensificaram-se os estudos entomológicos, representados principalmente pelas pesquisas de Ângelo Moreira da Costa Lima, professor da Escola Nacional de Agronomia (hoje Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro), mundialmente conhecido pela publicação de mais de 300 trabalhos científicos e uma obra de 12 volumes iniciada em 1938 e concluída em 1962, denominada "Insetos do Brasil".

Nesse período predominava a Entomologia descritiva, com ênfase na taxonomia. Em 1937, foi fundada a Sociedade Brasileira de Entomologia (SBE), lide-

rada principalmente por taxonomistas e voltada para os estudos básicos. Na década de 60, os estudos aplicados estavam concentrados nas Instituições de Pesquisa (Instituto Biológico de São Paulo, Instituto Agrônomo de Campinas etc.), havendo pouca pesquisa nas Universidades. Entretanto, graças ao pioneirismo de dois entomologistas, Domingos Gallo, em Piracicaba, SP (ESALQ/USP) e Padre Jesus S. Moure, em Curitiba, PR (UFPR), foram criados dois Cursos de Pós-Graduação (CPG) em Entomologia – o Mestrado (1969) para ambas as Instituições e o Doutorado na ESALQ (1972) e na UFPR (1976). Os Cursos de Pós-Graduação surgiram da necessidade de treinar pesquisadores nas diversas áreas da Entomologia, que teve grande impulso a partir da década de 50, especialmente em países desenvolvidos. A criação desses cursos coincidiu com a fundação da Sociedade Entomológica do Brasil (SEB), em 1972, que congregava principalmente os entomologistas agrícolas. Nesse período, surgia também a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Muitos pesquisadores da Embrapa realizaram Curso de Pós-Graduação em Entomologia no exterior, uma vez que os Cursos de Pós-Graduação nessa área no País ainda estavam sendo estruturados.

Os Cursos de Pós-Graduação foram criados baseando-se no modelo norte-americano. Nesses 25 anos, a Pós-Graduação em Entomologia evoluiu e adaptou-se à realidade brasileira. Embora um quarto de século seja um período curto para estabelecer um paralelo com Cursos de Pós-Graduação da Europa e dos EUA, pode-se considerar que já há cursos no Brasil com maturidade e capacidade comparáveis às dos grandes centros universitários de países desenvolvidos. Apesar de todos os problemas, especialmente falta de recursos financeiros e de uma política científica no Brasil, muitos cursos estão, atualmente, bem estruturados e perfeitamente adequados às condições brasileiras. Atualmente, há sete Cursos de Pós-Graduação em Entomologia no Brasil (ESALQ, UFPR, FFCLRP, INPA, UFV, UFLA e FCAV). São cursos diferentes, com linhas e tendências próprias. Mais de 600 mestres e 150 doutores já foram formados no Brasil. Essa massa crítica, somada aos que obtiveram treinamento no exterior, credencia a Entomologia brasileira como a mais importante na América Latina, e em igualdade de condições com alguns países desenvolvidos.

A especialização nos CPGs trouxe, como reflexo, a irradiação de conhecimentos entomológicos para todos os pontos do País e a possibilidade de divulgar cada vez mais a Entomologia brasileira na América Latina. A participação nos eventos científicos organizados pela SEB (Congresso Brasileiro de Entomologia, Simpósio de Controle Biológico, além de várias reuniões científicas) tem crescido exponencialmente nos últimos anos, atingindo aproximadamente 1.000 participantes nos Congressos nacionais. A qualidade dos trabalhos, como consequência desse treinamento, também melhorou consideravelmente e houve maior distribuição de trabalhos por área de pesquisa. Assim, enquanto nos primeiros Congressos da SEB havia predominância de trabalhos em controle químico de pra-

gas, houve, com o passar do tempo, alteração nesse quadro, com aumento expressivo de trabalhos em outras áreas.

Com a ampliação das pesquisas em Entomologia, principalmente nas áreas aplicadas, e com uma visão mais ampla dos problemas entomológicos, surgiram intercâmbios entre entomologistas de diferentes pontos do País. Em razão disso, aumentou o número e melhorou a qualidade das publicações, criando-se centros de pesquisa em áreas até então sem tradição, fortalecendo cada vez mais a Entomologia brasileira. Um reflexo desse fortalecimento foi a escolha do Brasil pela comunidade científica internacional para sediar o XXI Congresso Internacional de Entomologia em Foz do Iguaçu, PR (agosto/2000), numa promoção conjunta da SEB e Embrapa Soja.

---

# 2

## Importância das Pragas das Plantas

---

O número de espécies de insetos descritas é estimado em aproximadamente um milhão, das quais cerca de 10% são pragas, prejudicando plantas, animais domésticos e o próprio homem. Segundo o Departamento de Agricultura dos EUA (USDA), cerca de 5.000 novas espécies são coletadas e classificadas anualmente.

Os danos causados pelos insetos às plantas são variáveis, podendo ser observados em todos os órgãos vegetais. Dependendo da espécie e da densidade populacional da praga, do estágio de desenvolvimento e estrutura vegetal atacada e da duração do ataque, poderá haver maior ou menor prejuízo quantitativo e qualitativo. Tais danos são variáveis de país para país, de acordo com características climáticas, variedades, técnicas agrônomicas utilizadas e, obviamente, características socioeconômicas.

Os insetos podem causar danos **diretos** quando atacam o produto a ser comercializado, ou **indiretos** quando atacam estruturas vegetais que não serão comercializadas (folhas e raízes, por exemplo), mas que alteram os processos fisiológicos, provocando reflexos na produção. Além disso, também podem atuar **indiretamente**, transmitindo patógenos, especialmente vírus, facilitando a proliferação de bactérias e o desenvolvimento de fungos (fumagina) e outros patógenos, ou injetando substâncias toxicogênicas durante o processo alimentar (Tab. 2.1).

Tabela 2.1. Tipos de danos (injúrias) ocasionados por insetos na agricultura (Bento, 1999).

Tipos de injúria	Insetos mais comuns <sup>1</sup>
<b>a – Nas culturas ou plantas</b>	
Destruir folhas, ramos, botões florais, casca ou frutos da planta.	Lagartas, besouros, gafanhotos, formigas-cortadeiras, larvas de moscas.
Sugar a seiva de folhas, botões florais, ramos ou frutos.	Percevejos, pulgões, cigarrinhas, tripses, cochonilhas.
Broquear ou anelar a casca, ramos, frutos e sementes; ou viver entre as superfícies das folhas ("minadores").	Besouros, lagartas, larvas.
Causar tumor em alguma parte da planta, para servir de abrigo e alimento ("galhas").	Larvas de moscas, larvas de vespas.
Atacar raízes ou o colo da planta (sugadores ou mastigadores).	Besouros, lagartas, cigarras, cupins, larvas de moscas.
Afetar ou destruir folhas, ramos, botões florais, casca ou frutos da planta para postura.	Besouros, cigarras, moscas, grilos.
Utilizar partes da planta para a construção de ninhos ou refúgios.	Formigas, vespas, abelhas, larvas de moscas.
Cuidar ou transportar outros insetos para a planta.	Formigas.
Disseminar ou facilitar o desenvolvimento de microorganismos fitopatogênicos (fungos, bactérias, protozoários e vírus), injetando-os nos tecidos da planta ao se alimentar, transportando-os por galerias, ou ocasionando um ferimento, através do qual o organismo causador da doença possa penetrar.	Pulgões, cigarrinhas, besouros, cochonilhas, moscas-brancas, abelhas, vespas, tripses, moscas.
<b>b – Nos grãos ou produtos armazenados</b>	
Alimentar-se de todo ou de parte de produto armazenado.	Carunchos, gorgulhos, besouros, traças.
Contaminar o produto com suas secreções, excreções, ovos ou alguma parte do corpo, tornando-o impréstável para consumo.	Carunchos, gorgulhos, besouros, traças.
Buscar proteção ou construir ninhos ou abrigos com ou sobre esse substrato.	Carunchos, gorgulhos, besouros, traças.

<sup>1</sup> Refere-se aos nomes comuns ou ao seu estágio de vida reconhecido pelo produtor.

Em termos mundiais, os prejuízos causados por pragas e doenças são bastante elevados e, juntamente com as plantas daninhas, chegam a causar perdas da ordem de 38% (Tab. 2.2).

Alguns países tiveram a sua economia fortemente abalada devido ao ataque de pragas. Assim, em 1867, a França sofreu tremendo impacto devido à presença do pulgão-da-videira, *Daktulosphaira vitifoliae*, que dizimou em pouco tempo os vinhedos existentes, uma das maiores culturas do país naquela época. A pro-

Tabela 2.2. Perdas (%) mundiais de produção, por ano, por ataque de pragas, doenças e plantas daninhas (ANDEF, 1987).

Culturas	Perdas (%)			
	Pragas	Doenças	Plantas daninhas	Total
Trigo	5	10	10	25
Aveia	7	10	10	27
Centeio	2	3	10	15
Cevada	4	8	9	21
Arroz	28	9	10	47
Painço e sorgo	10	10	18	38
Milho	13	10	13	36
Batata	6	22	4	32
Beterraba	8	10	6	24
Cana-de-açúcar	20	19	15	54
Hortaliças	8	12	8	28
Plantas frutíferas	7	14	3	24
Videira	3	22	10	35
Café	13	17	15	45
Cacau	13	21	12	46
Chá	8	15	9	32
Fumo	10	13	8	31
Lúpulo	8	8	6	22
Oliveira	18	8	10	36
Coqueiro	12	7	9	28
Soja	5	11	13	29
Amendoim	18	11	11	40
Algodão	13	10	5	28
Linhaça	3	7	9	19
Colza	13	7	11	31
Gergelim	13	3	10	26
Copra	15	19	10	44
Outras plantas fibrosas	5	8	10	23
Seringueira	5	15	3	25
<b>Média</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>38</b>

dução de vinho baixou de tal maneira, que o governo estabeleceu um prêmio àquele que conseguisse resolver esse problema.

Outro exemplo é a mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata*, que exigiu o gasto de milhões de dólares para sua erradicação. Em 1929, o governo dos EUA foi alertado pelos técnicos da grave situação em que se encontrava a citricultura da Flórida, causada pela introdução dessa mosca. Assim, foram decretadas medidas profiláticas rigorosas, com interdição da área, evitando que passageiros que saíssem da Flórida pudessem propagar a praga por meio de frutas atacadas. Os esforços foram coroados de pleno êxito e, após 19 meses de incessantes trabalhos de erradicação, essa praga foi definitivamente eliminada daquele país. Esse serviço de vigilância continua até hoje e de tempo em tempo alguns exemplares



da mosca-do-mediterrâneo são coletados, mas medidas imediatas de controle mantêm a praga erradicada.

O Brasil, por ser um país tropical e com extensas áreas cultivadas, também apresenta sérios problemas de pragas. Por exemplo, a citricultura brasileira sofreu uma grande crise quando, em 1939, surgiu a doença de vírus denominada “tristeza”, arrasando com os pomares paulistas, devido à presença do pulgão *Toxoptera citricida*, eficiente transmissor dessa doença. A recuperação dessa lavoura levou muitos anos e só foi possível graças ao desenvolvimento de novos porta-enxertos.

A cafeicultura também teve seus problemas por volta de 1924, quando foi constatada a presença da broca *Hypothenemus hampei*, provavelmente introduzida de Java ou da África, em partidas de sementes de café. Os prejuízos causados por essa praga abalaram a cafeicultura do Estado de São Paulo e, posteriormente, dos demais Estados do Brasil, no período de 1924 a 1948, até que surgissem inseticidas eficientes para o controle dessa praga.

Em 1983, foi registrada pela primeira vez a presença de *Anthonomus grandis* no Brasil. Essa praga chegou a limitar a produção de algodão em algumas áreas do País, especialmente na região Nordeste, sendo que em algumas áreas, onde o Manejo de Pragas na cultura já era uma realidade, houve o comprometimento dessa tecnologia, pois a praga passou a exigir a aplicação de, no mínimo, 3 pulverizações a mais, com reflexos bastante elevados no custo de produção e no ecossistema.

Em 1996, foi encontrada no Brasil a minadora-dos-citros, *Phyllocnistis citrella*. Além dos prejuízos diretos que esse inseto causa às brotações de *Citrus*, sua relação com o cancro cítrico é bastante evidente. Assim, desde sua introdução, os focos do cancro aumentaram cerca de 10 vezes, já que os danos causados pela praga podem contribuir para a penetração e desenvolvimento da bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*, causadora da doença.

Levantamentos recentes realizados no Brasil indicam que as pragas podem ser responsáveis por perdas da ordem de 2,2 bilhões de dólares para as principais culturas brasileiras (Bento, 1999). Por ser uma região tropical, as pragas são favorecidas apesar de os percentuais de perdas serem variáveis de região para região, principalmente levando-se em conta as diferenças socioeconômicas existentes no País (Tab. 2.3).

Tabela 2.3. Estimativa de perdas causadas por insetos e ácaros para algumas culturas na agricultura brasileira (Bento, 1999).

Culturas	Perda (%)
<b>Grandes culturas</b>	
Algodão	10,0
Arroz	10,0
Café	12,0
Cana-de-açúcar	10,0
Feijão	7,0
Mandioca	2,0
Milho	7,0
Soja	5,0
Sorgo	5,0
Trigo	5,0
<b>Frutíferas</b>	
Abacaxi	3,0
Banana	10,0
Cacau	10,0
Caju	15,0
Citros (laranja)	10,0
Citros (limão)	6,0
Citros (tangerina)	6,0
Coco-da-baía	12,0
Dendê (amêndoa)	2,0
Goiaba	5,0
Maçã	6,0
Mamão	4,0
Manga	3,0
Maracujá	2,0
Melão	2,0
Pêssego	5,0
Uva	4,0
<b>Olerícolas</b>	
Alho	5,0
Batata	3,0
Cebola	5,0
Tomate	7,0
<b>Outras culturas</b>	
Seringueira	30,0

## BIBLIOGRAFIA

- ANDEF. *Defesa Vegetal*. n. 19, 1987.
- BENTO, J.M.S. *Perdas por insetos na agricultura*. Ação Ambiental II, v. 4, p. 19-21, 1999.

---

# 3

---

## Os insetos e o Reino Animal

---

É muito difícil estimar o número de espécies de animais, entretanto aproximadamente 95% das espécies conhecidas pertencem aos invertebrados. A distribuição geográfica desses animais é a mais diversa possível. Há espécies praticamente em todas as latitudes, longitudes e altitudes, vivendo nos mais variados habitats. Para facilitar o estudo dessa enorme quantidade de animais, o Reino Animal é dividido em vários grupos, de acordo com as características dos animais, denominados Filos. Dentre esses Filos, três são de importância agrícola:

**Filo Nemata.** Reúne os nematóides, que atacam principalmente as raízes das plantas. Os nematóides são, em geral, alongados e com as extremidades afiladas; geralmente invisíveis a olho nu.

**Filo Mollusca.** Compreende as lesmas e caracóis (terrestres) e os caramujos (aquáticos). Estes dois últimos possuem uma concha calcária sobre o corpo, enquanto as lesmas não possuem essa estrutura. Alimentam-se de folhas, principalmente de hortaliças.

**Filo Arthropoda.** Corresponde a aproximadamente 80% do Reino Animal. Apresenta a seguinte combinação de caracteres:

- pernas articuladas: origem do nome do Filo (gr. *arthron* = articulação; *podes* = pernas).
- exoesqueleto: revestimento duro do corpo e respectivos apêndices, formado principalmente por quitina, que é eliminada e renovada à medida que o animal cresce.

- corpo segmentado: formado por uma série de segmentos (anéis ou metâmeros).
- simetria bilateral: as metades do corpo cortado longitudinalmente por um plano vertical são semelhantes entre si.
- heteronomia: corpo com divisões distintas, formadas pela fusão ou não de grupos de segmentos embrionários. Assim, o corpo apresenta-se dividido em cabeça, tórax e abdome ou encefalotórax e abdome.
- aparelho circulatório dorsal.
- sistema nervoso ventral.
- ausência de epitélio ciliado: em todas as fases de desenvolvimento.

Esse filo está dividido em várias classes, das quais têm importância agrícola (vide chave):

**Classe Diplopoda.** Corpo cilíndrico com vários segmentos, cada um com 2 pares de pernas. Conhecidos por piolhos-de-cobra. Podem destruir plantas recém-germinadas; algumas espécies são predadoras.

**Classe Symphyla.** Coloração esbranquiçada; 10 a 12 pares de pernas; no máximo com 6 mm de comprimento. Terrestres; habitam locais úmidos. Danificam sementes e brotos novos de várias culturas.

**Classe Arachnida.** Do ponto de vista agrícola, têm importância os ácaros, que causam danos em várias culturas, bem como várias espécies de aranhas predadoras de pragas agrícolas.

**Classe Insecta.** Estima-se que são conhecidas mais de 1.000.000 de espécies de insetos. Somente na Ordem Coleoptera (besouros), são conhecidas mais de 300.000 espécies. Pode-se inferir que de cada quatro espécies de animais conhecidas, uma é espécie de besouro. Os insetos formam o grupo com o maior número de pragas agrícolas.

#### CHAVE PARA AS CLASSES DE IMPORTÂNCIA AGRÍCOLA DO FILO ARTHROPODA

1	Com 3 ou 4 pares de pernas .....	2
1'	Com 10 ou mais pares de pernas .....	3
2(1)	Com 3 pares de pernas; corpo dividido em 3 regiões (cabeça, tórax e abdome); peças bucais do tipo ectognata .....	<b>Insecta</b>
2'	Com 4 pares de pernas; cabeça fundida ao tórax (cefalotórax) .....	<b>Arachnida</b>
3(1')	Mais de 12 pares de pernas, dois pares na maioria dos segmentos; coloração escura .....	<b>Diplopoda</b>
3'	De 10 a 12 pares de pernas, um par em cada segmento; coloração esbranquiçada .....	<b>Symphyla</b>

#### NOÇÕES DE NOMENCLATURA ZOOLOGICA

Para um estudo racional da enorme quantidade de animais, há necessidade de ordená-los em certos grupos, classificando-os. A ciência que trata da classificação dos organismos é a **Taxonomia** ou **Sistemática** (para alguns autores a Sistemática, além de estudar a classificação dos organismos, preocupa-se também com a relação entre eles, sua relação com o meio, sua origem e evolução).

A Taxonomia fundamenta-se em outras ciências (morfologia, ecologia, fisiologia, genética etc.) para alcançar seus objetivos. É uma ciência básica, pois, seja qual for o campo estudado por um zoólogo, sua primeira preocupação consistirá no conhecimento do nome do organismo que estuda. A partir disso, poderá tomar conhecimento da literatura sobre o animal de seu interesse, bem como comunicar suas descobertas.

A Taxonomia é uma ciência tão antiga quanto o próprio homem, pois os habitantes de uma determinada região são capazes de reconhecer a fauna local, agrupando os animais semelhantes e observando as características que separam esses grupos de outros. Desse modo, cada animal (ou planta) tem seu nome regional (nome comum). O primeiro a preocupar-se com uma classificação mais racional dos organismos foi Aristóteles. Esse filósofo afirmava que os animais podiam ser classificados segundo suas partes corporais, modo de vida, ações etc.

Antes de 1750, o nome de um animal era praticamente sua própria descrição. O médico sueco Linnaeus (1707-1778) foi dos primeiros a tentar uma padronização para a nomenclatura zoológica. Assim, Linnaeus atribuía nomes em latim ao material zoológico do Museu de Estocolmo, que julgava diferente dos demais, e publicava a lista de animais classificados sob o título de "Systema Naturae". Linnaeus realizou vários desses trabalhos, até que na 10ª edição do "Systema Naturae", publicada em 1758, propôs uma **nomenclatura binominal**, isto é, atribuiu um nome em latim para a unidade considerada espécie (**nome específico**) e outro nome, também em latim, para o agrupamento dessas espécies (**nome genérico**). Além disso, propôs a reunião dos gêneros afins (com mesmas características) em Ordens e estas em Classes. As categorias intermediárias subfamília, tribo e subtribo são de Latreille (1762-1833). Contudo, somente no 5º Congresso Internacional de Zoologia, realizado em 1901 em Berlim (Alemanha), foi aprovado o texto oficial das "Regras Internacionais de Nomenclatura Zoológica", que haviam sido intensamente debatidas nos Congressos anteriores. Nesse 5º Congresso foi considerada a data de 1º de janeiro de 1758 como a data de validade de nomes dados a espécies e gêneros. Portanto, a partir dessa data (escolhida por ser o ano da publicação da 10ª edição do "Systema Naturae" de Linnaeus), são reconhecidos para fins de prioridade os nomes atribuídos corretamente, em latim, para gêneros e espécies.

**Código Internacional de Nomenclatura Zoológica.** Consiste de artigos e recomendações para os nomes de família, gênero, espécie e subespécie, sua validade,

formação e ortografia. Os casos de dúvidas, que podem ocorrer na interpretação do Código, são esclarecidos pela **Comissão Internacional de Nomenclatura Zoológica**, que expressa suas decisões por meio de “Opinions”, divulgadas em publicação especializada.

**Nome científico.** É formado em geral por dois nomes em latim ou latinizados, que correspondem ao gênero e à espécie. O nome genérico é sempre em latim ou latinizado e deve ser escrito com a inicial maiúscula, enquanto o nome específico, também em latim ou latinizado, deve ser escrito com letras minúsculas. Os nomes científicos, assim formados, são impressos com fontes diferentes do texto ou sublinhados, se for usada uma única fonte ou escrito à mão. O nome científico de uma espécie é binominal (*Acromyrmex ambiguus* Emery, 1887), da subespécie é trinominal (*Acromyrmex subterraneus brunneus* Forel, 1911), mesmo quando há o subgênero (nome entre parênteses após o nome do gênero), pois, de acordo com o código de nomenclatura, o nome do subgênero não faz parte do nome da espécie – *Acromyrmex (Acromyrmex) subterraneus molestans* Santschi, 1925. Portanto, não há nomes tetranominais. O subgênero-tipo e a subespécie-tipo podem ser indicados apenas pela letra inicial, seguida de um ponto: *Acromyrmex (A.) s. subterraneus*.

Como apresentado nos exemplos acima para a formiga-quenquém, o nome científico é acompanhado do nome do autor (pessoa que descreveu a espécie ou subespécie), separado do ano da publicação do trabalho por uma vírgula. Quando o nome do autor estiver entre parênteses, significa que o autor descreveu a espécie ou subespécie em outro gênero e não no gênero considerado. Por exemplo, o nome científico da mosca-das-frutas sul-americana é *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830), ou seja, Wiedemann, em 1830, descreveu a espécie *fraterculus* em outro gênero (no caso, no gênero *Dacus*) e não em *Anastrepha*. Um autor – e somente ele – que faz a transferência de uma espécie de um gênero para outro, indica essa mudança em um trabalho publicado (somente na primeira vez), colocando, após o nome modificado da espécie, a abreviatura **n. comb.** ou **comb. n.** (nova combinação).

Quando um novo gênero recebe um nome que já havia sido utilizado para outro gênero do Reino Animal, o nome mais recente é invalidado, sendo considerado **homônimo** do nome mais antigo. Do mesmo modo, não pode haver duas espécies com o mesmo nome num determinado gênero. Nesses casos, deverá ser atribuído um novo nome para substituir a denominação mais recente. O autor da nova denominação – e somente ele – deverá indicar na primeira publicação esse fato, colocando, após o nome completo da espécie, as abreviações **n. nom.** ou **nom. n.** (nome novo). O autor que propõe o nome novo passa a ser citado como autor do gênero ou da espécie.

Quando se emprega o nome de uma pessoa para a denominação de uma espécie, se o nome for masculino, acrescenta-se a letra **i** (*Anastrepha costalimai* Autuori, 1936), mesmo que o nome termine em **i** (*Anastrepha zucchini* Norrbom,

1999); se o nome for feminino, acrescenta-se **ae**; se o nome terminar em **a**, adiciona-se apenas o **e** (*Anastrepha zenildae* Zucchi, 1979).

**Princípio de prioridade.** De acordo com esse princípio, o nome válido para uma espécie ou gênero é sempre o mais antigo; todos os nomes atribuídos posteriormente são considerados sinônimos (sinonímias). O autor que estabelece uma sinonímia – e somente ele – indica claramente esse fato no primeiro trabalho que publica, usando as abreviações **syn. n.** ou **n. syn.** (nova sinonímia). O nome válido é o sinônimo sênior e os demais são os sinônimos juniores.

**Categorias taxonômicas.** As principais são filo, classe, ordem, família, gênero e espécie; todavia, outras categorias intermediárias, por exemplo, subordem, subfamília, tribo, podem ser estabelecidas para uma melhor disposição taxonômica de determinado grupo. As seguintes categorias têm terminações padronizadas: superfamília (-oidea), família (-idae), subfamília (-inae), tribo (-ini). Os nomes dessas categorias são formados adicionando-se a terminação apropriada ao nome do gênero-tipo. Assim, para uma espécie de formiga-quenquém, tem-se:

Reino .....	Animal
Filo .....	Arthropoda
Superclasse .....	Hexapoda
Classe .....	Insecta
Ordem .....	Hymenoptera
Subordem .....	Apocrita
Superfamília .....	Formicoidea
Família .....	Formicidae
Subfamília .....	Myrmicinae
Tribo .....	Attini
Gênero .....	<i>Acromyrmex</i>
Subgênero .....	<i>Moellerius</i>
Espécie .....	<i>landolti</i>
Subespécie .....	<i>fracticornis</i>

**Espécie.** Categoria básica do esquema de classificação. As espécies são “grupos de populações naturais passíveis de cruzamentos e isolados reprodutivamente dos demais grupos”. Esse é o conceito biológico de espécie. Atualmente, a espécie não é mais considerada uma entidade invariável e estática (conceito tipológico), mas sim uma entidade multidimensional, dinâmica, variável no tempo e no espaço. Pode ocorrer que duas espécies sejam morfológicamente idênticas, todavia apresentem particularidades ecológicas, fisiológicas, de comportamento, hábitos etc. diferentes. São as chamadas *siblings species* (espécies crípticas), cujo reconhecimento depende de análises ecológicas, etológicas, biológicas (testes de cruzamento), moleculares etc. **Subespécie** é “uma população geograficamente definida, que difere taxonomicamente de outras populações da mesma espécie”. A subespécie é a única categoria infra-específica reconhecida pelo Código de No-

menclatura Zoológica. É sempre definida em bases geográficas. As categorias infra-específicas como variedades, formas, aberrações etc., embora encontradas em trabalhos entomológicos antigos, não são válidas.

**Tipos.** Quando uma nova espécie é descrita, o autor deve designar o tipo (exemplar) utilizado na descrição. **Holótipo** é o espécimen único designado como tipo pelo autor da descrição original de uma espécie. Na primeira publicação da descrição da nova espécie, o autor original deverá acrescentar após o nome científico a abreviação **n. sp.** ou **sp. n.** (nova espécie). Nas publicações posteriores o nome proposto será seguido do nome do autor e do ano de publicação da revista com a descrição. **Parátipos** são os exemplares, que não o holótipo, citados pelo autor na descrição original da espécie. Pode ser um único exemplar ou pode não haver parátipo (espécie descrita com base somente no holótipo). **Cótipo ou sintipo** – exemplar(es) que constituiu(íram) todo ou parte do material estudado pelo autor na descrição original, sem que ele tenha designado um holótipo. Não é empregado nos trabalhos atuais. **Lectótipo** – exemplar selecionado da série de cótipos ou sintipos como holótipo (após a publicação original da espécie). **Paralectótipo** – um único exemplar ou vários exemplares da série de cótipos, de que foi selecionado o lectótipo.

### IDENTIFICAÇÃO

Um inseto pode ser identificado (1) recorrendo-se a um especialista; (2) comparando-o com exemplares identificados numa coleção; (3) comparando-o com ilustrações ou descrições ou (4) utilizando-se chaves de identificação. Muitas vezes não se conta com especialistas ou coleções para o reconhecimento de determinado inseto, ou mesmo não se dispõe de uma figura ou descrição do exemplar desejado; nesse caso a solução é recorrer às **chaves de classificação ou de identificação**.

Cada chave é composta por um número variável de entradas, sendo que numa mesma entrada encontram-se duas alternativas diferentes (contrastantes). Assim, percorre-se a chave seguindo sempre as alternativas concordantes com os caracteres apresentados pelo inseto, até a sua classificação ou identificação. Ao utilizar uma chave é preciso ter em mente que nem sempre ela é perfeita. Dessa maneira, ao obter o nome da categoria taxonômica desejada (família, gênero ou espécie), é necessário comprovar essa identificação com uma descrição da categoria considerada.

Neste livro, são apresentadas chaves para as ordens da classe Insecta e para algumas famílias (às vezes até subfamílias) dos insetos, normalmente estudados nos cursos de graduação. Essas chaves têm por objetivo introduzir os estudantes na classificação dos insetos; portanto, foram desenvolvidas para atender a um objetivo exclusivamente didático. Cada chave apresenta caracteres que, de modo geral, podem ser facilmente observados e/ou reconhecidos pelo iniciante em En-

tomologia. Entretanto, a caracterização de muitas famílias é baseada apenas nos caracteres das espécies mais comuns. Portanto, as entradas dicotômicas são as mais simples possíveis, não tendo sido consideradas as exceções. Para a maioria das famílias na chave, é apresentada uma descrição sucinta no texto da ordem considerada, a qual poderá auxiliar na classificação do inseto. Chaves para as categorias inferiores (subfamílias, tribos, gêneros e espécies) podem ser encontradas em livros ou revistas entomológicas especializadas. No Capítulo 12, após a apresentação das pragas de cada cultura, é apresentada uma chave prática para identificação das espécies de importância econômica.

### SUPERCLASSE HEXAPODA

A classificação moderna dos insetos tem sido baseada em estudos filogenéticos (evolucionários), os quais procuram estabelecer as relações de parentesco entre os grupos. Atualmente, os artrópodes hexápodes pertencem à Superclasse Hexapoda, sendo que os entognatos (peças bucais retraídas) constituem as Classes Collembola, Protura e Diplura; os ectognatos (peças bucais livres e salientes) formam a Classe Insecta. Até recentemente, as ordens Thysanura e Archaeognatha eram incluídas na subclasse Apterygota. Entretanto, estudos filogenéticos têm revelado que os Thysanura são mais relacionados aos Pterygota. Assim, Archaeognatha foi considerada uma subclasse e ordem à parte e Thysanura foi incluída na subclasse Dicondylia juntamente com os Pterygota (ver p. 22).

#### CLASSE COLLEMBOLA Lubbock, 1869 (*colla* = cola; *embolon* = pino)

Os colêmbolos eram considerados uma ordem de Insecta, mas, de acordo com estudos filogenéticos, atualmente são agrupados numa classe distinta. São diminutos, no máximo com 5 mm de comprimento. Corpo globoso e delicado, branco ou escuro, às vezes brilhantes (Fig. 3.1). Cabeça pequena, desprovida de olhos compostos, mas com ocelos laterais. Antenas curtas, aparelho bucal mastigador (entognatos). Em muitas espécies há um órgão sensorial olfativo denominado órgão pós-antenal. Pernas ambulatórias, com tarsos monômeros. Abdome no máximo com 6 segmentos, que apresentam apêndices típicos. Assim, no primeiro urômero há o **tubo ventral** ou **colóforo**, que funciona como ventosa e possibilita ao inseto fixar-se em superfícies lisas; no 3º urômero acha-se a **tenácula**, que fica alojada quando o colêmbolo está em repouso, e a **fúrcula**, que se localiza no 4º ou 5º urômero. A fúrcula é um apêndice saltatório, bifido, composto pela parte basal ou **manúbrio**, um par de ramos distais ou **dentes** e garras denominadas **muco**.

Os colêmbolos são ametabólicos, isto é, do ovo eclode uma forma jovem que, por ecdises e desenvolvimento do aparelho reprodutor, atinge o estado adulto. Vivem em locais muito úmidos, quer na superfície de águas paradas, quer no

solo ou sob folhas caídas. Raras vezes são prejudiciais às sementeiras, onde “roem” plantas recém-germinadas, facilitando a penetração de fungos do solo. São conhecidas cerca de 2.000 espécies, reunidas em 2 subordens e 5 famílias.



Figura 3.1. Classe Collembola

#### CLASSE PROTURA Silvestri, 1907 (*prot* = primeiro; *oura* = cauda)

Os proturos são considerados por alguns autores uma ordem de Insecta. Apresentam uma combinação confusa de caracteres, sendo mais correto no momento considerá-los distintos dos insetos e dos dipluros. Medem 0,6 a 1,5 mm de comprimento. Cabeça mais ou menos cônica; peças bucais retraídas (entognatos). Não apresentam antenas e olhos compostos. O primeiro par de pernas possui função sensorial e é mantido em posição elevada como antenas (Fig. 3.2).



Figura 3.2. Classe Protura

Os proturos passam por três ecdises. A forma jovem recém-eclodida apresenta nove urômeros, sendo acrescentado um urômero em cada muda, de modo que o adulto apresenta 12 urômeros. Habitam solo úmido, bolores de folhas, sob casca de árvore. Alimentam-se de matéria orgânica em decomposição. São conhecidas cerca de 200 espécies, reunidas em 3 famílias.

#### CLASSE DIPLURA Börner, 1904 (*diplo* = dois; *oura* = cauda)

Os dipluros têm sido incluídos em Insecta (Apterygota) por muitos autores, mas, por serem entognatos, têm sido colocados numa classe distinta. São de coloração clara, medindo de 6 a 15 mm de comprimento. Olhos ausentes e antenas moniliformes. Tórax pouco desenvolvido. Abdome com 10 segmentos e com

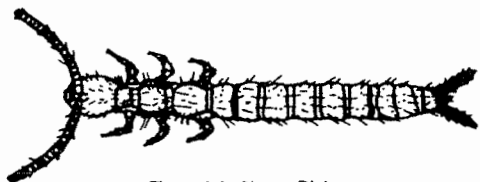


Figura 3.3. Classe Diplura

estilos e glândulas prostráteis em alguns segmentos; cercos presentes (Fig. 3.3). São encontrados em lugares úmidos sob casca de árvore, pedras, em madeira podre, em detritos etc. São conhecidas aproximadamente 700 espécies distribuídas em 4 famílias.

#### CLASSE INSECTA Linnaeus, 1758

O termo inseto possui duas origens: (1) do latim *insectum* – animal de corpo sulcado ou separado por anéis, ou seja, segmentado; (2) do grego *entomon* – sulcado, anelado, portanto, com o corpo segmentado. De *entomon* originou-se *Entomologia*, que compreende o estudo dos insetos. Esse termo foi empregado pela primeira vez por Aristóteles (384-322 a.C.), com um sentido mais amplo, ou seja, para todos os animais de corpo segmentado. Latreille (1762-1833) separou os caranguejos, aranhas e centopéias dos sistemas entomológicos, colocando esses animais em classes distintas. A Classe Insecta difere das demais classes de artrópodes com 3 pares de pernas, pelo aparato bucal ectognato (peças bucais fora da cavidade bucal), enquanto nas Classes Collembola, Protura e Diplura o aparato bucal é entognato (peças bucais dentro da cavidade bucal).

A classe Insecta é considerada por muitos autores a mais evoluída do filo Arthropoda. Compreende o maior número de espécies desse ramo e dos animais conhecidos, pois abrange cerca de 70% das espécies de animais, sem considerar a quantidade fabulosa de indivíduos que cada espécie pode apresentar. O seu corpo é dividido em três regiões típicas e distintas: cabeça, tórax e abdome (Fig. 3.4).

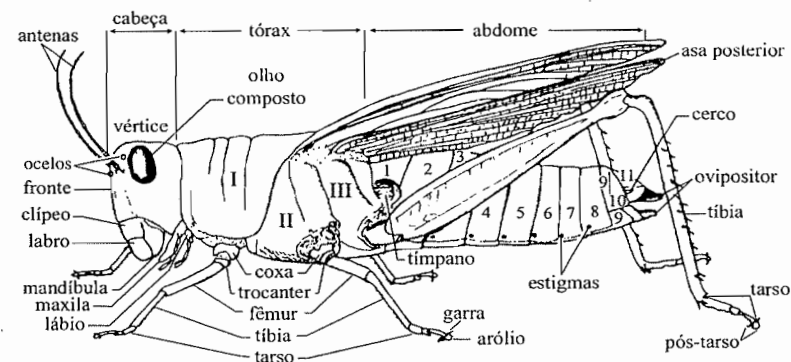


Figura 3.4. Morfologia externa de um inseto (Orthoptera). I-II-III: segmentos torácicos; 1-11: segmentos abdominais (Storer e Usinger, 1971).

A cabeça apresenta um par de antenas (artrópodes díceros), dois olhos compostos, nenhum ou até três ocelos, armadura bucal composta de lábios superior e inferior, mandíbulas, maxilas, epi e hipofaringe. Essas peças podem estar atrofiadas e modificadas em decorrência da evolução adaptativa, mas estão sempre expostas (ectognatos). O tórax é composto por três segmentos, todos com um par



de pernas, além de apresentarem ou não asas no 2º e 3º segmentos. Pelo número de pernas são considerados hexápodes (seis pernas) e, pelo número de asas, podem ser ápteros (sem asas), dípteros (duas asas) ou tetrápteros (quatro asas). A formação das asas é única no Reino Animal, pois são apêndices de origem própria e não por transformação das pernas, como aconteceu com os sáurios voadores, aves e morcegos. O abdome, com 6 a 11 segmentos verdadeiros, termina ou não com apêndices sensoriais, locomotores e genitais, apresentando segmentação característica, da qual originou o nome desses animais.

**Origem das asas.** Uma das hipóteses mais antigas considera que as asas originaram-se de lobos paranotais rígidos, sendo a articulação e a musculatura derivadas secundariamente. Essa hipótese foi substituída pela origem das asas a partir de estruturas móveis preexistentes da pleura. Provavelmente essas estruturas eram apêndices externos e internos do segmento basal da perna (epicoxa). Os primórdios de asas foram provavelmente originários da fusão dos lobos paranotais. Esses apêndices já apresentariam traquéias e articulações próprias. A origem pleural das asas tem sido mais aceita ultimamente. Nesse caso, as asas primitivas eram móveis e articuladas. As formas jovens de Palaeoptera da era Paleozóica apresentavam tecas alares que eram articuladas; as ninfas atuais de Palaeoptera apresentam asas a tecas alares fundidas com o tergo. Nesse caso, sugere-se que a fusão com o tergo (como os lobos paranotais) seja uma condição derivada.

Uma outra teoria diz que as asas foram derivadas das brânquias a partir de um ancestral aquático. Os primórdios de asas dos insetos "alados" primitivos podem ser considerados homólogos das brânquias presentes nas ninfas de efemerópteras. Porém, todos os hexápodes ápteros são primária ou inteiramente terrestres no decorrer de seu ciclo de vida. Os representantes atuais vivem no solo, em matéria orgânica em decomposição etc. Os paleópteros existentes atualmente apresentam as formas jovens aquáticas. Porém, as formas jovens dos paleópteros extintos eram terrestres. As relações filogenéticas entre as ordens atuais e extintas de Palaeoptera ainda não estão esclarecidas. Porém, sabe-se que os representantes de Ephemeroptera apresentam várias características primitivas relevantes para explicar a origem dos insetos alados.

### ASPECTOS EVOLUTIVOS DOS INSETOS

Embora ainda haja discussão sobre a origem das asas, é preciso ressaltar que o aparecimento das asas e a metamorfose foram importantes etapas no processo evolutivo dos insetos. Com base no estudo de insetos fósseis, reconhecem-se quatro estádios na evolução dos insetos (Carpenter, 1953) (Fig. 3.5):

**1º estádio - insetos ápteros.** A constatação de insetos primitivos sem asas (anteriormente denominados Apterygota) implica a suposição de que as asas evoluíram após o aparecimento dos insetos. O fóssil mais antigo de inseto (Ar-

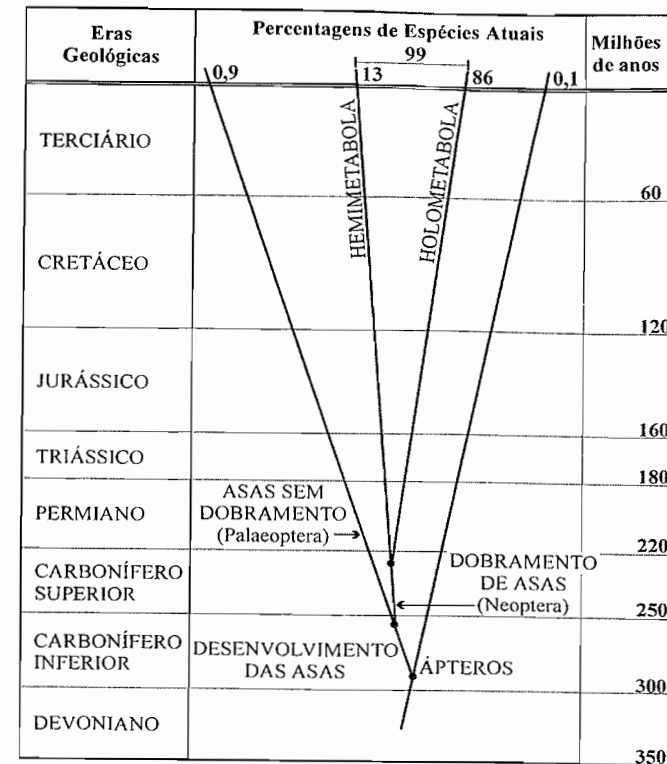


Figura 3.5. Estádios evolutivos dos insetos (Carpenter, 1953).

chaeognatha) data do Devoniano Inferior (aproximadamente 330 milhões de anos). Apenas 0,1% das espécies atuais de insetos são ápteras.

**2º estádio - desenvolvimento das asas.** Vários insetos alados foram registrados no Carbonífero Superior (aproximadamente 250 milhões de anos). Entretanto, tudo indica que a origem das asas foi mais remota. As asas dos primeiros insetos alados eram rígidas, não dobravam em repouso, sobre o corpo do inseto, permaneciam distendidas como nas libélulas atuais. Esses insetos com asas primitivas são os Palaeoptera. A capacidade de voar foi um importante evento no processo evolutivo dos insetos, pois possibilitava a fuga de predadores e capacidade de exploração de novos habitats. Atualmente, apenas 0,9% das espécies de insetos possuem esse tipo primitivo de asas.

**3º estádio - dobramento das asas.** Em repouso, as asas ficavam dobradas sobre o corpo, em razão de modificações na região de articulação da asa com o tórax. Esses insetos compreendem os Neoptera. Esse estádio deve ter surgido no Carbonífero Inferior (cerca de 300 milhões de anos atrás). Essa modificação permitia que os insetos buscassem refúgio entre a vegetação e, dessa forma, ficas-

sem menos expostos do que os paleópteros. Atualmente, 99% das espécies são Neoptera.

**4º estágio - metamorfose.** Os primeiros Neoptera apresentavam metamorfose incompleta (hemimetabolia), ou seja, as formas imaturas assemelhavam-se aos adultos. Posteriormente, a metamorfose transformou-se num processo mais complexo. As formas imaturas (larvas) eram muito diferentes dos adultos e precisavam passar por uma fase (pupa) antes de transformarem-se em adultos (holometabolia). Essa metamorfose completa foi muito vantajosa, pois permitia que larvas vivessem em habitat diferente do explorado pelos adultos. Há registros de insetos holometabólicos no Permiano Inferior (mais ou menos 220 milhões de anos atrás), mas é provável que tenham surgido num período mais remoto (Carbonífero Superior). Dentre as espécies atuais de insetos, 13% são hemimetabólicos e 86% holometabólicos.

### CLASSIFICAÇÃO DOS INSETOS

A classificação dos insetos foi feita pela primeira vez por Linnaeus, em 1735, que a dividiu em 7 ordens. Latreille, em 1796, acrescentou a essa classificação mais uma ordem e, no decorrer de 29 anos, mais 4. No Brasil era adotada, principalmente, a classificação de Handlirsh, que considerava 30 ordens, reunidas em duas subclasses: Apterygota e Pterygota, esta com duas divisões: Exopterygota ou Hemimetabola e Endopterygota ou Holometabola.

Neste livro é adotada a seguinte classificação (CSIRO, 1991):

#### Classe Insecta

##### Subclasse e Ordem Archaeognatha

##### Subclasse Dicondylia

##### Infraclasse e Ordem Thysanura s. str. (=Zygentoma)

##### Infraclasse Pterygota

##### Divisão e Ordem Ephemeroptera

##### Divisão e Ordem Odonata

##### Divisão Neoptera

##### Ordem Plecoptera

##### Ordens Blattodea, Isoptera e Mantodea (=Dictyoptera)

##### Ordem Grylloblattodea

##### Ordem Dermaptera

##### Ordem Orthoptera

##### Ordem Phasmatodea

##### Ordem Embioptera

##### Ordem Zoraptera

##### Subdivisão Paraneoptera (=Acercaria, conjunto Hemipteróide)

##### Ordens Psocoptera e Phthiraptera (=Psocodea)

##### Ordem Thysanoptera

##### Ordem Hemiptera

#### Subdivisão Endopterygota (=Holometabola)

##### Ordem Megaloptera

##### Ordem Rhabdioptera

##### Ordem Neuroptera

##### Ordem Coleoptera

##### Ordem Strepsiptera

##### Ordem Mecoptera

##### Ordem Siphonaptera

##### Ordem Diptera

##### Ordem Trichoptera

##### Ordem Lepidoptera

##### Ordem Hymenoptera

### CHAVE PARA AS ORDENS DA CLASSE INSECTA (ADULTOS)

- |       |   |                      |
|-------|---|----------------------|
| 1     | Abdome com apêndices locomotores rudimentares; insetos ápteros, ametabólicos .....  | 2                    |
| 1'    | Abdome sem apêndices locomotores; insetos ápteros ou alados, hemi ou holometabólicos .....  | 3                    |
| 2(1)  | Olhos compostos grandes e geralmente contíguos; coxas medianas e posteriores com estilos; filamento mediano mais longo do que os cercos .....           | <b>Archaeognatha</b> |
| 2'    | Olhos compostos pequenos e distintamente separados ou ausentes; coxas medianas e posteriores sem estilos; filamentos caudais, em geral, subiguais ..... | <b>Thysanura</b>     |
| 3(1') | Insetos ápteros ou com asas vestigiais .....  | 4                    |
| 3'    | Insetos alados, pelo menos 1 par de asas desenvolvidas .....  | 24                   |
| 4(3)  | Insetos pequenos, escamiformes (cochonilhas); ou com 1 par de sífinculos (pulgões) .....  | <b>Hemiptera</b>     |
| 4'    | Sem essa combinação de caracteres .....   | 5                    |
| 5(4') | Insetos achatados (ectoparasitos) .....   | 6                    |
| 5'    | Insetos não achatados (vida livre) .....  | 10                   |
| 6(5)  | Corpo achatado lateralmente; tarsos pentâmeros (pulgas) .....   | <b>Siphonaptera</b>  |
| 6'    | Corpo achatado dorsoventralmente .....  | 7                    |
| 7(6') | Pernas escansoriais; tarsos monômeros (piolhos sugadores) .....   | <b>Phthiraptera</b>  |
| 7'    | Outro tipo de pernas .....  | 8                    |



8(7')	Aparelho bucal mastigador (piolhos mastigadores) .....	<b>Phthiraptera</b>
8'	Aparelho bucal sugador labial (os estiletes, às vezes não-visíveis).....	9
9(8')	Rostro 4-segmentado (percevejos) .....	<b>Hemiptera</b>
9'	Antenas escondidas em sulcos embaixo da cabeça; tarsos pentâmeros .....	<b>Diptera</b>
10(5')	Abdome pedunculado; antenas em geral geniculadas (formigas e vespas) .....	<b>Hymenoptera</b>
10'	Abdome livre ou sésbil .....	11
11(10')	Corpo com escamas; espirotromba presente (borboletas e mariposas) ..	<b>Lepidoptera</b>
11'	Corpo sem escamas .....	12
12(11')	Cabeça prolongando-se num rostro ventral, em cujo ápice estão as peças bucais (menos de 8 mm de comprimento) .....	<b>Mecoptera</b>
12'	Cabeça sem esse prolongamento .....	13
13(12')	Cercos em forma de pinça; tarsos 3-segmentados .....	<b>Dermaptera</b>
13'	Cercos ausentes, ou, quando presentes, não em forma de pinças .....	14
14(13')	Aparelho bucal sugador-labial; rostro coniforme; tarsos 1 ou 2-segmentados; insetos diminutos (tripes) .....	<b>Thysanoptera</b>
14'	Aparelho bucal mastigador .....	15
15(14')	Pernas anteriores com o 1º tarsômero dilatado .....	<b>Embioptera</b>
15'	Pernas anteriores com tarsômeros normais .....	16
16(15')	Antenas moniliformes .....	17
16'	Antenas, em geral, filiformes .....	18
17(16)	Olhos compostos e ocelos ausentes; tarsos dímeros; cercos unissegmentados .....	<b>Zoraptera</b>
17'	Tarsos 4 ou 5-segmentados; cercos curtos ou longos (cupins) ..	<b>Isoptera</b>
18(16')	Protórax pequeno; antenas com mais de 13 artículos; cercos ausentes .....	<b>Psocoptera</b>
18'	Protórax grande .....	19
19(18')	Pernas posteriores saltadoras ou pernas anteriores fossoriais (grilos, gafanhotos, paquinhos).....	<b>Orthoptera</b>
19'	Pernas posteriores normais; as anteriores nunca fossoriais .....	20
20(19')	Pernas anteriores raptatórias (louva-a-deus) .....	<b>Mantodea</b>
20'	Pernas anteriores normais .....	21
21(20')	Tarsos trímeros .....	<b>Plecoptera</b>
21'	Tarsos pentâmeros .....	22

22(21')	Cercos unissegmentados (bichos-paus).....	<b>Phasmatodea</b>
22'	Cercos multissegmentados .....	23
23(22')	Corpo ovalado; antenas filiformes longas (baratas) .....	<b>Blattodea</b>
23'	Corpo alongado; antenas filiformes curtas .....	<b>Grylloblattodea</b>
24(3')	Insetos com 1 par de asas reduzidas .....	25
24'	Insetos com 2 pares de asas desenvolvidas .....	33
25(24)	Asas coriáceas ou pergaminhosas .....	29
25'	Asas membranosas .....	26
26(25')	Asas posteriores bem maiores do que as anteriores, estas reduzidas e claviformes; insetos diminutos (machos) .....	<b>Strepsiptera</b>
26'	Asas anteriores desenvolvidas; asas posteriores reduzidas, quando presentes .....	27
27(26')	Aparelho bucal sugador labial, geralmente bem desenvolvido; halteres presentes (moscas, pernilongos) .....	<b>Diptera</b>
27'	Aparelho bucal vestigial ou ausente .....	28
28(27')	Insetos diminutos; asas anteriores com 1 a 2 nervuras; asas posteriores atrofiadas, semelhantes a halteres (machos de cochonilhas) ..	<b>Hemiptera</b>
28'	Insetos pequenos a médios; asas com muitas nervuras; halteres ausentes; 3 longos apêndices filiformes no fim do abdome (efeméridas) .....	<b>Ephemeroptera</b>
29(25)	Aparelho bucal sugador labial; lábio segmentado (percevejos) ..	<b>Hemiptera</b>
29'	Aparelho bucal mastigador .....	30
30(29')	Asas do tipo élitro (besouros) .....	<b>Coleoptera</b>
30'	Asas do tipo tégmina .....	31
31(30')	Pernas posteriores saltadoras ou as anteriores fossoriais (gafanhotos, grilos, paquinhos, esperanças) .....	<b>Orthoptera</b>
31'	Pernas posteriores normais; as anteriores não fossoriais .....	32
32(31')	Cercos multissegmentados (baratas) .....	<b>Blattodea</b>
32'	Cercos unissegmentados (bichos-paus) .....	<b>Phasmatodea</b>
33(24')	Todas as asas com a mesma estrutura (membranosas) .....	34
33'	Asas anteriores e posteriores com estruturas diferentes, as posteriores sempre membranosas .....	50
34(33)	Asas recobertas com escamas; espirotromba presente (borboletas e mariposas) .....	<b>Lepidoptera</b>
34'	Asas não recobertas com escamas, às vezes pilosas; espirotromba ausente .....	35

35(34')	Asas estreitas com franja de longos pêlos; último tarsômero dilatado; insetos diminutos (tripes) .....	<b>Thysanoptera</b>
35'	Asas não franjadas; último tarsômero normal .....	36
36(35')	Asas posteriores tão ou mais longas que as anteriores .....	37
36'	Asas posteriores menores do que as anteriores .....	42
37(36)	Asas anteriores com uma sutura transversal na base (cupins) <b>Isoptera</b>	
37'	Asas posteriores sem essa sutura .....	38
38(37')	Pernas anteriores com o 1º tarsômero dilatado .....	<b>Embioptera</b>
38'	Pernas anteriores com o 1º tarsômero normal .....	39
39(38')	Antenas setáceas curtas e escondidas (libélulas) .....	<b>Odonata</b>
39'	Antenas longas, facilmente visíveis .....	40
40(39')	Cabeça prolongada em um rostro, em cuja extremidade estão as peças bucais .....	<b>Mecoptera</b>
40'	Cabeça com outro aspecto .....	41
41(40')	Antenas filiformes .....	<b>Plecoptera</b>
41'	Antenas com uma distinta clava apical (formigas-leão) ....	<b>Neuroptera</b>
42(36')	Abdome sem cercos .....	43
42'	Abdome com cercos .....	49
43(42)	Tarsos com 2 ou 3 artículos .....	44
43'	Tarsos pentâmeros .....	45
44(43)	Aparelho bucal sugador; rostro surgindo da parte posterior da cabeça (cigarras, pulgões e outros) .....	<b>Hemiptera</b>
44'	Aparelho bucal mastigador .....	<b>Psocoptera</b>
45(43')	Asas com várias nervuras, que dão um aspecto reticulado às asas .....	<b>Neuroptera</b>
45'	Asas sem aspecto reticulado .....	46
46(45')	Cabeça prognata; olhos protuberantes .....	47
46'	Cabeça hipognata; olhos normais .....	48
47(46)	Pronoto mais curto do que o meso e metanoto juntos .....	<b>Megaloptera</b>
47'	Pronoto mais longo do que o meso e metanoto juntos..	<b>Rhaphidioptera</b>
48(46')	Asas nuas, às vezes com pêlos microscópicos; mandíbulas desenvolvidas (vespas, abelhas, formigas) .....	<b>Hymenoptera</b>
48'	Asas recobertas com pêlos; mandíbulas atrofiadas ou ausentes (semelhantes a pequenas mariposas) .....	<b>Trichoptera</b>

49(42')	Cercos muito longos, com aspecto de filamentos caudais (efeméridas) .....	<b>Ephemeroptera</b>
49'	Cercos curtos, 1-segmentado; insetos diminutos .....	<b>Zoraptera</b>
50(33')	Asas anteriores do tipo hemiélitro (percevejos) .....	<b>Hemiptera</b>
50'	Asas anteriores de outro tipo .....	51
51(50')	Asas do tipo élitro .....	52
51'	Asas do tipo tégmina (pergaminhosas) .....	54
52(51)	Cercos presentes em forma de pinça (tesourinhas) .....	<b>Dermaptera</b>
52'	Cercos, quando presentes, não em forma de pinça .....	53
53(52')	Tarsos com garras (besouros) .....	<b>Coleoptera</b>
53'	Tarsos sem garras; asas posteriores em forma de leque, bem maiores do que as anteriores, claviformes (machos) .....	<b>Strepsiptera</b>
54(51')	Asas posteriores não dobradas em leque sob as anteriores; aparelho bucal sugador labial (cigarrinhas) .....	<b>Hemiptera</b>
54'	Asas posteriores dobradas em leque sob as anteriores; aparelho bucal mastigador .....	55
55(54')	Pernas posteriores saltadoras ou as anteriores fossoriais (gafanhotos, grilos, paquinhas) .....	<b>Orthoptera</b>
55'	Pernas posteriores normais; as anteriores nunca fossoriais .....	56
56(55')	Pernas anteriores raptatórias (louva-a-deus) .....	<b>Mantodea</b>
56'	Pernas anteriores normais .....	57
57(56')	Cercos multissegmentados (baratas) .....	<b>Blattodea</b>
57'	Cercos unissegmentados (bichos-paus) .....	<b>Phasmatodea</b>

Considerando-se que a chave das ordens, apresentada anteriormente, inclui ordens não registradas no Brasil e outras pouco comuns, é apresentada a seguir uma chave simplificada para as ordens discutidas nos cursos de graduação da ESALQ.

#### CHAVE PARA ALGUMAS ORDENS DA CLASSE INSECTA (ADULTOS)

1	Aparelho bucal sugador labial .....	2
1'	Aparelho bucal de outro tipo .....	4
2(1)	Asas posteriores do tipo balancins (moscas, pernilongos, mosquitos, mutucas) .....	<b>Diptera</b>
2'	Asas posteriores de outro tipo ou asas ausentes .....	3

- 3(2') Asas anteriores do tipo hemiélitro (percevejos, barbeiros, marias-fedidas, baratas-d'água) **ou** membranosas (pulgões, cigarras, moscas-brancas) **ou** tégminas (cigarrinhas) **ou** asas ausentes (pulgões, cochonilhas) ..... **Hemiptera**
- 3' Asas franjadas (tripés) ..... **Thysanoptera**
- 4(1') Pernas posteriores saltatórias (gafanhotos, grilos, esperanças, paquinhas, taquarinhas) ..... **Orthoptera**
- 4' Pernas posteriores de outro tipo ..... 5
- 5(4') Asas anteriores do tipo tégmina ..... 6
- 5' Asas anteriores de outro tipo **ou** asas ausentes ..... 7
- 6(5) Pernas anteriores ambulatórias (baratas) ..... **Blattodea**
- 6' Pernas anteriores raptatórias (louva-a-deus) ..... **Mantodea**
- 7(5') Asas anteriores do tipo élitro ..... 8
- 7' Asas anteriores membranosas ou asas ausentes ..... 9
- 8(7) Cercos longos (tesourinhas) ..... **Dermaptera**
- 8' Cercos ausentes (besouros, joaninhas, serra-paus, vaga-lumes, pirilampus) ..... **Coleoptera**
- 9(7') Asas com escamas (borboletas e mariposas) ..... **Lepidoptera**
- 9' Asas sem escamas **ou** asas ausentes ..... 10
- 10(9') Antenas moniliformes (cupins, siri-siris) ..... **Isoptera**
- 10' Antenas de outro tipo ..... 11
- 11(10') Antenas curtas (libélulas) ..... **Odonata**
- 11' Antenas longas, bem visíveis ..... 12
- 12(11') Asas com aspecto reticulado devido a numerosas nervuras longitudinais e transversais; antenas filiformes ou clavadas ..... **Neuroptera**
- 12' Asas com poucas nervuras, nunca com aspecto reticulado **ou** asas ausentes; antenas geniculadas (abelhas, mamangavas, formigas, vespas), setáceas ou filiformes ..... **Hymenoptera**

### ORDENS DA CLASSE INSECTA

#### Ordem Archaeognatha Börner, 1904 (*archae* = primitivo; *gnatha* = maxilas)

Algumas espécies consideradas nessa ordem eram anteriormente incluídas na ordem Thysanura. São os insetos mais primitivos. Cabeça hipognata. Olhos compostos bem desenvolvidos, contíguos. Ocelos presentes. Antenas filiformes. Aparelho bucal mastigador extremamente primitivo. Tórax fortemente convexo dorsalmente, sendo que o tergo estende-se sobre a pleura. Estilos freqüentemen-

te presentes nas coxas medianas e posteriores. Segmentos abdominais 2-9 com estilos ventrais e 1-7 geralmente com vesículas protráteis (Fig. 3.6).

Os Archaeognatha correm bem, porém não tão rápido quanto os tisanuros. Quando perturbados, saltam normalmente mais de 10 cm. Os saltos são produzidos por flexão abrupta para baixo do abdome; as pernas e os estilos desempenham apenas função secundária. São de vida livre e noturnos. Durante o dia escondem-se debaixo de cascas de árvores, em lixo ou em fendas de rochas e saem para se alimentar à noite. Alimentam-se de algas, líquens e matéria orgânica vegetal em decomposição; as extremidades das mandíbulas servem como peças perfuradoras. Aproximadamente 300 espécies são conhecidas, reunidas em duas famílias.



Figura 3.6. Ordem Archaeognatha

#### Ordem Thysanura Latreille, 1796 (*thysanos* = fio; *oura* = cauda)

Os tisanuros, juntamente com os Archaeognatha, compreendem os insetos mais primitivos conhecidos. Medem no máximo 50 mm de comprimento; ápteros; deprimidos (Fig. 3.7). Cabeça pro ou hipognata. Olhos compostos reduzidos ou ausentes, nunca contíguos. Ocelos, em geral, ausentes. Antenas filiformes. Aparelho bucal mastigador. Tórax não fortemente arqueado; pleura exposta. Pernas ambulatórias; coxas sem estilos. Uroesternitos 2-6 com estilos. Abdome de 11 segmentos com um par de cercos longos e um apêndice mediano também longo.

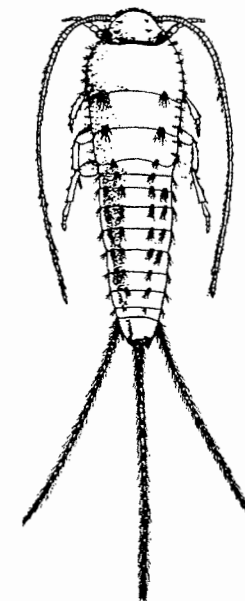


Figura 3.7. Ordem Thysanura

Apresentam reprodução sexuada e desenvolvimento ametabólico. Habitam locais úmidos e alimentam-se de matéria orgânica vegetal. Há espécies que vivem em formigueiros e cupinzeiros. *Lepisma saccharina* é conhecida como traça-prateada ou traça-dos-livros e vive em papéis velhos ou roendo a cola de livros.

A importância econômica, sob o ponto de vista agrícola, é nula. Thysanura era dividida nas subordens Archaeognatha e Zygentoma, mas, com a elevação de Archaeognatha à categoria de ordem, os tisanuros ficaram restritos à Zygentoma. Assim, alguns autores preferem o termo Zygentoma em vez de Thysanura. A ordem compreende cerca de 350 espécies, distribuídas em quatro famílias.

### Ordem Ephemeroptera Haeckel, 1896 (*ephemeron* = breve, efêmero e *ptera* = asas)

Os efemerópteros, após atingirem o estado adulto, vivem desde algumas horas a alguns dias, dependendo da espécie, não se afastando muito do local de nascimento. As formas imaturas são aquáticas (náíades). Possuem corpo delicado, de alguns milímetros até 40 mm de comprimento. Cabeça curta, provida de aparelho bucal mastigador rudimentar. Antenas curtas, setáceas; olhos compostos bem desenvolvidos. Nos machos, os olhos compostos dividem-se em duas partes completamente separadas, ficando, portanto, quatro olhos compostos, sendo dois laterais normais e dois situados na extremidade de um prolongamento cefálico, adaptados para a visão ao crepúsculo. Três ocelos. O mesotórax é o segmento torácico mais desenvolvido. Pernas normais, com as anteriores mais desenvolvidas. Asas membranosas, reticuladas; as anteriores maiores que as posteriores. O abdome possui 10 segmentos, havendo, na extremidade do 10º, dois apêndices laterais (cercos) e outro mediano, que pode estar reduzido ou ausente (Fig. 3.8).

A reprodução é sexuada, variando o número de ovos de 500 a alguns milhares. A postura é feita na água e o período de incubação é curto. As náíades, que eclodem dos ovos, são campodeiformes, com brânquias respiratórias aquáticas e aparelho bucal mastigador bem desenvolvido. Sofrem um grande número de mudas, podendo demorar até três anos para atingirem o estado adulto, que é de curtíssima duração. O desenvolvimento é hemimetabólico. Definindo o desenvolvimento das efeméridas, Linnaeus assim se expressou: “as formas aladas poucos prazeres têm na vida, pois celebram, num mesmo dia, suas núpcias, o nascimento dos filhos e suas próprias exéquias”.

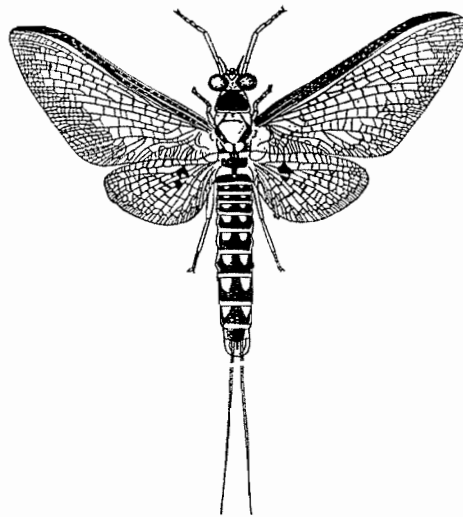


Figura 3.8. Ordem Ephemeroptera

São conhecidas cerca de 1.500 espécies, agrupadas em 11 famílias, destacando-se Ephemeraeidae e Baetidae. Algumas espécies são atraídas por focos luminosos. A importância das efeméridas está no fato de servirem de alimento para peixes pequenos.

### Ordem Odonata Fabricius, 1792 (*odous* = dente; *gnatha* = maxilas)

Reúne os insetos vulgarmente conhecidos por libélulas. Corpo alongado, com 20 a 160 mm de comprimento. São anfibióticos, como as efeméridas. Cabeça

muito grande, livre e extremamente móvel, quase que inteiramente tomada pelos olhos compostos. Três ocelos no vértice. Antenas muito curtas, com 6 a 7 artículos. Aparelho bucal mastigador com mandíbulas fortes e robustas. Protórax livre, pequeno, sendo o meso e o metatórax soldados entre si. Pernas ambulatórias. Asas membranosas, longas e estreitas, com inúmeras nervuras em um retículo característico, podendo ser coloridas ou hialinas. O abdome é alongado, com 10 urômeros, e um par de cercos no último segmento (Fig. 3.9). Nas fêmeas de certas espécies encontra-se um ovipositor, capaz de perfurar ramos de plantas no ato da postura. Nos machos, o aparelho genital é muito curioso, pois apresenta o orifício do canal ejaculador no 9º urômero e o aparelho copulador no 2º e 3º segmentos. Assim, o esperma é depositado no aparelho copulador pela aplicação do poro genital sobre o aparelho, constituindo um tipo de cópula bastante interessante.

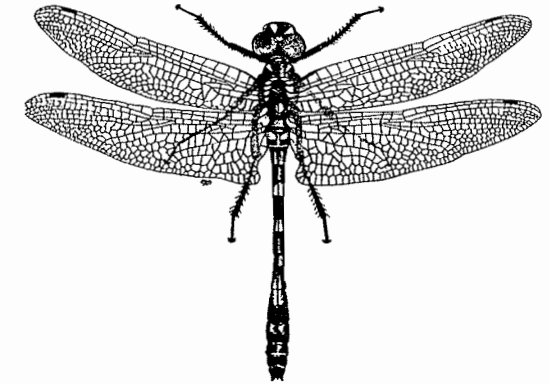


Figura 3.9. Ordem Odonata

Os odonatos voam bem, algumas espécies atingem 80 km/h. Voam principalmente nas horas quentes do dia, porém há espécies noturnas. Alimentam-se de outros insetos, caçando suas presas durante o voo, com grande voracidade. A postura é feita na água, mas pode ser também no interior de plantas (postura endofítica) ou sobre as plantas (postura exofítica). Dos ovos nascem as formas jovens (conhecidas por odonáides ou náíades), caracterizadas pelo aparelho bucal mastigador, coberto por uma espécie de máscara (lábio inferior). Respiram por tráqueo-brânquias. O desenvolvimento hemimetabólico pode ser muito lento, demorando até 5 anos.

Aproximadamente 5.000 espécies de libélulas são conhecidas, agrupadas em duas subordens principais:

- **Subordem Zygoptera.** Libélulas com asas anteriores e posteriores estreitas na base e dispostas sobre o abdome quando em repouso.
- **Subordem Anisoptera.** Libélulas com as asas posteriores mais largas na base do que as anteriores e, em repouso, as asas são mantidas em posição perpendicular (distendidas) em relação ao corpo.

## CHAVE PARA ALGUMAS FAMÍLIAS DE ODONATA

- 1 Asas anteriores e posteriores diferentes na forma e nervação; base das asas posteriores mais larga do que a base das asas anteriores (Subordem Anisoptera) ..... 2
- 1' Asas anteriores e posteriores semelhantes na forma, nervação e largura basal (Subordem Zygoptera) ..... 4
- 2(1) Triângulos semelhantes nos dois pares de asa; alça anal pequena e distinta ..... **Aeshnidae**
- 2' Triângulos diferentes nos dois pares de asa ..... 3
- 3(2') Alça anal com o ápice pontudo ..... **Libellulidae**
- 3' Alça anal com o ápice arredondado ..... **Corduliidae**
- 4(1') Duas nervuras antenodais; asas posteriores estreitadas na base ..... **Coenagrionidae**
- 4' Várias nervuras antenodais; asas posteriores alargadas na base ..... **Calopterygidae**

**Ordem Plecoptera** Burmeister, 1839 (*pleco* = dobra ou pregueado e *ptera* = asas)

São insetos com no máximo 30 mm de comprimento, de corpo deprimido, coloração parda ou esverdeada. São anfibióticos. Cabeça, de modo geral, achatada, com 2 ou 3 ocelos, além de dois olhos compostos laterais pequenos que brilham no escuro. Antenas setáceas, com 30 a 80 artículos, aparelho bucal mastigador. Tórax com os três segmentos subiguais; protórax livre; pernas ambulatórias, trímeras. Asas membranosas; área anal bastante desenvolvida na asa posterior. Em repouso, as asas cobrem o abdome, que tem 10 urômeros distintos e um par de cercos no último segmento (Fig. 3.10).

A reprodução é sexuada. Após a fecundação, a fêmea põe de 1.500 a 2.000 ovos agrupados em massas, soltos na correnteza dos riachos. Desenvolvimento hemimetabólico. Dos ovos nascem formas jovens semelhantes aos adultos, ápteras, providas de tráfueo-brânquias. As náíades sofrem a última ecdise no solo, de onde emergem os adultos. Os plecópteros voam mal, ficando geralmente pousados nas margens dos riachos, próximo de onde nasceram. Os adultos vivem pouco e, em geral, não se alimentam. As náíades são predadoras. São destituídos de importância econômica. Há cerca de 1.500 espécies descritas, agrupadas em 15 famílias.

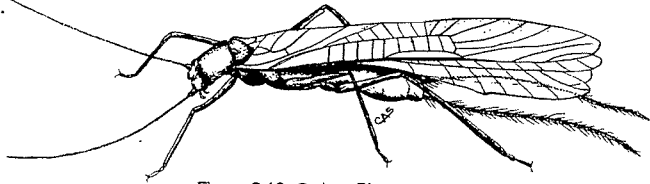


Figura 3.10. Ordem Plecoptera

**Ordem Blattodea** Brunner, 1882 (*blatta* = achatado)

Os representantes dessa ordem são as conhecidas baratas. Corpo ovalado, deprimido. O tamanho varia de alguns milímetros a quase 100 mm. Em geral, têm coloração parda, marrom ou negras, mas existem espécies coloridas. Cabeça curta, subtriangular; olhos compostos grandes; geralmente, dois ocelos. Antenas filiformes ou setáceas inseridas entre os olhos compostos, podendo, às vezes, atingir até o dobro do comprimento do corpo e com até uma centena de antenômeros. Aparelho bucal mastigador. Pronoto largo, achatado, cobrindo a cabeça; meso e metatórax semelhantes entre si. Pernas ambulatórias, coxas grandes, fêmures e tíbias com espinhos; tarsos em geral pentâmeros. Asas anteriores do tipo tégmina e as posteriores membranosas, geralmente com a área anal bem desenvolvida. Abdome sésil, alargado e deprimido, em geral, com 10 segmentos (Fig. 3.11). Apresenta um par de cercos no último urômero, e um par de estilos nos machos. O cheiro característico das baratas é produzido por glândulas situadas entre o 5º e o 6º segmentos abdominais, mais desenvolvidas nos machos.

O desenvolvimento é por hemimetabolia. A postura é feita dentro da cripta genital em uma cápsula (ooteca). Os ovos ficam dispostos em compartimentos separados por uma membrana. A forma da ooteca varia entre as espécies. O número de ovos varia de 16 a 26 em cada ooteca. *Periplaneta americana* – barata comum nas residências – põe em média 51 ootecas durante a vida de 13 a 25 meses, produzindo em média 816 descendentes. A ooteca fica presa durante curto tempo à fêmea e depois é fixada em um local apropriado. Em geral as ninfas deixam a ooteca sem auxílio da fêmea. Às vezes, as ninfas de *P. americana* e *Blattella germanica* são liberadas pelas mandíbulas da fêmea. O ciclo evolutivo em *P. americana* dura, em geral, de 9 a 19 meses, com 6 ou 7 ecdises.

A importância agrícola é insignificante, porém como inseto doméstico, é bastante acentuada. As baratas vivem em locais escuros como frestas e bueiros, nas cozinhas e onde há alimentos ou restos de comida. Podem causar danos consideráveis em roupas, livros etc., além de impregnar os locais com cheiro desagradável e característico.

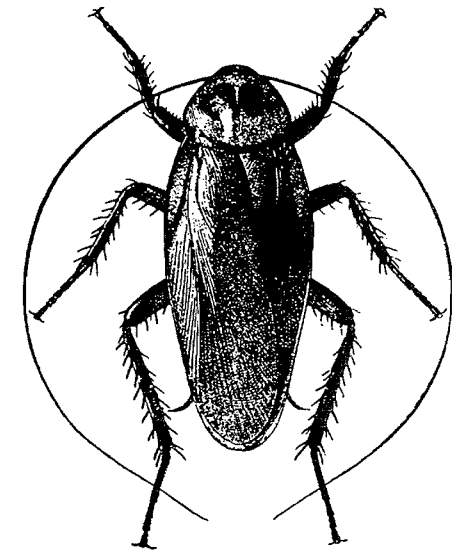


Figura 3.11. Ordem Blattodea

No Brasil, as espécies mais comuns em residências e estabelecimentos comerciais são *P. americana* e *B. germanica*. Tem sido assinalada por diversos autores a possibilidade de as baratas transmitirem diversos agentes patogênicos, visto que elas entram em contato com os alimentos, sendo suspeitas de transmitir tuberculose, hepatite e até poliomielite. São também hospedeiros intermediários de vários helmintos. Muitas espécies vivem em ambientes silvestres. O principal inimigo natural é um himenóptero conhecido por *Evania appendigaster*, que parasita a ooteca de *P. americana*. Existem ainda outros himenópteros, principalmente vespas da família Sphecidae, que são predadoras de baratas.

Há autores que consideram Blattodea, Mantodea e Isoptera numa única Ordem – Dictyoptera. São conhecidas aproximadamente 3.500 espécies de baratas, distribuídas em cinco famílias.

#### Ordem Isoptera Brullé, 1832 (*isos* = igual; *ptera* = asas)

A ordem reúne os insetos conhecidos vulgarmente por cupins, térmitas, siri-ris ou aleluias. São espécies sociais, formando castas de indivíduos ápteros ou alados. Cabeça livre, de forma e tamanho variáveis. Olhos compostos, geralmente presentes nas formas aladas e atrofiados nas formas ápteras. Ocelos geralmente presentes em número de dois. Nos cupins superiores, encontra-se na parte mediana, no lugar do ocelo, uma depressão chamada fontanela ou fenestra, que possui um orifício – o poro frontal – onde se abre a glândula cefálica que secreta um líquido espesso e viscoso com funções de defesa. Antenas moniliformes, com 9 a 32 artículos. Aparelho bucal mastigador bem desenvolvido, principalmente nos soldados. Tórax achatado, com o protórax destacado dos demais segmentos. Pernas ambulatórias, tetrâmeras, com órgão auditivo situado na tíbia anterior. Dois pares de asas membranosas, presentes somente nos cupins reprodutores, recobrem, quando em repouso, o abdome. As asas possuem uma sutura basal, onde se rompem, destacando-se do corpo do inseto após a revoadada, restando apenas um rudimento de asa, que recebe o nome de escama. Abdome volumoso, sésil, com 10 segmentos e um par de cercos curtos (Fig. 3.12). No intestino de muitas espécies, há protozoários da classe Mastigophora, ordem Hypermastiginea.

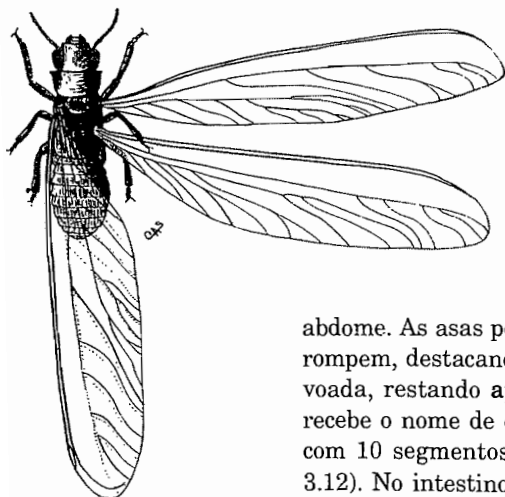


Figura 3.12. Ordem Isoptera

O aparelho reprodutor é desenvolvido nas castas reprodutoras e atrofiado nas operárias e soldados. O desenvolvimento é por hemimetabolia. Vivem em colônias chamadas de termiteiros ou cupinzeiros. Nesses, encontram-se duas categorias de indivíduos adultos, uma formada pelos indivíduos reprodutores com as castas dos sexuados alados (encarregados da formação de novos cupinzeiros) e os sexuados ápteros (rei e rainha, encarregados da reprodução dentro do próprio cupinzeiro) e outra categoria formada pelos indivíduos estéreis (aparelho reprodutor não-desenvolvido), com duas castas: operários e soldados.

Os indivíduos sexuados alados aparecem anualmente por ocasião do enxameamento. Têm olhos e ocelos bem desenvolvidos, quatro asas membranosas que perdem ao formarem novas colônias. Assim, rei e rainha são indivíduos sexuados que perderam as asas ao fundarem a colônia. Em geral existe apenas o casal real, embora no mesmo cupinzeiro ocorram os reprodutores suplementares (ver Capítulo 11).

A ordem Isoptera conta com mais de 2.000 espécies descritas. Destas, encontra-se no Brasil um grande número agrupado em apenas três famílias:

- **Família Kalotermitidae.** Cupins desprovidos de fontanela. Vivem em madeira seca, em colônias pequenas, sem operárias. São as formas jovens encarregadas do trabalho da colônia. Soldados com cabeça comprida e mandíbulas denteadas.
- **Família Rhinotermitidae.** Cupins com fontanela e escamas anteriores grandes. Mandíbulas sem dentes basais. São cupins de ninhos subterrâneos, atacando muitas plantas cultivadas e madeira morta. Já se constataram espécies dessa família atacando cana-de-açúcar, eucaliptos, como também móveis e livros.
- **Família Termitidae.** Cupins com fontanela e escamas pequenas. Mandíbulas com dentes basais. Em algumas espécies a cabeça é do tipo nasutiforme (projetada anteriormente). São cupins que constroem diferentes tipos de ninho e possuem hábitos variados. Conta com cerca de 100 gêneros nas regiões tropicais. No Brasil, os principais são: *Cornitermes*, com várias espécies, algumas das quais constroem ninhos subterrâneos, atacando plantações de cana, café, abacaxi etc.; outras constroem ninhos de montículos; *Nasutitermes* e *Eutermes*, que constroem ninhos arborícolas ou semi-arborícolas, têm cabeça nasutiforme; *Syntermes*, com ninhos subterrâneos ou que afloram parcialmente na superfície do solo; *Anaplotermes*, mais evoluídos, constroem ninhos, em geral, em outros cupinzeiros.

#### CHAVE PARA ALGUMAS FAMÍLIAS DE ISOPTERA

- |    |                          |                       |
|----|--------------------------|-----------------------|
| 1. | Fontanela ausente .....  | <b>Kalotermitidae</b> |
| 1' | Fontanela presente ..... | 2                     |



- 2(1') Escama anterior curta (adulto alado) ou pronoto com projeção anterior (soldado) ..... **Termitidae**
- 2' Escama anterior longa (adulto alado) ou pronoto sem projeção anterior (soldado)..... **Rhinotermitidae**

### Ordem Mantodea Burmeister, 1838 (*mantis* = profeta)

Nessa ordem estão os louva-a-deus, nome comum dado pela atitude característica quando preparados para atacar uma presa. Corpo alongado e achatado, variando de 10 a 100 mm. Cabeça destacada, triangular, hipognata e extraordinariamente móvel; olhos compostos desenvolvidos e três ocelos. Antenas inseridas na frente, setáceas ou filiformes, multissegmentadas; nas fêmeas, são mais curtas que o comprimento do corpo e mais longas nos machos. Aparelho bucal mastigador. Protórax mais longo que os outros dois segmentos; dilatado em algumas espécies. Pernas anteriores raptatórias e as demais ambulatórias; tarsos pentâmeros. Asas anteriores do tipo tégmina e posteriores membranosas. Abdome oval, mais longo nas fêmeas que nos machos, com um par de cercos; nos machos há também um par de estilos (Fig. 3.13).

Muitas espécies de louva-a-deus apresentam mimetismo, adaptando-se perfeitamente ao ambiente em que vivem, assemelhando-se a folhas. Após o acasalamento, a fêmea inicia a postura em uma ooteca produzida com uma substância viscosa secretada pelas glândulas coletéricas. O desenvolvimento é por hemimetabolia. A postura é feita em camadas separadas, ficando cada ovo alojado em um compartimento que se comunica com o exterior por um conduto. A ooteca é afixada nas folhas ou ramos. A forma da ooteca varia de espécie para espécie. Após aproximadamente 25 dias eclodem as ninfas, que após 7 ecdises (3 a 4 meses) atingem o estado adulto.

Os mantódeos são predadores, vivendo sobre folhas e ramos à espera de uma presa. Quando a presa se aproxima, tomam a atitude que lhes é peculiar, passando os tarsos pelas peças bucais para limpá-los e urdecê-los. Aprisionam qualquer tipo de inseto, tendo preferência, no entanto, por apteros. São também canibais, devorando outros indivíduos da mesma espécie, tanto adultos como jovens. Seu canibalismo é tal, que freqüentemente a fêmea devora o macho após a cópula. Sem importância econômica. As ootecas dos mantódeos são freqüentemente parasitadas por microimenópteros da superfamília Chalcidoidea. São conhecidas cerca de 2.000 espécies de louva-a-deus pertencentes a oito famílias.



Figura 3.13. Ordem Mantodea

### Ordem Grylloblattodea Brues & Melander, 1915 (*gryllos* = grilo, *blatta* = achatado)

Insetos pequenos, deprimidos, com 15 a 30 mm de comprimento. Cabeça grande, prognata, aparelho bucal mastigador. Olhos compostos pequenos; ocelos ausentes. Antenas filiformes, multissegmentadas. O protórax é o segmento torácico mais desenvolvido; pernas ambulatórias e tarsos pentâmeros. Ápteros. Abdome com oito ou nove segmentos, com ovipositor bem desenvolvido e cercos longos (Fig. 3.14). Desenvolvimento hemimetabólico. Vivem no solo e alimentam-se de outros artrópodes. Sem importância econômica. A ordem apresenta apenas uma família, Grylloblattidae. Não ocorre no Brasil.

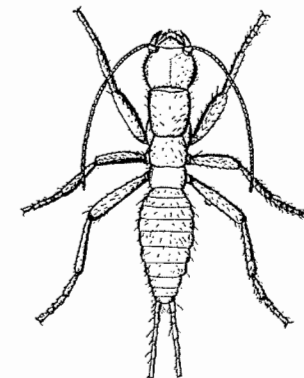


Figura 3.14. Ordem Grylloblattodea

### Ordem Dermaptera De Geer, 1773 (*derma* = pele; *ptera* = asas)

Os dermápteros não ultrapassam 50 mm e são de coloração parda. Cabeça em geral livre, prognata. Olhos bem desenvolvidos; sem ocelos. Aparelho bucal mastigador e antenas filiformes. Protórax desenvolvido e livre. Asas anteriores do tipo élitro, bastante curtas e as posteriores desenvolvidas dobram-se em forma de leque e transversalmente a fim de serem protegidos pelos élitros. Pernas ambulatórias normais. Abdome com 11 segmentos (oito visíveis); com dois cercos semelhantes a pinças (razão do nome comum – tesoourinhas, para os representantes da ordem), geralmente recurvados e às vezes denteados nos machos, e retos, curtos e sem dentes nas fêmeas (Fig. 3.15). Esses cercos têm função na defesa, além de auxiliarem na cópula e no ajeitamento das asas posteriores sob as anteriores. Possuem glândulas secretoras no 3º segmento abdominal, as quais produzem um fluido fétido, repelente.

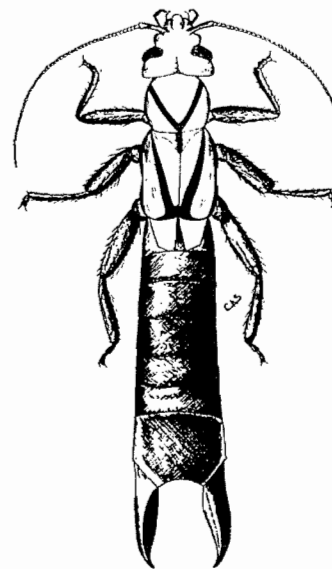


Figura 3.15. Ordem Dermaptera

Após o acasalamento, os ovos são colocados no solo ou sob algum abrigo em local úmido. Dos ovos eclodem as ninfas que atingem o estado adulto por hemimetabolia. De modo geral, são insetos terrestres, canibais ou predadores, de hábitos noturnos, às vezes vistos durante o dia. São inofensivos ao homem, apesar de, quando atraídos por focos luminosos, se deslocarem agilmente e com os cercos vol-

tados para cima. Muitas espécies se nutrem da polpa de frutos abertos e de pólen, podendo atacar flores, prejudicando-as.

São conhecidas, aproximadamente, 1.500 espécies de Dermaptera, divididas em três subordens:

- **Subordem Arixeniina.** Cercos pequenos, não em forma de pinça. Ápteros e vivíparos. São conhecidas duas espécies associadas a morcegos (Indonésia, Malásia e Filipinas).
- **Subordem Hemimerina.** Cercos pequenos, não em forma de pinça. Ápteros. São conhecidas 10 espécies ectoparasitas de ratos (sul da África). Essa subordem era considerada uma ordem distinta (*Diploglossata*) (Fig. 3.16).
- **Subordem Forficulina.** Cercos em forma de pinça (tesourinhas). Distribuição mundial. As espécies mais comuns pertencem à família *Forficulidae*.

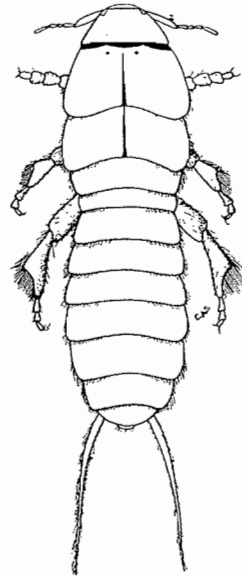


Figura 3.16. Ordem Dermaptera, Subordem Hemimerina

#### CHAVE PARA ALGUMAS FAMÍLIAS DE DERMAPTERA

1. Segundo tarsômero mais largo e prolongando-se além da base do terceiro ..... **Forficulidae**
- 1' Segundo tarsômero não se prolongando além da base do terceiro ..... 2
- 2(1') Antenas com menos de 20 artículos; menos de 20 mm **Spongiphoridae**
- 2' Antenas com mais de 20 artículos; 20 a 30 mm ..... **Labiduridae**

#### Ordem Orthoptera Olivier, 1811 (*orthos* = reto; *ptera* = asas)

São agrupados nesta ordem os gafanhotos, as esperanças, os grilos, as paquinhas e as taquarinhas. Esses insetos possuem o terceiro par de pernas do tipo saltatório, sendo esse o caráter que os separa dos demais ortopteróides (baratas, louva-a-deus e bichos-paus) (Fig. 3.17).

Cabeça muito variável quanto à forma. Muitas espécies apresentam a cabeça consideravelmente prolongada entre os olhos. À porção apical do vértice, assim prolongada, dá-se o nome de **fastígio**, enquanto suas margens são denominadas **carenas laterais**. Na cabeça podem ocorrer, ainda, pequenas áreas ou de-



Figura 3.17. Ordem Orthoptera

pressões chamadas **fovéolas**. Antenas filiformes ou setáceas. Olhos compostos bem desenvolvidos e ocelos presentes (em número de 3), vestigiais ou ausentes. Aparelho bucal mastigador. O protórax é o segmento torácico mais desenvolvido. Pernas anteriores e posteriores ambulatórias; nas paquinhas o par anterior é fossorial. Na maioria das espécies há dois pares de asas, sendo o anterior do tipo tégmina e o posterior membranoso. Abdome sésil com 11 urômeros. As fêmeas podem apresentar ovipositor longo com aspecto de lâminas (*Tettigonioidae*) ou cilíndrico (*Grylloidea*), havendo porém espécies com ovipositor curto, praticamente invisível. Algumas espécies possuem cercos longos. A maioria dos ortópteros apresenta tímpanos (órgãos auditivos) localizados de cada lado do primeiro urômero (subordem *Caelifera*) ou na base das tíbias anteriores (subordem *Ensifera*).

Há ortópteros que produzem sons, sendo os mais conhecidos aqueles produzidos pelos gafanhotos, grilos e esperanças. O canto desses insetos é conseguido por estridulação, ou seja, atritando uma parte do corpo contra a outra. As esperanças e os grilos produzem sons atritando as tégminas. Nas esperanças, o aparelho estridulatório, localizado na parte basal das tégminas, é formado por uma nervura transversal na face interna da tégmina esquerda fortemente esclerosada e transversalmente sulcada, com aspecto de uma lima, e pelas nervuras salientes na face externa da tégmina direita, que possui uma área membranosa (espelho) maior do que a da tégmina esquerda. Para estridular, a esperança afasta um pouco as tégminas e move-as rapidamente, a esquerda sobre a direita, a fim de atritar a "lima" sobre as nervuras salientes, fazendo o espelho vibrar. Nos grilos, o aparelho estridulatório também está localizado na base das tégminas e, em geral, a tégmina direita cobre a esquerda. Assim, na face interna da tégmina direita há uma crista (denteada) que é raspada contra uma área resistente situada sobre a tégmina esquerda. Os gafanhotos que apresentam aparelho estridulatório possuem uma série de 80 a 90 denticulos localizados na face interna do fêmur posterior, que são raspados contra as nervuras das tégminas. Além dessa estridulação, produzida quando o inseto está pousado, há espécies que produzem sons durante o vôo, os quais são resultantes do atrito da face superior da margem costal das asas contra a face inferior das tégminas. Em geral, somente os machos possuem órgãos estridulatórios.



A reprodução geralmente é sexuada e a maior parte das espécies é ovípara, embora existam espécies partenogenéticas. O desenvolvimento é por hemimetabolia. Os ortópteros, em geral, são de hábitos terrestres e fitófagos, sendo algumas espécies pragas de gramíneas, hortaliças, mudas de cafeeiro, de eucalipto etc. A Ordem Orthoptera tem mais de 20.000 espécies e está dividida em:

- **Subordem Caelifera.** Agrupa os ortópteros (gafanhotos e taquarinhas) de antenas curtas e tímpanos, quando presentes, localizados lateralmente no primeiro urômero.
- **Subordem Ensifera.** Compreende os ortópteros (esperanças, grilos e paquinhas) de antenas em geral longas e tímpanos, quando presentes, situados na parte basal das tíbias anteriores.

#### Subordem Caelifera

**Superfamília Acridoidea.** É a principal superfamília de Orthoptera, contando com cerca de 10.000 espécies.

- **Família Acrididae.** Compreende os gafanhotos propriamente ditos, distribuídos em várias subfamílias, sendo Cyrtacanthacridinae a mais importante, pois agrupa a maioria das pragas, como o gafanhoto-crioulo *Rhammatocerus schistocercoides*. Os acridídeos podem ser divididos em dois grupos de acordo com seu comportamento: sedentários e migradores. As espécies sedentárias são de hábitos solitários, causando poucos estragos. As espécies migradoras podem formar as chamadas “nuvens de gafanhotos”, que devastam plantações inteiras, causando enormes prejuízos (ver Capítulo 12, Pragas Gerais).
- **Família Proscopiidae.** Compreende as taquarinhas, que se assemelham aos bichos-paus (Ordem Phasmatodea), dos quais se diferenciam pelas antenas curtas e formato da cabeça.

#### Superfamília Tetrigoidea

**Família Tetrigidae.** Constituída por gafanhotos pequenos, que se caracterizam pelo pronoto extraordinariamente desenvolvido para trás, cobrindo totalmente o abdome.

#### Subordem Ensifera

**Superfamília Tettigoniodea.** Contém cerca de 5.000 espécies.

- **Família Tettigoniidae.** Agrupa as esperanças, geralmente de coloração verde, que mimetizam folhas. Muitas espécies possuem manchas amarelas, semelhantes a cloroses, mimetizando folhas doentes. Outras espécies apresentam áreas descoradas nas tégminas como se fossem folhas lesadas por larvas minadoras, com pontos pretos que simulam os excrementos de larvas. Apresentam tégminas bem desenvolvidas, po-

rém há espécies ápteras. Quando em repouso, apenas o bordo anal da tégmina cobre horizontalmente o dorso do inseto, formando um triângulo, ficando a parte maior das asas sobre os lados do corpo. As asas membranosas, em geral, são hialinas, porém em algumas espécies podem apresentar desenhos variados. Após a cópula, a fêmea inicia a postura, que é feita endofiticamente ou na margem das folhas. Em geral, as esperanças têm hábitos noturnos, ficando escondidas durante o dia. Frequentemente, seus ovos são parasitados por microimenópteros das famílias Eulophidae e Encyrtidae. A família Tettigoniidae é dividida em várias subfamílias, consideradas famílias por alguns autores.

#### Superfamília Grylloidea

- **Família Gryllidae.** Agrupa os grilos, sendo conhecidas cerca de 2.000 espécies. De modo geral são terrestres, de hábitos noturnos, havendo, porém, espécies arborícolas e semi-aquáticas. As espécies domésticas são onívoras, enquanto as de solo alimentam-se de matéria orgânica animal e vegetal, havendo algumas que danificam as raízes. As espécies arborícolas atacam pulgões; fazem posturas endofíticas que, quando em grande número, chegam a secar o ramo atacado. As espécies semi-aquáticas alimentam-se de pequenos insetos. A família Gryllidae é dividida em diversas subfamílias. Entre as espécies mais comuns destacam-se o grilo-caseiro *Gryllus assimilis*, que ataca hortaliças.
- **Família Gryllotalpidae.** Reúne as paquinhas, que se caracterizam pelas pernas anteriores fossoriais. As espécies mais comuns são: *Neocurtilla hexadactyla* e *Scapteriscus* spp. (ver Pragas das Hortaliças).

#### Superfamília Gryllacridoidea

- **Família Gryllacrididae.** Antenas filiformes, coloração castanha ou acinzentada, asas comumente vestigiais ou ausentes. Não possuem tímpanos e os tarsos são deprimidos. São arborícolas, noturnos e predadores.
- **Família Stenopelmatidae.** Ortópteros semelhantes aos da família anterior, todavia possuem tímpanos e os tarsos são comprimidos. São de tamanho médio, geralmente ápteros e de hábitos noturnos.

#### CHAVE PARA ALGUMAS FAMÍLIAS DE ORTHOPTERA

- |      |   |
|------|---|
| 1    | Antenas setáceas, mais curtas do que o corpo (Subordem Caelifera).. 2   |
| 1'   | Antenas filiformes, mais longas do que o corpo <b>ou</b> pernas anteriores fossoriais (Subordem Ensifera) ..... 6 |
| 2(1) | Pronoto normal, não cobrindo o abdome ..... 3   |
| 2'   | Pronoto longo, cobrindo o abdome ..... <b>Tetrigidae</b>  |

- 3(2) Antenas mais curtas do que os fêmures anteriores ..... **Proscopiidae**  
 3' Antenas mais longas do que os fêmures anteriores ..... 4  
 4(3') Corpo com tubérculos ..... **Ommexechidae**  
 4' Corpo sem tubérculos ..... 5  
 5(4') Tíbias posteriores com o último espinho externo (não o esporão) afastado do ápice ..... **Acrididae**  
 5' Tíbias posteriores com o último espinho externo localizado no ápice ..... **Romaleidae**  
 6(1') Pernas anteriores fossoriais ..... **Gryllotalpidae**  
 6' Pernas anteriores ambulatórias ..... 7  
 7(6') Tarsos com 3 segmentos ..... **Gryllidae**  
 7' Tarsos com 4 segmentos ..... 8  
 8(7') Asas ausentes ..... **Stenopelmaticidae**  
 8' Asas presentes ..... **Tettigoniidae**  
 a tíbias anteriores com espinhos longos ..... **Listroscelidinae**  
 a' tíbias anteriores com espinhos pequenos ..... b  
 b espinhos proesternais presentes ..... c  
 b' espinhos proesternais ausentes ..... **Phaneropterinae**  
 c pronoto com 2 suturas transversais ..... **Pseudophyllinae**  
 c' pronoto com 1 sutura transversal ou nenhuma ..... d  
 d fastígio estendendo-se além do escapo ..... **Copiphorinae**  
 d' fastígio não indo além do escapo ..... **Conocephalinae**

#### Ordem Phasmatodea Jacobson & Bianchi, 1902 (*phasma* = espectro)

São insetos que se distinguem pelo extraordinário mimetismo, confundindo-se com galhos verdes ou secos, folhas e até mesmo líquens, recebendo daí o nome comum de bicho-pau. Algumas espécies podem atingir mais de 300 mm, porém há espécies com pouco mais de 10 mm. Cabeça livre, pequena, opistognata. Número de ocelos variável (0, 2 ou 3); olhos compostos desenvolvidos. Antenas setáceas, multissegmentadas, com até 100 artículos. Aparelho bucal mastigador. Tórax cilíndrico, liso ou com espinhos ou carenas. Protórax curto, menor que a cabeça. Mesotórax bem desenvolvido, pelo menos três vezes maior que o protórax. Metatórax semelhante ao mesotórax. Asas bem desenvolvidas em algumas espécies, mas há espécies ápteras. Na maioria, porém, a asa anterior é atrofiada. Em algumas espécies, os machos são alados e as fêmeas ápteras. Asas, em geral, hialinas. As formas aladas voam mal. Deslocam-se lentamente, protegidas pelo mimetismo. Pernas ambulatórias, providas ou não de espinhos e saliên-

cias de aspecto foliáceo. Pernas anteriores, geralmente mais longas que as posteriores; tarsos pentâmeros. Abdome cilíndrico, sendo o primeiro tergito fundido com o metatórax, formando o segmento mediano. Cercos curtos nas fêmeas e longos nos machos (Fig. 3.18).

A reprodução é sexuada. O macho, em geral, é bem menor que a fêmea. Entretanto, há espécies partenogenéticas, pois os machos são muito raros. Os fasmatódeos são pouco prolíferos. Os ovos em número muito variável geralmente são postos no chão, em série ou isolados. São operculados e de vários formatos. O desenvolvimento é por hemimetabolia, eclodindo dos ovos formas jovens semelhantes aos adultos, que logo após o nascimento se distendem consideravelmente.

No Brasil, os bichos-paus apresentam pouca importância econômica, apesar de fitófagos, pois seu potencial biótico é baixo, vivendo em maior abundância nas matas e, raramente, nas áreas cultivadas. A ordem conta com mais de 2.500 espécies descritas, divididas em três famílias.

#### Ordem Embioptera Siple, 1904 (*embios* = vivaz; *ptera* = asas)

São insetos terrestres, de 5 até 20 mm de comprimento. Possuem coloração escura, corpo alongado, com o 1º tarsômero das pernas anteriores extremamente dilatado; cercos assimétricos (Fig. 3.19). Vivem, preferencialmente, em climas quentes, abrigados sob túneis ou galerias de seda, no solo ou em pedras e troncos de árvores. Algumas espécies formam colônias, outras vivem isoladas. Os machos podem ser atraídos por focos luminosos. As fêmeas são ápteras e pouco prolíferas. A reprodução é sexuada e o desenvolvimento por hemimetabolia. Cabeça relativamente grande, deprimida; olhos ovais granulados. Sem ocelos; antenas filiformes; aparelho bucal mastigador. Pernas curtas, trímeras, com o 1º artículo tarsal com glândulas tarsais que secretam a seda para a construção dos abrigos. Existem descritas cerca de 200 espécies, distribuídas em 8 famílias.

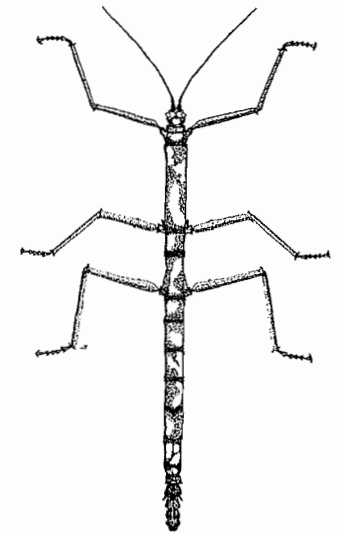


Figura 3.18. Ordem Phasmatodea

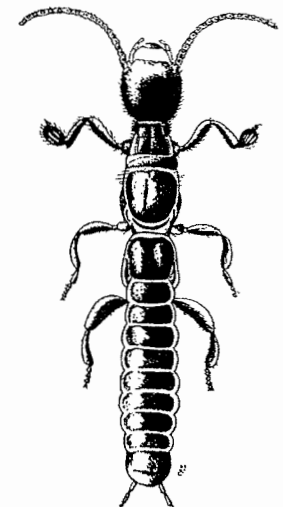


Figura 3.19. Ordem Embioptera

**Ordem Zoraptera** Silvestri, 1913 (*zoros* = puro; *aptera* = sem asas)

Insetos pequenos, 3 mm de comprimento no máximo. Cabeça grande, hipognata. Olhos e ocelos presentes somente nas formas aladas. Antenas moniliformes com 9 segmentos. Aparelho bucal mastigador. Protórax mais desenvolvido que o mesotórax nas formas ápteras (o inverso nas formas aladas). Pernas ambulatórias; tarsos dímeros. Asas membranosas dispostas sobre o abdome, as anteriores maiores, cobrindo as posteriores; sistema de nervação bem simples. Abdome com dez segmentos, provido de cercos curtos não-segmentados, com uma cerda apical (Fig. 3.20).

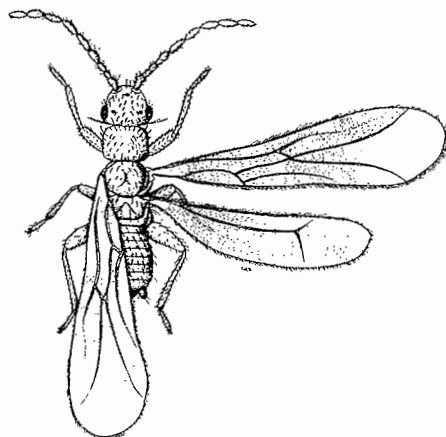


Figura 3.20. Ordem Zoraptera

São terrestres, vivendo em solos ricos em matéria orgânica, paus podres e cupinzeiros. As formas ápteras, mais comuns que as aladas, são predadoras de ácaros. Sem importância econômica. A ordem apresenta apenas a família *Zorotypidae* com cerca de 30 espécies descritas, distribuídas no único gênero *Zorotypus* com representantes no Brasil.

**Ordem Psocoptera** Siple, 1904 (*psoco* = triturar; *ptera* = asas)

Insetos em geral pequenos, os maiores com 20 mm, de coloração variável, mas em geral pardo-acinzentada. Cabeça hipognata relativamente grande e saliente. Olhos compostos em geral grandes e mais desenvolvidos nos machos. Três ocelos nas formas aladas. Antenas filiformes ou moniliformes, de 13 a 50 segmentos. Aparelho bucal mastigador. Protórax e metatórax pequenos, sendo o mesotórax mais desenvolvido. Pernas ambulatórias dímeras ou trímeras. Insetos ápteros ou alados e, nesse caso, com quatro asas membranosas. Abdome com 9 a 10 segmentos (Fig. 3.21).

Após o acasalamento, a fêmea coloca os ovos isolados ou agrupados, podendo colocar de 80 a 90 ovos juntos. Em seguida, cobre-os com uma teia de fios de seda. O desenvolvi-

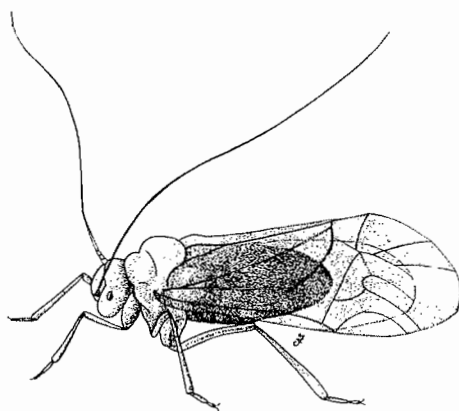


Figura 3.21. Ordem Psocoptera

mento é rápido, por hemimetabolia, levando mais ou menos um mês para chegar ao estado adulto.

São conhecidas cerca de 2.000 espécies, agrupadas em três subordens e 35 famílias. Sem importância econômica; entretanto, algumas espécies podem infestar armazéns com umidade alta.

**Ordem Phthiraptera** Haeckel, 1896 (*phthir* = piolho; *aptera* = asas)

Nessa ordem estão reunidos os piolhos. É dividida em três subordens, sendo duas de maior importância:

- **Subordem Mallophaga.** Cabeça relativamente grande; aparelho bucal mastigador.
- **Subordem Anoplura.** Cabeça relativamente pequena; aparelho bucal sugador labial.

**Subordem Mallophaga**

Os malófagos são pequenos, com menos de 10 mm de comprimento, ápteros, de corpo deprimido, ectoparasitos de aves e mamíferos. Cabeça relativamente grande, hipognata. Os olhos, quando presentes, são rudimentares. Ocelos ausentes. Antenas filiformes ou clavadas. Aparelho bucal mastigador. Protórax livre, meso e metatórax unidos e pequenos. Pernas ambulatórias curtas. Abdome geralmente com nove urômeros (Fig. 3.22). Após o acasalamento, as fêmeas colocam os ovos na base de penas ou pêlos, colando-os com secreções que elas próprias produzem.

As espécies pilívoras alimentam-se de escamas epidérmicas e pêlos, e as penívoras, das escamas epidérmicas das penas. Podem, eventualmente, alimentar-se do sangue que aflora dos tecidos raspados e do exsudato do hospedeiro. Em geral, nascem e morrem apenas em um hospedeiro, mas podem, no entanto, atacar dois ou mais. Após a morte do hospedeiro, os malófagos geralmente morrem, não vivendo mais que três semanas, principalmente devido à falta de calor do animal parasitado. Quando muito abundantes causam irritações, determinando intenso prurido, que obriga o animal a se coçar continuamente.

Os piolhos que atacam aves são mais prejudiciais e, quando o ataque é intenso, as galinhas ficam inquietas, alimentam-se mal, di-

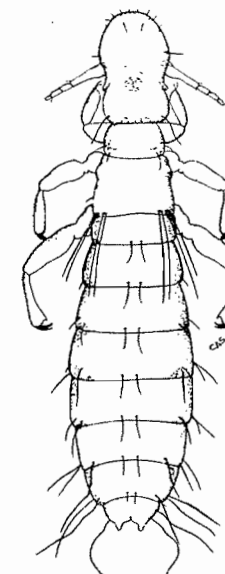


Figura 3.22. Ordem Phthiraptera, Subordem Mallophaga

minuindo as posturas. Além do dano direto, esses insetos podem ainda servir de hospedeiros para solitárias que atacam cães e gatos.

A subordem Mallophaga contém cerca de 2.000 espécies descritas, agrupadas em duas divisões: Amblycera e Ischnocera. Alguns autores consideram Amblycera e Ischnocera como subordens e não adotam o nome Mallophaga.

### Subordem Anoplura

São os piolhos sugadores de sangue dos mamíferos. Os anopluros são pequenos, medindo no máximo 6 mm de comprimento. Corpo mais ou menos deprimido. Cabeça horizontal, distinta do tórax. Olhos, quando presentes, relativamente grandes, com apenas um omatídeo. Ocelos ausentes. Antenas com 3 a 5 segmentos. Aparelho bucal sugador labial com as mandíbulas atrofiadas. Tórax pequeno; pernas curtas do tipo escansorial; tarsos monômeros. Ápteros. Abdome com 6 a 9 segmentos; sem cercos (Fig. 3.23).

A reprodução é sexuada. A fêmea, após a fecundação, faz as posturas nos pêlos dos mamíferos, afixando-as por meio de uma secreção especial das glândulas coletéricas. Os piolhos dos humanos podem colocar de 250 a 300 ovos em 25 dias de postura. Após 4 a 8 dias, eclodem as formas jovens, que, depois de 15 dias, transformam-se em adultos. O desenvolvimento é por hemimetabolia.

A família Pediculidae apresenta importância médica, pois há espécies de piolhos que atacam o homem. Como exemplo, cita-se *Pediculus humanus*, que ocorre tanto na cabeça quanto no corpo do homem. Outra espécie é *Phthirus pubis*, vulgarmente conhecido por chato. Pela ação direta das picadas, podem causar, no início, um prurido que se alastra, causando dermatite. Os piolhos transmitem o tifo exantemático, a febre recorrente e a febre-das-trincheiras.

### Ordem Thysanoptera Haliday, 1836 (*thysanos* = franja; *ptera* = asas)

Reúne os insetos conhecidos por tripses. São pequenos, de 0,5 a 13 mm, de cor escura na fase adulta. A cabeça, vista de cima, apresenta contorno quadrangular. Olhos compostos desenvolvidos e 2 ou 3 ocelos. Antenas filiformes ou monili-

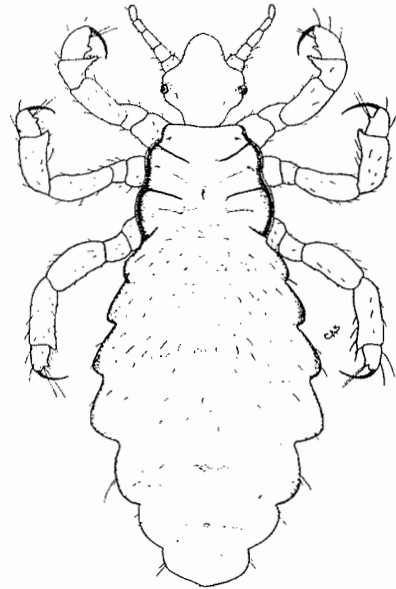


Figura 3.23. Ordem Phthiraptera, Subordem Anoplura

formes, de 6 a 10 segmentos, tendo além das cerdas comuns, outras chamadas sensilos (função sensorial), importantes na classificação sistemática. Aparelho bucal do tipo sugador labial triquetra, isto é, com três estiletos que se deslocam dentro de um conjunto formado pelo lábio e clipeo, chamado cone bucal. Protórax livre, maior que meso e metatórax soldados. Pernas ambulatórias normais; machos apresentam, geralmente, a tibia mais dilatada. Tarsos com 1 ou 2 artigos; arólio vesiculiforme entre as garras tarsais. Quatro asas semelhantes, franjadas; há espécies ápteras. Abdome com 11 segmentos, os dois últimos bastante reduzidos (Fig. 3.24).

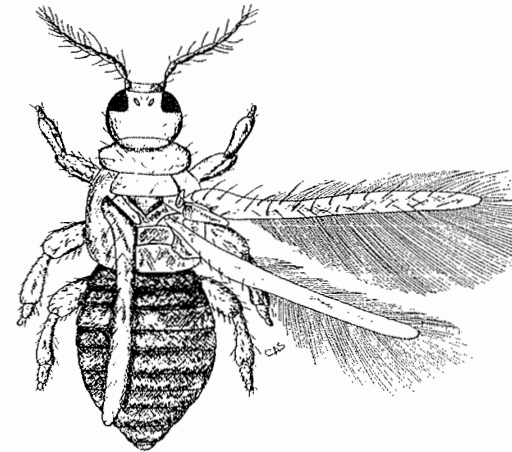


Figura 3.24. Ordem Thysanoptera

Os tripses reproduzem-se sexualmente, mas existem espécies partenogenéticas. A postura é feita nas próprias plantas que atacam. Os ovos são relativamente volumosos. Em *Terebrantia* a postura é endofítica e em *Tubulifera*, sobre as plantas. O desenvolvimento é por hemimetabolia. Entretanto, ocorre uma variação nesse tipo de desenvolvimento, devido ao aparecimento de fases, denominadas impropriamente "pré-pupas" e "pupas", que não se alimentam e se movimentam

apenas quando perturbadas. Em *Terebrantia*, há a pré-pupa e a pupa; em *Tubulifera*, há duas fases de pré-pupa e a pupa. Dos ovos eclodem as formas jovens ou ninfas, semelhantes aos adultos e que só adquirem tecas alares após a 3ª ou 4ª ecdises. Alimentam-se de seiva; no entanto, existem espécies que se alimentam de esporos de fungos e células de algas; outras formam galhas ou cecídias. Além das espécies fitófagas, que constituem a maior parte, existem as espécies predadoras de ácaros, pulgões, cochonilhas e também de outros tripses.

Muitas espécies atacam plantas cultivadas, causando danos apreciáveis. Preferem sempre as partes aéreas das plantas, ou seja, folhas, ramos e frutos. Nas folhas, localizam-se quase sempre na face inferior. Como consequência da retirada da seiva, tornam as folhas descoradas e, nos locais das picadas, provocam pontos escuros devido à necrose dos tecidos. Quando o ataque é muito intenso, as folhas ficam como se fossem queimadas, com brilho prateado e, por fim, caem. Nas flores, podem às vezes auxiliar na polinização, mas na maioria das vezes afetam os órgãos reprodutivos, causando esterilidade. O ataque aos frutos novos impede seu desenvolvimento. Além da ação direta causada pela picada, a maior

importância dos tripses está na transmissão de doenças, principalmente viroses, como o vira-cabeça-do-tomateiro.

São conhecidas mais de 4.000 espécies de tripses. A ordem Thysanoptera é dividida em:

- **Subordem Terebrantia.** Fêmeas com ovipositor (tébrea), no 7º e 8º segmentos abdominais; o último segmento do abdome dos machos e das fêmeas é arredondado ou cônico, nunca tubular.
- **Subordem Tubulifera.** Fêmeas não têm tébrea; último segmento abdominal é em forma de tubo, tanto nos machos como nas fêmeas.

A subordem Terebrantia conta com maior número de espécies de importância agrícola, que pertencem à família Thripidae. Colocam os ovos endofiticamente sob uma cutícula preta. Na subordem Tubulifera encontra-se o “lacerdinha” *Gynaiokothrips ficorum*, comum em figueiras de praças públicas.

#### CHAVE PARA ALGUMAS FAMÍLIAS DE THYSANOPTERA

1. Ápice do abdome cônico (fêmea) ou arredondado (macho) (Subordem Terebrantia); nunca tubular; antenômeros III e IV com sensilos pontiagudos simples ou bifurcados ..... **Thripidae**
- 1' Ápice do abdome tubular (fêmea e macho) (Subordem Tubulifera) ..... **Phlaeothripidae**

#### Ordem Hemiptera (Linnaeus, 1758) (*hemi* = metade; *ptera* = asas)

Os hemípteros apresentam aparelho bucal do tipo sugador labial tetraqueta; canal de sucção e de saliva formado pela justaposição dos estiletos maxilares envolvidos pelos estiletos mandibulares; normalmente dois pares de asas, o anterior, em geral, total ou parcialmente mais duro do que o par posterior; cercos ausentes.

A classificação de Hemiptera em subordens ainda é motivo de discussão entre os hemipteristas. Anteriormente, Sternorrhyncha e Auchenorrhyncha eram consideradas na ordem Homoptera. Entretanto, com base em estudos filogenéticos, foram transferidas para a ordem Hemiptera e o nome Homoptera não tem sido mais adotado. Neste livro, considera-se a ordem dividida em três subordens, todas com espécies de importância agrícola.

- **Subordem Sternorrhyncha.** Rostro aparentemente separado da cabeça, emergindo entre as pernas anteriores; antenas longas ou curtas; ápteros ou alados (asas membranosas ou tégminas); ninfas e/ou adultos podem permanecer aderidos às plantas hospedeiras. Reúne as cochonilhas, os pulgões, as moscas-brancas e os psílídeos.
- **Subordem Auchenorrhyncha.** Rostro emergindo da parte inferior da cabeça; antenas setáceas curtas com filamento apical; asas membra-

nosas ou tégminas; ninfas e adultos de vida livre. Agrega as cigarras e cigarrinhas.

- **Subordem Heteroptera.** Rostro inserido afastado do proesterno; gula presente; asas anteriores, quando presentes, do tipo hemiélitro. Corresponde aos percevejos, marias-fedidas, baratas-d'água, barbeiros, percevejos-do-leito etc. Portanto, apresenta importância agrícola e médica.

Como essas subordens apresentam características peculiares, serão discutidas separadamente.

#### Subordem Sternorrhyncha

Os esternorrincos são pequenos, altamente especializados e alguns não possuem a aparência de insetos, pois são escamiformes e ficam aderidos às plantas (cochonilhas). Cabeça opistognata, com o rostro emergindo da parte posterior da cabeça, aparentemente entre as pernas anteriores. Olhos compostos com omatídeos diferenciados nas moscas-brancas e nos pulgões. Antenas geralmente com 3 a 10 segmentos; 2 ou 3 ocelos (moscas brancas e psílídeos). Aparelho bucal sugador labial tetraqueta, entretanto, as peças bucais estão ausentes em todos os machos e nas fêmeas de algumas espécies de cochonilhas e em algumas formas sexuadas de pulgões. Protórax desenvolvido; furca metatorácica bem desenvolvida nos psílídeos (locomção aos saltos). Pernas ambulatórias, mas nos psílídeos e moscas-brancas estão adaptadas para saltar. Duas garras tarsais, mas apenas uma nas cochonilhas. Asas membranosas ou tégminas; recobertas por secreção pulverulenta branca nas moscas-brancas, ausente nas fêmeas de cochonilhas (presente nos machos). Abdome dos pulgões em geral com um par de sifúnculos; estruturas perianais (glândula de cera, orifício vasiforme, codícola, tubo anal) desenvolvidas para a remoção das excreções. Glândulas produtoras de cera presentes em muitas espécies.

Anatomicamente, o aparelho digestivo pode diferir dos demais insetos, por apresentar-se na forma de **câmara-filtro**, isto é, uma câmara que envolve a parte inicial do mesêntero com a parte anterior ou posterior do protodéu. Assim, o excesso de líquido sugado passa diretamente da parte inicial para o final do tubo digestivo, sendo eliminado pelo ânus em forma de gotículas. Por essa razão, é possível a sucção contínua da seiva, pois só é aproveitado pelos insetos um suco alimentar concentrado e de fácil absorção. As cochonilhas e alguns afídeos não apresentam vaso dorsal distinto.

O desenvolvimento é por hemimetabolia. As moscas-brancas apresentam uma variação nesse tipo de desenvolvimento, caracterizado por uma fase que não se locomove e nem se alimenta denominada ninfa IV ou, impropriamente, “pupário”, antes de emergir o adulto.



Os Sternorrhyncha são fitófagos e muitas espécies são de importância agrícola. São divididos em quatro superfamílias: Psylloidea (psilídeos), Aleyrodoidea (moscas-brancas), Aphidoidea (pulgões) e Coccoidea (cochonilhas).

**Superfamília Psylloidea.** Divide-se em 6 famílias, dentre as quais se destaca:

- **Família Psyllidae.** São insetos com alguns milímetros de comprimento, três ocelos, antenas bem desenvolvidas (10 segmentos) e rostró curto. São semelhantes a minúsculas cigarras. As pernas posteriores são saltatórias. Asas membranosas, em número de quatro. Eliminam substâncias açucaradas que atraem formigas. São ovíparas, sendo os ovos geralmente pedunculados. As formas jovens diferem dos adultos, pois são achatadas e com pernas curtas. Muitos psilídeos causam deformações no limbo foliar ao sugar seiva, às vezes formam galhas, em geral causadas pelas formas jovens. Os psilídeos podem também ser vetores de vírus. Como espécie de importância agrícola tem-se *Diaphorina citri*, que ataca a laranjeira.

**Superfamília Aphidoidea.** Compreende os pulgões ou afídeos. Insetos pequenos, no máximo 5 mm de comprimento, pouco esclerotizados, ovalados e de coloração variável. Nas antenas, apresentam cerdas sensoriais denominadas **sensilos**, de importância na sistemática. O abdome apresenta dois apêndices tubulares laterais chamados sifúnculos e um central chamado codícola. Reproduzem-se por partenogênese telítoca, isto é, sem o concurso de machos, originando ninfas que se transformarão em fêmeas. A reprodução é ainda por viviparidade, ou seja, a fêmea coloca ninfas e não ovos. Esse tipo de reprodução ocorre em locais de clima quente. Em locais onde há frio intenso, ocorre partenogênese cíclica, porque somente próximo ao inverno é que aparecem os machos, e a reprodução é sexuada. No restante do ano as espécies se reproduzem por partenogênese. Existem dois tipos de fêmeas: as ápteras, encarregadas da reprodução dentro de uma mesma colônia, e as aladas, que disseminam as espécies para outros locais. A capacidade de proliferação é enorme, daí sua grande importância econômica, pois em pouco tempo podem tomar conta de qualquer cultura, causando com isso vários danos, quer pela sucção contínua de seiva e deformações, quer pela transmissão de doenças.

O número de famílias de Aphidoidea varia entre os especialistas. Do ponto de vista agrícola, as mais importantes são:

- **Família Aphididae.** É a família dos pulgões propriamente ditos. A maioria das espécies de importância econômica pertence a essa família.
- **Família Phylloxeridae.** Nessa família acha-se a espécie *Daktulosphaira vitifoliae* (filoxera-da-videira). Ataca as raízes da videira, onde causa galhas, nodosidades e alterações no sistema radicular. Quando o porta-enxerto é resistente, pode atacar a parte aérea e formar galhas nas folhas sem causar danos consideráveis.

**Superfamília Aleyrodoidea.** Constituída por uma única família de grande importância agrícola:

- **Família Aleyrodidae.** São hemípteros pequenos com quatro asas membranosas, na fase adulta, recobertas com substância pulverulenta, de onde vem o nome comum moscas-brancas. A reprodução é sexuada com oviparidade, mas pode ocorrer partenogênese. Os ovos são pedunculados e ficam, como as ninfas, presos à face inferior das folhas, envolvidos (ou não) pela cera branca. Têm desenvolvimento rápido, ocorrendo quatro ecdises. Entre as espécies mais importantes estão: *Aleurothrix floccosus*, que ataca folhas de citros e *Bemisia tabaci* em feijoeiro, soja, algodoeiro etc.

**Superfamília Coccoidea.** Compreende as cochonilhas ou coccídeos. Os machos são ápteros na fase de ninfa, vivem sobre as plantas e quando atingem a forma adulta são alados, semelhantes a diminutos mosquitos e de vida livre. Têm duas asas membranosas e pernas bem desenvolvidas. Diferem dos dípteros pela nervação reduzida das asas, ausência de balancins, aparelho bucal atrofiado e tarsos monômeros. As fêmeas são ápteras e nunca abandonam a planta, mesmo depois de adultas. Têm corpo muito pequeno e delicado.

É na morfologia das fêmeas que se baseia a classificação das cochonilhas. O aspecto do corpo varia muito nos diferentes grupos. As variações quanto ao revestimento são bastante notáveis e permitem a separação de muitos grupos. Existem cochonilhas sem revestimento, outras recobertas com cera produzida por glândulas epidérmicas, de forma variável, produzindo secreções pulverulentas ou em forma de placas. Há cochonilhas com prolongamentos céreos de aspecto estrelado. Existem cochonilhas que secretam a laca; outras apresentam corpo recoberto por escamas. Em geral, nas fêmeas adultas, notam-se apenas o rostró e as pernas que, no entanto, em muitas espécies são atrofiadas. Há um grupo de cochonilhas em que os últimos segmentos abdominais são unidos, formando uma peça única chamada pigídio.

A reprodução é partenogenética (mais comum) ou sexuada. Os coccídeos são muito prolíferos. A maioria é ovípara, mas há espécies ovovivíparas. As posturas variam de 50 a 5.000 ovos. As fêmeas de algumas espécies produzem uma secreção ccrea posteriormente ao corpo, denominada ovissaco, onde os ovos são depositados.

Os coccídeos são ectoparasitas das plantas, atacando tanto a parte aérea como a subterrânea. Algumas cochonilhas formam galhas nos ramos de certas plantas. Os danos causados pelas cochonilhas são enormes, pois, além da sucção da seiva, podem prejudicar a qualidade dos frutos, e ainda há o desenvolvimento de um fungo negro (fumagina) sobre as substâncias açucaradas excretadas, que é prejudicial à fotossíntese e transpiração da planta.

Apesar de a maioria das espécies ser muito prejudicial, existem algumas que são úteis, ou por atacarem plantas daninhas, ou por secretarem cera, laca e carmim. No Nordeste brasileiro, *Ceroplastes psidii* pode ser usada como vela pela cera que produz. A laca é produzida por *Laccifer lacca*, que não ocorre no Brasil, e o carmim por *Dactylopius coccus*.

As cochonilhas estão divididas em 19 famílias. A identificação das espécies depende da preparação de lâminas microscópicas. Várias espécies de importância econômica têm nomes vulgares, tais como pardinha (*Selenaspidus articulatus*), escama-farinha (*Pinnaspis aspidistrae*), cochonilha-verde (*Coccus viridis*), escama-vírgula (*Lepidosaphes beckii*) etc.

### Subordem Auchenorrhyncha

Nessa subordem estão as cigarras, as cigarrinhas, as jequitiranas-bóia etc. Cabeça opistognata; rostru trisegmentado emergindo da parte posterior da cabeça; gula ausente. Aparelho bucal sugador labial tetraqueta. Olhos compostos normais; número de ocelos variável, 0 ou 2 nas cigarrinhas e 3 nas cigarras (Fig. 3.25). Antenas setáceas curtas, com filamento apical, inseridas entre os olhos compostos e com pedicelo normal (Cicadomorpha) ou inseridas sob os olhos e com pedicelo dilatado (Fulgoromorpha). Mesotórax mais desenvolvido do que o pro e metatórax; todavia, na família Membracidae, o pronoto é mais desenvolvido, prolongando-se sobre o abdome. Pernas ambulatórias; nas cigarras, os fêmures anteriores são dilatados, pelo fato de as ninfas terem pernas anteriores escavadoras, em razão do seu hábito subterrâneo. Asas membranosas ou tégminas. Abdome sésil; 10º segmento nos machos e fêmeas de muitas espécies modificado em um tubo anal (proctiger). Muitos auquenorrincos da superfamília Fulgoroidea secretam substâncias pulverulentas sobre o corpo.

Os Auchenorrhyncha têm um complexo mecanismo para produzir e receber sons, cujos componentes principais são o timbale e o tímpano, localizados dorso e ventrolateralmente no abdome, respectivamente. O timbale está presente em ambos os sexos, mas é mais desen-

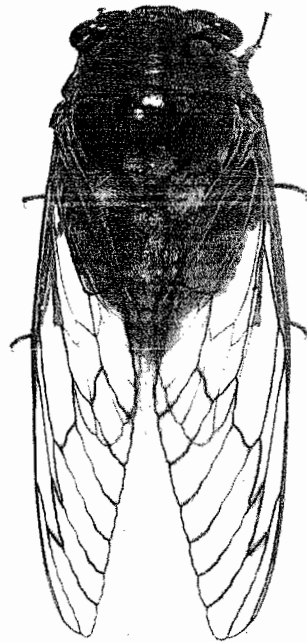


Figura 3.25. Ordem Hemiptera, Subordem Auchenorrhyncha

volvido nos machos. Esse sistema está mais bem desenvolvido nas cigarras, que produzem sons audíveis. Entretanto, cigarrinhas e outros auquenorrincos provavelmente produzem sons não-audíveis, como sinais acústicos transmitidos por meio das plantas em vez do ar.

Reproduzem-se, em geral, por via sexuada e oviparidade. A postura é feita sobre folhas e ramos ou no interior dos tecidos das plantas. O desenvolvimento é por hemimetabolia. As cigarras apresentam uma modificação nesse desenvolvimento, que corresponde à fase quiescente que fica presa na árvore até a emergência do adulto.

São insetos fitófagos, que sugam a seiva das partes aéreas e raízes das plantas. Daí sua importância agrícola, pois, além dos prejuízos diretos causados pela sucção contínua de seiva e das deformações e lesões produzidas nas plantas, as cigarrinhas podem inocular substâncias tóxicas nas plantas.

A subordem está dividida em três superfamílias – Cicadoidea, Cercopoidea e Membracoidea – reunidas na divisão Cicadomorpha e uma única superfamília – Fulgoroidea – na divisão Fulgoromorpha.

### Superfamília Cicadoidea

- **Família Cicadidae.** É a família da cigarra, que se caracteriza por apresentar três ocelos no vértice, em triângulo. As asas são membranosas, transparentes ou coloridas; órgão sonoro situado no abdome, mais desenvolvido nos machos. As cigarras sugam os ramos novos das plantas, onde as fêmeas efetuam a postura endofiticamente. Dos ovos nascem as ninfas, que se aprofundam no solo para sugar as raízes. As formas jovens caracterizam-se pelo 1º par de pernas, que é do tipo fossorial. O desenvolvimento é bastante longo, podendo durar vários anos. As espécies brasileiras têm o desenvolvimento completo ao redor de um ano. As principais espécies são: *Quesada gigas*, *Dorisiana drewseni* e *Carineta fasciculata*. Todas atacam inúmeras plantas, dentre elas o cafeeiro. *Magicicada septendecim* é uma espécie norte-americana cujo ciclo biológico dura cerca de 17 anos.

**Superfamília Cercopoidea.** Compreende os insetos vulgarmente conhecidos por cigarrinhas. É dividida em quatro famílias, destacando-se:

- **Família Cercopidae.** Hemípteros pequenos ou de tamanho médio, não raro de cores vivas, distinguindo-se pelo aspecto da cabeça e do pronoto e pela presença de 1 ou 2 espinhos nas tíbias posteriores. O adulto suga a parte aérea das plantas, onde se movimenta bastante. A forma jovem localiza-se junto às raízes e no colo das plantas onde permanece sugando, recoberta por uma espuma que a protege. Várias espécies são de importância econômica.

- **Família Aphrophoridae.** Compreende as cigarrinhas que atacam ramos apicais de diversas árvores, onde produzem uma espuma característica para proteção das ninfas.

**Superfamília Membracoidea.** Também agrupa insetos conhecidos por cigarrinhas. É constituída por quatro famílias, sendo as mais comuns:

- **Família Membracidae.** Com espécies que apresentam o pronoto extraordinariamente desenvolvido, às vezes com ornamentações. Sem importância econômica.
- **Família Cicadellidae.** Cigarrinhas com menos de 20 mm de comprimento; tíbias posteriores com uma ou mais fileiras de espinhos. Sugam seiva de plantas, provocando danos diretos e indiretos (toxinas e vírus). Postura endofítica. É dividida em várias subfamílias. Do ponto de vista agrícola é a família mais importante, pois muitas espécies são pragas.
- **Família Aetalionidae.** Pronoto normal; tíbias posteriores sem espinhos. A principal espécie é *Aetalion reticulatum*, que ataca várias frutíferas, como citros, mangueira etc.

**Superfamília Fulgoroidea.** Apresenta cores e formas variadas, com cabeça geralmente grande, muitas vezes com prolongamentos para a frente. Antenas com o pedicelo extraordinariamente desenvolvido e localizado sob os olhos compostos (esse caráter separa Fulgoroidea das superfamílias de Cicadomorpha). Asas anteriores do tipo tégmina ou membranosa. Conta com 20 famílias das quais se destacam:

- **Família Fulgoridae.** Com espécies que no Brasil são destituídas de importância econômica. As espécies que mais chamam a atenção são as do gênero *Fulgora*, conhecidas vulgarmente por jequitirana-bóia, que têm uma forma bizarra devido ao enorme prolongamento anterior da cabeça.
- **Família Flatidae.** Entre as espécies dessa família, destaca-se *Poekiloptera phalaenoides*, de coloração esbranquiçada com pintas pretas, bastante comum, assemelhando-se a lepidópteros (mariposas).
- **Família Delphacidae.** Caracteriza-se pelo esporão apical na tíbia posterior. Única família com espécies de importância agrícola, como *Pergandus maidis*, praga do milho.

### Subordem Heteroptera

Nessa subordem estão os insetos vulgarmente conhecidos por percevejos (Fig. 3.26), que se caracterizam por apresentar um rostro articulado. São insetos de tamanho variável (de 1 a 100 mm). Podem ser fitófagos ou predadores. A maioria das espécies terrestres é fitófaga. Os percevejos aquáticos, em geral, são predadores.

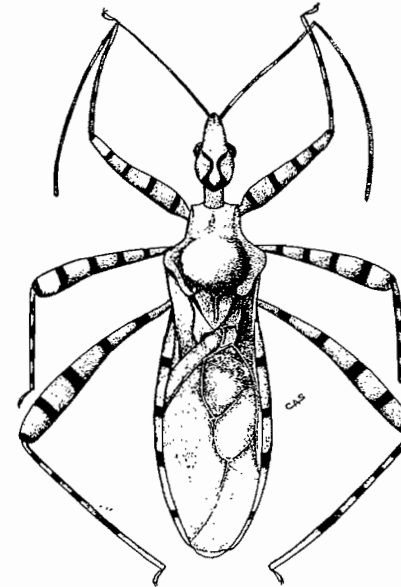


Figura 3.26. Ordem Hemiptera, Subordem Heteroptera

Cabeça, em geral, pequena, livre, opistognata, porém pouco móvel e de aspecto variável. Apresenta-se, geralmente, dividida em regiões bem distintas, que recebem denominações especiais: **tílo** é a porção distal do clipeo, limitada por dois sulcos, que o separa dos **jugos** (lobos laterais); **gula**, área ventral onde o lábio se aloja e **búculas**, carenas laterais à gula. Olhos compostos, em geral bem desenvolvidos e sésseis; em algumas espécies, porém, são pedunculados e estão ausentes em duas famílias. Dois ocelos presentes entre os olhos compostos, mas ausentes em algumas espécies. Antenas em geral setáceas, com 3 a 5 segmentos, bem visíveis na maioria das espécies terrestres. Em muitas espécies aquáticas, as antenas ficam escondidas em uma fosseta.

Aparelho bucal sugador labial, representado por um rostro. Este é bastante alongado nas espécies fitófagas e curto nas espécies predadoras e nas hematófagas, atingindo apenas as coxas anteriores. Nos percevejos predadores o rostro 3-segmentado é encurvado, formando em repouso um ângulo largo e curvo com a gula, enquanto nos hemípteros hematófagos é 3-segmentado e reto e nos fitófagos é 4-segmentado e reto, isto é, em repouso, ficam paralelos à gula. Aparelho bucal sugador labial tetraqueta, com a hipofaringe, epifaringe e palpos atrofiados. O estojo formado pelo lábio inferior ou rostro é um pouco mais curto que os estiletos; apenas as duas maxilas e as duas mandíbulas fazem a penetração no tecido do hospedeiro.

O tórax, visto de cima, com as asas em repouso, é representado quase exclusivamente pelo pronoto trapezoidal ou hexagonal, bem desenvolvido em certas famílias. O meso e o metatórax são menores e protegidos pelas asas. Pernas, em geral, ambulatórias; natatórias e preensoras nos percevejos aquáticos; fossoriais nos percevejos de hábitos subterrâneos. Em algumas espécies, nas tíbias posteriores, há expansões foliáceas. Tarsos trímeros, em geral. Asas anteriores do tipo hemiélitro e posteriores membranosas. O hemiélitro é formado por uma parte dura (**cório**) e outra flexível (**membrana**) com ou sem nervuras. O cório pode apresentar as áreas: **embólio** (na margem anterior); **cúneo** (área em forma de cunha entre o embólio e a membrana, presente em poucas famílias); **clavo** (na margem interna) e o **cório** propriamente dito (área central). Nem sempre todas essas áreas estão no cório, às vezes só uma ou outra está presente. Abdomen, em



geral, com nove urômeros nos machos e 10 nas fêmeas, desprovido de cercos. As fêmeas de algumas espécies possuem ovipositor bem desenvolvido. Algumas espécies apresentam as margens laterais do abdome achatadas e visíveis dorsalmente (**conexivo**), como nos barbeiros.

A maioria dos heterópteros possui glândulas que secretam um fluido de cheiro repugnante (cheiro de percevejo). Nas ninfas, essas glândulas odoríferas abrem-se no dorso de alguns segmentos abdominais, e nos adultos há apenas um par de glândulas metatorácicas, com dois canais excretores, cada um dos quais se abre no tegumento num orifício denominado **ostíolo**. A secreção eliminada escorre para uma porção diferenciada do tegumento chamada **área evaporatória**.

Os heterópteros reproduzem-se sexualmente e a maioria das espécies é ovípara. Existem, no entanto, espécies vivíparas. Os ovos variam no aspecto e estrutura do cório. São colocados isoladamente ou agrupados. As espécies fitófagas realizam postura sobre as folhas e as providas de ovipositor colocam os ovos endofiticamente. O desenvolvimento é hemimetabólico e, em geral, sofrem cinco ecdises até atingir o estado adulto. As ninfas do 3º instar já apresentam tecas alares. Após a 5ª ecdise passam de dímeros a trímeros e, nos adultos, as glândulas odoríferas abdominais são substituídas pelas glândulas metatorácicas.

A importância econômica dos heterópteros é muito grande, pois muitas espécies atacam plantas cultivadas, causando enormes prejuízos. Além da importância agrícola, possuem importância médica, pois os barbeiros são transmissores do protozoário *Trypanosoma cruzi*, causador da doença de Chagas.

A subordem Heteroptera compreende cerca de 25.000 espécies descritas, distribuídas em:

- **Divisão Geocorisae.** Percevejos de antenas longas e garras tarsais apicais. Geralmente terrestres.
- **Divisão Amphibicorisae.** Percevejos de antenas longas e garras tarsais pré-apicais. São adaptados para viver na superfície da água.
- **Divisão Hydrocorisae.** Percevejos de antenas curtas localizadas numa fosseta perto dos olhos na parte ventral da cabeça. São aquáticos.

#### Divisão Geocorisae – Pentatomorpha

**Superfamília Pentatomoidea.** São os percevejos com antenas de 5 segmentos e escutelo bastante desenvolvido. É formada por 14 famílias; as mais comuns são:

- **Família Pentatomidae.** Escutelo geralmente plano, estendido até a base da membrana do hemiélitro. Tíbias desprovidas de espinhos. É a família mais numerosa dessa superfamília, estando dividida em várias subfamílias. As espécies mais importantes são: *Oebalus poecilus*, percevejo-frade ou chupão, que ataca o arroz; *Nezara viridula*, percevejo-verde que ataca várias frutas e leguminosas; *Mecistorhinus* spp., as

“marias-fedidas”, bastante comuns. Nessa família há ainda predadores, como *Alcaeorhynchus grandis* e *Podisus* spp.

- **Família Cydnidae.** Percevejos pequenos, os maiores com 20 mm de comprimento. Em geral, de coloração parda ou preta, com tíbias espinhosas e pernas anteriores, não raro fossoriais. São hemípteros que vivem enterrados no solo ou sob pedras. Sugam raízes de plantas. Espécies de importância agrícola são o percevejo-castanho *Scaptocoris castanea*, que ataca várias plantas, como algodoeiro, amendoineiro, cana-de-açúcar etc., e *Atarsocoris brachiarae* em pastagens.
- **Família Scutelleridae.** Apresenta escutelo extraordinariamente desenvolvido, que cobre todo o abdome. Sem importância econômica.

**Superfamília Coreoidea.** Membrana do hemiélitro com muitas nervuras, às vezes salientes, partindo de uma nervura basal curva, paralela ao bordo do cório. Ocelos presentes, escutelo pequeno, rostró de quatro segmentos e tarsos trímeros.

- **Família Coreidae.** Além dos caracteres já citados para a superfamília, apresenta o rostró três vezes maior que a cabeça. As espécies de importância econômica são *Diactor bilineatus*, que ataca o maracujá; *Leptoglossus gonagra*, em cucurbitáceas e citros (frutos); *Crinocerus sanctus*, em citros; *Phthia picta*, sobre solanáceas (tomateiro) e *Corecoris* spp., que danificam solanáceas, principalmente, fumo.
- **Família Rhopalidae.** Caracterizam-se pela ausência de glândulas odoríferas. São fitófagos, mas sem importância agrícola.
- **Família Alydidae.** Cabeça maior e mais larga do que o protórax, corpo, em geral, alongado. Emitem odor muito desagradável. As ninfas de várias espécies mimetizam formigas, e os adultos podem mimetizar vespas. Algumas espécies são pragas da soja.

**Superfamília Lygaeoidea.** Antenas e rostró com quatro segmentos, tarsos trímeros com arólio, parte membranosa do hemiélitro com poucas nervuras. Ocelos presentes. É composta por seis famílias, destacando-se:

- **Família Berytidae.** Corpo muito estreito; pernas e antenas longas e finas. Pronoto, em muitas espécies, provido de espinhos.
- **Família Pyrrhocoridae.** Ocelos ausentes; pronoto com as laterais elevadas; poucas nervuras na membrana do hemiélitro. É a família dos percevejos-manchadores-do-algodão, *Dysdercus* spp.
- **Família Largidae.** Percevejos semelhantes aos da família Pyrrhocoridae, que se caracterizam pelo pronoto sem laterais elevadas. Sem importância econômica.
- **Família Lygaeidae.** Espécies pequenas ou médias, não ultrapassando 20 mm de comprimento. Rostró 4-segmentado, um par de ocelos e pou-

cas nervuras na membrana do hemiélitro. Há espécies fitófagas que apresentam importância econômica, como *Blissus antillus*, em pastagens, porém há também espécies predadoras.

#### Divisão Geocorisae – Cimicomorpha

**Superfamília Tingoidea.** Composta por três famílias, sendo a mais importante:

- **Família Tingidae.** Porte pequeno; tórax e hemiélitros reticulados; antenas curtas, ocelos ausentes. *Corythaica cyathicollis* ataca tomateiro.

**Superfamília Reduvidae.** Espécies com rostro curto, aproximadamente do comprimento da cabeça, recurvado ou reto. Fêmur anterior dilatado. Espécies predadoras e hematófagas. A família mais importante é:

- **Família Reduviidae.** Cabeça livre, geralmente bilobada. Rostro curto com três segmentos que em repouso aloja-se num sulco do proesterno. Antenas, em geral, com quatro segmentos. Hemiélitros bem desenvolvidos com as nervuras anastomosadas na base e 3 a 4 nervuras longitudinais formando 2 a 3 células discoidais típicas.

Os reduvídeos vivem da hemolinfa de outros insetos ou de sangue de aves e mamíferos. Os predadores podem auxiliar no controle de pragas por serem muito ativos. Os hematófagos têm importância médica, pois podem transmitir a doença de Chagas. Os ovos são postos em plantas, em geral nos mesmos locais onde vivem os adultos. Os ovos têm forma variável, sendo muitos deles ornamentados. Ao aprisionar um hemíptero predador entre os dedos, deve-se tomar cuidado, pois sua picada é dolorida.

Os reduvídeos acham-se divididos em várias subfamílias. Entre essas, a subfamília Triatominae se destaca, pois a ela pertencem os barbeiros. Estes se caracterizam por possuírem o rostro reto e fino; abdome dilatado e colorido de amarelo e preto ou vermelho e preto (conexivo). Protórax geralmente com espinhos.

Os barbeiros colocam os ovos isoladamente em frestas das residências rurais. Sugam, em geral, à noite, mas nos locais escuros podem fazê-lo mesmo durante o dia. Não têm local preferido para o ataque, mas é mais frequente no rosto ou na mão, porque ficam descobertos durante o sono. A picada não é dolorida e causa apenas coceira local, de modo que dificilmente a pessoa acorda ao ser picada. Após picar, o barbeiro defeca, e é por meio das fezes que é feita a transmissão do *Trypanosoma cruzi*, que penetra pelos orifícios da picada e pelas escoriações causadas pelas garras do barbeiro e pelo ato da pessoa de se coçar.

A cópula é efetuada várias vezes. Após 20 a 30 dias da fecundação a fêmea inicia a postura, que é sempre parcelada, variando o número de ovos de espécie para espécie. *Panstrongylus megistus* coloca, em média, 200 ovos. Os ovos, logo após a postura, são brancos e, próximo da eclosão, vermelhos. Vivem escondidos nas frestas e buracos de casas de barro ou no assoalho. Dificilmente os adultos

são vistos durante o dia. Reconhece-se a existência dos barbeiros pelas manchas escuras de fezes que deixam nas paredes. As ninfas começam a sugar sangue três dias após a eclosão. Sofrem cinco ecdises e o ciclo completo dura cerca de 160 dias. O maior número de adultos aparece, geralmente, em setembro. As espécies mais comuns são: *Triatoma sordida* e *T. infestans*, comuns no sul do Brasil e em São Paulo. São espécies que vivem em domicílios. No Nordeste é frequente *T. brasiliensis*, sendo ainda comuns as espécies *Rhodnius prolixus* no Sul e *R. brumpti* no Norte.

Na subfamília Apiomerinae, encontra-se *Apiomerus nigrilobus*, predador de abelhas. A subfamília Zelinae tem como uma das espécies mais comuns *Zelus leucogrammus*, predador de vários insetos que vivem sobre muitas plantas frutíferas. Têm certa importância como predadores.

**Superfamília Cimicoidea.** Ápteros ou alados; nesse caso, hemiélitro com cúneo; membrana com poucas ou sem nervuras.

- **Família Cimicidae.** Corpo achatado, ovalado, coberto de cerdas; cabeça grande; sem ocelos; rostro com três segmentos; escutelo largo; hemiélitros rudimentares (escamiformes) e sem asas membranosas. São sugadores de sangue dos vertebrados. A espécie mais importante é *Cimex lectularius*, percevejo-da-cama. Suga sangue à noite. Durante o dia, esconde-se em frestas e fendas nas paredes. É espécie cosmopolita. A postura é feita nos mesmos lugares em que vivem os adultos. O número de ovos varia de 75 a 200 e um ciclo completo se processa em 43 a 50 dias. São ávidos por sangue e, em geral, sugam cerca de 10 minutos. Além da sucção de sangue, são considerados transmissores potenciais de doenças, embora isso não tenha sido definitivamente provado.

**Superfamília Miroidea.** A família mais importante é:

- **Família Miridae.** Percevejos pequenos, alguns com cores vivas e desenhos variados. Cabeça distinta; antenas de quatro segmentos; sem ocelos; escutelo pequeno e triangular. Hemiélitro com cúneo; por esse motivo, o hemiélitro é dobrado para baixo, na região da membrana. A maioria das espécies é fitófaga, sendo as mais importantes *Horcias nobilellus* (percevejo-rajado-do-algodoeiro) e as espécies de *Monalonium*, com diversas espécies em cacau.

#### Divisão Amphibicorisae – Gerromorpha

**Superfamília Gerroidea.** Aquáticos ou semi-aquáticos; antenas longas; hemiélitros, quando presentes, com o cório total ou parcialmente membranoso.

- **Família Gerridae.** Vivem agrupados e deslocam-se rapidamente na superfície das águas paradas e sombreadas, mas podem ser encontrados em águas mais movimentadas. Por serem revestidos por uma substân-

cia impermeável, mantêm-se na superfície, não rompendo a tensão superficial da água. Movimentam-se rapidamente por meio das pernas medianas. As anteriores são do tipo preensoras e as posteriores natatórias, servindo para dar direção aos movimentos.

- **Família Veliidae.** Semi-aquáticos, com cerca de 10 mm de comprimento, podendo ser alados ou ápteros. Habitam nas margens ou na superfície de pântanos e águas correntes. São predadores de pulgões e de outros pequenos insetos.

**Divisão Hydrocorisae – Nepomorpha.** Percevejos aquáticos de antenas curtas e escondidas.

**Superfamília Corixoidea.** Com uma única família.

- **Família Corixidae.** Corpo ovalado e achatado; coloração cinza-escura. Vivem principalmente em lagoas de água doce. Para respirar, vêm à superfície da água, onde recolhem uma bolha de ar que fica presa sob as asas. Alimentam-se de algas e de larvas de mosquitos.

**Superfamília Ochteroidae.** Com duas famílias, a mais comum é:

- **Família Gelastocoridae.** Corpo curto; olhos proeminentes; ocelos presentes. Habitam as margens de lagos e rios. Capturam suas presas pulando sobre elas, segurando-as com as pernas anteriores.

**Superfamília Notonectoidea.** Duas famílias; a mais comum é:

- **Família Notonectidae.** Percevejos que “nadam de costas” (*notos* = dorso; *nectos* = nadador). Pernas posteriores natatórias, longas. São ágeis nadadores e predadores de outros pequenos insetos.

**Superfamília Naucoroidea.** Com uma única família:

- **Família Naucoridae.** Pernas anteriores preensoras; cerca de 10 mm de comprimento; membrana do hemiélitro sem nervuras. Ocorrem em águas correntes ou tranquilas. São predadores. Picam dolorosamente.

**Superfamília Nepoidea.** Duas famílias:

- **Família Nepidae.** Percevejos aquáticos com longas pernas e um tubo respiratório caudal quase tão longo quanto o corpo. São predadores, porém possuem movimentos lentos. Postura endoftica em plantas aquáticas.
- **Família Belostomatidae.** Aquáticos, de tamanho médio ou grande. São conhecidos por baratas-d'água, coloração castanha. Rostro curto e robusto; pernas anteriores preensoras, médias e posteriores natatórias; membrana do hemiélitro com nervuras. *Lethocerus maximus* mede cerca de 100 mm de comprimento. São predadores de larvas de insetos aquáticos e pequenos peixes. Migram de um local para outro à noite, quan-

do são atraídos por focos luminosos. Ao segurar esses insetos, deve-se evitar que, com as pernas anteriores, prendam algum dedo; suas picadas são muito doloridas.

#### CHAVE PARA ALGUMAS FAMÍLIAS DE HEMIPTERA

- |        |  |                |
|--------|--|----------------|
| 1      | Rostro emergindo da parte inferior da cabeça, isto é, gula ausente (subordem Auchenorrhyncha) ou rostro aparentemente separado da cabeça (subordem Sternorrhyncha) ..... | 2              |
| 1'     | Rostro originando-se afastado do proesterno, isto é, gula presente (subordem Heteroptera) .....  | 13             |
| 2(1)   | Antenas curtas com filamento apical; rostro originando-se da parte posterior da cabeça (subordem Auchenorrhyncha) .....  | 3              |
| 2'     | Antenas longas ou curtas, sem filamento apical; rostro surgindo entre as coxas anteriores (subordem Sternorrhyncha) .....  | 11             |
| 3(2)   | Antenas inseridas na parte anterior da cabeça ou entre os olhos compostos; pedicelo normal .....   | 4              |
| 3'     | Antenas inseridas na lateral da cabeça, sob os olhos compostos; pedicelo dilatado .....  | 8              |
| 4(3)   | Três ocelos; fêmures anteriores dilatados .....  | Cicadidae      |
| 4'     | Nenhum ou dois ocelos; fêmures anteriores normais .....  | 5              |
| 5(4')  | Pronoto estendendo-se sobre o abdome, às vezes com ornamentações grotescas .....   | Membracidae    |
| 5'     | Pronoto normal .....   | 6              |
| 6(5')  | Tíbias posteriores com pêlos .....   | Aetalionidae   |
| 6'     | Tíbias posteriores com espinhos .....  | 7              |
| 7(6')  | Tíbias posteriores com 1 ou 2 fileiras de espinhos .....   | Cicadellidae   |
| 7'     | Tíbias posteriores com 1 ou 2 espinhos .....   | Cercopidae     |
| 8(3')  | Tíbias posteriores com 1 esporão apical .....  | Delphacidae    |
| 8'     | Tíbias posteriores sem esporão apical .....  | 9              |
| 9(8')  | Segundo artigo dos tarsos posteriores com 2 espinhos apicais; margem costal e/ou apical com nervuras transversais .....  | Flatidae       |
| 9'     | Segundo artigo dos tarsos posteriores com vários espinhos apicais 10   |                |
| 10(9') | Asas posteriores com a área anal reticulada .....  | Fulgoridae     |
| 10'    | Asas posteriores com a área anal não reticulada; fronte com 2 ou 3 carenas .....   | Dictyopharidae |

11(2')	Antenas geralmente com 10 artícu- los .....	<b>Psyllidae</b>
11'	Antenas com menos de 10 artícu- los .....	12
12(11')	Corpo e asas revestidas por uma secreção pulverulenta branca .....	<b>Aleyrodidae</b>
12'	Corpo e asas sem revestimento branco; sífúnculos presentes ..	<b>Aphididae</b>
13(1')	Antenas visíveis em vista dorsal do inseto .....	14
13'	Antenas não-visíveis em vista dorsal do inseto (Divisão Hydrocorisae) .....	26
14(13)	Garras tarsais inseridas no ápice do tarso (Divisão Geocorisae) .....	15
14'	Garras tarsais, pelo menos das pernas anteriores, inseridas antes do ápice do tarso (Divisão Amphibicorisae) .....	25
15(14)	Hemiélitros não cobertos pelo escutelo .....	16
15'	Hemiélitros cobertos pelo escutelo (aspecto de besouros) ..	<b>Scutelleridae</b>
16(15)	Escutelo estendendo-se, no mínimo, até a metade do abdome .....	17
16'	Escutelo mais curto .....	18
17(16)	Pernas anteriores ambulatórias; tíbias com espinhos pequenos .....	<b>Pentatomidae</b>
17'	Pernas anteriores fossoriais; tíbias com espinhos grandes .....	<b>Cydnidae</b>
18(16')	Rostro com 3 segmentos, estendendo-se até o 1º par de pernas; proesterno com um sulco .....	<b>Reduviidae</b>
18'	Rostro com 4 segmentos, ultrapassando geralmente o 1º par de pernas .....	19
19(18')	Ocelos ausentes .....	20
19'	Ocelos presentes .....	22
20(19')	Hemiélitro com várias nervuras na membrana; sem cúneo .....	21
20'	Hemiélitro com uma nervura na membrana; com cúneo .....	<b>Miridae</b>
21(20)	Pronoto com as laterais voltadas para cima .....	<b>Pyrrhocoridae</b>
21'	Pronoto com as laterais não-voltadas para cima .....	<b>Largidae</b>
22(19')	Membrana do hemiélitro com menos de 7 nervuras .....	<b>Lygaeidae</b>
22'	Membrana do hemiélitro com mais de 7 nervuras .....	23
23(22')	Abertura da glândula odorífera entre o 2º e o 3º par de pernas .....	24
23'	Sem abertura de glândula odorífera .....	<b>Rhopalidae</b>
24(23)	Cabeça mais estreita do que o pronoto .....	<b>Coreidae</b>
24'	Cabeça tão larga quanto o pronoto .....	<b>Alydidae</b>

25(14')	Fêmures posteriores ultrapassando o ápice do abdome .....	<b>Gerridae</b>
25'	Fêmures posteriores ultrapassando pouco ou não ultrapassando o ápice do abdome .....	<b>Veliidae</b>
26(13')	Ocelos presentes .....	<b>Gelastocoridae</b>
26'	Ocelos ausentes .....	27
27(26')	Abdome com apêndice respiratório longo .....	<b>Nepidae</b>
27'	Abdome sem apêndice respiratório ou com esse apêndice curto e nunca tubuliforme .....	28
28(27')	Tarsos posteriores com um par de garras no ápice .....	29
28'	Tarsos posteriores sem um par de distintas garras no ápice .....	<b>Notonectidae</b>
29(28)	Membrana do hemiélitro com nervuras .....	<b>Belostomatidae</b>
29'	Membrana do hemiélitro sem nervuras .....	<b>Naucoridae</b>

#### Ordem Megaloptera Latreille, 1802 (*megalo* = grande; *ptera* = asas)

Era considerada uma subordem da ordem Neuroptera. É tida como a mais primitiva ordem dos Endopterygota. Os megalópteros encontram-se mais disseminados nas regiões temperadas, embora algumas espécies ocorram nos trópicos.

Cabeça prognata; olhos compostos protuberantes. Antenas, em geral, setáceas, mais curtas do que as asas anteriores; três ocelos ou nenhum; aparelho bucal mastigador. Os machos de algumas espécies têm as mandíbulas exageradamente longas. Protórax grande, subquadrado; meso e metatórax subiguais. Pernas ambulatórias, pentâmeras e sem pulvilo. Asas membranosas; as posteriores com a região anal expandida. Abdome sésil (Fig. 3.27).

Reprodução sexuada. Desenvolvimento por holometabolia. São colocados de 1.000 a 3.000 ovos em pedras, arbustos etc. próximos a riachos e protegidos do sol. Após 2 a 4 semanas eclodem as larvas, que são aquáticas e predadoras. O período larval estende-se por mais de três anos. Antes de pupar, as larvas migram para as margens do riacho, onde constroem uma câmara pupal no solo. Após 2 a 4 semanas, emergem os adultos.

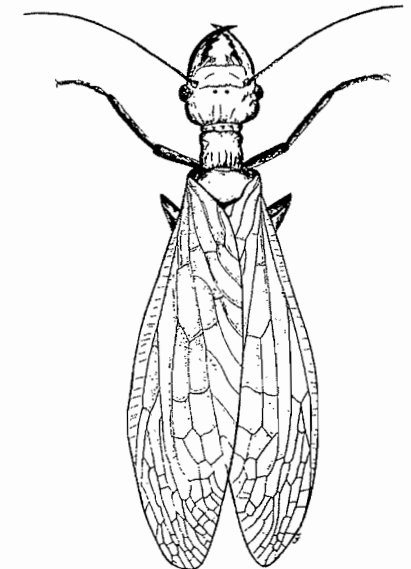


Figura 3.27. Ordem Megaloptera

São conhecidas cerca de 300 espécies, distribuídas em duas famílias – Corydalidae e Sialidae. Sem importância agrícola.

**Ordem Raphidioptera** Handlirsch, 1908 (*raphis* = agulha; *ptera* = asas)

É uma pequena ordem de insetos terrestres, que não ocorre no Brasil. Anteriormente, era considerada superfamília da ordem Neuroptera. Cabeça prognata, achatada e alongada; antenas multissegmentadas, filiformes ou raramente moniliformes; olhos compostos proeminentes, situados lateralmente; três ocelos ou nenhum; aparelho bucal mastigador. Protórax muito longo; pernas ambulatórias; tarsos pentâmeros; asas membranosas, hialinas; pterostigma colorido. Abdome com 10 segmentos visíveis. Fêmea com um longo e flexível ovipositor (Fig. 3.28).

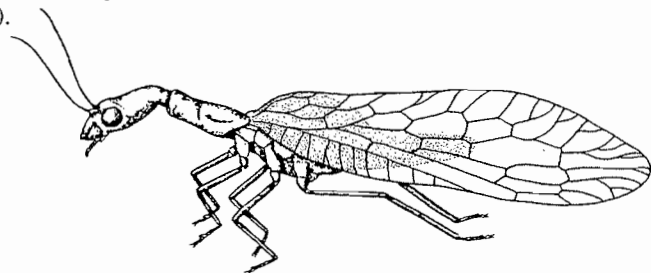


Figura 3.28. Ordem Raphidioptera

Os adultos são muito ativos durante o dia e predam artrópodes de corpo mole e também se alimentam de pólen. Desenvolvimento por holometabolia. Reprodução sexuada; postura sob cascas; uma fêmea pode colocar até 800 ovos agrupados. Larvas vivem sob cascas ou em matéria orgânica em decomposição, predando artrópodes de corpo mole. Em geral o ciclo biológico dura dois anos. Hibernam principalmente na fase larval, às vezes como pupa. Muitas espécies apresentam alta densidade populacional. Nesse caso, adultos e larvas são eficientes predadores de artrópodes fitófagos, sendo de importância econômica em florestas, pomares etc.

**Ordem Neuroptera** Linnaeus, 1758 (*neuros* = nervura; *ptera* = asas)

A ordem Neuroptera era dividida nas subordens Megaloptera e Planipennia. Com a elevação de Megaloptera à categoria de ordem, os representantes de Planipennia constituem atualmente a ordem Neuroptera.

Aparelho bucal mastigador; quatro asas membranosas, com sistema de nervação bastante variado. Há neurópteros anfibióticos, mas a maioria é terrestre.

Cabeça de aspecto variável; olhos compostos proeminentes, colocados lateralmente; ocelos presentes ou não; antenas mais ou menos alongadas, moniliformes, filiformes, setáceas ou clavadas. Tórax de aspecto primitivo, com duas regiões bem desenvolvidas. Abdome alongado, cilíndrico, com 10 segmentos, sem

cercos. Fêmeas com um par de gonapófises, às vezes bem desenvolvidas, formando um ovipositor (Fig. 3.29).

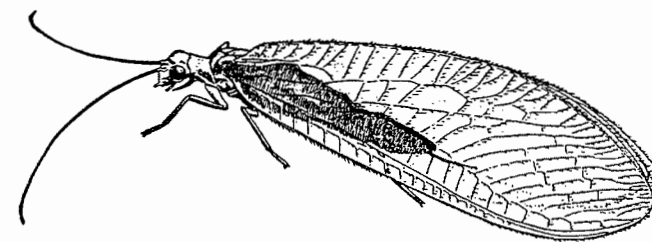


Figura 3.29. Ordem Neuroptera

Desenvolvimento por holometabolia. As larvas são aquáticas ou terrestres, mas todas predam outros insetos. As aquáticas transformam-se em pupas sem formar casulos; as terrestres podem formar casulos. Pupas livres (exaradas). São conhecidas aproximadamente 3.500 espécies, sendo as principais famílias:

**Superfamília Mantispodea.** Duas famílias; a mais comum é:

- **Família Mantispidae.** Assemelham-se aos louva-a-deus; pernas anteriores do tipo raptatória. Diferem, no entanto, por apresentarem asas membranosas não dobradas; antenas dilatadas no ápice; cercos ausentes. Ovos colocados juntos, presos por um pedúnculo pouco alongado. Larvas campodeiformes. A maioria das espécies é predadora de aranhas.

**Superfamília Hemerobioidea.** Formada por quatro famílias; as mais comuns são:

- **Família Chrysopidae.** Corpo delicado, tendo de 10 a 15 mm de comprimento, em geral de coloração verde. Antenas filiformes; asas hialinas ou com manchas escuras. Durante o dia são encontrados pousados nas faces inferiores das folhas e à noite voam ou ficam pousados perto de focos luminosos. Emitem odor desagradável quando presas entre os dedos. Após a fecundação, as fêmeas fazem a postura no limbo ou pecíolo das folhas. Caracterizam-se por colocar os ovos na extremidade de um fio delgado de alguns milímetros, produzido por secreção de glândulas coletéricas. As crisopas colocam cerca de 600 ovos em sua vida, que dura, em média, 40 dias. Após uma semana, nascem as larvas campodeiformes, que são extremamente vorazes. Essas larvas recobrem o corpo com exúvias dos insetos por elas devorados. Por essa razão são chamadas vulgarmente de lixeiros. Após 15 dias e três ecdises, passam a pupa, e após alguns dias, emergem os adultos. Algumas espécies são de importância econômica, pois as larvas e adultos são predadores de pulgões (ver Capítulo 10, Controle Biológico).



- **Família Hemerobiidae.** Semelhantes aos crisopídeos, porém são pardacentos e menos abundantes. Ocorrem nas folhagens de árvores e arbustos. Adultos e larvas são predadores.

**Superfamília Myrmeleontoidea.** É dividida em quatro famílias, entre as quais se encontram:

- **Família Myrmeleontidae.** Contém o maior número de neurópteros. São semelhantes às libélulas, mas facilmente diferenciados pela presença de antenas clavadas bem visíveis. As larvas são conhecidas por formiga-leão. A postura é feita no solo, em terrenos arenosos. Dos ovos pequenos, brancos e elípticos nascem as larvas ovaladas, com três pares de pernas e dotadas de duas poderosas mandíbulas. Para se alimentar, as larvas constroem ao seu redor um funil no solo, ficando apenas com a cabeça de fora. Desse modo, as formigas que passam pelo local caem no funil, rolando até a formiga-leão. Se a presa tenta escapar, jogam grãos de areia sobre ela, de modo que ela cai novamente. São também canibais. Depois de desenvolvidas transformam-se em pupa e após três semanas emergem os adultos, também canibais.
- **Família Ascalaphidae.** Assemelham-se aos da família Myrmeleontidae, possuindo, no entanto, antenas clavadas mais longas. Cabeça larga; corpo deprimido. Pousam com as asas abertas como os odonatas anisópteros (libélulas). Suas larvas são predadoras, vivem no solo mas não fazem escavações, ficam camufladas na superfície por detritos espalhados sobre o corpo.

#### CHAVE PARA ALGUMAS FAMÍLIAS DE NEUROPTERA

1	Antenas clavadas .....	2
1'	Antenas sem clava típica ou filiformes .....	3
2(1)	Antenas mais longas do que a metade do comprimento das asas anteriores .....	<b>Ascalaphidae</b>
2'	Antenas mais curtas do que a metade do comprimento das asas anteriores .....	<b>Myrmeleontidae</b>
3(1')	Pernas anteriores raptatórias; pronoto alongado .....	<b>Mantispidae</b>
3'	Pernas anteriores ambulatórias; pronoto normal .....	4
4(3')	Asas anteriores com nervuras transversais costais simples (insetos esverdeados) .....	<b>Chrysopidae</b>
4'	Asas anteriores com nervuras transversais costais bifurcadas (insetos pardacentos) .....	<b>Hemerobiidae</b>

**Ordem Coleoptera** Linnaeus, 1758 (*coleus* = caixinha, estojo; *ptera* = asas)

Ordem dos besouros (Fig. 3.30), que se distinguem facilmente pela presença dos élitros. Tamanho muito variado, desde minúsculos (menos de 1 mm) até grandes (200 mm de comprimento). Regime alimentar variado, tanto na forma larval como nos adultos; apenas a hematofagia não foi registrada. É de grande interesse agrícola. Muitas espécies são fitófagas, sendo consideradas pragas, mas existem coleópteros úteis, como as joaninhas, que são predadoras principalmente de pulgões (ver Capítulo 10, Controle Biológico).

A cabeça, na maioria das espécies, é normal, arredondada, mas pode ser alongada, formando um rostro, em cujo ápice está o aparelho bucal. Pode ser do tipo prognata ou hipognata. A articulação da cabeça com o tórax faz-se por meio de um "pescoço" flexível, que se prende ao protórax. Ocelos geralmente presentes nas larvas, mas raramente nos adultos. Olhos compostos laterais, elípticos ou circulares. Antenas na frente, com 2 a 60 artículos (normalmente 11). O tipo de antena é muito variado nas famílias. Aparelho bucal mastigador, com todas as peças bem desenvolvidas. Protórax geralmente mais desenvolvido e um pouco destacado; meso e metatórax fundidos e geralmente recobertos pelos élitros. Protórax, em certas famílias, com expansões ou processos córneos. Pernas ambulatórias (em geral), fossoriais e natatórias. A maioria dos coleópteros é pentâmera, mas podem ser também tetrâmeros, criptotetrâmeros ou criptopentâmeros. Nesses casos, os tarsos são homômeros (todas as pernas têm o mesmo número de tarsômeros), mas podem ser heterômeros (pelo menos em um par de pernas, o tarso tem número de tarsômeros diferentes das demais). Primeiro par de asas modificado em élitro (pouquíssimas espécies são ápteras) de consistência coriácea ou córnea, protegendo o segundo par de asas membranosas, dobradas, quando em repouso, longitudinal e transversalmente. Os élitros apresentam muita variação.

Abdome sésil, em geral, com 10 urômeros nos machos e 9 nas fêmeas, modificado formando o segmento genital e o 10º (machos) freqüentemente é muito reduzido ou fundido ao 9º. O abdome em geral é totalmente recoberto pelos élitros, mas em algumas espécies fica exposto, pois os élitros são curtos (braquiélitros) e em outras apenas o ápice é exposto (pigídio). Em geral, há oito pares de espiráculos abdominais,

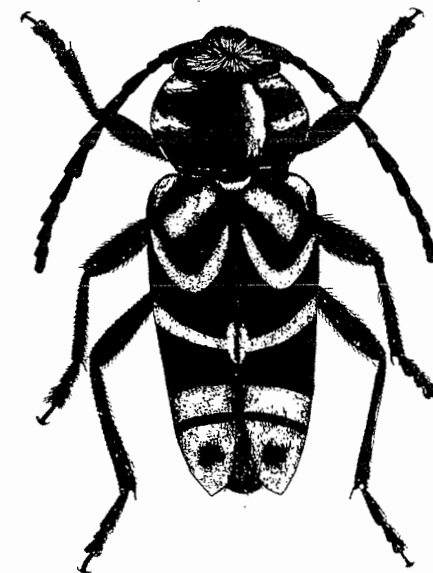


Figura 3.30. Ordem Coleoptera

mas esse número varia entre os grupos de besouros. O urosternito basal (primeiro urômero ventral visível) pode ser dividido pelas coxas posteriores (subordem Adephaga) ou não (subordem Polyphaga).

O aparelho digestivo sofre algumas modificações conforme o regime alimentar das espécies. Aparelho respiratório holopneústico; os coleópteros aquáticos respiram o ar livre, que guardam sob as asas.

A luminescência é encontrada nos vaga-lumes e pirilampos. É comum aos dois sexos, mas as fêmeas emitem luz mais brilhante. A luminescência é obtida por uma reação química de oxidação da luciferina com água sob a ação da enzima luciferase, resultando oxiluciferina e raios luminosos, com aproveitamento de 92% de energia radiante. É freqüente o dimorfismo sexual por meio de caracteres secundários; assim, é comum a diferença no tamanho das antenas, corpo e peças bucais, além da presença apenas nos machos de cornos na cabeça e no pronoto.

A reprodução em geral é sexuada; nos crisomelídeos, no entanto, pode ocorrer partenogênese telitoca. A maioria é ovípara, existindo, no entanto, espécies ovovivíparas e vivíparas. A postura geralmente ocorre no substrato de que se alimentam ou vivem, sendo os ovos alongados e lisos, colocados isoladamente ou em grupos.

Desenvolvimento holometabólico. Do ovo eclodem as larvas que, em algumas espécies, sofrem até 15 ecdises, transformando-se em pupas e, finalmente, em adultos. Larvas ápodas do tipo curculioniforme e buprestiforme ou hexápodas como as dos tipos escarabeiforme, campodeiforme, elateriforme etc. Pupas exaradas (livres).

A importância econômica é enorme devido, principalmente, ao grande número de espécies consideradas pragas agrícolas, além de muitas outras que atacam grãos armazenados, livros e até mesmo cabos de chumbo de linhas telefônicas. Podem também causar danos diretamente ao homem provocando dermatoses como o potó. Deve-se considerar, ainda, a importância benéfica dos predadores que auxiliam no controle de muitas pragas e dos besouros coprófagos que atuam na decomposição de matéria orgânica, especialmente fezes bovinas. A ordem Coleoptera contém mais de 300.000 espécies descritas, distribuídas em:

- **Subordem Archostemata.** Antenas filiformes; mandíbulas sem dentes articulados; asas não-franjadas e nervação bem desenvolvida; 7-17 mm de comprimento. São conhecidas aproximadamente 30 espécies.
- **Subordem Myxophaga.** Antenas clavadas; mandíbula esquerda com um dente articulado; asas franjadas e nervação reduzida; menos de 1 mm de comprimento. São conhecidas ao redor de 20 espécies.
- **Subordem Adephaga.** Urosternito basal dividido em duas partes pelas coxas posteriores; suturas notopleurais presentes. Em geral, predadores.
- **Subordem Polyphaga.** Urosternito basal não dividido pelas coxas posteriores; suturas notopleurais ausentes. Reúne a maioria das famílias.

## Subordem Adephaga

### Superfamília Caraboidea

- **Família Carabidae.** Cabeça mais estreita que os élitros, com as mandíbulas bem visíveis. Protórax geralmente destacado. Predadores tanto na forma adulta como larval, alimentando-se de outros insetos e artrópodes. É a família mais comum da subordem.
- **Família Gyrinidae.** Aquáticos, de coloração escura. Pernas anteriores bem alongadas; medianas e posteriores curtas e achatadas. Dois pares de olhos (um par dorsal e outro ventral). Adultos e larvas predadores.
- **Família Dytiscidae.** Comuns em lagos ou riachos calmos. Pernas posteriores achatadas e com muitos pêlos. Podem permanecer submersos por longo tempo devido à bolha de ar que carregam numa câmara, sob os élitros. Comumente são atraídos por fontes de iluminação. Adultos e larvas predadores.

## Subordem Polyphaga

### Superfamília Hydrophiloidea

- **Família Hydrophilidae.** Aquáticos com élitros lisos, brilhantes, palpos maxilares alongados; tórax com conspícua carena ventral. Pernas natatórias.

### Superfamília Staphylinoidea

- **Família Staphylinidae.** Corpo alongado; élitros curtos; heterômeros; caminham com o abdome levantado; geralmente com um ocelo. Em geral saprófagos, porém alguns vivem associados com formigas e cupins. Há, no entanto, espécies predadoras e fitófagas. As espécies pertencentes ao gênero *Paederus*, conhecidas como potó, quando tocam a pele do homem causam dermatites alérgicas, devido às secreções expelidas.
- **Família Silphidae.** Coloração escura. Adultos e larvas necrófagos. Dois besouros podem arrastar por um metro um rato morto, sobre o qual fazem a postura, enterrando-o em seguida.

### Superfamília Scarabaeoidea

- **Família Scarabaeidae.** Antenas do tipo lamelada, constituída por lamelas móveis. Tíbias anteriores mais ou menos dilatadas, com as margens externas denteadas. Larvas subterrâneas e do tipo escarabeiforme. As espécies mais importantes são *Euethola humilis* e *Stenocrates* spp., em cana-de-açúcar, arroz etc., *Macrodactylus suturalis* e *M. pumilio*, as vaquinhas que atacam flores de diversas plantas. No gênero *Megasoma*, estão as maiores espécies de coleópteros.



- **Família Lucanidae.** Mandíbulas bem desenvolvidas; antenas geniculadas. Larvas em madeira podre.
- **Família Passalidae.** Corpo achatado; protórax separado do mesotórax por distinta constrição. Larvas e adultos em madeira podre.

#### Superfamília Buprestoidea

- **Família Buprestidae.** Geralmente cores metálicas; antenas serreadas. *Euchroma gigantea* é uma espécie grande que ataca cacauzeiro; *Colobogaster cyanitarsis* é a broca-da-figueira, cujo período larval pode durar de 1 a 2 anos.

#### Superfamília Elateroidea

- **Família Elateridae.** Corpo alongado e achatado, característico, com o protórax destacado dos outros segmentos; quando virados, dão saltos típicos para voltarem à posição normal. Cores pouco vistosas. Larvas elateriformes, vulgarmente chamadas de larvas-aramé. As espécies do gênero *Pyrophorus* apresentam luminescência verde-azulada e duas máculas no protórax; são os chamados pirilampos.
- **Família Lampyridae.** Últimos segmentos abdominais luminescentes. É a família dos vaga-lumes. Larvas predadoras de caramujos.
- **Família Lycidae.** Semelhantes aos vaga-lumes com élitros moles e reticulados. Adultos em folhagens; alimentam-se de sucos de matéria vegetal em decomposição. Larvas predadoras.
- **Família Cantharidae.** Semelhantes aos vaga-lumes, todavia a cabeça pode ser visível dorsalmente e não possuem órgão luminescente. Adultos sobre flores; larvas predadoras de outros insetos.

#### Superfamília Lymexyloidea

- **Família Lymexylidae.** Forma bizarra em algumas espécies, pois não se parecem com besouros, como a *Atractocerus brasiliensis*, que possui élitros curtos (vive em cupinzeiros).

#### Superfamília Cleroidea

- **Família Cleridae.** Besouros com manchas brilhantes e densa pubescência; pronoto mais estreito do que a cabeça e base dos élitros. Adultos e larvas predadores.
- **Família Trogossitidae.** São coleópteros de tamanho médio, de coloração preta ou esverdeada brilhante. A espécie mais importante é *Tenebroides mauritanicus*, praga dos grãos armazenados.

#### Superfamília Bostrichoidea

- **Família Bostrichidae.** Corpo cilíndrico; élitros fortemente esclerosados e truncados, achatados na parte posterior, de forma característica. Co-

loração parda ou escura. Em geral, espécies pequenas. Espécies de importância agrícola: *Apate terebrans*, broca-do-tronco-do-abacate e do caju, *Dinoderus minutus*, broca-do-bambu.

- **Família Dermestidae.** Corpo ovalado, pequeno. Larvas de muitas espécies causam estragos em couros, tapetes, lãs etc.
- **Família Anobiidae.** Pequenos (1 a 3 mm de comprimento); cabeça dobrada para baixo sob o protórax, invisível dorsalmente. A maioria vive em troncos e ramos, porém há espécies pragas, como *Lasioderma serricorne*, que ataca vários produtos manufaturados de origem animal ou vegetal, como cigarros, charutos etc.

#### Superfamília Cucujoidea

- **Família Coccinellidae.** Conhecidos por joaninhas. Corpo em geral arredondado. Cabeça escondida sob o protórax. Antenas com 8 a 10 segmentos. Élitros de cores vistosas. Larvas campodeiformes. Vivem geralmente sobre as plantas onde colocam os ovos. Caminham e voam bem e caem ao solo, quando tocadas. Alimentam-se de pulgões e cochonilhas, existindo, entretanto, espécies fitófagas. *Rodolia cardinalis* é predadora do pulgão-branco-dos-citros; *Azya luteipes* é predadora de cochonilhas; *Cycloneda sanguinea*, de cor vermelha, predadora de pulgões, é muito comum; *Epilachna cacica* é fitófaga, atacando cucurbitáceas.

#### Superfamília Tenebrionoidea

- **Família Meloidae.** Várias espécies conhecidas como vaquinhas; cabeça bem separada do tórax. As mais importantes atacam solanáceas como o tomate, batata, pimentão etc. *Epicauta atomaria* é uma espécie muito comum.
- **Família Tenebrionidae.** Coloração uniforme negra ou parda, fosca ou brilhante, de tamanho e formas variadas. Antenas curtas, filiformes, moniliformes, serreadas ou clavadas. Pernas ambulatórias; tarsos heterômeros. Larvas elateriformes. Muitas espécies atacam produtos secos armazenados. Algumas espécies atacam as folhagens de plantas. As espécies importantes são: *Tribolium castaneum* e *T. confusum*, que atacam grãos armazenados (principalmente milho), e *Tenebrio molitor*, cujas larvas são usadas na alimentação de pássaros.
- **Família Erotylidae.** Pequenos a médios (8 a 25 mm de comprimento); ovalados; antenas clavadas; e normalmente bem coloridos. Encontrados freqüentemente sob cascas de árvores onde há fungos.

#### Superfamília Chrysomeloidea

- **Família Cerambycidae.** Antenas em geral bastante longas, inseridas numa protuberância frontal. São chamados longicórnios, mas o nome comum mais usado é serra-paus. A maioria das espécies ultrapassa

20 mm de comprimento, podendo alcançar até 200 mm. Cabeça prognata ou hipognata. Antenas em geral com 11 segmentos, principalmente do tipo setáceo. Peças bucais bem desenvolvidas. Protórax, em geral, mais estreito que o meso e o metatórax. Pernas ambulatórias, com tarsos criptopentâmeros. Asas em geral bem desenvolvidas. Larvas do tipo cerambiciforme. Vivem em geral junto às plantas onde se criam, alimentando-se de pólen ou frutos já abertos, sendo às vezes encontrados no solo. A maioria não é nociva na fase adulta, a não ser espécies denominadas serradoras, que preparam os ramos para a postura. Colocam os ovos nos galhos ou troncos das plantas hospedeiras, vivas ou mortas. As larvas fazem galerias no lenho ou casca, de acordo com a espécie. A fase pupal dá-se geralmente na própria planta ou no solo. O ciclo biológico de algumas espécies dura vários anos. As principais subfamílias são:

- **Subfamília Prioninae.** Espécies grandes. Protórax com espinhos laterais. Em troncos cortados ou secos; sem importância econômica. *Titanus giganteus* é o maior cerambicídeo conhecido.
- **Subfamília Cerambycinae.** Corpo oblongo ou cilíndrico; tíbias anteriores roliças, sem sulco. Atacam muitas plantas cultivadas. Principais espécies: *Diploschema rotundicole* (marrom-escuro) ataca citros, cedro, pêssego etc.; *Trachyderes thoracicus* (verde) ataca citros e figueira. *Megaderus stigma* põe os ovos muitas vezes sobre cabos telefônicos, onde as larvas, penetrando no chumbo, causam distúrbios pela umidade que penetra pelos orifícios.
- **Subfamília Lamiinae.** Cabeça com fronte larga e vertical, de modo que, visto de cima, quase nada se vê da cabeça a não ser a inserção das antenas. Protórax arredondado; tíbias anteriores com sulco na face interna. Principais espécies: *Macropophora accentifer* (arlequim-pequeno) ataca o tronco de citros, pêssego, figueira branca, cedro etc.; *Oncideres* spp. – serra-paus que atacam muitas plantas, principalmente rosáceas, mirtáceas etc.; *Acrocinus longimanus* (arlequim-da-mata) ataca paineira, jaca etc.; *Migdolus fryanus*, um cerambicídeo de antenas curtas, que ataca as raízes de cana-de-açúcar, videira, cafeeiro etc.
- **Família Chrysomelidae.** Cabeça total ou parcialmente encaixada no protórax. Antenas curtas, geralmente com 11 segmentos, podendo ser ainda clavadas ou capitadas. Fitófagas. Espécies bastante coloridas e brilhantes. As principais subfamílias são:
  - **Subfamília Eumolpinae.** Com as espécies *Paraulaca dives* sobre jaticabeiras, *Sternocolaspis quatuordecimcostata* (besouro-de-limeira), que ataca muitas culturas como maçã, pêra, videira, batata-doce, citros, feijão, cacau etc., *Costalimaita ferruginea*, espécie polífaga que ataca principalmente mirtáceas.

- **Subfamília Galerucinae.** Reúne, entre outras, as vaquinhas do gênero *Diabrotica*, que atacam cucurbitáceas, solanáceas e feijoeiro.
- **Subfamília Alticinae.** *Epitrix* sp., pulga-do-fumo, ataca solanáceas.
- **Subfamília Hispinae.** *Mecistomela marginata* e *Coraliomela brunnea* atacam palmáceas e tamareira.
- **Família Bruchidae.** Carunchos que atacam, principalmente, sementes de leguminosas. Élitro encurtado que não cobre a extremidade apical do abdome (pigídio). Corpo ovalado; cabeça livre; rostró curto e achatado; antenas com 11 segmentos. Élitros estriados. As espécies importantes são: *Acanthoscelides obtectus* em feijão no campo e armazenado; *Zabrotes subfasciatus* em feijão armazenado; *Bruchus pisorum* (caruncho-da-ervilha) e *Pachymerus nucleorum* (um dos bruquídeos de maior tamanho) em coco. Alguns autores consideram essa família como subfamília (Bruchinae) de Chrysomelidae.

#### Superfamília Curculionoidea

- **Família Anthribidae.** Cabeça um pouco prolongada, podendo apresentar um rostró curto e achatado. Antenas clavadas e retas; élitros pontuados. Uma espécie importante é *Araecerus fasciculatus*, carunchodas-tulhas-de-café.
- **Família Curculionidae.** Cabeça prolongando-se em um rostró, na extremidade do qual se encontra o aparelho bucal mastigador. Antenas geralmente genículo-capitadas ou genículo-clavadas, articulando-se no meio do rostró. Este é mais ou menos alongado, reto ou curvo e cilíndrico, voltado para baixo, com um sulco onde se aloja o escapo da antena. Larvas do tipo curculioniforme. Fitófagos, tanto na forma adulta como larval. A maioria das espécies faz postura endofítica. É a família mais numerosa do Reino Animal, sendo as espécies mais importantes: *Anthonomus grandis* (bicudo-do-algodoeiro); *Marshallius bonelli* ataca a figueira; *Oryzophagus oryzae* é o gorgulho-aquático-do-arroz; *Eutinobothrus brasiliensis* é a broca-da-raiz-do-algodoeiro; *Cosmopolites sorbidus* (broca ou moleque-da-bananeira); *Sitophilus oryzae* (gorgulho-do-arroz); *S. zeamais*, gorgulho que ataca o milho; *Paradiophorus crenatus* (broca-do-pecíolo-do-abacaxi); *Rhinostomus barbirostris* e *Rhynchophorus palmarum* são brocas das palmáceas.
- **Família Scolytidae.** Medem cerca de meio milímetro de comprimento; de cor uniforme escura; corpo cilíndrico e élitros truncados, com dentes e dentículos. Espécie importante: broca-do-café *Hypothenemus hampei*. Várias espécies são pragas florestais. Alguns autores consideram essa família como subfamília (Scolytinae) de Curculionidae.

## CHAVE PARA ALGUMAS FAMÍLIAS DE COLEOPTERA

1.	Coxas posteriores não dividindo o urosternito basal (Subordem Polyphaga) .....	2
1'	Coxas posteriores dividindo o urosternito basal (Subordem Adepaga) .....	24
2(1)	Cabeça prolongando-se num rostro .....	3
2'	Cabeça sem rostro .....	4
3(2)	Antenas compostas .....	<b>Curculionidae</b>
3'	Antenas moniliformes .....	<b>Brentidae</b>
4(2')	Antenas lameladas .....	5
4'	Antenas de outro tipo .....	6
5(4)	Besouros achatados dorsoventralmente; protórax separado do mesotórax por distinta constrição; pronoto com sulco médio-longitudinal .....	<b>Passalidae</b>
5'	Besouros não-achatados; corpo sem constrição; pronoto sem sulco médio-longitudinal .....	<b>Scarabaeidae</b>
6(4')	Élitros não cobrindo o abdome .....	<b>Staphylinidae</b>
6'	Élitros cobrindo totalmente o abdome ou quase assim .....	7
7(6')	Tarsos criptopentâmeros (aparentemente 4-4-4) .....	8
7'	Tarsos de outro tipo .....	12
8(7)	Cerdas eretas presentes; cabeça mais estreita do que o pronoto .....	<b>Dasytidae</b>
8'	Cerdas eretas ausentes .....	9
9(8')	Últimos segmentos do abdome não cobertos pelos élitros (pigídio exposto) .....	<b>Bruchidae</b>
9'	Últimos segmentos do abdome cobertos pelos élitros .....	10
10(9')	Antenas com clava apical de 3 segmentos .....	<b>Erotylidae</b>
10'	Antenas com clava apical com mais de 3 segmentos ou sem clava ....	11
11(10')	Antenas, geralmente longas, inseridas em elevação frontal .....	<b>Cerambycidae</b>
11'	Antenas mais curtas do que o corpo e não-inseridas em elevação frontal .....	<b>Chrysomelidae</b>
12(7')	Palpos maxilares tão ou mais longos do que as antenas .....	<b>Hydrophilidae</b>
12'	Palpos maxilares mais curtos do que as antenas .....	13
13(12')	Tarsos criptotetrâmeros (aparentemente 3-3-3) .....	<b>Coccinellidae</b>
13'	Tarsos de outro tipo .....	14

14(13')	Abdome com 5 ou 6 esternitos visíveis .....	15
14'	Abdome com 7 ou 8 esternitos visíveis .....	22
15(14)	Fórmula tarsal 5-5-4 .....	16
15'	Fórmula tarsal diferente .....	19
16(15)	Cavidades coxais anteriores abertas .....	<b>Meloidae</b>
16'	Cavidades coxais anteriores fechadas .....	17
17(16')	Garras tarsais serreadas ou pectinadas .....	<b>Alleculidae</b>
17'	Garras tarsais normais .....	18
18(17')	Tarsos com o penúltimo artículo dilatado .....	<b>Lagriidae</b>
18'	Tarsos com o penúltimo artículo normal .....	<b>Tenebrionidae</b>
19(15')	Coxas posteriores com cavidade para alojar o fêmur .....	20
19'	Coxas posteriores sem cavidade; élitros com carenas longitudinais .....	<b>Silphidae</b>
20(19)	Élitros truncados posteriormente .....	<b>Bostrychidae</b>
20'	Élitros normais .....	21
21(20')	Proesterno com espinho .....	<b>Elateridae</b>
21'	Proesterno sem espinho .....	<b>Buprestidae</b>
22(14')	Cabeça não-encoberta pelo pronoto .....	<b>Cantharidae</b>
22'	Cabeça encoberta pelo pronoto .....	23
23(22')	Abdome com órgão luminescente nos últimos urosternitos .....	<b>Lampyridae</b>
23'	Abdome sem órgão luminescente .....	<b>Lycidae</b>
24(1')	Mandíbulas sem dente .....	<b>Carabidae</b>
24'	Mandíbulas com longos dentes .....	<b>Cicindelidae</b>

Ordem Strepsiptera Kirby, 1813 (*strepsis* = ângulo; *ptera* = asas)

Essa ordem é formada por insetos de aspecto muito peculiar. São pequenos (1,5 a 4 mm de comprimento). Fêmeas ápteras, ápodas e sempre endoparasitóides de insetos das ordens Hymenoptera, Hemiptera e Orthoptera. Cabeça pequena; antenas, olhos e peças bucais atrofiadas ou ausentes. Tórax unido à cabeça. Abdome com 3 a 5 aberturas genitais. São copuladas no interior do próprio hospedeiro. Machos alados e de vida livre, podendo ser atraídos por focos luminosos. Cabeça distinta; olhos bem desenvolvidos; antenas flabeladas. Aparelho bucal atrofiado. Protórax e mesotórax pequenos; metatórax grande. Asas membranosas; par anterior claviforme, reduzido (pseudo-halteres), semelhante aos balancins dos dípteros; par posterior grande, com poucas nervuras e em forma de leque. Pernas normais com trocanter atrofiado; tarso com 2 a 5 artículos (Fig. 3.31).

Reprodução por viviparidade no hemocele. Desenvolvimento holometabólico. As larvas do 1º instar são de vida livre e procuram um hospedeiro para parasitar, no interior do qual ocorrerão os demais instares larvais. As fêmeas passam toda a vida no interior do invólucro pupal. O macho copula a fêmea que se encontra no interior do hospedeiro. Não são muito comuns. Sem importância econômica.

Existem cerca de 200 espécies descritas, pertencentes a cinco famílias. Alguns autores consideram essa ordem como uma superfamília (Stylopoidea) de Coleoptera.

#### Ordem Mecoptera Comstock, 1895 (*meco* = longo; *ptera* = asas)

Esse grupo compreende insetos terrestres, pequenos ou de porte médio, com quatro asas membranosas, longas. Cabeça prolongada em uma espécie de rostro com as peças bucais na extremidade, formando o aparelho mastigador. Há algumas espécies sem rostro. Olhos desenvolvidos, separados. Ocelos, quando presentes, em número de três. Antenas longas, filiformes ou setáceas, multissegmentadas. Protórax pequeno e livre, meso e metatórax bem desenvolvidos. Pernas ambulatórias normais ou raptatórias, muito finas, o que permite ao inseto ficar pendurado em um suporte qualquer; tarsos pentâmeros. Asas membranosas estreitas e subiguais, com pterostigma, hialinas ou com máculas

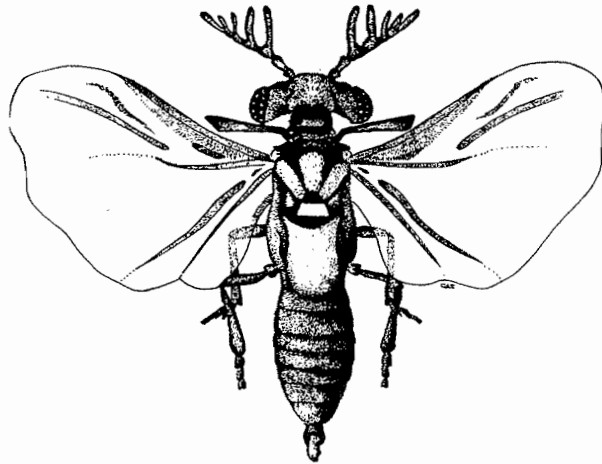


Figura 3.31. Ordem Strepsiptera

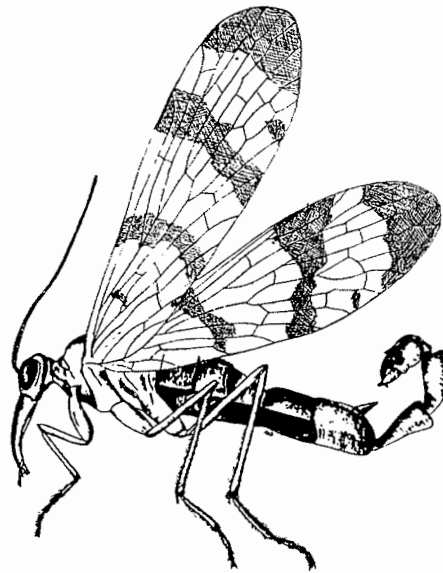


Figura 3.32. Ordem Mecoptera

escuras; rudimentares ou ausentes em algumas espécies. Abdome com 10 urômeros. Cercos presentes (Fig. 3.32).

Reprodução sexuada, sendo a fêmea copulada quando em repouso, pendurada em um suporte qualquer. Depois da fecundação, colocam os ovos no solo. O desenvolvimento é holometabólico. Dos ovos nascem larvas do tipo eruciforme, que após quatro ecdises passam a pupa do tipo livre, enterrada a pouca profundidade no solo, de onde emergem os adultos.

Os mecópteros habitam as matas sombreadas e úmidas, próximas aos cursos de água. Quando em repouso, ficam pendurados pelas pernas anteriores, deslocando-se com facilidade sobre o suporte. São predadores de outros insetos pequenos, como moscas e microimenoópteros. As larvas são saprófagas e predadoras de minhocas e insetos. Não apresentam importância econômica, mas interesse filogenético, por constituírem uma das mais antigas ordens de insetos. Existem cerca de 400 espécies de Mecoptera descritas, distribuídas em nove famílias.

#### Ordem Siphonaptera Latreille, 1825 (*siphon* = tubo; *ptera* = asas)

Insetos conhecidos por pulga e bicho-de-pé. São insetos pequenos, de 1 a 3 mm de comprimento, de corpo comprimido (achatado lateralmente), que facilita sua locomoção entre os pêlos do hospedeiro. Fora do hospedeiro, movimentam-se aos saltos, às vezes muito longos, de 30 a 40 cm de distância. São ectoparasitos de mamíferos e tanto os machos como as fêmeas sugam sangue. Cabeça curta, não destacada do corpo, separada apenas por uma sutura. Olhos, quando presentes, laterais e reduzidos a um omatídeo. Ocelos ausentes. Antenas curtas com 10 segmentos. Aparelho bucal sugador labial. Tórax com os três segmentos distintos. Asas ausentes (ápteros). Pernas saltatórias. Abdome com 10 segmentos (Fig. 3.33). As pulgas apresentam ainda, na cabeça e tórax, fileiras de cerdas chamadas *pecten*, importantes para a separação das espécies.

A reprodução é sexuada. Fêmeas fecundadas só colocam ovos (300 a 400) após a sucção de sangue e, depois de 2 a 16 dias, eclodem as larvas brancas, vermiformes (ápodas e com aparelho bucal mastigador). O período larval dura de 12 a 30 dias; formam um casulo pegajoso, onde se transformam em pupa do tipo livre. Decorridos 7 a 10 dias, emerge o adulto. Uma pulga alimentada vive até 500 dias e sem alimento, até 125 dias. O desenvolvi-

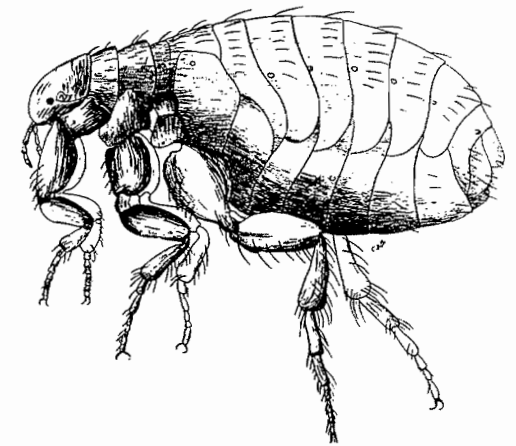


Figura 3.33. Ordem Siphonaptera

mento é por holometabolía. A ordem compreende cerca de 1.500 espécies descritas. As de maior interesse são: *Pulex irritans* (pulga-do-homem) e *Ctenocephalides canis* (pulga-do-cão); *Tunga penetrans* (bicho-de-pé), cujas fêmeas, após o acasalamento, penetram na epiderme do hospedeiro.

As pulgas vivem, em geral, em locais onde habitam os hospedeiros (animais e o homem). Procuram o hospedeiro apenas para sugar sangue (até três vezes por dia). Em geral, atacam apenas um hospedeiro, vivendo melhor em ambiente úmido e não muito quente. As pulgas podem, por meio da picada, transmitir a peste bubônica.

#### Ordem Diptera Linnaeus, 1758 (*di* = dois; *ptera* = asas)

Apenas as asas anteriores são funcionais; as posteriores são modificadas (balancins ou halteres). Reúne as moscas, mosquitos, pernilongos, borrachudos, mutucas, varejeiras, moscas-das-frutas etc. (Fig. 3.34).

Cabeça, em geral, móvel, com olhos compostos grandes, laterais, ocupando grande parte da cabeça. Ocelos ausentes ou em número de três, nesse caso ocupam o vértice numa disposição denominada triângulo ocelar; antenas filiformes, plumosas, aristadas, estiliformes etc. Aparelho bucal sugador labial, com o lábio alongado e sulcado formando a probóscida ou tromba. Nos Cyclorrhapha, o adulto rompe o pupário por meio da pressão exercida pelo **ptilino**, que é uma estrutura saculiforme que se everte da parte frontal da cabeça, acima das antenas. Após a emergência, o ptilino é recolhido e permanece um sulco em forma de U invertido denominado **fissura ptilinal**. Entre a base das antenas e a fissura ptilinal há um pequeno esclerito chamado **lúnula**.

Mesotórax, em geral, desenvolvido, com um par de asas membranosas com nervuras mais ou menos ramificadas. Na base das asas de alguns dípteros há uma expansão membranosa em forma de concha chamada **calíptra**. O par posterior de asas é atrofiado, sendo chamado de halteres ou balancins, composto de uma parte afilada, o pedicelo, e uma dilatação na extremidade, o capítulo. Tem função de equilíbrio durante o voo. Pernas ambulatórias. Abdome com o 1º segmento bastante reduzido, fundido ao 2º. Os últimos são transformados

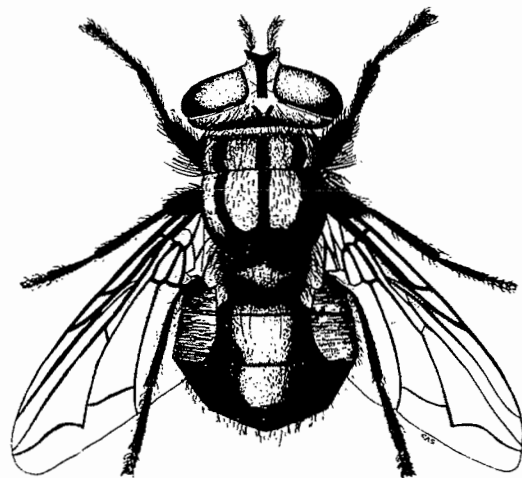


Figura 3.34. Ordem Diptera

em genitália, que nas fêmeas de certos grupos são em forma de tubo, que encerra o acúleo através do qual o ovo é colocado endofiticamente como nas moscas-das-frutas.

Pode apresentar dimorfismo sexual, por exemplo, pernilongos: fêmeas com antenas filiformes e aparato bucal desenvolvido, machos com antenas plumosas e aparato bucal atrofiado; mosca-do-mediterrâneo: macho com cerdas cefálicas em forma de espátula, fêmeas sem esse tipo de cerdas e últimos segmentos abdominais tubulares; de modo geral, os machos são holópticos (olhos compostos quase se tocam) e as fêmeas dicópticas (olhos compostos separados).

A reprodução em geral é sexuada; a maioria é ovípara, existindo, porém, espécies vivíparas. A forma dos ovos é bastante variada. Quando a postura se efetua em meio líquido, os ovos têm estrutura especial para a flutuação. Desenvolvimento por holometabolía. Larvas geralmente do tipo vermiforme. Pupas móveis ou imóveis, envolvidas pelo pupário (exúvia do último ínstar larval), ocorrem no solo, na água, nas plantas etc.

As larvas e os adultos têm hábitos bastante variados. As larvas podem se desenvolver tanto em meio aquático como terrestre. Assim, são encontradas larvas de dípteros desenvolvendo-se em água doce e até em líquidos como petróleo (*Psilopa petrolei*) e licores fermentados (*Drosophila melanogaster*). As larvas que se desenvolvem em meio terrestre vivem à custa de matéria orgânica em decomposição, carcaças de animais mortos, excrementos; outras são pragas na agricultura ou inimigos naturais de insetos ou parasitas, tanto do homem como de animais. Os adultos, em geral, são terrestres e polípagos, alimentando-se de inúmeras substâncias. Podem ser hematófagos ou alimentar-se de substâncias açucaradas, néctar, suor etc., além dos regimes alimentares mencionados para as larvas. A maioria dos dípteros é de vida livre, mas existem espécies parasitas, na forma adulta. Muitas espécies apresentam importância agrícola, médica e veterinária.

Do ponto de vista agrícola, têm importância as moscas-das-frutas, cujas larvas atacam frutos de várias espécies; a mosca-da-madeira, cujas larvas abrem galerias nos troncos das árvores; as espécies cecidógenas, que causam galhas em diversas plantas cultivadas; as espécies minadoras, cujas larvas abrem galerias nas folhas, além de larvas que atacam as raízes de plantas.

Com relação à importância médica, tem-se os mosquitos sugadores de sangue, que podem transmitir agentes causais de doenças como malária, febre amarela, dengue, encefalite etc. A mosca-doméstica, em contato com os alimentos, pode transmitir, ocasionalmente, tifo e disenterias; a mosquinha conhecida como lambe-olhos transmite a conjuntivite. Há ainda a mosca tsé-tsé, transmissora da doença do sono (não ocorre no Brasil), a mosca-varejeira e a mosca-do-berne. Entre as moscas de interesse veterinário, destacam-se as varejeiras (bicheiras) e a mosca-do-berne (parasita de animais vertebrados e também do homem, causando miíases), a mosca-do-chifre, introduzida no Brasil na década de 80, e as

mutucas transmissoras do mal-das-cadeiras-dos-equinos. Entretanto, entre os dípteros encontram-se ainda muitas espécies úteis. Nesse particular, destacam-se as espécies necrófagas, saprófagas, polinizadoras e inimigos naturais (parasitóides e predadores) de insetos considerados pragas da agricultura.

A ordem Diptera conta com cerca de 120.000 espécies, agrupadas em mais de 100 famílias distribuídas em:

- **Subordem Nematocera.** Antenas mais longas do que o tórax (filiformes ou plumosas); flagelo em geral com 6 a 14 segmentos (pernilongos, mosquitos, borrachudos etc.).
- **Subordem Brachycera.** Antenas curtas, em geral com menos de 7 segmentos, com uma arista ou estilo no último segmento. Divide-se em:
  - **Divisão Orthorrhapha.** Emergência do adulto através de uma abertura em T no pupário. As larvas possuem a cabeça diferenciada do corpo.
  - **Divisão Cyclorrhapha.** Emergência do adulto através de uma abertura circular na extremidade anterior do pupário. A cabeça das larvas é indistinta. Apresenta duas subdivisões: **série Schizophora** (moscas com fissura ptilinal) e **série Aschiza** (moscas sem fissura ptilinal). A série Schizophora divide-se em **seção Acalyptratae** (moscas sem caliptras) e **seção Calyptratae** (moscas com caliptras).

#### Subordem Nematocera

- **Família Tipulidae.** Mosquitos de pernas muito longas. Não têm importância econômica.
- **Família Culicidae.** Mosquitos sugadores de sangue, conhecidos por pernilongos ou muriçocas. Destacam-se três gêneros de grande importância médica – *Culex*, *Aedes* e *Anopheles*. Os pernilongos do gênero *Culex* são comuns nas habitações. Algumas espécies podem, ocasionalmente, transmitir filarioses. A espécie mais comum é *Culex quinquefasciatus*. No gênero *Aedes*, encontra-se *A. aegypti*, que transmite a febre amarela e a dengue. No gênero *Anopheles* há espécies transmissoras da malária, por serem vetores de protozoários do gênero *Plasmodium*. Os anofelinos, quando pousados, mantêm o corpo em posição mais ou menos perpendicular, enquanto os pernilongos dos outros dois gêneros ficam em posição paralela. Os pernilongos orientam-se pela temperatura e gás carbônico eliminado pelo hospedeiro.
- **Família Psychodidae.** Mosquitos sugadores de sangue, como *Lutzomyia intermedia*, conhecido por mosquito-palha ou birigüi, transmissor da doença conhecida por úlcera-de-bauru, por ser o vetor de um protozoário do gênero *Leishmania*. São mosquitos pequenos, com asas muito pilosas. Há espécies inofensivas, comuns nos ralos de banheiros.

- **Família Simuliidae.** São pequenos, com antenas e tromba curtas e asas hialinas. Suas larvas vivem em águas de bastante correnteza. É a família dos borrachudos.
- **Família Ceratopogonidae.** Mosquitos bem pequenos; cabeça destacada do corpo; antenas maiores que o tórax; pernas sem espinhos. É a família do mosquito-pólvora (gênero *Culicoides*).
- **Família Cecidomyiidae.** Espécies muito pequenas como a mosca-do-sorgo, *Stenodiplosis sorghicola*, e *Jatrophobia brasiliensis*, que causa galhas ou cecídias na mandioca.

#### Subordem Brachycera – Divisão Orthorrhapha

**Superfamília Tabanoidea.** Com 11 famílias, as principais são:

- **Família Tabanidae.** Espécies grandes, robustas. Conhecidas por mutucas, sugadoras de sangue. As mais comuns pertencem ao gênero *Chrysops*. Espécies desse gênero transmitem o mal-da-cadeira-dos-equinos, cujo agente é o protozoário *Trypanosoma equinum*. Somente as fêmeas sugam sangue; os machos alimentam-se do néctar das flores.
- **Família Pantophthalmidae.** Moscas grandes, com mais de 20 mm. A espécie mais importante é a mosca-da-madeira *Rhaphiorhynchus pictus*, cujas fêmeas depositam os ovos nas cascas das árvores; após a eclosão, as larvas penetram no tronco por galerias horizontais. Aproximadamente um ano depois, passam a pupa na abertura da galeria. Atacam preferencialmente o carvalho, o plátano e a casuarina; não atacam o eucalipto.
- **Família Stratiomyidae.** Tamanho médio, geralmente encontradas em flores. As larvas desenvolvem-se em habitats variados: água, esterco ou outras substâncias em decomposição. A maioria das espécies apresenta cor escura. *Hermetia illucens* é uma espécie comum. As larvas de *Chiromyza vittata* são chamadas de bicheiras-das-raízes-do-cafeeiro.

**Superfamília Asiloidea.** Com 6 famílias, as principais são:

- **Família Asilidae.** Moscas predadoras; cabeça com o vértice bem aprofundado. As larvas, também predadoras, ocorrem no solo em matéria em decomposição.
- **Família Bombyliidae.** Corpo robusto e piloso; ocorrem sobre flores, em lugares abertos e ensolarados. As larvas são predadoras de larvas de insetos e de ovos de gafanhotos.
- **Família Mydidae.** Espécies muito grandes; a mais comum é *Mydas heros* (50 a 60 mm de comprimento); de coloração preta. As larvas vivem nas câmaras de lixo de saueiros.



## Divisão Cyclorrhapha - Série Aschiza

Superfamília Syrphoidea. Com duas famílias, sendo a mais comum:

- **Família Syrphidae.** Formas variadas, algumas espécies mimetizam abelhas. As larvas de *Pseudodoros clavatus* são predadoras de pulgão.

## Divisão Cyclorrhapha - Série Schizophora - Seção Acalyptatae

## Superfamília Ephydroidea

- **Família Drosophilidae.** Pequenos dípteros que se criam geralmente em frutas como banana ou matéria fermentada. *Drosophila melanogaster* é muito usada em estudos de genética.

## Superfamília Chloropoidea

- **Família Chloropidae.** Algumas espécies do gênero *Hippelates* causam conjuntivite e transmitem também a boubá. Não são sugadores de sangue, transmitindo a moléstia por contato. São moscas pequenas, vulgarmente chamadas de lambe-olho.

## Superfamília Tephritoidea

- **Família Tephritidae.** É a família de maior importância agrícola, com as espécies de moscas-das-frutas: *Ceratitis capitata* (mosca-do-mediterrâneo), *Anastrepha fraterculus* (mosca-sul-americana), *A. grandis* (mosca-das-cucurbitáceas), entre outras. As larvas desenvolvem-se na polpa de frutos, inutilizando-os. São extremamente prejudiciais.
- **Família Otitidae.** Asas com faixas pretas; larvas principalmente em substâncias em decomposição, como na ponta da espiga de milho.
- **Família Lonchaeidae.** Em geral, asas hialinas, corpo azul-escuro brilhante. Espécies do gênero *Neosilba* danificam frutos e ponteiros da mandioca, e as do gênero *Dasiops*, o maracujá.

## Superfamília Opomyzoidea

- **Família Agromyzidae.** Moscas pequenas, cujas larvas são minadoras de folhas de muitas plantas. São importantes as espécies do gênero *Liriomyza*.

## Divisão Cyclorrhapha - Série Schizophora - Seção Calyptatae

## Superfamília Muscoidea

- **Família Oestridae.** O principal representante é *Dermatobia hominis*, cujas larvas são conhecidas por berne. Vivem no interior de tecidos subcutâneos de vertebrados. A mosca-do-berne deposita seus ovos sobre o abdome de outro díptero, geralmente um muscídeo. Após a eclosão, a larva deixa o corpo do hospedeiro intermediário (díptero) e se aloja no

corpo do hospedeiro definitivo (boi, cão etc.), quando a mosca pousa sobre o corpo do animal. Alimenta-se do tecido subcutâneo, em média 35 dias, passando nesse período por três ecdises. Quando completamente desenvolvida, deixa o corpo do hospedeiro, passando a pupa no solo, ficando nessa fase, em média, 60 dias até a emergência dos adultos. A mosca-do-berne é preto-acinzentada, com o abdome azul-escuro metálico, medindo de 10 a 12 mm de comprimento.

- **Família Calliphoridae.** Moscas-varejeiras, em geral, verdes ou azuis, de brilho metálico. A espécie mais comum é *Cochliomyia hominivorax*, causadora das miíases, que nos animais recebem a denominação vulgar de bicheiras. Suas larvas alojam-se em feridas ou cavidades naturais.
- **Família Muscidae.** Principais espécies: mosca-doméstica, *Musca domestica*, mosca-do-chifre *Hematobia irritans* e mosca-dos-estábulo, *Stomoxys calcitrans*, que suga sangue e às vezes é encontrada em residências junto às moscas-domésticas, diferenciando-se pela presença de "tromba" sugadora alongada.
- **Família Tachinidae.** Abrange moscas que constituem inimigos naturais de muitas pragas importantes. São úteis. Em geral, apresentam o corpo recoberto por rija pilosidade. Como principais espécies citam-se os parasitóides da broca-da-cana: *Lydella minensis* (mosca-do-amazonas), *Lixophaga diatraeae* (mosca-cubana) e *Paratheresia claripalpis*.

## CHAVE PARA ALGUMAS FAMÍLIAS DE DIPTERA

- |       |  |                       |
|-------|--|-----------------------|
| 1.    | Antenas curtas, em geral com menos de 6 artículos (Subordem Brachycera) .....                    | 2                     |
| 1'    | Antenas filiformes ou plumosas, com mais de 6 artículos (Subordem Nematocera) .....              | 16                    |
| 2(1)  | Sutura ptilinal ausente (Divisão Orthorrhapha e Cyclorrhapha Aschiza) .....                      | 3                     |
| 2'    | Sutura ptilinal presente (Divisão Cyclorrhapha Schizophora) .....                                | 7                     |
| 3(2)  | Empódios pulviliformes (pós-tarso com 3 lobos membranosos) .....                                 | 4                     |
| 3'    | Empódios ausentes ou espiniformes (pós-tarso com 2 lobos membranosos) .....                      | 5                     |
| 4(3)  | R <sub>4</sub> e R <sub>5</sub> divergentes, abrangendo o ápice da asa .....                     | <b>Tabanidae</b>      |
| 4'    | R <sub>4</sub> e R <sub>5</sub> não abrangem o ápice da asa; célula discal arredondada .....     | <b>Stratiomyidae</b>  |
| 5(3') | Nervura r-m situada no 1/4 basal da asa ou ausente; corpo geralmente de coloração metálica ..... | <b>Dolichopodidae</b> |
| 5'    | Nervura r-m não situada no 1/4 basal da asa .....  | 6                     |



6(5')	Antena com arista dorsal; $R_{4+5}$ não ramificada; nervura $M_{1+2}$ curvada para cima e unida à $R_{4+5}$ ; célula $R_5$ fechada; nervura espúria normalmente presente .....	<b>Syrphidae</b>
6'	Antena estiliforme ou dilatada no ápice; $R_{4+5}$ ramificada; vértice distintamente aprofundado; olhos salientes .....	<b>Asilidae</b>
7(2')	Sutura transversal do mesonoto completa; segundo antenômero com sulco longitudinal no lado externo (Seção Calyptratae Muscoidea)....	8
7'	Sutura transversal do mesonoto incompleta; segundo antenômero sem sulco longitudinal (Seção Acalyptratae) .....	11
8(7)	Meron e/ou anepímero sem cerdas .....	<b>Muscidae</b>
8'	Meron e anepímero com cerdas; $M_1$ voltada para cima .....	9
9(8')	Subescutelo desenvolvido; abdome em geral com longas cerdas .....	<b>Tachinidae</b>
9'	Subescutelo normal .....	10
10(9')	Coloração geralmente metálica; 2 cerdas notopleurais....	<b>Calliphoridae</b>
10'	Coloração não-metálica; 4 cerdas notopleurais .....	<b>Sarcophagidae</b>
11(7')	Asas com faixas .....	12
11'	Asas sem faixas .....	13
12(11)	Nervura Sc dobrada em ângulo reto no ápice .....	<b>Tephritidae</b>
12'	Nervura Sc não dobrada em ângulo no ápice .....	<b>Otitidae</b>
13(11')	Cerdas pós-verticais divergentes ou quase paralelas .....	14
13'	Cerdas pós-verticais convergentes ou ausentes .....	15
14(13)	Coloração escura brilhante; 3º antenômero alongado; nervura $R_1$ sem cerdas dorsais .....	<b>Lonchaeidae</b>
14'	Coloração negra com manchas amarelas; 3º antenômero arredondado .....	<b>Agromyzidae</b>
15(13')	Célula anal presente .....	<b>Drosophilidae</b>
15'	Célula anal ausente .....	<b>Chloropidae</b>
16(1')	Mesonoto com sutura em V .....	<b>Tipulidae</b>
16'	Mesonoto sem sutura em V .....	17
17(16')	Ocelos ausentes .....	18
17'	Ocelos presentes .....	21
18(17)	Asas com ápice pontiagudo; corpo densamente piloso, aspecto semelhante a diminuta mariposa .....	<b>Psychodidae</b>
18'	Asas com ápice arredondado .....	19

19(18')	Nervuras das asas com escamas .....	<b>Culicidae</b>
19'	Nervuras das asas sem escamas .....	20
20(19')	Asas largas com lobo anal desenvolvido .....	<b>Simuliidae</b>
20'	Asas estreitas com lobo anal pequeno; nervura M não ramificada .....	<b>Chironomidae</b>
21(17')	Empódios e pulvilos igualmente desenvolvidos .....	<b>Bibionidae</b>
21'	Pulvilos pouco desenvolvidos .....	22
22(21')	Olhos tocando-se acima das antenas; tíbias sem esporões .....	<b>Sciaridae</b>
22'	Olhos não se tocando acima das antenas; tíbias com esporões .....	<b>Mycetophilidae</b>

### Ordem Trichoptera Kirby, 1813 (*trichos* = pêlos; *ptera* = asas)

Compreende insetos pouco vistosos, pequenos, atingindo alguns centímetros de envergadura, bastante semelhantes a microlepidópteros. Distinguem-se destes pelas asas revestidas de pêlos e não de escamas. Corpo delicado e também revestido de pêlos. Cabeça pequena e livre; olhos compostos desenvolvidos; ocelos, quando presentes, em número de três; antenas filiformes, longas, multisegmentadas. Aparelho bucal mastigador, com mandíbulas atrofiadas e palpos bem desenvolvidos. Protórax curto e livre; meso e metatórax bem desenvolvidos. Pernas ambulatórias e delgadas; tarsos pentâmeros; asas, na maioria das espécies, bem desenvolvidas, sendo as posteriores mais largas que as anteriores. Alguns tricópteros são ápteros. A coloração das asas é determinada pela pilosidade que as reveste, sendo mais abundante na asa anterior. O abdome, com 10 segmentos, apresenta nas fêmeas um par de cercos (Fig. 3.35).

As fêmeas, após a fecundação, põem ovos envoltos por uma massa gelatinosa, transparente e esverdeada, num curso de água doce ou mesmo pantanosa. Essa massa fica presa à superfície ou no fundo da água. O desenvolvimento é holometabólico. Dos ovos nascem as larvas aquáticas, que secretam, através do lábio, uma seda fluida com a qual constroem seus próprios abrigos, juntando diversos detritos e pedrinhas com a seda. Esses abrigos são extremamente variados em sua forma, mas de dois tipos básicos: **fixos**, que abrigam larvas do tipo campo-

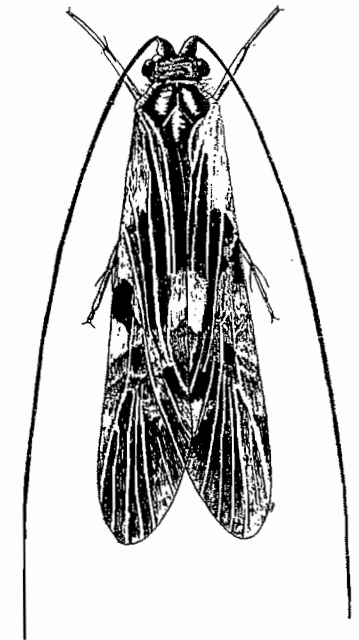


Figura 3.35. Ordem Trichoptera

deiforme que vivem livremente, e **móveis**, que abrigam as larvas do tipo eruci-forme, que se movimentam com o seu próprio abrigo.

As larvas apresentam aparelho bucal mastigador e abdome com brânquias para a respiração. Após a 7ª ecdise passam a pupa no interior dos próprios abrigos, fechados, mas deixando a água circular livremente em seu interior, pois as pupas também respiram o oxigênio dissolvido na água, como as larvas. As pupas são do tipo livre. Quando o inseto adulto está formado e apto a abandonar o abrigo, este é rompido com as mandíbulas, saindo o adulto, que nada até a superfície da água, de onde voa rapidamente. Os tricópteros vivem próximo dos rios, lagos etc. onde se criaram. Não se alimentam de substâncias sólidas, sendo que muitas espécies sugam o néctar das flores. Têm hábitos noturnos. As larvas, que vivem em abrigos fixos, alimentam-se de partículas vegetais ou animais.

#### Ordem Lepidoptera Linnaeus, 1758 (*lepidon* = escama; *ptera* = asas)

Reúne as borboletas e mariposas. Asas membranosas cobertas por escamas que se destacam facilmente; aparelho bucal sugador maxilar, que fica enrolado em repouso (espirotromba) (Fig. 3.36). Com esses caracteres, separam-se facilmente dos demais insetos, com exceção dos tricópteros e alguns neurópteros, que apresentam algumas semelhanças externas com os lepidópteros. As formas jovens (larvas) são denominadas lagartas. É justamente nessa fase que são prejudiciais à agricultura, pois as lagartas são fitófagas.



Figura 3.36. Ordem Lepidoptera

A cabeça dos adultos é geralmente arredondada e mais estreita que o tórax, densamente recoberta de pêlos e escamas como o restante do corpo. Olhos compostos com muitos omatídeos. Ocelos geralmente escondidos pelas escamas e situados entre os olhos. Antenas inseridas próximo ao bordo interno dos olhos, são mais ou menos alongadas, de vários tipos, mas principalmente clavadas, filiformes, fusi-

formes, pectinadas; muitas vezes possibilita a separação dos sexos e espécies. Aparelho bucal sugador maxilar, formando típica espirotromba ou probóscida (gáleas das maxilas alongadas e adaptadas uma à outra); palpos labiais normais; mandíbulas geralmente atrofiadas.

Tórax constituído por três segmentos reunidos num só bloco, recoberto por escamas; mesotórax mais desenvolvido que os outros dois. Pernas de tamanho variável e delicadas, com as tíbias providas de esporões; tarsos pentâmeros. Alguns lepidópteros apresentam o primeiro par de pernas atrofiado. Dois pares de asas membranosas, cobertas de escamas, sendo o primeiro par geralmente mais desenvolvido. Podem ocorrer casos de dimorfismo sexual em que o macho é alado e a fêmea áptera. As escamas que recobrem as asas e o corpo têm origem nas cerdas, isto é, são células epidérmicas evaginadas e achatadas, de tamanho e formas variáveis, que se dispõem em forma imbricada, resultando várias estrias, que de tão próximas e perfeitas causam uma difração da luz que incide sobre as asas, dando as colorações metálicas. Além dessas colorações estruturais, existem as cores resultantes das escamas pigmentadas de branco (uratos), amarelo e vermelho (carotenóides) e escuras (melanina) etc. Os desenhos e coloração formados pelas escamas são utilizados na separação das espécies. Existem ainda várias escamas especializadas chamadas **plúmulas**, ligadas a glândulas secretoras, de fluido odorante e que influem na aproximação dos sexos, e escamas sensoriais distribuídas pelas asas. As escamas desprendem-se das asas quando tocadas, e se atingirem os olhos podem causar conjuntivite, mas não causam cegueira.

O acoplamento das asas anteriores com as posteriores faz-se de vários modos: na subordem Monotrysia é por meio de uma projeção, chamada **jugo**, da asa anterior que se prende a uma dilatação da asa posterior. Na subordem Ditrysia (mariposas), o acoplamento é por meio de uma cerda (ou várias) chamada **frênulo** situada na asa posterior e que se prende a um tufo de cerdas ou em uma dobra da asa anterior, o **retináculo**. Em outras espécies de Ditrysia (borboletas), o acoplamento é do tipo **amplexiforme**, isto é, a área anal da asa anterior fica sobre a área costal expandida da asa posterior. O sistema de nervação das asas dos lepidópteros é característico, sendo usado na classificação. Em geral, as nervuras formam uma célula basal ou discal na base da asa e dela partem, em forma radiada, várias nervuras simples. Na maioria dos lepidópteros, as asas posteriores têm menos nervuras do que as anteriores.

O abdome é geralmente cilíndrico, alongado, formado por 10 urômeros; recoberto por escamas e sem cercos. A genitália, juntamente com as nervuras das asas, permite a identificação das espécies de lepidópteros. Na maioria das espécies, a genitália do macho abre-se no urômero IX-X e a da fêmea no VIII. Os lepidópteros apresentam, no metatórax ou no 1º urômero, fendas no interior das quais existe o tímpano, ao qual se prendem os órgãos cordotonais, sensíveis ao som.

Apresentam, geralmente, caracteres sexuais secundários que diferenciam os sexos. Os principais são: tamanho – a fêmea é, em geral, maior que o macho; coloração – as fêmeas têm, em geral, cores menos vistosas que os machos; antenas – nos machos, em geral, são mais ornamentadas. São freqüentes as varia-

ções de coloração (policromismo) entre representantes da mesma espécie e mesmo sexo. A cópula processa-se em geral apenas uma vez nos lepidópteros que não se alimentam na fase adulta e, por isso, vivem pouco.

Em geral os lepidópteros têm reprodução sexuada, mas existem alguns casos de partenogênese. Desenvolvimento por holometabolia. Postura no solo (lepidópteros primitivos) ou nos locais onde as lagartas alimentam-se (lepidópteros mais evoluídos). Ovos geralmente agrupados, em número variável. O desenvolvimento embrionário é mais rápido ou mais demorado em razão da temperatura. Assim pode desenvolver-se em poucos dias, como também pode ser prolongado em alguns meses quando a temperatura é desfavorável. Em geral, os lepidópteros não se afastam muito do local onde se criam. Alimentam-se, normalmente, de néctar e outros sucos vegetais. Algumas espécies apresentam comportamento migratório.

As lagartas são do tipo eruciforme. Cabeça distinta do resto do corpo, hipognata; aparelho bucal mastigador. Tórax com três segmentos igualmente desenvolvidos e cada um com um par de pernas. Abdome com 10 segmentos. Na maioria das lagartas, existem cinco pares de pernas abdominais ou falsas pernas (não permanecem no adulto), com colchetes (ganchos) na extremidade apical. A presença de colchetes é a principal característica para reconhecer as lagartas de lepidópteros, pois só ocorrem nelas. Os colchetes facilitam a locomoção nos ramos e galhos, mas estão presentes também nas lagartas que broqueiam as plantas. O número de falsas pernas é variável. As lagartas da superfamília Geometroidea possuem apenas dois pares, um no 6º urômero e outro no último (par anal). As lagartas das famílias Limacodidae e Dalceridae apresentam expansões dorsais e a face ventral com muitas saliências “carnosas” e movimentam-se como lesmas, sendo conhecidas vulgarmente por lagarta-aranha e lagarta-gelatina, respectivamente. As lagartas que vivem dentro das plantas, abrindo galerias em galhos, troncos ou colmos são chamadas brocas (broca-das-mirtáceas, broca-da-cana etc.). As lagartas apresentam, geralmente, o corpo recoberto por cerdas ou pêlos, muitos dos quais são urticantes. Esses pêlos são ligados às glândulas secretoras e quebram-se com facilidade, liberando então a substância urticante que causa desde queimaduras ligeiras, até lesões mais intensas, formação de vesículas, reações ganglionares e febre. As lagartas desse tipo são conhecidas como taturanas. A distribuição e arranjo dessas cerdas são denominados quetotaxia e são de grande importância na identificação de lepidópteros na forma larval. A coloração das lagartas é extremamente variável, mas geralmente apresentam coloração semelhante ao meio em que vivem, para evitar ataque de predadores. Assim, as lagartas que atacam folhas são geralmente verdes e as que vivem no solo, pardo-acinzentadas.

As glândulas labiais, situadas entre o trato digestivo e a parte lateral do corpo, secretam o fio de seda. Na realidade são produzidos dois fios, formados pelas duas glândulas labiais, que, ao passar pelo canal excretor único (espinare-

te ou fiandeira), são unidos. O fio de seda se solidifica rapidamente ao atingir o exterior. Existem ainda glândulas que funcionam como meio de defesa, como é o caso das lagartas de Papilionidae que, ao serem tocadas, extrovertem um processo bífido, em forma de Y (osmetério), exalando odor desagradável e repelente.

Após a eclosão, as lagartas procuram alimentar-se rapidamente e logo depois ocorre a primeira ecdise, crescendo e sofrendo outras mais, em geral de 5 a 8. De modo geral, as lagartas são essencialmente fitófagas, atacando flores, folhas, frutos, sementes, troncos, hastes e mesmo cogumelos. Existem algumas canibais e raramente predadoras. Ao completar o total desenvolvimento, deixam de alimentar-se e procuram um local adequado onde passam para a fase de pupa ou crisálida (quando ornadas com manchas prateadas ou douradas), do tipo oblecta.

As pupas podem ser de vários tipos: **fixas** – são aquelas que se prendem pela extremidade inferior e ficam de cabeça para baixo, ou presas horizontalmente por uma cinta de fio de seda; **nuas** – é o caso das mariposas de Noctuidae e Sphingidae que se transformam em crisálidas geralmente no chão: **em casulos**, como o bicho-da-seda ou **em estojo**, como o bicho-cesto (Psychidae). A emergência do adulto processa-se com a ruptura do tegumento da pupa. É a ordem com o maior número de insetos pragas agrícolas. Apesar de os adultos não causarem nenhum dano, as lagartas são muito prejudiciais, atacando todas as partes das plantas, causando enormes prejuízos.

A ordem Lepidoptera contém cerca de 150.000 espécies conhecidas. A divisão nas várias subordens ainda é motivo de controvérsia entre os especialistas. Uma classificação, baseada na filogenia, considera a ordem dividida em quatro subordens e várias infra-ordens.

**Subordem Glossata.** Gáleas maxilares formando a probóscida, que em repouso fica enrolada (espirotromba), às vezes secundariamente reduzida ou ausente; mandíbulas pequenas e não-funcionais. Lagartas com espinarete articulado. É dividida em cinco infra-ordens, das quais a infra-ordem Heteroneura (nervação diferente nas asas anteriores e posteriores) é a mais importante, pois reúne 98% das espécies de lepidópteros conhecidas.

**Subordem Aglossata.** Gáleas maxilares não formam probóscida, mandíbulas funcionais; palpos labiais longos, tíbias anteriores com um único esporão e tíbias medianas com dois pares. Lagartas sem linha da ecdise e sem espinarete. Formada por uma única família (Agathiphagidae).

**Subordem Zeugloptera.** Gáleas maxilares não formam probóscida, mandíbulas funcionais; palpos labiais curtos; tíbias anteriores e posteriores sem esporões; antenas com sensilos multiramificados; asas anteriores com R<sub>1</sub> bifurcada. Lagartas com linha da ecdise, sem espinarete; com 5 ou 6 ocelos (estemata). Contém apenas uma família (Micropterigidae).

**Subordem Heterobathmiina.** Gáleas maxilares não formam probóscida, mandíbulas funcionais; palpos labiais curtos; tíbias anteriores e posteriores sem espolões; antenas sem sensilos multiramificados; asas anteriores com  $R_1$  simples. Lagartas com linha da ecdise, sem espinarete; com 7 ocelos (estemata). Representada por uma única família (Heterobathmiidae).

### Subordem Glossata

**Superfamília Castnioidea.** Com uma única família:

- **Família Castniidae.** Mariposas pequenas ou médias, de cores vistosas (amarelo, vermelho), antenas clavadas, ocelos presentes e abdome com órgão odorífero desenvolvido. Voam, em geral, nas horas quentes do dia. Existem cerca de 160 espécies na Região Neotropical, das quais a mais importante é *Castnia licus*, a broca-gigante-da-cana em Alagoas.

**Superfamília Zygaenoidea.** Formada por nove famílias, destacando-se:

- **Família Megalopygidae.** Mariposas de tamanho médio e corpo bem desenvolvido. Em geral são acinzentadas ou rosadas, muito pilosas; machos geralmente menores que as fêmeas. Lagartas revestidas de pêlos urticantes, daí serem chamadas de lagartas-de-fogo ou taturanas. Polífagas; ciclo mais ou menos longo, em geral ao redor de um ano. *Megalopyge lanata* ataca caquizeiro, mangueira, goiabeira, laranjeira, cafeeiro etc., e *Podalia* sp., também conhecida como burrinho-do-cafeiro, ataca laranjeiras e outras plantas.
- **Família Limacodidae.** Mariposas médias ou pequenas, corpo bem desenvolvido. Asas pouco desenvolvidas em relação ao volume do corpo, principalmente nos machos. As lagartas de *Phobetron hipparchia* são conhecidas como lagartas-aranha, pois apresentam expansões “carnosas” no abdome que dão à lagarta aspecto peculiar, lembrando uma aranha. Deslocam-se como lesmas, atacando várias plantas, como laranjeira, goiabeira, pereira, carvalho etc.
- **Família Dalceridae.** Asas posteriores largas. Antenas pectinadas. *Zadalcera fumata*, cujas lagartas são conhecidas por lagarta-gelatina, pelo aspecto brilhante, com tubérculos “carnosos”, em série, no dorso e laterais. Atacam principalmente citros e cafeeiro.

**Superfamília Tineoidea.** Formada por 10 famílias, entre as quais se incluem:

- **Família Psychidae.** O macho atinge a fase adulta (mariposa) e a fêmea passa toda a sua vida com o aspecto de lagarta, a chamada larva neotênica. É a família do bicho-cesto (*Oiketicus kirbyi*) e do bicho-cigarro (*O. geyeri*). A fêmea é fecundada e coloca os ovos no próprio cesto, de onde eclodem as lagartas que abandonam o cesto materno.

- **Família Tineidae.** Microlepidópteros conhecidos por traças. Asas estreitas e acuminadas. Causam estragos consideráveis em roupas de lã, tapetes, peles etc. *Tineola uterella* é a traça cuja lagarta vive protegida por um estojo chato em forma de losango, aberto em ambas as extremidades, que se desloca pelas paredes das residências.

**Superfamília Yponomeutoidea.** Com 7 famílias, destacando-se:

- **Família Lyonetiidae.** Microlepidópteros de coloração geralmente esbranquiçada. É a família do bicho-mineiro-do-cafeiro *Leucoptera coffeella*, que causa muitos estragos ao cafeeiro.
- **Família Plutellidae.** Microlepidópteros cuja principal espécie, do ponto de vista agrícola, é *Plutella xylostella*, traça-das-crucíferas.

**Superfamília Gelechioidea.** Reúne 17 famílias, entre as quais:

- **Família Oecophoridae.** As espécies principais desses microlepidópteros são *Cerconota anonella*, cujas lagartas atacam anonáceas; *Timocratica palpalis*, conhecida como broca-das-mirtáceas, que ataca principalmente goiabeira, ameixeira, noqueira-pecã, eucalipto, macieira, pereira etc.; *Stenoma catenifer*, broca-dos- frutos-do-abacateiro.
- **Família Gelechiidae.** Microlepidópteros de asas pouco vistosas. *Sitotroga cerealella*, traça-do-milho, é de coloração amarelo-palha; suas lagartas atacam os grãos armazenados; *Pectinophora gossypiella*, lagarta-rosa-da-do- algodoeiro, ataca também o quiabeiro; *Phthorimaea operculella*, traça-da-batatinha, cujas lagartas causam danos em batatas armazenadas; *Stegasta bosquella*, lagarta-do-pescoço-vermelho, ataca folhas do amendoim.

**Superfamília Tortricoidea.** Com uma única família:

- **Família Tortricidae.** Microlepidópteros em geral de cores escuras com desenhos, às vezes, de cores metálicas. A subfamília mais importante é Olethreutinae, que reúne várias pragas agrícolas, por exemplo, *Grapholita molesta*, mariposa-oriental, que ataca o pessegueiro, e *Cydia pomonella*, que danifica maçãs.

**Superfamília Pyraloidea.** Com duas famílias principais:

- **Família Pyralidae.** As principais subfamílias são:
  - **Subfamília Pyralinae.** Mariposas em geral de cores pouco vistosas. *Pyralis farinalis*, mariposa parda, ataca de preferência farinhas e detritos de moagem de cereais.
  - **Subfamília Galleriinae.** Mariposas de tamanho muito variado, sem ocelos. *Galleria mellonella* é uma mariposa de tamanho médio, cujas lagartas vivem nas colméias, alimentando-se das ceras dos favos;

*Corcyra cephalonica* é cinza-prateada, ataca sementes armazenadas, como amendoim, cacau e até chocolate e biscoitos.

– **Subfamília Phycitinae.** Microlepidópteros cinzentos; asas estreitas. Várias espécies de importância agrícola. *Elasmopalpus lignosellus* ataca muitas plantas, como amendoim, arroz, cana, milho, feijão, ervilha, soja etc.; *Plodia interpunctella* ataca produtos armazenados, como cereais, farinha, frutas, doces secos, amêndoas, chocolate etc.; *Hypsipyla grandella* ataca diversas plantas, como cedro, mogno etc. Existem ainda espécies cujas lagartas são predadoras de coccídeos e de outras lagartas.

• **Família Crambidae.** Até recentemente esta família era considerada subfamília de Pyralidae. A elevação ao nível de família foi baseada em estudos filogenéticos atuais, entretanto, anteriormente já havia sido considerada uma família distinta. Com duas subfamílias principais:

– **Subfamília Crambinae.** Mariposas pequenas, de cores pouco vistosas. Palpos labiais desenvolvidos. *Diatraea saccharalis*, a broca-da-cana, é a principal espécie dessa subfamília.

– **Subfamília Pyraustinae.** Mariposas de aspecto e hábitos variados, geralmente de cores vistosas. Espirotromba desenvolvida; asas triangulares. Espécies importantes: *Diaphania nitidalis* e *D. hyalinata*, que atacam cucurbitáceas; *Azochis gripusalis*, broca-da-figueira; *Neoleucinodes elegantalis*, broca-pequena-do-tomateiro.

**Superfamília Sphingoidea.** Com uma única família:

• **Família Sphingidae.** Mariposas geralmente grandes ou médias, com corpo robusto. Cabeça proeminente, olhos grandes; antenas estiliformes; tórax e pernas robustos; asas anteriores estreitas e as posteriores pequenas e triangulares. Lagartas grandes e coloridas, às vezes providas de um espinho caudal. Pupas no solo. Voam rapidamente e ao sugarem o néctar de uma flor assemelham-se ao beija-flor. *Manduca sexta* ataca solanáceas, principalmente o fumo; *Pachylia ficus* danifica moráceas (*Ficus* spp.); *Erinnyis ello* prejudica Euphorbiaceae, principalmente mandioca e seringueira, e é conhecida como mandarová-da-mandioca.

**Superfamília Geometroidea.** Com uma única família:

• **Família Geometridae.** Mariposas de porte médio; asas grandes, em geral coloridas. Antenas filiformes ou pectinadas; sem ocelos. Lagartas características, do tipo mede-palmo, com falsas pernas no 6<sup>o</sup> e no último segmento abdominal. Atacam plantas silvestres, sendo portanto de pouca importância agrícola, entretanto várias espécies são pragas florestais.

**Superfamília Noctuoidea.** Com nove famílias, entre as quais estão:

• **Família Notodontidae.** Mariposas de tamanho médio, cujas lagartas atacam plantas silvestres sem causar danos de importância.

• **Família Noctuidae.** Mariposas de corpo, em geral, robusto, asas densamente escamosas. Muitas espécies são de importância econômica. Tamanho bastante variável. Antenas, na maioria, filiformes, existindo espécies com antenas pectinadas. Lagartas, em geral, fitófagas, de tegumento geralmente liso, a maioria eruciforme, existindo algumas espécies que se assemelham às lagartas mede-palmo. Algumas são canibais, existindo também espécies predadoras de cochonilhas; muitas são de importância agrícola. A família compreende cerca de 20.000 espécies descritas, divididas em várias subfamílias. As principais espécies são: *Thysania agrippina*, maior mariposa que se conhece (300 mm de envergadura). O gênero *Agrotis* compreende as lagartas-rosca, que atacam as hortaliças, principalmente solanáceas, crucíferas, cucurbitáceas, além de milho, arroz e algodoeiro; *Spodoptera frugiperda*, lagarta-militar ou lagarta-do-cartucho-do-milho, ataca milho, cana-de-açúcar, arroz, algodoeiro etc.; *Mocis latipes*, lagarta-dos-capinzais, danifica as pastagens, além de várias outras culturas; *Helicoverpa zea* e *Heliothis virescens* atacam principalmente milho, tomate e algodoeiro; *Anticarsia gemmatalis* ataca soja e feijoeiro; *Hemeroblemma mexicana*, lagarta-do-compasso, danifica cacauzeiro na Bahia; *Alabama argillacea* é o curuquerê-do-algodoeiro; *Pseudaletia sequax* destrói as folhas do trigo.

• **Família Arctiidae.** Mariposas de porte pequeno ou médio, coloração vistosa, com asas de várias cores, às vezes pretas, amarelas ou vermelhas com áreas transparentes (Ctenuchinae). Antenas simples ou pectinadas. Asas posteriores largas, arredondadas. *Utetheisa ornatrix* ataca crotalárias, mucuna etc.

**Superfamília Bombycoidea.** Reúne 14 famílias, entre as quais se encontram:

• **Família Saturniidae.** *Rothschildia jacobaeae* é uma das mais vistosas mariposas, de coloração vermelha. As lagartas são polípagas, atacando, preferencialmente, mamona e mandioca.

• **Família Bombycidae.** Mariposa de tamanho médio. É a família do bicho-da-seda, *Bombyx mori*, de coloração branca, que se alimenta de folhas de amoreira. Depois de séculos de “domesticação”, o bicho-da-seda é uma espécie que provavelmente não mais existe em liberdade na natureza. É um dos insetos benéficos mais importantes.

**Superfamília Hesperioidea.** Com uma única família:

• **Família Hesperidae.** Borboleta de tamanho médio, de cores pouco vistosas. Cabeça tão larga quanto o corpo, olhos grandes, antenas em ge-



ral fusiformes, bem afastadas na base. Asas pequenas, triangulares; as posteriores às vezes com prolongamentos caudais. Borboletas de hábitos crepusculares, voam nas primeiras horas do dia e no final da tarde. Pousam com as asas anteriores elevadas como as borboletas e as posteriores abaixadas como as mariposas. Lagartas fitófagas. *Urbanus proteus* ataca o feijoeiro.

**Superfamília Papilionoidea.** Reúne as borboletas; a maioria das espécies apresentam asas vistosas e coloridas. Divide-se em quatro famílias:

- **Família Papilionidae.** Borboletas grandes, asas anteriores triangulares. Antenas aproximadas na base. Muitas espécies apresentam notável dimorfismo sexual. Lagartas, em geral, lisas. Quando molestadas, projetam do pronoto um apêndice (**osmetério**) em forma de Y de cor alaranjada, do qual emana odor desagradável. Durante o dia essas lagartas aglomeram-se no tronco da árvore que atacam. As crisálidas, semelhantes a pedaços de madeira seca, ficam presas por um fio de seda amarrado ao seu redor. *Heraclides anchisiades capys* e *Heraclides thoas brasiliensis* atacam citros, mas são de pouca importância econômica; *Pterourus scamander* ataca o abacateiro.
- **Família Pieridae.** Porte médio, asas desenvolvidas, de cores branca, amarela ou alaranjada, às vezes escuras. Vôo variável, compassado ou rápido. Muitas espécies apresentam o hábito de migração em bandos. A espécie *Ascia monuste orseis* é o curuquerê-da-couve, espécie muito comum nas hortas.
- **Família Lycaenidae.** Porte pequeno; asas em geral azuis ou verde-metálicas dorsalmente e cinzentas na face inferior, às vezes com desenhos na face superior. Dimorfismo sexual - machos de coloração mais viva que as fêmeas. No bordo das asas posteriores, podem existir prolongamentos finos, recurvados. Lagartas geralmente fitófagas, mas há algumas predadoras de pulgões e cochonilhas. *Strymon megarus* é a broca-do-abacaxi.
- **Família Nymphalidae.** Borboletas em geral vistosas, de coloração variada e porte médio. Apresentam o 1º par de pernas atrofiado. Lagartas, em geral, não causam danos de importância econômica. Família muito numerosa; dividida em várias subfamílias, que alguns autores consideram como família. Principais subfamílias:
  - **Subfamília Brassolinae.** Espécies grandes, asas largas, de coloração em geral preta, amarela, marrom ou azul na face dorsal e de coloração parda com desenhos na face inferior. Lagartas de corpo liso, com apêndices cefálicos ou caudais, alimentando-se, de modo geral, de plantas monocotiledôneas. *Brassolis sophorae* e *B. astyra astyra* atacam coqueiros e palmeiras.

- **Subfamília Morphinae.** Borboletas grandes, asas azul-metálicas, que são freqüentemente utilizadas para a confecção de artigos de enfeites para turistas.
- **Subfamília Heliconiinae.** Asas alongadas, em geral, com manchas pretas e alaranjadas. *Dione junio junio* ataca o maracujá.
- **Subfamília Danainae.** Borboletas de porte médio, cores pouco vistosas. Crisálidas verdes, prateadas ou douradas. Entre as espécies de importância econômica destacam-se *Thyridia themisto*, que ataca manacá-dos-jardins e *Mechanitis lysimnia*, que ataca solanáceas.

#### CHAVE PARA ALGUMAS FAMÍLIAS DE LEPIDOPTERA

1	Antenas fusiformes .....	<b>Hesperiidae</b>
1'	Antenas de outro tipo .....	2
2(1')	Antenas clavadas (borboletas) .....	3
2'	Antenas de outro tipo (mariposas) .....	6
3(2)	Asas posteriores com uma nervura anal .....	<b>Papilionidae</b>
3'	Asas posteriores com duas nervuras anais .....	4
4(3')	Pernas anteriores aproximadamente do mesmo tamanho das medianas e posteriores .....	<b>Pieridae</b>
4'	Pernas anteriores atrofiadas, distintamente menores do que as pernas medianas e posteriores .....	5
5(4')	Antenas encostadas no olho composto .....	<b>Lycaenidae</b>
5'	Antenas afastadas do olho composto .....	<b>Nymphalidae</b>
a.	célula discal aberta ou imperfeitamente fechada em pelo menos um par de asas .....	b
a'	célula discal fechada nos dois pares de asas .....	c
b.	célula discal aberta ou imperfeitamente fechada nas asas anteriores .....	<b>Nymphalinae</b>
b'	célula discal fechada no par anterior .....	<b>Morphinae</b>
c.	asas anteriores com as nervuras Sc ou Cu dilatadas na base.....	<b>Satyrinae</b>
c'	asas anteriores com Sc e Cu normais .....	d
d.	asas anteriores com 3A curta .....	<b>Danainae</b>
d'	asas anteriores sem 3A .....	e
e.	asas anteriores triangulares, isto é, menos de 2 vezes mais longas do que largas .....	<b>Brassolinae</b>
e'	asas anteriores alongadas, isto é, mais de 2 vezes mais longas do que largas .....	f

f.	asas posteriores com nervura umeral voltada para a base da asa .....	Heliconinae
f.	asas posteriores com nervura umeral voltada para o ápice da asa ....	Acraeinae
6(2)	Antenas estiliformes .....	Sphingidae
6'	Antenas de outros tipos .....	7
7(6')	Asas posteriores com Sc+R <sub>1</sub> aproximada ou fundida à Rs além da célula discal .....	Pyralidae
7'	Asas posteriores com Sc+R <sub>1</sub> e R <sub>5</sub> em outras posições .....	8
8(7')	Frênulo vestigial ou ausente .....	9
8'	Frênulo desenvolvido .....	10
9(8)	Asas posteriores com Sc e Rs ligadas por uma nervura transversal .....	Bombycidae
9'	Asas posteriores com Sc e Rs não ligadas por uma nervura transversal .....	Saturniidae
10(8')	Órgão timpânico no abdome .....	Geometridae
10'	Órgão timpânico no metatórax .....	11
11(10')	Asas posteriores com Sc+R <sub>1</sub> próxima de Rs na origem ou fundida com Rs por curta distância .....	Noctuidae
11'	Asas posteriores com Sc+R <sub>1</sub> fundida com R <sub>5</sub> da base até além da célula discal ou Sc+R <sub>1</sub> dilatada na base .....	Arctiidae

### Ordem Hymenoptera Linnaeus, 1758 (*hymen* = membrana; *ptera* = asas)

Reúne as abelhas, vespas, formigas etc., ocupa o terceiro lugar em número de espécies, situando-se logo após os coleópteros e lepidópteros. Tamanho muito variável, desde frações de milímetros até aproximadamente 70 mm (vespas do gênero *Pepsis*). No geral, os himenópteros são pouco daninhos à agricultura, exceto as saúvas, que são uma das principais pragas do Brasil. Todavia, há muitas espécies úteis como as abelhas, importantes na produção de mel, cera, geléia real e na polinização de plantas, além dos parasitóides e predadores. Os himenópteros são considerados os insetos mais evoluídos (Fig. 3.37).

A cabeça é bem desenvolvida, destacada do corpo, unida ao tórax por "pescoço" móvel e mais ou menos alongado. Olhos compostos bem desenvolvidos (1.000 a 1.500 omatídeos); atrofiados ou rudimentares em certas espécies. Ocelos, em número de três, dispostos em triângulo no vértice da cabeça. Nas espécies ápteras (operárias de formigas e fêmeas de Mutillidae) não há ocelos. Antenas bem desenvolvidas (importante na sistemática e na separação dos sexos), com número variável de segmentos, desde seis (microimenópteros) até 40 (por exemplo

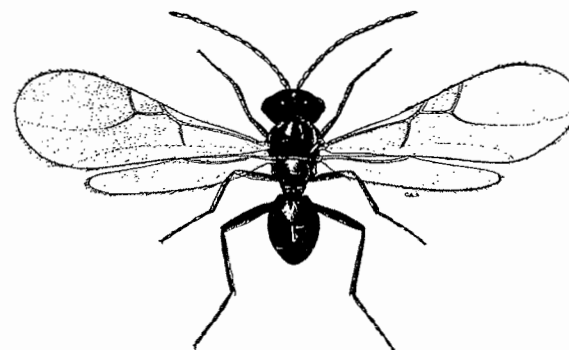


Figura 3.37. Ordem Hymenoptera

dando apresentar ou não pêlos; coloração variável (brilhantes, coloridos ou escuros). Em algumas espécies, o trocanter é dividido em dois (trocanter duplo ou dítroca); na maioria das espécies é simples. Pernas posteriores coletoras nas abelhas, que se caracterizam por apresentar o primeiro tarsômero mais desenvolvido (basitarso) e tibia com concavidade externa (corbícula). Nos demais himenópteros, as pernas são principalmente do tipo ambulatórias. Tarsos pentâmeros.

As asas geralmente são membranosas, transparentes ou coloridas; as anteriores são maiores que as posteriores. Os dois pares são acoplados perfeitamente, por uma série de ganchinhos da asa posterior chamados **hâmulos**. Sistema de nervação bastante variado, sendo simples em certas espécies e complexo em outras. Em muitos himenópteros, encontra-se, no bordo costal da asa anterior, uma área mais ou menos pigmentada que recebe o nome de **pterostigma**. Embora a maioria das espécies seja tetráptera, existem espécies ápteras, principalmente as fêmeas. Nas formigas, as operárias são sempre ápteras. Também são ápteras as fêmeas da formiga-feiticeira ou oncinha (família Mutillidae).

Abdome com número variado de urômeros visíveis; em geral, há de seis a nove segmentos; tipo sésil (subordem Symphyta) e pedunculado ou livre (subordem Apocrita). No abdome pedunculado, o primeiro urômero, chamado de **propódeo** ou **epinoto**, está fundido ao metatórax. Os segmentos torácicos mais o primeiro urômero formam o **mesossoma**. Os demais urômeros formam duas partes distintas: **pecíolo** (construção formada pelo 2º ou pelo 2º e 3º urômeros) e **gáster** (parte volumosa do abdome). O pecíolo e o gáster formam o **metassoma**. A parte apical do abdome é em geral acuminada e chamada de **pigídio**. Normalmente os apêndices abdominais são ausentes. Nas fêmeas encontra-se o ovipositor, que pode ser de dois tipos principais: em forma de terebra ou em forma de ferrão. Em repouso, o ferrão fica oculto e pode ser usado como meio de defesa ou de ataque para paralisar a vítima.

Além das glândulas anexas ao aparelho reprodutor e digestivo, há as glândulas veneníferas associadas ao ferrão, que secretam um líquido venenoso ou

Ichneumonidae). Apresentam vários tipos de antenas, sendo os mais comuns: geniculado, genículo-clavado e filiforme. Aparelho bucal de dois tipos: mastigador (vespas, formigas) ou lambedor (abelhas e mamangavas).

O tórax é normal e o mesotórax mais desenvolvido. O tegumento é liso ou esculpado, po-



entorpecente. Além dessas, existem as glândulas ceríparas, responsáveis pela produção da cera das abelhas.

A reprodução, em geral, é sexuada, com a cópula efetuando-se durante o vôo. A separação dos sexos é mais ou menos violenta nas espécies sociais e, em geral, há arrancamento da genitália do macho, que morre após o ato. Durante a cópula, os espermatozoides são acumulados na espermateca da fêmea, para fertilização posterior dos óvulos. Dependendo da disposição da rainha, como ocorre nas abelhas, o óvulo fecundado dará uma fêmea e o óvulo não-fertilizado originará um macho, por partenogênese arrenótoca. Algumas espécies reproduzem-se por partenogênese telítoca (fêmeas originando fêmeas).

Entre os himenópteros, é freqüente o polimorfismo, isto é, há várias formas para uma mesma espécie; os casos típicos são encontrados nas abelhas (ver Capítulo 9) e formigas, que apresentam diferentes castas (ver Capítulo 12). O tipo de postura varia entre as espécies. Nas fitófagas, é endofítica e nas espécies sociais é efetuada nos alvéolos dos ninhos. As espécies predadoras colocam o ovo sobre o corpo do hospedeiro (outros insetos e aranhas), paralisado pelo ferrão da fêmea do predador antes da postura. Alguns microimenópteros (parasitóides) fazem a postura no ovo ou na larva do hospedeiro.

Os ovos, em geral, são arredondados ou fusiformes, colocados em número variável. Nas espécies sociais, seu número é extremamente alto, como nas abelhas, que podem pôr mais de 100.000 por ano e, em períodos de plena atividade, até 1 por minuto. Nas saúvas, encontram-se, no início da formação do saúveiro, dois tipos de ovos: os maiores chamados de ovos de alimentação e os menores, que são ovos de criação. Entre os himenópteros, podem ser encontrados ovos poliembriônicos, resultando muitos indivíduos de um único ovo.

O desenvolvimento é por holometabolia, com larvas de dois tipos principais: eruciforme (Subordem Symphyta), semelhantes às lagartas de lepidópteros, diferem por apresentar oito pares de pernas abdominais, sem colchetes e vermiformes (subordem Apocrita). As larvas de Symphyta geralmente são fitófagas, alimentando-se de folhas ou madeiras; as de Apocrita são melívoras, polenófagas, fungívoras, parasitóides. Antes de puparem, as larvas de quase todos os himenópteros tecem um casulo de seda. Pupas exaradas (livres).

Muitos himenópteros constroem ninhos para a criação de sua prole, para onde levam os alimentos necessários. Esses hábitos são comuns em espécies solitárias mais desenvolvidas e até em espécies sociais como abelhas e formigas. O material usado na construção dos ninhos pode ser terra, cera, seda, celulose etc., que mastigadas com a saliva se transformam em uma espécie de papel. Nas vespas sociais, os ninhos são característicos da espécie. Os vespeiros podem ser formados por um ou mais favos protegidos por uma capa comum. Alguns podem atingir tamanho descomunal, como os da caçununga, que chegam até dois metros de comprimento. Muitos himenópteros formam galhas em folhas e caules de plantas.

Os adultos alimentam-se, em geral, de substâncias líquidas de natureza vegetal, principalmente néctar e pólen ou, eventualmente, de natureza animal, como é o caso dos parasitóides, que podem se alimentar do fluido que extravasa do corpo do hospedeiro em que colocam seus ovos.

Com relação à importância econômica, os himenópteros podem ser divididos em dois grupos. O primeiro compreende as espécies nocivas, representadas principalmente pelas saúvas, de enorme importância agrícola; pelas formigas-quenquês; pelas espécies cecidógenas (causadoras de galhas); pelas vespas fitófagas (Symphyta); pela abelha-irapuá (praga das flores de citros) e pelos hiperparasitóides (atacam os parasitóides). Ao segundo e maior grupo pertencem as espécies úteis, como as abelhas (mel, cera, geléia real, polinização); as espécies responsáveis pela polinização das plantas; as vespas predadoras e os microimenópteros parasitóides, que mantêm o equilíbrio da natureza, pois são poucas as espécies que não têm pelo menos um microimenóptero como inimigo natural.

A ordem Hymenoptera conta com cerca de 120.000 espécies descritas. Divide-se em:

- **Subordem Symphyta.** Abdome sésil; trocanter dítroco; asas com sistema de nervação complexo; larvas eruciformes e fitófagas; ovipositor serreado, pouco saliente.
- **Subordem Apocrita.** Abdome livre ou pedunculado; trocanter simples ou dítroco; nervação das asas simples; fêmea com ovipositor estiliforme nunca serreado; larvas ápodas de hábitos variados.

#### Subordem Symphyta

##### Superfamília Siricoidea

- **Família Siricidae.** É a família da vespa-da-madeira (*Sirex noctilio*), praga de *Pinus* recentemente introduzida no Brasil. Única espécie de importância econômica da subordem Symphyta no Brasil.

#### Subordem Apocrita

##### Superfamília Ichneumonoidea

- **Família Ichneumonidae.** Antenas filiformes com numerosos artículos, nunca dobrados em cotovelo ou enrolados. Fêmeas, em geral, com ovipositor longo e visível. Asas com pterostigma. Adultos ágeis, alimentando-se principalmente de néctar; larvas parasitóides ou hiperparasitóides. Algumas espécies colocam os ovos sobre aranhas. Possuem glândulas veneníferas anexas ao ovipositor, cujo veneno paralisa a presa e é tóxico também para o homem, sendo a picada muito dolorida. Tem cerca de 30.000 espécies e está dividida em dezenas de subfamílias.
- **Família Braconidae.** Semelhante à família anterior; antenas filiformes e longas, não-dobradas. Em geral, são menores do que os Ichneumoni-

dae, dos quais diferem pelas nervuras das asas anteriores. Aproximadamente 5.000 espécies, todas parasitoides de outros insetos. É dividida em dezenas de subfamílias. *Cotesia flavipes* é usada no controle biológico da broca-da-cana-de-açúcar. Há espécies que parasitam pulgões, sendo a mais comum *Aphidius testaceipes*.

#### Superfamília Cynipoidea

- **Família Cynipidae.** Pecíolo abdominal mais longo do que o gáster. Microimenópteros parasitoides de dípteros ou formadores de galhas nas plantas (espécies cecidógenas).
- **Família Figitidae.** Dividida em várias subfamílias, sendo Eucoilinae a mais importante do ponto de vista agrícola, pois reúne várias espécies parasitoides de moscas-das-frutas, por exemplo *Aganaspis pelleranoi*. Essa subfamília é reconhecida pelo escutelo em forma de cúpula. Até recentemente, essa subfamília era considerada como família (Eucoilidae).

**Superfamília Chalcidoidea.** Tamanho variado, desde frações de milímetro até 20 mm de comprimento. Asas com uma única nervura, a subcostal, sendo a nervura estigmal curta. As principais famílias são:

- **Família Trichogrammatidae.** Tarsos trímeros. Várias espécies do gênero *Trichogramma* são usadas no controle biológico de pragas, pois as larvas são parasitoides de ovos de insetos, principalmente de lepidópteros.
- **Família Eulophidae.** *Tetrastichus giffardianus*, parasitóide da mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata*.
- **Família Agaontidae.** Espécies polinizadoras da figueira. A espécie mais comum é *Blastophagus psenes*.
- **Família Pteromalidae.** Algumas espécies são parasitoides de cochonilhas.
- **Família Encyrtidae.** Microimenópteros de 1 a 2 mm, que se caracterizam pela mesopleura larga e convexa. A maioria das espécies é parasitóide de pulgões.
- **Família Chalcididae.** Fêmur posterior dilatado com encaixe para a tibia.

#### Superfamília Platygasteroidea

- **Família Scelionidae.** Microimenópteros em geral brilhantes; antenas clavadas; nervação alar semelhante aos calcidóideos; nervura estigmal longa. O gênero mais comum é *Telenomus*, com várias espécies parasitoides de ovos.

#### Superfamília Evanioidea

- **Família Evaniidae.** Vespas negras, com até 15 mm de comprimento; abdome pequeno e ovalado, ligado ao propódeo por um pedúnculo cilín-

drico. Parasitoides de ooteca de baratas. *Evania appendigaster* é relativamente comum.

#### Superfamília Chrysoidea

- **Família Chrysididae.** Coloração verde-brilhante; tegumento pontuado. Alimentam-se de néctar; não dão ferroadas venenosas.
- **Família Bethyidae.** Coloração preta-brilhante; tegumento pontuado. Antenas mais longas do que a cabeça. *Prorops nasuta*, vespa-de-uganda, é inimigo natural da broca-do-café.

#### Superfamília Vespoidea

- **Família Vespidae.** Margem interna dos olhos compostos com reentrância. Asas anteriores, quando em repouso, dobradas longitudinalmente. Vivem em sociedade, divididas em castas (rainha, machos e operárias) morfologicamente semelhantes entre si. A rainha inicia a construção do ninho, coloca os ovos e nutre as primeiras larvas. Depois que nascem as primeiras operárias, a função da rainha se limita apenas a pôr ovos. Na fase adulta, nutrem-se de substâncias açucaradas como sucos, néctar etc., mas são também predadoras, capturando e alimentando-se principalmente de lagartas de lepidópteros. Ninhos variáveis, mas em geral pendurados em árvores ou no beiral das casas, construídos de fibra vegetal misturada com saliva. As espécies do gênero *Polistes* fazem ninhos abertos (marimbondos) e as espécies de *Polybia* constroem ninhos fechados.
- **Família Mutillidae.** Machos alados; fêmeas ápteras. Estas são comuns e semelhantes às formigas, daí a denominação de formiga-feiticeira. Corpo pubescente, de cor preta, com manchas amarelas e vermelhas. Diferem das verdadeiras formigas por apresentarem o pedúnculo curto e liso. São muito ágeis e sua picada é muito dolorida.
- **Família Scoliidae.** Semelhante à família anterior. São vespas com mais de 20 mm de comprimento, de coloração escura e manchas coloridas no abdome. Essas vespas cavam o solo à procura de larvas de besouro, que servirão de alimento para suas larvas.
- **Família Pompilidae.** Compreende himenópteros que caçam aranhas. Tamanho médio ou grande, em geral de cor preta ou azul-escura com reflexos metálicos. Antenas enroladas de maneira característica. Voam geralmente rente ao chão. Predadoras de aranhas, sobre as quais colocam um ovo. O desenvolvimento larval ocorre na aranha capturada. O gênero mais comum é *Pepsis*.
- **Família Formicidae.** Reúne as formigas. São sociais, sendo as castas formadas por rainha (fêmea fecundada), machos e operárias (fêmeas estéreis). Operárias ápteras; rainha e machos alados, mas perdem as

asas logo após o vôo nupcial. A fecundação processa-se durante o vôo. Pedúnculo abdominal com nódulos ou espinhos. São providos de ferrão ligado à glândula de veneno. Os ninhos têm formas e localização bem diversas, sendo construídos no chão ou sob pedras e árvores, troncos podres, podendo ainda formar galerias e canais subterrâneos. A alimentação também é variada, sendo que a maioria se alimenta de sucos vegetais, seiva, néctar, substâncias açucaradas, líquidos adocicados expelidos por outros insetos, carne, insetos mortos e fungos (saúvas e quenquéns). Para cultivar esse fungo, as saúvas e quenquéns cortam e carregam folhas para o ninho. As principais subfamílias são:

- **Subfamília Myrmicinae.** Pecíolo com dois segmentos; olhos desenvolvidos. Formigas terrícolas, destacando-se as formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* (saúvas) e *Acromyrmex* (quenquéns), além das lava-pés *Solenopsis saevissima*, *Monomorium* spp. (caseiras e doceiras) e *Paratrechina fulva* (formiga-cuiabana), sem ferrão, usada sem sucesso no controle da saúva.
- **Subfamília Dorylinae.** Pedúnculo com dois segmentos; olhos compostos ausentes ou rudimentares. Formigas carnívoras, que surgem em enormes bandos, formando grandes fileiras que se deslocam, destruindo tudo o que aparece na frente. Nessa marcha espantam de seus esconderijos baratas, grilos, lesmas, aranhas, escorpiões etc. São as formigas-correição (gênero *Nomamyrmex*).
- **Subfamília Ponerinae.** Pecíolo com um segmento; ferrão muito desenvolvido. Formigas grandes, predadoras de insetos. A espécie mais comum é *Paraponera clavata* (formiga-tocandira).
- **Subfamília Formicinae.** Pecíolo com um segmento; ferrão curto ou abertura anal circular. Preferem líquidos açucarados, sendo algumas insetívoras. Nessa subfamília encontra-se *Camponotus* sp., a formiga sarassará.
- **Subfamília Dolichoderinae.** Pecíolo com um segmento; ferrão curto; abertura anal em forma de fenda. Formigas onívoras, com preferência pelas substâncias açucaradas. Principais espécies: *Iridomyrmex humilis*, formiga-argentina que vive no interior de residências e *Azteca paraensis bondari*, formiga-de-enxerto, praga do cacauero.

#### Superfamília Sphecoidea

- **Família Sphecidae.** Pronoto não atinge a tégula; pêlos não-ramificados. Hábito solitário. Predadoras de aranhas e outros insetos. Ao contrário dos pompilídeos, cada larva é suprida com várias aranhas e não com apenas uma.

**Superfamília Apoidea.** Abelhas e mamangavas. Alimentam-se de néctar e pólen das flores. As espécies sociais transformam o néctar em mel. Aparelho

bucal típico (lambedor), com mandíbulas desenvolvidas (adaptadas para moldar cera, cortar vegetais) e lábio inferior alongado, com suas peças formando uma espécie de língua. Antenas geniculadas típicas. Constituem um grupo de hime-nópteros extremamente útil, pois compreende espécies produtoras de mel, cera e ainda são agentes polinizadores das plantas. Existem, no entanto, abelhas que causam prejuízos, destruindo botões florais, como a abelha-irapuá. Nas abelhas, na tíbia posterior há uma concavidade chamada **corbícula**, para transporte de pólen. Nas mamangavas, não há corbícula, mas a tíbia posterior apresenta muitos pêlos, formando a **escopa**, onde os grãos de pólen ficam aderidos. Nesses grupos de espécies, o primeiro segmento do tarso é muito desenvolvido (**basitarso**). Nas espécies sociais, a sociedade é formada por castas (rainha, machos e operárias) que se diferenciam pela forma ou função que exercem. Nas espécies solitárias, existem apenas machos e fêmeas. Os ninhos são variados nas diferentes espécies. Algumas abelhas (subfamília Bombinae) assemelham-se às mamangavas e são, inclusive, assim denominadas popularmente. Entretanto, a presença de corbícula nessas “mamangavas” confirma que na realidade são abelhas.

- **Família Apidae.** Abelhas sociais e produtoras de mel. Tíbias posteriores com corbícula. Divide-se em:
  - **Subfamília Apinae.** Abelhas com ferrão. Compreende as espécies do gênero *Apis*, com várias subespécies: *Apis mellifera mellifera* (abelha-alemã), *A. mellifera ligustica* (abelha-italiana) e *A. mellifera escutelata* (abelha-africana). Formam sociedade em que existe uma só rainha, vários zangões (machos) e operárias. A rainha, originada de uma larva que recebeu geléia real como alimento, é fecundada durante o vôo nupcial, por um ou mais zangões. No ninho a rainha coloca seus ovos nos alvéolos, que são sempre abertos, e as larvas são alimentadas pelas operárias. Os zangões originam-se de óvulos não-fecundados, colocados em alvéolos maiores. As rainhas e operárias originam-se de óvulos fecundados e colocados em alvéolos menores, com variação na alimentação recebida. Em alvéolos semelhantes é acumulado o mel (ver Capítulo 9).
  - **Subfamília Meliponinae.** Abelhas sem ferrão, indígenas, com dois gêneros principais: *Melipona* (abelha-tuiuva, urucu, guarupu, manduvi, mandaçaia) e *Trigona* (abelha-jataí, mirim, guaxupé, mombuca e irapuá). Formam colônias diferentes das de Apinae. Nelas vivem diversas rainhas ou abelhas mestras juntas, sendo que apenas uma é fecundada. Os alvéolos são fechados e cheios de mel, pólen e secreção glandular das operárias para criação das larvas, que se alimentam sozinhas. As rainhas não podem voar, dado o aumento de seu tamanho. Os alvéolos destinam-se exclusivamente à criação das larvas. O mel é posto em potes de cera muito grandes. Nas espécies do gênero *Melipona*, as rainhas originam-se de ovos predeterminados e não pela

diferença de alimentação. Em *Trigona*, porém, dá-se o mesmo que no gênero *Apis*. Os ninhos são construídos em ocos de pau ou em árvores e cupinzeiros abandonados. O mel é comestível. *Trigona spinipes*, abelha-irapuá, é praga em citros, destruindo as folhas das mudas e plantas novas e as flores das plantas adultas. Ataca ainda outras plantas, destruindo as flores, por exemplo, as da bananeira.

- **Subfamília Bombinae.** Abelhas com dois esporões e corbícula nas tíbias posteriores. Algumas espécies assemelham-se às mamangavas. Sociais e produtoras de mel (qualidade inferior). Fêmeas com ferrão (picada dolorida). Ninhos no solo ou em touceira. O gênero mais comum é *Bombus*.
- **Subfamília Euglossinae.** Abelhas de hábitos solitários e, em geral, de coloração metálica. Algumas espécies assemelham-se às mamangavas.
- **Família Anthophoridae.** Mamangavas grandes; coloração em geral amarela e preta. Tíbias posteriores com esporões e escopa. Ninhos no solo ou em mourões ou bambu. Duas subfamílias: Anthophorinae e Xylocopinae.
- **Família Megachilidae.** Menores e menos pilosas do que as mamangavas. Recortam folhas para construção de ninho tubular (aproximadamente 10 cm de comprimento). Tíbias posteriores com esporões, mas sem corbícula ou escopa.

#### CHAVE PARA ALGUMAS FAMÍLIAS DE HYMENOPTERA

1	Abdome peciolado ou livre (Subordem Apocrita) .....	2
1'	Abdome sésil (Subordem Symphyta) .....	18
2(1)	Abdome peciolado .....	3
2'	Abdome livre .....	4
3(2)	Peciolo abdominal com 1 ou 2 nódulos .....	<b>Formicidae</b>
3'	Peciolo abdominal sem nódulo (fêmea) .....	<b>Mutillidae</b>
4(2')	Trocater com 1 segmento .....	5
4'	Trocater com 2 segmentos .....	15
5(4)	Asas anteriores sem células fechadas no $\frac{1}{3}$ apical .....	<b>Scoliidae</b>
5'	Asas anteriores com célula(s) fechada(s) no $\frac{1}{3}$ apical .....	6
6(5')	Pernas posteriores com corbícula ou escopa .....	7
6'	Pernas posteriores sem corbícula ou escopa .....	8
7(6)	Corbícula presente .....	<b>Apidae</b>
7'	Escopa presente .....	<b>Anthophoridae</b>

8(6')	Pronoto estendendo-se até a tégula .....	9
8'	Pronoto não se estendendo até a tégula .....	10
9(8)	Olhos compostos com reentrância e sutura mesopleural ausente .....	<b>Vespidae</b>
9'	Olhos compostos sem reentrância e/ou sutura mesopleural presente .....	<b>Pompilidae</b>
10(8')	Pêlos não ramificados .....	<b>Sphecidae</b>
10'	Pêlos ramificados no corpo .....	11
11(10')	Asas posteriores com o lobo jugal menor do que a célula submediana .....	<b>Megachilidae</b>
11'	Asas posteriores com o lobo jugal maior do que a célula submediana .....	12
12(11')	Asas anteriores com a nervura basal encurvada .....	<b>Halictidae</b>
12'	Asas anteriores com a nervura basal oblíqua ou fracamente encurvada .....	13
13(12')	Glossa truncada ou bilobada .....	<b>Colletidae</b>
13'	Glossa pontiaguda .....	14
14(13')	Antenas com o 1º artigo do flagelo mais curto do que o escapo .....	<b>Andrenidae</b>
14'	Antenas com o 1º artigo do flagelo no mínimo tão longo quanto o escapo .....	<b>Oxaeidae</b>
15(4')	Gáster curto inserido na parte superior do propódeo .....	<b>Evaniidae</b>
15'	Gáster longo inserido na parte posterior do propódeo .....	16
16(15')	Fêmures posteriores muito desenvolvidos .....	<b>Chalcididae</b>
16'	Fêmures posteriores normais .....	17
17(16')	Asas anteriores com 1 nervura recorrente .....	<b>Braconidae</b>
17'	Asas anteriores com 2 nervuras recorrentes .....	<b>Ichneumonidae</b>
18(1')	Antenas com 6 artigos .....	<b>Pergidae</b>
18'	Antenas com mais de 6 artigos; asas anteriores sem nervura intercostal .....	<b>Tenthredinidae</b>

#### BIBLIOGRAFIA

- BOOTH, R.G.; COX, M.L.; MADGE, R.B. *CIE Guide to Insects of Importance to Man - Coleoptera*, v. 3. CAB, 1990. 384p.
- BORROR, D.J.; C.A. TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. *An Introduction to the Study of Insects*, 6 ed. Saunders College Publishing, 1989. 875p.

- CARPENTER, F.M. The Geological History and Evolution of Insects. *American Scientist*, v. 41, p. 256-270, 1953.
- CSIRO. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (Division of Entomology). 1991. *The Insects of Australia – A Textbook for Students and Research Workers*, 2 ed. Cornell University Press, 1991. 1137p.
- DELVARES, G.; ABERLENC, H.P. *Les Insectes d'Afrique et d'Amérique Tropicale Clés pour la Reconnaissance des Families*. CIRAD-GERDAT, 1989. 198p.
- DOLING, W.R. *The Hemiptera. Natural History Museum Publications*, 1991. 274p.
- EVANS, H.E. *Insect Biology. A Textbook of Entomology*. Addison-Wesley Pub. Co., 1984. 436p.
- GAULD, I.D.; BOLTON, B. *The Hymenoptera*. Oxford University Press, 1988. 332p.
- GOULET, H.; HUBER, J.T. *Hymenoptera of the World – An Identification Guide to Families*. Agriculture Canada, 1993. 668p.
- GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. *The Insects – An Outline of Entomology*. Chapman & Hall, 1994. 491p.
- HOLLOWAY, J.D.; BRADLEY, J.D.; CARTER, D.J. 1987. *CIE Guide to Insects of Importance to Man – Lepidoptera*, v. 1. CAB, 1987. 262p.
- LIMA, A. da COSTA. *Insetos do Brasil*. Rio de Janeiro: ENA, 12 volumes, 1938 a 1962.
- MCALPINE, J.F.; PETERSON, B.V.; SHEWEL, G.E.; TESKEY, H.J.; VOCKEROTH, J.R.; WOODS, D.M. (ed.). *Manual of Nearctic Diptera*, v. 1, 1981-1989. 674p. (Monograph n. 27, v. 2, 1332p., Monograph n. 28, Research Branch, Agriculture Canada).
- MOUND, L.A.; MARULLO, R. *The Thrips of Central and South America – An Introduction*. Associate Publishers, 1996. 487p.
- NIESER, N.; MELO, A.L. *Os heterópteros aquáticos de Minas Gerais – guia introdutório com chave de identificação para as espécies de Nepomorpha e Gerromorpha*. Ed. UFMG, 1997, 177p.
- PAPAVERO, N. (org.). 1994. *Fundamentos Práticos de Taxonomia Zoológica*, 2 ed. Ed. UNESP, 1994. 285p. (Coleções, Bibliografia, Nomenclatura).
- ROMOSER, W.S. *The Science of Entomology*. McGraw-Hill, 1998. 605p.
- SLATER, J.A.; BARANOWSKI, R.M. *How to Know the True Bugs*. Wm. C. Brown Co. Publishers, 1978. 256p.
- STEHR, F.W. *Immature Insects*, v. 1, 754p.; v. 2, 975p., Kendall-Hunt Pub. Co. 1987-1991.
- SCHUH, R.T.; SLATER, J.A. *True Bugs of The World (Hemiptera, Heteroptera) – Classification and Natural History*. Commstock Pub. Associates, 1995. 336p.

## 4

## Morfologia Externa

**E**studa exteriormente as partes do corpo dos insetos. As características morfológicas serão apresentadas para as três regiões do corpo de um inseto: cabeça, tórax e abdome. A estrutura do tegumento é discutida no Capítulo 5.

## CABEÇA

Apresenta os apêndices fixos (olhos compostos e ocelos) e os móveis (antenas e peças bucais). Além desses apêndices existem, ainda, suturas e carenas (cristas), que, por sua posição e forma, têm valor taxonômico. As **suturas** são sulcos ou linhas marcadas na superfície externa do tegumento resultantes da invaginação deste ou da justaposição de escleritos. As **carenas** são resultantes da evaginação do tegumento.

A invaginação do tegumento na cabeça pode levar à formação de processos internos chamados de **apódemas** que, quando unidos, formam o **tentório**. Este funciona como “endoesqueleto” da cabeça em alguns insetos. Em insetos com a cápsula cefálica bastante dura como nos besouros, a maioria das suturas e o tentório estão ausentes.

Com exceção da sutura pós-occipital, que provavelmente marca a separação entre a maxila e o lábio inferior primitivos, as demais suturas não têm nenhum significado na metamerização da cabeça. As principais suturas cefálicas (Fig. 4.1) são:

- **Epicranial**. Na parte frontal da cabeça, em forma de um Y invertido; o ramo único denomina-se **sutura coronal** e os ramos da bifurcação cons-

tituem as **suturas frontais**. É a partir da sutura epicranial que o inseto imaturo inicia o rompimento do velho tegumento na ecdise.

- **Epistomal** ou **clipeal**. Separa o clipeo da frente. É também denominada fronto-clipeal ou clipeo-frontal.
- **Labro-clipeal** ou **clípeo-labral**. Separa o clipeo do lábio superior.
- **Subgenais**. Uma de cada lado da cabeça, próximas às articulações das mandíbulas.
- **Oculares**. Circundam os olhos compostos.
- **Suboculares**. Na parte inferior dos olhos até a base das mandíbulas.
- **Antenais**. Circundam a base das antenas.
- **Subantenas**. Na base das antenas e orientam-se para as mandíbulas.
- **Occipital**. Na parte posterior da cabeça.
- **Pós-occipital**. Atrás da occipital.

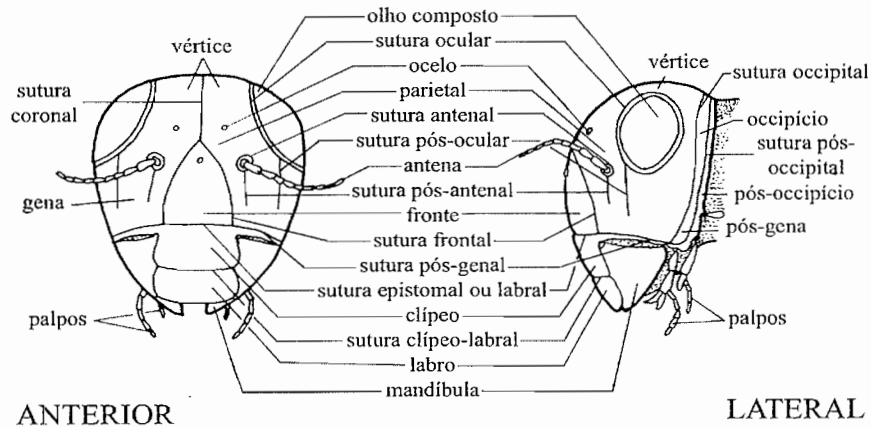


Figura 4.1. Áreas e suturas da cabeça

Essas suturas delimitam áreas da cabeça, as quais são chamadas **áreas inter-suturais**. As principais áreas são:

- **Frontal**. Área delimitada pela ramificação das suturas frontais.
- **Fronto-clipeal**. Área mediana da cabeça entre as antenas ou suturas frontais até a base do lado superior, abrangendo, portanto, a frente e o clipeo.
- **Parietais**. Na parte superior da cabeça entre os olhos compostos, separadas pela sutura coronal.
- **Vértice**. Porção mais elevada da cabeça, também chamada de epicrânio.
- **Genais**. Abaixo e atrás dos olhos, estendendo-se até as mandíbulas.

- **Subgenais**. Duas áreas estreitas entre as áreas genais e a articulação das peças bucais.
- **Pós-genais**. Na base do arco occipital.
- **Occipital**. Entre as suturas occipital e pós-occipital, em forma de um arco.
- **Pós-occipital**. Entre a sutura pós-occipital e o cérvice ("pescoço").

#### Olhos compostos e ocelos. (ver Capítulo 5)

**Antenas**. São apêndices móveis da cabeça, embriologicamente originários do segundo segmento da cabeça (antenal), inseridos na cavidade antenal. Todos os insetos adultos possuem um par de antenas (díceros). São apêndices sensoriais (olfato, audição, tato e gustação) e, desse modo, apresentam inúmeras modificações e estruturas para desempenhar essas funções. As antenas podem também desempenhar funções de equilíbrio e auxiliar o macho a segurar a fêmea durante a cópula.

#### Estruturas de uma antena típica

A antena é formada por uma série de artículos ou antenômeros e apresenta três partes distintas: **escapo**, **pedicelo** e **flagelo** (Fig. 4.2). O escapo é o primeiro artículo, em geral o mais desenvolvido, e articula-se à cabeça por meio de uma parte basal mais dilatada (bulbo). O pedicelo é o segundo antenômero, geralmente curto, porém às vezes pode ser dilatado para abrigar o órgão de Johnston (função auditiva). O flagelo é formado pelos demais artículos, e varia muito quanto ao número e à forma. É a parte mais distinta da antena, sendo que os variados aspectos de seus antenômeros podem ser de importância para a taxonomia dos insetos. Os músculos das antenas serão estudados no capítulo 5.

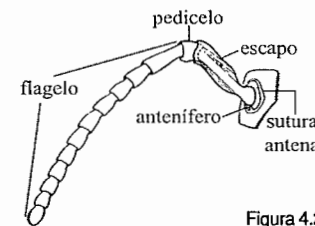


Figura 4.2. Estruturas de uma antena típica

#### Tipos de antenas

De acordo com o aspecto dos antenômeros do flagelo, podem ser reconhecidos os seguintes tipos de antenas:

- **Filiforme**. Todos os artículos são semelhantes em tamanho, ligeiramente alongados, formando uma seqüência que se assemelha a um fio. É con-



- siderado o tipo mais primitivo. É a antena encontrada nas esperanças, baratas etc. [Prancha 4b (p. 372)]
- **Moniliforme.** Segmentos arredondados, semelhantes às contas de um colar. Encontrada em cupins e algumas espécies de besouros (Prancha. [Prancha 2a (p. 370)]
  - **Clavada.** O flagelo termina em uma dilatação semelhante a uma clava, não muito pronunciada. Essa clava ou massa apical pode ser constituída de apenas um artigo ou de vários. É a antena típica das borboletas [Prancha 1c (p. 369)].
  - **Capitada.** É uma antena semelhante à clavada, porém com a clava apical bastante dilatada. Encontrada em várias espécies de besouros, por exemplo, na broca-do-café [Prancha 2h (p. 370)].
  - **Imbricada.** Artículos em forma de taças, com a base de cada um encaixada no ápice do outro. Encontrada em besouros, por exemplo, espécies de *Calosoma* (Carabidae) [Prancha 2d (p. 370)].
  - **Fusifforme.** Artículos medianos algo dilatados, dando à antena aspecto de fuso. Típica das espécies da família Hesperiiidae (lepidópteros de hábitos crepusculares) [Prancha 1a (p. 369)].
  - **Serreada.** Artículos com expansões em forma pontiaguda em um ou ambos os lados, semelhantes aos dentes de uma serra. É a antena dos besouros da família Buprestidae. Quando as expansões ocorrem nos dois lados, a antena é denominada bisserreada [Prancha 2c (p. 370)].
  - **Denteada.** Artículos com expansões arredondadas, com conformações de dentes. Essa antena é encontrada em espécies de vaga-lumes. Quando as dilatações estão em ambos os lados, a antena é denominada bidentada.
  - **Estiliforme.** Extremidade apical do flagelo em forma de estilete, recurvado ou reto. É a antena típica de algumas espécies de dípteros (por exemplo, mutucas) e das espécies de Sphingidae (mariposas) [Prancha 4c (p. 372)].
  - **Plumosa.** Flagelo com inúmeros pêlos que circundam todos os artigos, assemelhando-se a uma pluma ou pena. É a antena típica dos machos de pernilongos [Prancha 4d (p. 372)].
  - **Flabelada.** Expansões laterais em forma de lâminas ou folhas, como em algumas espécies de besouros e de microimenópteros [Prancha 2f (p. 370)].
  - **Setácea.** Antenômeros diminuem de diâmetro da base para a extremidade da antena; a separação entre os artigos é evidente. É comumente encontrada em gafanhotos e serra-paus [Pranchas 1f (p. 369), 2g (p. 370)].
  - **Furcada.** Antenômeros do flagelo dispostos em dois ramos, tomando a forma da letra Y. É encontrada nos machos de alguns microimenópteros [Prancha 4e (p. 372)].

- **Pectinada.** Artículos com expansões laterais, longas e mais ou menos finas, assemelhando-se a um pente. Quando as expansões encontram-se nos dois lados do flagelo, é denominada bipectinada. Comuns em mariposas, principalmente nos machos [Prancha 1b (p. 369)].
- **Lamelada.** Os três últimos antenômeros são expandidos lateralmente; juntos formam lâminas que se sobrepõem. Antenas típicas dos besouros da família Scarabaeidae [Prancha 2e (p. 370)].
- **Geniculada.** Escapo longo; pedicelo e artigos do flagelo dobrados em ângulo, assemelhando-se a um joelho. Encontrado em formigas, abelhas, vespas e mamangavas [Prancha 3e (p. 371)].
- **Aristada.** Flagelo com um único artigo globoso e com uma cerda (pêlo), denominada arista. É a antena típica das moscas [Prancha 4f (p. 372)].
- **Composta.** Formada pela combinação de uma antena geniculada (dobrada; escapo longo) com um outro tipo, por exemplo, genículo-clavada, genículo-capitada, genículo-moniliforme etc. [Prancha 2h (p. 370)].

#### Dimorfismo sexual nas antenas

É possível o reconhecimento do sexo de algumas espécies por meio das antenas, com base em:

- **Tamanho.** As antenas dos machos geralmente são mais desenvolvidas.
- **Tipo.** Machos e fêmeas têm antenas de tipos diferentes. Por exemplo, os machos de pernilongos têm antenas plumosas e as fêmeas, filiformes.
- **Inserção.** Machos de alguns besouros têm antenas inseridas na extremidade do prolongamento cefálico, enquanto nas fêmeas localizam-se no meio desse prolongamento.
- **Número de antenômeros.** Machos de alguns himenópteros aculeados têm 13 antenômeros e as fêmeas, 12.

**Peças bucais.** O aparelho bucal é composto de apêndices móveis, embriologicamente originários do 3º, 4º, 5º e 6º segmentos cefálicos. Compõe-se, primitivamente, de um conjunto de peças, em número de oito, sendo duas, muitas vezes, atrofiadas. Essa atrofia pode ocorrer em todas as peças bucais, havendo assim insetos agnatos, isto é, não possuem aparelho bucal funcional, como no caso de muitas espécies de efeméridas na fase adulta. A morfologia das peças varia de espécie para espécie principalmente devido às adaptações alimentares. Assim, há insetos que se alimentam de nutrientes sólidos e outros de líquidos; há aqueles que encontram seu alimento facilmente na superfície, e outros que precisam introduzir o aparelho bucal para a retirada do alimento, como no caso da sucção de seiva das plantas ou do sangue dos animais. São as seguintes as peças bucais (Fig. 4.3):

- **Labro ou lábio superior (LS).** É uma peça articulada ao clipeo (epistoma) pela sutura clipeo-labral. Sua forma é bastante variável (retangu-



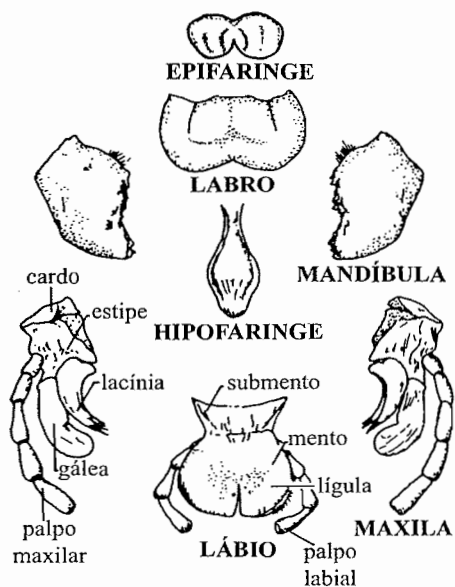


Figura 4.3. Peças bucais do aparelho mastigador

lar, bilobada ou triangular). Pode movimentar-se para baixo e para cima, com função de proteção e manutenção dos alimentos, que são triturados pelas mandíbulas.

- **Mandíbulas (MD)**. Duas peças localizadas lateralmente ao labro, articulando-se por meio de côndilos na parte lateral da cabeça. Têm função trituradora, cortadora, moedora, perfuradora, modeladora e transportadora, além de defesa. Muitas vezes são extremamente modificadas na sua morfologia, em razão das exigências alimentares.
- **Maxilas (MX)**. Duas peças auxiliares das mandíbulas durante a alimentação. Cada maxila é formada por várias peças, algumas com função tátil e gustativa ou função mastigadora ou, quando extremamente modificadas, perfuradora. Essas peças são denominadas **cardo** (peça basal, que faz articulação da maxila à cabeça), **estipe** (peça mais ou menos quadrangular que suporta duas peças laminares, **gálea**, externa e **lacínias**, interna). Há ainda os palpos maxilares, com função tipicamente sensorial, que se articulam lateralmente à estipe, por meio de um esclerito chamado **palpífero**.
- **Lábio ou lábio inferior (LI)**. Peça ímpar, constituída pela fusão de duas maxilas nos artrópodes primitivos, havendo portanto uma homologia entre as peças constituintes do lábio e as das maxilas. Apresenta função tátil e de retenção de alimentos. O lábio é composto de uma parte

basal chamada de **pós-mento** ou **pós-lábio**, e uma parte distal que é o **pré-mento** ou **pré-lábio**. O pós-mento compreende duas partes achatadas e alargadas, o **submento** e o **mento**. Os palpos labiais articulam-se lateralmente ao pré-mento, por meio de um esclerito chamado **palpífero**. Os palpos labiais apresentam normalmente 3 segmentos e têm função sensorial. Estão ainda inseridos no pré-mento 4 lobos: as **glossas** (2 lobos menores e internos) e as **paraglossas** (2 lobos externos). Quando essas 4 peças acham-se fundidas em uma só, formam um apêndice bilobado chamado de **lígula**.

- **Epifaringe (EP)**. Localizada na parte interna ou ventral do labro. É constituída por uma dobra membranosa recoberta por pêlos sensoriais, com função gustativa.
- **Hipofaringe (HP)**. Inserida junto ao lábio. Possui função gustativa e tátil, sendo mais ou menos quitinizada, apresentando função de canal salivar em muitos insetos.

Os insetos apresentam as peças bucais livres e salientes na cavidade bucal (**ectognatos**). Portanto, a mastigação é feita fora da cavidade bucal. A “boca” recebe o nome de **cibário** ou **cavidade pré-oral**.

#### Classificação dos aparelhos bucais

Levando-se em conta os insetos de importância agrícola, os aparelhos bucais podem ser dos tipos:

- **Triturador ou mastigador**. Apresenta todas as 8 peças bucais: labro, 2 mandíbulas, 2 maxilas, lábio, epifaringe e hipofaringe. Algumas peças podem ser levemente modificadas, mas isso não afeta suas funções, ou seja, a trituração ou mastigação de alimentos. Está presente na maioria das ordens. É considerado o mais primitivo [Prancha 3f (p. 371)].
- **Sugador labial**. É também chamado **picador-sugador**. Apresenta as peças bucais modificadas em estiletos ou atrofiadas, com exceção do labro, que é normal e pouco desenvolvido. O lábio transforma-se num tubo, denominado **haustelo**, **rostró** ou **bico**, que aloja os demais estiletos. O lábio não tem função picadora. A sucção do alimento é função das mandíbulas, epifaringe e hipofaringe. As maxilas, que possuem extremidades serreadas, têm função perfuradora. De acordo com o número de estiletos abrigados pelo lábio, tem-se os subtipos:
  - hexaqueta. 6 estiletos (2 MD, 2 MX, EP e HP). Ocorre nos dípteros (pernilongos, mutucas e borrachudos) (Fig. 4.4).
  - tetraqueta. 4 estiletos (2 MD e 2 MX). A epifaringe e hipofaringe são atrofiadas. Somente nos hemípteros (cigarras, cigarrinhas, percevejos, pulgões, cochonilhas e moscas-brancas) [Prancha 3g (p. 371)].
  - triqueta. 3 estiletos. Em tripes (MD esquerda, a direita é atrofiada e 2 MX), piolhos hematófagos (MX unidas, LI e HIP) e pulgas (2 MX e EP).

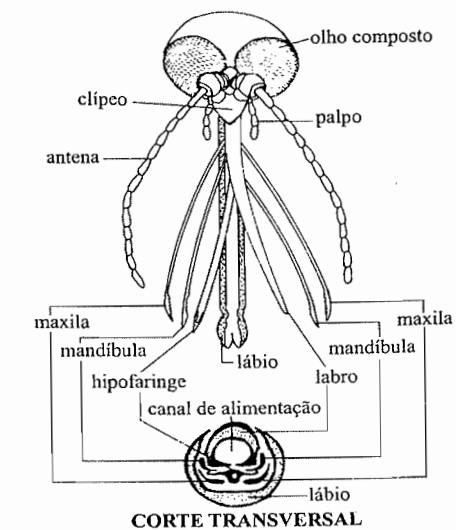


Figura 4.4. Peças bucais do aparelho sugador labial hexaqueta (Etcheverry & Herrera, 1971)

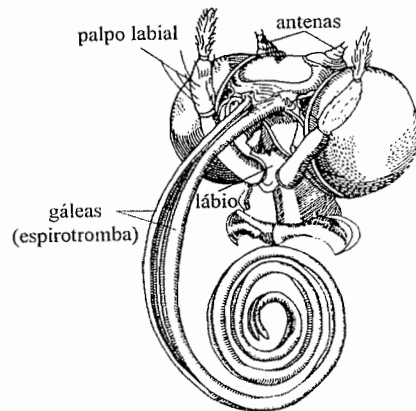


Figura 4.5. Peças bucais do aparelho sugador maxilar (Etcheverry & Herrera, 1971)

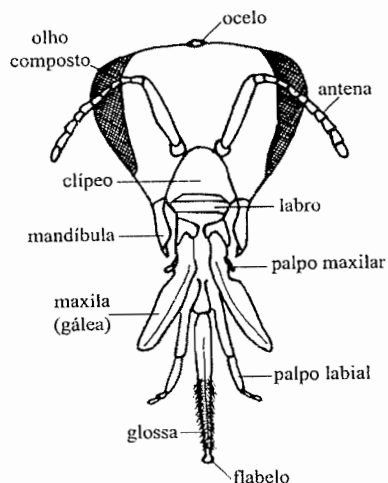


Figura 4.6. Peças bucais do aparelho lambedor (Herns & James, 1961)

- diqueta. 2 estiletos (Diptera). Nas moscas-dos-estábulo, os estiletos são representados pela fusão do LS com a EP (labro-epifaringe) e HIP, tendo função de picar. Nas moscas-domésticas, esses 2 estiletos

são rudimentares. As peças bucais transformam-se numa probóscida, adaptada para lamber.

- **Sugador maxilar.** A modificação ocorre somente nas maxilas, sendo as demais peças atrofiadas. As gáleas das maxilas transformam-se em duas peças alongadas e internamente sulcadas, de modo que, quando justapostas, originam um canal por onde o alimento é ingerido por sucção. O conjunto assume o aspecto de um tubo longo e enrolado (em repouso) denominado **espirotromba**. Encontrado somente nas borboletas e mariposas (Fig. 4.5; [Prancha 3h (p. 371)])
- **Lambedor.** Labro e mandíbulas normais. As mandíbulas estão adaptadas para furar, cortar, transportar ou moldar cera. As maxilas e o lábio inferior são alongados e unidos, formando o órgão lambedor. As glossas são transformadas numa espécie de língua, com a qual os insetos retiram o néctar das flores, possuindo a extremidade dilatada (**flabelo**). Em abelhas e mamangavas (Fig. 4.6; [Prancha 3e (p. 371)]).

#### Aparelho bucal nas fases imatura e adulta

Conforme o tipo de aparelho bucal apresentado nessas fases, os insetos podem ser divididos em três grupos:

- **Menorrincos.** Aparelho bucal sugador labial tanto na forma jovem como no adulto. Ex.: tripes, percevejos, cigarras, pulgões, cochonilhas, moscas-brancas etc.
- **Menognatos.** Aparelho bucal mastigador nas larvas e adultos. Ex.: besouros, gafanhotos, baratas, cupins, louva-a-deus etc.
- **Metagnatos.** Aparelho bucal mastigador na fase imatura e sugador maxilar (borboletas e mariposas), lambedor (abelhas, mamangavas) ou sugador labial (moscas, pernilongos etc.) na fase adulta.

#### Direção das peças bucais

De acordo com a direção assumida pelas peças bucais em relação ao eixo longitudinal do corpo, a cabeça pode ser (Fig. 4.7):

- **Hipognata.** Peças bucais dirigidas para baixo e cabeça vertical em relação ao eixo do corpo (90°). Ex.: gafanhotos, baratas, louva-a-deus, abelhas, libélulas etc.
- **Prognata.** Peças bucais dirigidas para a frente

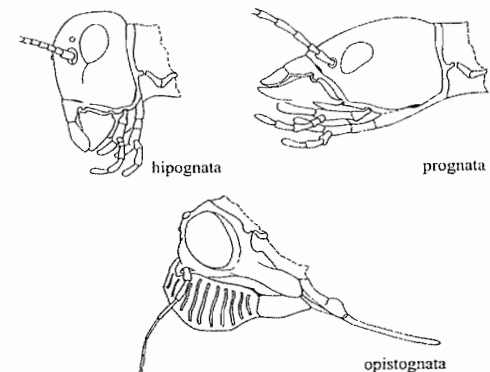


Figura 4.7. Tipos de cabeça em função da direção do aparelho bucal (Romoser & Stoffolano, 1998)

e cabeça horizontal em relação ao eixo do corpo (180°). Ex.: tesourinhas, cupins etc.

- **Opistognata.** Peças bucais dirigidas para baixo e para trás, formando um ângulo menor que 90°. Ex.: cigarras, percevejos, pulgas etc.

## TÓRAX

É a segunda região do corpo do inseto e apresenta os apêndices locomotores (pernas e asas). É derivado dos três segmentos torácicos embrionários que permanecem na fase adulta; portanto o tórax é formado por três segmentos, cada um derivado do respectivo segmento embrionário.

O primeiro segmento é o **protórax**, que está unido à cabeça; o **mesotórax** é o mediano e o **metatórax** é o terceiro e liga-se ao abdome. Somente o protórax é desprovido de asas, todavia apresenta o primeiro par de pernas; mesotórax e metatórax possuem cada um, geralmente, um par de asas e um par de pernas. Na fase adulta, todos os insetos possuem seis pernas (**hexápodes**). Com relação ao número de asas, podem ser **ápteros** (sem asas), **dípteros** (duas asas) e **tetrápteros** (quatro asas – maioria das espécies). O dorso de um segmento torácico alado é inteiramente ocupado por uma **placa tergal**, na qual se articulam as asas. Porém, no segmento com asas mais desenvolvidas, há outra placa posterior chamada **pós-noto**. Essas placas aladas formam a **alinoto**. Em alguns himenópteros, aparentemente o tórax tem 4 segmentos, porém o “quarto segmento” é na realidade o primeiro segmento abdominal (**propódeo** ou **epinoto**), que está intimamente unido ao metatórax.

**Constituição de um segmento torácico.** O corpo dos insetos é revestido por uma substância quitinosa que forma o exoesqueleto, porém, essa camada protetora não sofre solução de continuidade. Assim, torna-se fina, membranosa e flexível nas articulações e espessa nas demais partes, devido à maior concentração de quitina. Essas placas de quitina, constituintes dos segmentos ou metâmeros torácicos e abdominais, são chamadas escleritos (grego *skleros* = duro).

Um segmento típico, por exemplo, o mesotórax (Fig. 4.8), apresenta sempre o mesmo número de escleritos. O metâmero típico é constituído por dois semi-arcs, um superior e outro inferior. O semi-arco superior ou dorsal é o **tergo** ou **noto** e os seus escleritos são chamados **tergitos**. O semi-arco inferior ou ventral é o **esterno**, formado pelos **esternitos**. Esses semi-arcs são ligados lateralmente por áreas membranosas denominadas **pleuras**, e seus escleritos são chamados **pleuritos**.

O tergo é constituído por oito tergitos: 2 **prescutos**, 2 **escutos**, 2 **escutelos** e 2 **pós-escutelos**; o esterno é formado por dois **esternitos**, para cada metade do semi-arco. Cada pleura é constituída por dois pleuritos: **epímero** (em contato com o tergo) e **episterno** (relacionado com o esterno). Portanto, considerando-se o tergo

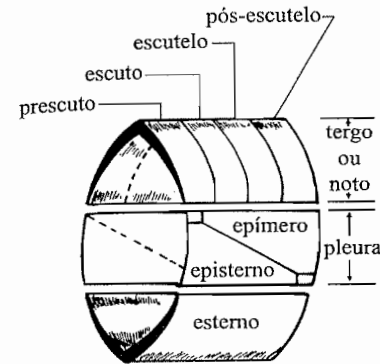


Figura 4.8. Escleritos de um segmento torácico

### Apêndices torácicos

**Pernas.** São apêndices locomotores terrestres ou aquáticos. Os insetos, no estado adulto, apresentam 6 pernas (hexápodes) e um número variável nas larvas. Além da locomoção, as pernas são também adaptadas para escavar o solo, coletar alimentos, capturar presas etc. Há um par de pernas em cada segmento torácico, isto é, pernas protorácicas ou anteriores, mesotorácicas ou medianas e metatorácicas ou posteriores. As pernas estão articuladas, na parte posterior de cada segmento torácico, entre o epímero e o episterno.

### Estruturas de uma perna típica

As partes constituintes de uma perna de inseto são (Fig. 4.9):

- **Coxa (cx).** Normalmente curta e grossa; articula-se ao tórax por meio da **cavidade coxal**.
- **Trocanter (tr).** Segmento curto entre a coxa e o fêmur, freqüentemente fixo a este. Às vezes pode estar dividido em duas partes (**ditroca**), não articuladas entre si.
- **Fêmur (fm).** Parte mais desenvolvida; fixa-se ao trocanter e às vezes diretamente à coxa, deslocando o trocanter lateralmente.
- **Tíbia (tb).** Segmento delgado e quase tão longo quanto o fêmur; pode apresentar espinhos e esporões.
- **Tarso (ts).** Porção articulada, constituída por **artículos** denominados **tarsômeros**, que variam de 1 a 5. De acordo com o número de tarsômeros, os insetos podem ser agrupados em:

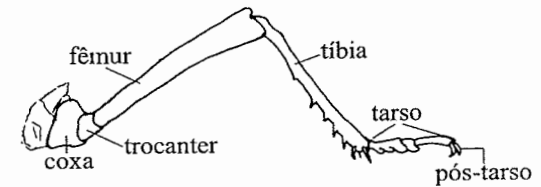


Figura 4.9. Estruturas de uma perna típica

- **Homômeros.** Mesmo número de tarsômeros nos 3 pares de pernas. Os insetos homômeros podem ser **monômeros**, **dímeros**, **trímeros**, **tetrâmeros** e **pentâmeros**, quando possuem, respectivamente, 1, 2, 3, 4, ou 5 artículos nos tarsos de todas as pernas. Podem ser ainda **criptotetrâmeros** quando aparentam ter apenas 3 tarsômeros, mas na realidade possuem 4, pois o 3º artículo fica embutido entre o 2º e o 4º, e **criptopentâmeros** quando o 4º tarsômero está oculto entre o 3º e o 5º, aparentando apenas 4 artículos, em vez de 5. [Prancha 2g (p. 370)]
- **Heterômeros.** Diferente número de tarsômeros em pelo menos um par de pernas, como nas **fórmulas tarsais**: 3-5-5, 4-5-5, 5-4-4, 5-5-4 (cada número indica os tarsômeros existentes em um par de pernas).
- **Pós-tarso** (pt). Parte distal da perna, também chamada de **pré-tarso** (Fig. 4.10). As **garras tarsais** são estruturas do pós-tarso presentes na extremidade apical de todas as pernas; geralmente são duplas, mas em alguns grupos de insetos só há uma garra (ou unha) apical. Entre as garras pode haver uma expansão membranosa, que é o **arólio** [Prancha 1f (p. 369)]. Alguns dípteros apresentam, entre as garras, uma estrutura bilobada, denominada **pulvilo** e pode ocorrer também um processo mediano conhecido por **empódio** em forma de espinho ou de uma expansão membranosa semelhante ao pulvilo. O pós-tarso tem a função de auxiliar a fixação, quer pelas garras (em superfícies ásperas), quer por meio do arólio (em superfícies lisas).

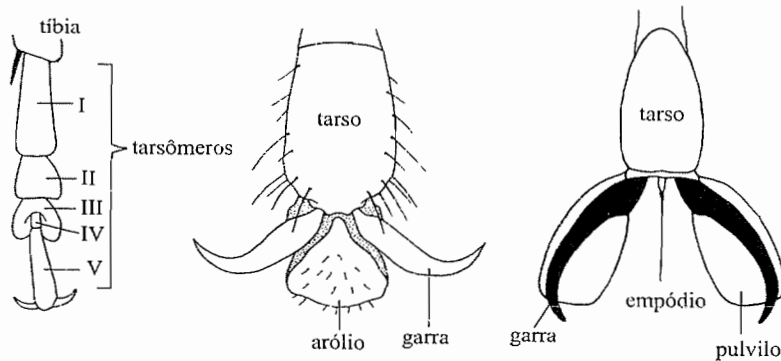


Figura 4.10. Estruturas do tarso e pós-tarso (Adaptado de Romoser & Stoffolano, 1998)

### Tipos de pernas

Conforme a função a ser exercida, as pernas podem apresentar modificações em suas partes que as tornam mais adaptadas para o desempenho daquela função. Essas modificações são adaptações dos insetos de acordo com o meio onde vivem e podem ocorrer nos três pares de pernas ou somente no primeiro ou último par. Assim, tem-se os diferentes tipos de pernas, sendo os principais:

- **Ambulatórias.** Sem modificação especial em nenhuma de suas partes; é o tipo fundamental, próprio de quase todos os insetos, e são adaptadas para andar ou correr. Geralmente as pernas protorácicas são mais curtas, as mesotorácicas, de tamanho intermediário, e as metatorácicas, mais longas. É o tipo de pernas das baratas, moscas, muitos besouros, borboletas, mariposas, formigas etc. [Prancha 2c (p. 370)]
- **Saltadoras** ou **saltatórias.** Pernas posteriores dos gafanhotos, grilos, esperanças, pulgas e alguns besouros. Fêmur e a tíbia bastante desenvolvidos e alongados, funcionando como uma alavanca que impulsiona o inseto para a frente aos saltos, que podem alcançar 100 vezes o tamanho do inseto (pulgas) [Prancha 1f (p. 369)].
- **Nadadoras** ou **natatórias.** Pernas de insetos de hábito aquático, com adaptação mais acentuada nos tarsos posteriores, que assumem a forma de remo. Fêmur, tíbia e tarso achatados e geralmente com as margens providas de pêlos que auxiliam a locomoção na água. É o tipo de pernas das baratas-d'água e besouros aquáticos [Prancha 3b (p. 371)].
- **Prensoras.** Fêmur desenvolvido com um sulco, onde se aloja a tíbia recurvada. Servem para apreender outros animais, inclusive outros insetos, entre o fêmur e a tíbia. É o primeiro par de pernas das baratas d'água [Prancha 3b (p. 371)].
- **Raptadoras** ou **raptatórias.** Fêmur e tíbia possuem perfeita adaptação, além de numerosos espinhos e dentes que auxiliam na apreensão das presas, geralmente outros insetos. São as pernas anteriores dos louva-a-deus (Mantodea) e dos mantispídeos (Neuroptera) [Prancha 4b (p. 372)].
- **Fossoriais** ou **escavadoras.** Tarso modificado em *digitus* (nas paquinhas) ou tíbia em forma de lâmina larga e denteada (nos escaravelhos) para escavar o solo. Portanto, são as pernas anteriores de insetos de hábito subterrâneo [Prancha 1d (p. 369)].
- **Escansoriais.** Tíbia, tarso e garra tarsal com conformação típica para agarrar o pêlo (ou cabelo) do hospedeiro, para a sua fixação. São os três pares de pernas dos piolhos hematófagos [Prancha 4g (p. 372)].
- **Coletoras.** Servem para recolher e transportar grãos de pólen. Primeiro segmento do tarso bastante desenvolvido, constituindo o **basitarso**, provido de pêlos e, nas abelhas, a superfície externa da tíbia é lisa e com longos pêlos nas laterais, formando a **corbícula**, uma espécie de "cesto" para o transporte do pólen. É o terceiro par de pernas das abelhas [Prancha 3c, 3e (p. 371)].
- **Adesivas.** Alguns tarsômeros das pernas anteriores são dilatados e pilosos, formando uma "ventosa". São as pernas anteriores dos machos de algumas espécies de besouros aquáticos, que auxiliam sua fixação durante a cópula [Prancha 2b (p. 370)].

**Asas.** Os insetos, na fase adulta, podem possuir dois pares de asas (**tetrápteros**), inseridas no mesotórax e no metatórax. Todavia, há insetos com apenas um par de asas (**dípteros**) e outros desprovidos de asas no estado adulto (**ápteros**). Há insetos que, apesar de possuírem asas, não as utilizam para vôo: são os insetos **aptésicos** (mariposa do bicho-da-seda) (vide origem das asas no Cap. 3).

### Estruturas de uma asa

As principais estruturas de uma asa são:

- **Articulação com o tórax.** Cada asa está unida ao tórax por uma porção membranosa que contém um conjunto de escleritos chamado de **pterália**.
- **Nervuras.** Expansões das traquéias enrijecidas que percorrem as asas dos insetos, funcionando como estruturas de sustentação. As nervuras têm enorme importância na taxonomia dos insetos, pois variam entre os grupos e são constantes dentro do grupo. No sistema Comstock-Needham, são reconhecidas seis nervuras longitudinais, ou seja, dispostas no sentido do comprimento da asa. Muitas espécies apresentam uma redução no número de nervuras (por exemplo, dípteros, microiménopteros etc.), enquanto outras apresentam grande número de nervuras (libélulas, neurópteros etc.). (Fig. 4.11)
- **Nervuras longitudinais** (abreviaturas com iniciais maiúsculas):
  - **Costal (C).** Marginal sem ramificações;
  - **Subcostal (Sc).** Logo abaixo da C, pode ramificar-se ( $Sc_1$  e  $Sc_2$ );
  - **Radial (R).** Bifurca-se em um ramo indiviso  $R_1$  e num segundo ramo (setor radial –  $R_s$ ) que se divide, e cada bifurcação divide-se novamente, originando-se 4 ramos terminais:  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  e  $R_5$ ;
  - **Medianas (M).** Situadas abaixo das radiais, iniciando-se no meio da asa, denominadas  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$  e  $M_4$ ;

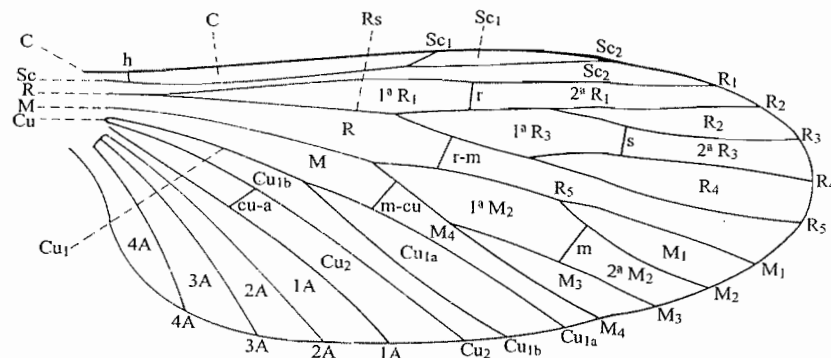


Figura 4.11. Nervação e células de uma asa típica

- **Cubital (Cu).** Bifurca-se em  $Cu_1$  e  $Cu_2$  (em algumas ordens, a nervura  $Cu_1$  é denominada Cu e seus ramos  $Cu_1$  e  $Cu_2$ );
- **Anais (A).** Não ramificadas, percorrem a parte inferior da asa (região anal): 1A, 2A e 3A.

- **Nervuras transversais** (abreviaturas em letras minúsculas). Unem as nervuras longitudinais transversais e são denominadas de acordo com as nervuras que ligam. Por exemplo: radial (r) entre  $R_1$  e  $R_2$ ; radial-mediana (r-m) entre o ramo posterior da radial com o primeiro da mediana; médio-cubital (m-cu) entre o último ramo da mediana com o primeiro da cubital; cubital-anal (cu-a) entre o último ramo da cubital com o primeiro da anal. Há ainda a umeral (h) entre a subcostal com a costal e a setorial (s), entre a  $R_3$  com a  $R_4$  (abreviaturas com a inicial minúscula).

Em muitos insetos, a nervação pode ser extremamente reduzida, devido ao desaparecimento ou fusão de nervuras, e em outros, por exemplo nas libélulas, o número de nervuras transversais é muito elevado, dando à asa aspecto reticulado.

### Células

São as áreas da asa, delimitadas pelas nervuras ou por estas e as margens das asas. São denominadas **células fechadas** quando completamente circundadas pelas nervuras e **células abertas** quando se estendem até a margem da asa.

As células das asas também possuem valor taxonômico e recebem o mesmo nome da nervura longitudinal que limita o lado anterior da célula, por exemplo, célula radial, célula mediana etc. Quando uma célula é circundada anteriormente por uma nervura fundida ( $R_{4+5}$ ), será denominada segundo o componente posterior daquela nervura (célula  $R_5$ ). Se uma célula for dividida por uma nervura transversal, cada célula formada é designada por um número; assim, a nervura transversal mediana (m) divide a célula  $M_2$  em duas, portanto, a célula basal é considerada a primeira célula  $M_2$  e a distal como segunda célula  $M_2$ . Em Lepidoptera, há uma célula (fechada ou aberta) que atinge quase a metade da asa, denominada **célula discal**. Em Odonata, há células chamadas **triângulo**, **alça anal** (área formada por várias células) etc.

### Regiões da asa

Podem ser reconhecidas as seguintes regiões (Fig. 4.12):

- **Área articular.** Região da asa que se articula com o tórax e abrange a pterália.
- **Ala.** Constitui a asa propriamente dita, também chamada **remígio**. Compreende a porção distal da asa que contém a maioria das nervuras e toma parte ativa durante o vôo do inseto.
- **Anal ou vanal.** Região triangular separada da ala pela dobra anal ou vanal.

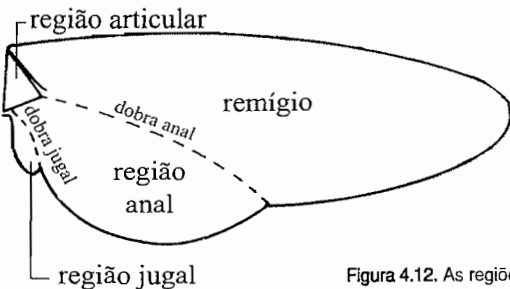


Figura 4.12. As regiões de uma asa

- **Jugal.** Região pequena, nem sempre presente, separada da região anal pela dobra jugal. Às vezes, na margem interna da asa, próximo a sua base, pode ocorrer um lobo, denominado **álula**.

#### Margens ou bordos

As asas possuem um formato mais ou menos triangular, com as seguintes margens (Fig. 4.13):

- **Margem costal ou anterior.** Limita o bordo anterior da asa, ou seja, da articulação com o tórax até o seu ápice.
- **Lateral ou externa.** Limita lateralmente a asa, do ápice ao ângulo anal. É também chamada **posterior** ou **pósterolateral**.
- **Anal ou interna.** Limita a asa internamente, ou seja, do ângulo anal à sua base.

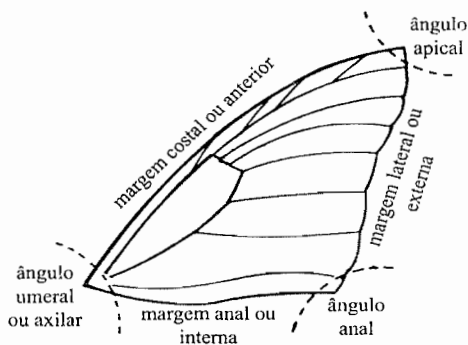


Figura 4.13. Ângulos e margens de uma asa

#### Ângulos

Sendo as asas em geral triangulares, nas interseções de suas margens surgem os seguintes ângulos:

- **Umeral ou axilar.** Formado pela margem costal e anal, na base da asa.
- **Apical.** Entre a margem costal e lateral, na extremidade superior da asa.
- **Anal.** Na interseção da margem lateral com a anal.

#### Estruturas de acoplamento

Unem as asas de um mesmo lado entre si, dando maior eficiência ao voo. Essas estruturas são as seguintes (Fig. 4.14):

- **Jugo.** Projeção do lobo jugal da asa anterior, que se encaixa na margem costal da asa posterior, permanecendo esta presa entre o jugo e a margem anal da asa anterior. Ex.: algumas espécies de mariposas.
- **Frênulo.** Cerda ou várias cerdas inseridas no ângulo umeral da asa posterior, que se prende à asa anterior por um tufo de cerdas ou dobra, chamado de **retináculo**. Nos machos, o frênulo é constituído por uma única cerda, e nas fêmeas por 2 ou 3 cerdas. Ex.: muitas espécies de mariposas.
- **Hâmulos.** Diminutos ganchos da parte mediana da margem costal da asa posterior, que se prendem na margem anal da asa anterior. Ex.: abelhas, mamangavas.

Nas borboletas, o acoplamento das asas não é feito por estruturas, mas pela expansão da região do ângulo umeral da asa posterior sobre a qual se apóia a região anal da asa anterior. Esse tipo de acoplamento é chamado de **amplexiforme**.

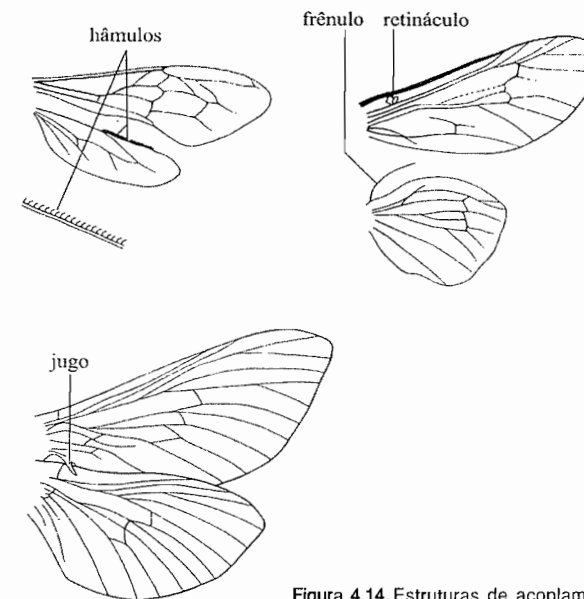


Figura 4.14. Estruturas de acoplamento (Romoser &amp; Stoffolano, 1998)

#### Tipos de asas

De acordo com as modificações estruturais apresentadas, as asas podem ser agrupadas em diferentes tipos, sendo os principais:

- **Membranosa.** Asa fina e flexível com as nervuras bem distintas. A maioria dos insetos apresenta o par posterior das asas desse tipo. Po-



dem ser nuas [Prancha 3d (p. 371)] ou cobertas por pêlos ou escamas [Prancha 1a (p. 369)].

- **Tégmina.** Asa anterior de aspecto pergaminhoso ou coriáceo e normalmente estreita e alongada. Ex.: baratas, louva-a-deus, gafanhotos, grilos etc. [Prancha 1e (p. 369)]
- **Hemiélitro.** Asa anterior de percevejos, com a parte basal dura (**cório**) e apical flexível (**membrana**) onde estão as nervuras. O cório pode ser dividido nas áreas: **clavo** (área interna), **embólio** (área externa) e **cúneo** (área externa entre o embólio e a membrana). Na membrana podem ocorrer, em sua base, duas células contíguas (**grande aréola** e **pequena aréola**) [Prancha 3a (p. 371)].
- **Élitro.** Asa anterior dura, que recobre a asa posterior do tipo membranosa. Ex.: besouros e tesourinhas [Prancha 2c (p. 370)]. Pode ser liso e brilhante ou apresentar sulcos, carenas, grânulos, rugosidade etc. Nas tesourinhas e em alguns besouros, não recobrem totalmente o abdome, sendo denominados **braquiélitros** [Prancha 2a (p. 370)].
- **Balancins** ou **halteres.** Asas metatorácicas atrofiadas que possuem função de equilíbrio. Ex.: moscas, pernilongos, borrachudos, mutucas, varejeiras etc. [Prancha 4c (p. 372)]
- **Pseudo-halteres.** Asas anteriores atrofiadas. Provavelmente, originaram-se de élitros. Ex.: machos da Ordem Strepsiptera (Fig. 3.31).
- **Franjada.** Asa alongada com longos pêlos nas laterais. Ex.: tripes, microlepidópteros, microimenópteros [Prancha 4a (p. 372)].
- **Lobada.** Margem da asa acompanha as nervuras, formando lobos, assemelhando-se assim a uma asa partida ou dividida. Ex.: microlepidópteros.

## ABDOME

É a terceira região do corpo dos insetos, que se caracteriza pela segmentação típica, simplicidade de estrutura e ausência geral de apêndices locomotores. Embriologicamente nunca ocorrem mais de 12 segmentos abdominais ou **urômeros**. Nas ordens superiores, essa segmentação se reduz a 9 ou 10 urômeros distintos. A redução do número de segmentos ocorre, em geral, na parte posterior do abdome, porém em alguns insetos superiores, pode haver eliminação ou atrofia do primeiro urômero.

Apesar da sua aparência simplificada, o abdome é uma região altamente especializada, que contém as principais vísceras; também essa é a região onde ocorrem os movimentos respiratórios. Cada urômero é formado por uma **placa tergal** (dorsal), mais ou menos arqueada, e outra menor e mais plana chamada

**placa esternal** (ventral). Essas placas são separadas pela **membrana pleural**, que é bem desenvolvida. Desse modo, o abdome possui muita mobilidade e flexibilidade.

Em alguns insetos, os 5 ou 6 primeiros urômeros são desenvolvidos e de aspecto globular (**pré-abdome**) e os segmentos restantes são de conformação tubular (**pós-abdome**), que abriga o **acúleo** ("ovipositor"), como nas moscas-das-frutas.

### Características dos segmentos abdominais

Para conveniência de estudo, os segmentos abdominais (Fig. 4.15) são agrupados em:

- **Segmentos pré-genitais** ou **viscerais.** Urômeros I a VII (fêmeas) e I a VIII (machos), muito semelhantes entre si. O primeiro urômero está, em geral, amplamente unido ao metatórax, porém em alguns himenópteros (vespas, formigas), o primeiro urômero (**propódeo** ou **epinoto**) está fundido ao metatórax, e o segundo e terceiro urômeros formam uma constricção (**pedúnculo** ou **pecíolo**). Os espiráculos estão, normalmente, localizados nas pleuras abdominais, porém sua posição é muito variável. As ninfas de percevejos podem apresentar aberturas de glândulas odoríferas no dorso de alguns segmentos abdominais. Nos gafanhotos e em algumas mariposas, os tímpanos localizam-se lateralmente nas pleuras do 1º urômero. Os machos de cigarras possuem órgãos estridulatórios no esterno do 1º segmento abdominal. Às vezes, as pleuras são achatadas lateralmente, sendo denominadas **conexivo** como nos barbeiros.
- **Segmentos genitais.** Urômeros VIII e IX (fêmeas) e IX (machos), principalmente. Estão associados às estruturas genitais. Em algumas fêmeas, das placas pleurais (**primeiros valvíferos**) do oitavo urômero origina-se o 1º par de **valvas**, que toma parte na formação do ovipositor da fêmea, sendo que o 2º e 3º pares dessas valvas originam-se dos escleritos pleurais do 9º segmento. Portanto, o ovipositor é formado por 6 lâminas, dispostas 3 a 3. Geralmente, as aberturas genitais femininas e masculinas ocorrem na parte posterior do 9º esternito abdominal [Prancha 1e (p. 369)]. Nas fêmeas da maioria dos lepidópteros, a abertura para a cópula localiza-se ventralmente no urômero VIII e o orifício de postura no urômero IX-X.
- **Segmentos pós-genitais.** X e XI urômeros, principalmente. Em alguns casos, é difícil a separação desses segmentos, devido à fusão que pode haver entre eles. Os apêndices presentes no 10º segmento são denominados **pigópodos**, por exemplo, as pernas anais das lagartas e de algumas larvas etc. Na maioria dos insetos, o abdome termina no 10º segmento, pois normalmente o 11º desaparece. Em geral, o último urôme-

ro é cônico com o ânus no ápice. Apresenta uma placa dorsal (**epiprocto**) e 2 lobos ventrolaterais (**paraproctos**), cuja margem posterior prolonga-se num lobo subanal (**hipoprocto**).

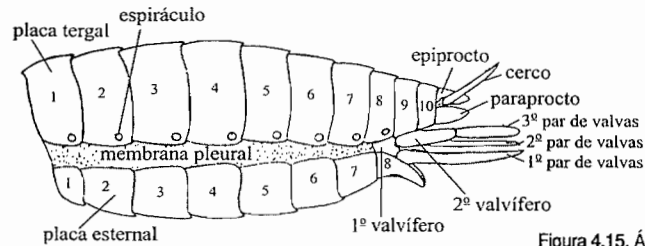


Figura 4.15. Áreas e apêndices do abdome

### Apêndices abdominais

Os insetos apresentam em seu desenvolvimento embrionário certos apêndices abdominais que, em geral, desaparecem com a eclosão da larva (ou ninfa), mas que em muitos casos permanecem após a eclosão para se transformar em estruturas funcionais (Fig. 4.16).

Alguns apêndices só ocorrem nos insetos atuais mais primitivos, por exemplo, as traças-dos-livros têm **estilos abdominais** (auxiliam a locomoção e o suporte ao abdome), **vesículas protráteis** e o **filamento mediano**, além de 2 **cercos** (estes presentes em outros insetos também). O filamento mediano e os cercos são denominados **filamentos caudais**.

Os adultos de Pterygota podem apresentar os **cercos**, que são apêndices abdominais pares, multissegmentados ou não, inseridos nas partes látero-dorsais do último urômero [Prancha 1d (p. 369)]. Sua principal função é sensorial, mas podem auxiliar na cópula e até exercer função preensora (tesourinhas) [Prancha 2a (p. 370)]. São encontrados nas traças-dos-livros, louva-a-deus, baratas, tesourinhas etc. Pode haver também dois **estilos**, articulados ventralmente nas partes laterais ou posteriores do último urômero. São multissegmentados, e mais curtos do que os cercos, com função sensorial e presentes apenas nos machos (dimorfismo sexual) de louva-a-deus, baratas etc. Os pulgões apresentam um par de apêndices dorsais, denominados **sifúnculos** ou **cornículos**, os quais podem liberar feromônio de alarme [Prancha 4h (p. 372)].

As lagartas (ordem Lepidoptera) e as larvas de alguns himenópteros (subordem Symphyta) possuem **pernas abdominais** no 3º, 4º, 5º e 6º urômeros (em algumas lagartas – curuquerês – há redução no número de pernas abdominais); no 10º segmento localizam-se as **pernas anais**. As larvas de Coleoptera podem apresentar no dorso do 9º urômero uma projeção cuticular denominada **urogonfo**. Ainda como apêndices abdominais das formas imaturas, devem ser mencionadas as **brânquias** das larvas e ninfas dos insetos aquáticos.

### LAGARTA (Lepidoptera)

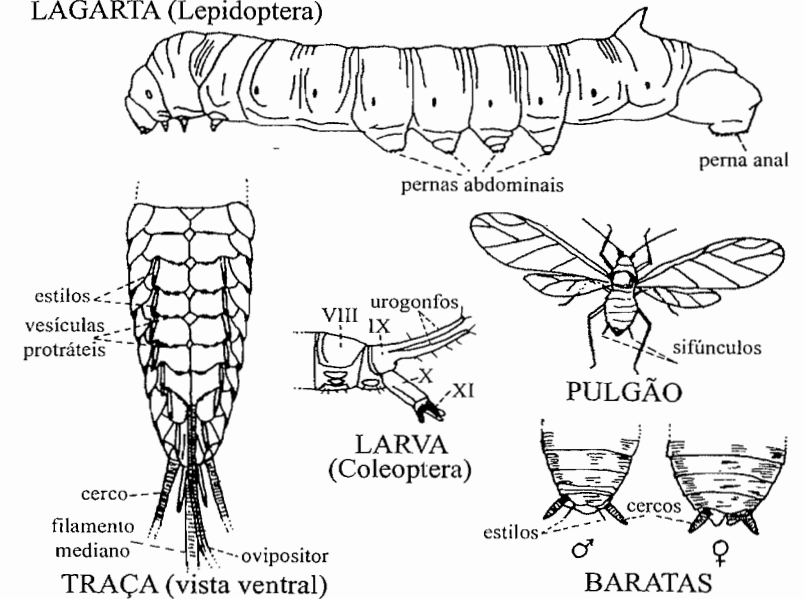


Figura 4.16. Apêndices abdominais

### Tipos de abdome

São baseados na ligação do abdome com o tórax:

- **Séssil** ou **aderente**. Abdome liga-se ao tórax em toda a sua largura. Ex.: baratas, gafanhotos, besouros etc. [Prancha 3a (p. 371)]
- **Livre**. Constrição pouco pronunciada na união do abdome com o tórax. Ex.: moscas, abelhas, borboletas etc. [Prancha 3c (p. 371)]
- **Pedunculado**. Constrição acentuada no 2º ou 2º e 3º segmentos abdominais; o 1º segmento abdominal está fundido ao metatórax. Ex.: formigas e vespas [Prancha 3d (p. 371)]

### BIBLIOGRAFIA

- BORROR, D.J.; C.A. TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. *An Introduction to the Study of Insects*, 6 ed. Saunders College Publishing, 1989. 875p.
- CSIRO. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (Division of Entomology). *The Insects of Australia - a Textbook for Students and Research Workers*, 2 ed., 2 v. Cornell University Press, 1991. 1137p.
- ETCHEVERRY, M.J. & HERRERA, J. *Curso teórico-prático de entomologia*. Santiago, Universitária, 1971. 385p.

GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. *The Insects - An Outline of Entomology*. Chapman & Hall, 1994. 491p.

HERMS, W.B. & JAMES, M.T. *Medical Entomology*. New York, The MacMillan, 1961. 616p.

ROMOSER, W.S. & STOFFOLANO, J.G. *The Science of Entomology*. McGraw-Hill, 1998. 605p.

SNODGRASS, R.E. *Principles of Insect Morphology*. Cornell University Press, 1993. 667p.

# 5

## Anatomia Interna e Fisiologia

**A**natomia interna e fisiologia descrevem a forma e o funcionamento dos órgãos, sistemas e aparelhos. Compreendem o estudo do tegumento, aparelho digestivo e sistema de excreção, aparelhos circulatório, respiratório e reprodutores, sistema nervoso e órgãos do sentido, sistemas muscular e glandular.

### TEGUMENTO

O tegumento é de origem ectodérmica e pode ser descrito como um elipsóide oco e contínuo, modificado por complexas invaginações e evaginações. Serve de interface entre o inseto e o meio ambiente. Assim, o conhecimento da composição e estrutura da cutícula é de grande importância para uma melhor compreensão do modo de vida dos insetos.

As principais funções atribuídas ao tegumento são: promover proteção mecânica, química e biológica, evitar perda excessiva de água, possibilitar sustentação de músculos e órgãos e servir de ponto de ligação às pernas, asas e outros apêndices.

#### Estrutura geral do tegumento

O tegumento de um inseto (Fig. 5.1) é constituído da membrana basal, epiderme e cutícula.

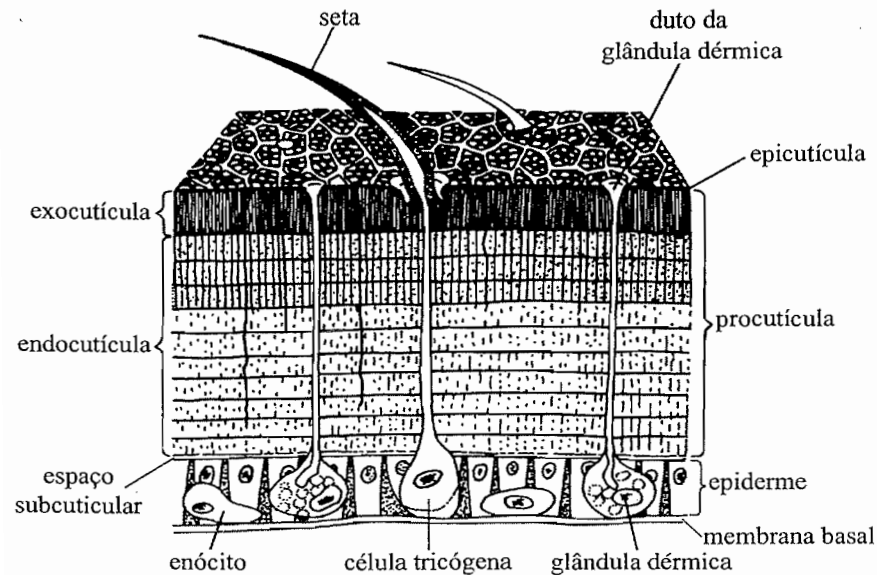


Figura 5.1. Estrutura geral do tegumento de um inseto (Wigglesworth, 1972; Evans, 1984; Chapman, 1998).

**Membrana basal.** É uma camada de polissacarídeos secretada por um tipo de hemócitos (células do sangue); separa a epiderme do hemocele. Nervos e traquéias, necessários ao funcionamento do tegumento, penetram a membrana basal e correm entre esta e a epiderme.

**Epiderme.** Consiste de uma simples camada de células poligonais epiteliais secretoras, intermeadas com células especializadas de vários tipos. A epiderme é direta ou indiretamente responsável pela formação de toda a cutícula. Por ocasião da ecdise, as células da epiderme tornam-se grandemente ativas, e produzem as enzimas que digerem as partes da velha cutícula e o material que formará a nova.

As **glândulas dérmicas** são inclusões epidérmicas que se formam derivando-se diretamente das células epidérmicas. Elas são responsáveis pela produção da camada de cimento da epicutícula, também chamada tetocutícula. Tipicamente, ela consiste de uma estrutura vacuolada e um duto, chamado **duto da glândula dérmica**.

Os **enócitos** são também inclusões epidérmicas, conhecidas apenas nos insetos. Também originados por diferenciação das células epidérmicas, eles são produtores de uma proteína conjugada (lipoproteína), que forma a camada de cuticulina, a mais interna das camadas da epicutícula.

Os **tricógenos** (sensilos tricóideos) são inclusões epidérmicas responsáveis principalmente pelo senso tátil e audição, e são numerosos no corpo do inseto. Fundamentalmente, um tricógeno consta de uma **seta**, que é o processo cuticular externo da **célula tricógena**.

**Cutícula.** É formada pelo material secretado direta ou indiretamente pelas células epidérmicas e depositado na superfície externa, que aí se solidifica para formar o exoesqueleto. A cutícula divide-se em **epicutícula** ou **cutícula não quitinosa** e **procutícula** ou **cutícula quitinosa**.

A epicutícula consta, de dentro para fora, da **camada de cuticulina**, secretada pelos enócitos, da **camada de polifenóis** e da **camada de ceras**, derivadas diretamente de secreções das células epidérmicas, além da **camada de cimento**, que é produto das glândulas dérmicas. Nela, ao contrário da procutícula, não há presença de quitina. A função principal da epicutícula é funcionar como barreira à perda de água por evaporação geral através do tegumento, especialmente durante a ecdise.

A procutícula ou cutícula quitinosa está colocada diretamente abaixo da camada epicuticular. Ela é composta da **exocutícula** e da **endocutícula**, tendo ambas, em sua composição, o glucosamino **quitina**, que está sempre associado com proteínas ou outros materiais complexos. A quitina e as proteínas estão intimamente ligadas por agentes oxidativos (quinonas) que formam pontes de ligação covalente. A quitina isolada não existe no tegumento dos insetos, mas apenas combinada no complexo protéico. As duas camadas procuticulares são quimicamente semelhantes, diferindo nas quantidades relativas do complexo quitina-proteína. É a presença desse complexo no seu exoesqueleto que confere a este a dureza e rigidez características dos insetos e dos outros artrópodes. A quitina tem fórmula empírica  $(C_8H_{13}O_5N)_x$ ; é um polissacarídeo nitrogenado que contém grupos acetamídicos. A procutícula apresenta laminações cujo significado é incerto. A exocutícula é quase sempre mais escura que a endocutícula. Esta, por sua vez, é mais mole, mais elástica e semitransparente.

Os **canais de poro** são numerosos no tegumento, e percorrem verticalmente a endo e a exocutícula. Presume-se que esses canais sejam formados por prolongamentos citoplasmáticos de células epidérmicas, no interior dos quais passam as substâncias necessárias à formação das camadas de polifenóis e de ceras da epicutícula.

### Ecdise

É o nome dado ao fenômeno de mudança de tegumento dos artrópodes (Fig. 5.2). É de controle hormonal (vide Reprodução e Desenvolvimento). Nesse processo as células epidérmicas, que se tornam grandemente aumentadas, separaram-se inicialmente da cutícula velha por processos citoplasmáticos (apólise). Inicialmente os enócitos secretam a camada de cuticulina da epicutícula. A camada

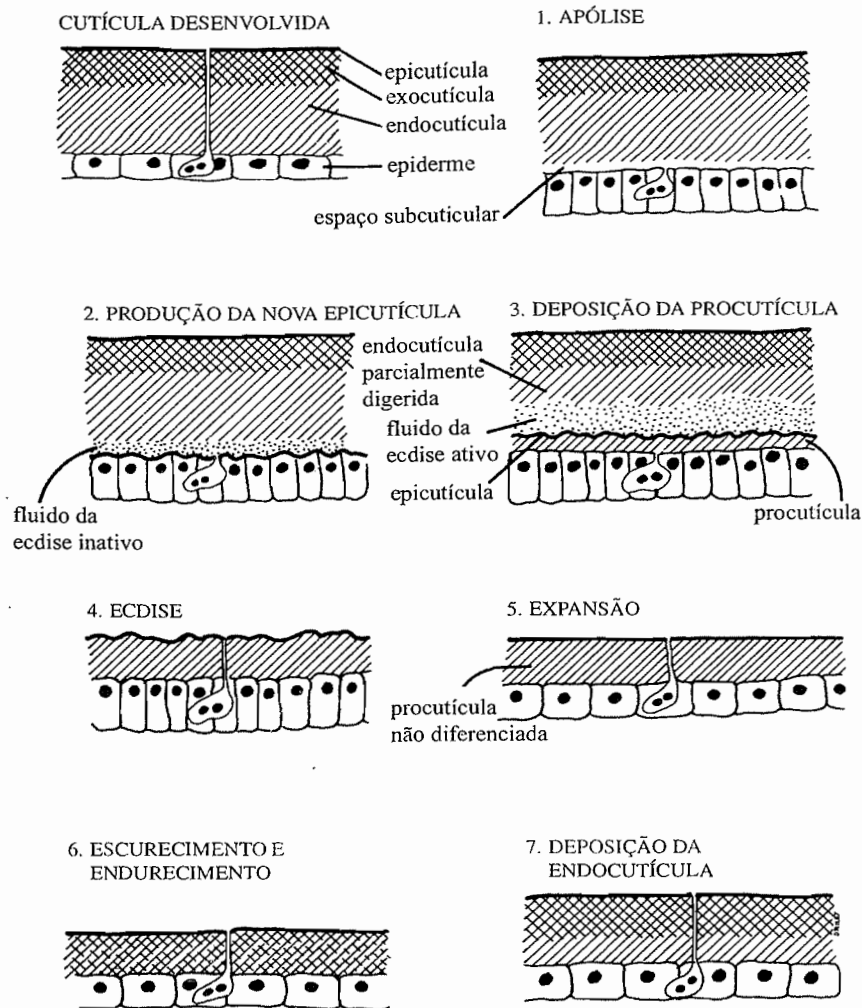


Figura 5.2. Principais eventos da ecdise (Modificado de Evans, 1984; Romoser & Stoffolano, 1998; Chapman, 1998).

de cuticulina é percorrida por extensões filamentosas dos canais de poro. As camadas de polifenóis e de ceras, produzidas diretamente pelas células epidérmicas, aparecem então da abertura dos canais de poro, e se depositam nesta ordem. A camada de cimento é descarregada de glândulas dérmicas, e colocada sobre a superfície da camada de cera logo após o início da muda. Enquanto a formação da epicutícula está sendo completada, a procutícula está sendo formada. Tanto a exo como a endocutícula são produzidas diretamente pelas células epidérmicas, a partir de reservas do tecido gorduroso na forma de glicogênio e proteínas.

Na ecdise, o velho tegumento é digerido por enzimas contidas no **fluido da ecdise** produzido pelas células epidérmicas. Este aparece ocupando o espaço subcuticular após a formação da nova epicutícula. A função do fluido da ecdise é digerir e dissolver as camadas mais internas da velha cutícula. O fluido da ecdise ataca somente a endocutícula que, como regra geral, é completamente degradada; a exocutícula e a epicutícula não são afetadas, e formam a **exúvia**, que é descartada a cada muda. A endocutícula degradada é quase toda reabsorvida. Essa reabsorção, bem como a do fluido da ecdise, ocorre antes que o inseto inicie a muda.

O mecanismo da muda inicia-se com o rompimento do velho tegumento ao longo de uma linha, a **linha de ecdise**, que se inicia na sutura epicranial (ver Morfologia Externa) e se estende ao longo do dorso do inseto, por onde a cutícula solta-se mais rapidamente por ocasião da muda. O inseto escapa de sua cutícula velha e expande suas asas e o corpo devido a contrações de músculos abdominais, concentrando assim o sangue na cabeça e no tórax. A pressão assim criada abre a cutícula ao longo da linha de ecdise, e o inseto vagarosamente dirige-se para fora do velho tegumento.

Uma vez fora da pele velha, o inseto expande a nova cutícula, que ainda é mole e flexível, deglutindo ar ou água, e assim aumenta seu volume. O processo é ajudado pela contração permanente de sua musculatura, mantendo a pressão do sangue em alto valor. A cutícula nova é geralmente incolor e mole, necessitando ser endurecida e escurecida, o que ocorre aproximadamente depois de algumas horas. O endurecimento e escurecimento são processos separados, e parecem ser controlados por mecanismos hormonais. O escurecimento parece ser devido principalmente à pigmentação que aparece na camada de polifenóis da epicutícula, e o endurecimento é consequência da ligação perfeita que passa a existir quando a quitina e proteínas, presentes na procutícula, unem-se para formar o complexo quitina-proteína, que é altamente refratário.

#### APARELHO DIGESTIVO E SISTEMA DE EXCREÇÃO

Há uma grande diversidade de substratos alimentares para os insetos. Os insetos podem alimentar-se de quase qualquer tipo de substância orgânica natural, tais como folhas, frutos, xilema, sangue, madeira seca, lã, pena de aves etc. Entretanto, como nos outros animais, as fontes finais de energia são também carboidratos, gorduras e proteínas. Em alguns insetos, como baratas e cupins, a digestão é ajudada por bactérias e protozoários, que são simbioses intestinais. Essa fauna e flora são de importância especial na produção de vitaminas, e capacitam muitos insetos a sobreviverem com alimentos que são pobres em vitaminas livres. Os insetos não sintetizam esteróis (para o ecdisônio) e carotenóides (para pigmentação); e portanto esses compostos devem ser provenientes da alimentação ou ação de microrganismos.

Após o processo de digestão e absorção de nutrientes, a remoção de produtos indesejáveis resultantes do metabolismo dos alimentos (excreção), especialmente os compostos nitrogenados, também é essencial para os insetos.

### Estrutura geral do aparelho digestivo

A forma do tubo digestivo e a complexidade de sua estrutura estão relacionadas com os hábitos alimentares dos insetos. Aqueles que se alimentam de alimento sólido (por exemplo, gafanhotos e baratas) apresentam tipicamente um tubo digestivo longo, reto e curto com musculatura desenvolvida, e obviamente com proteção contra ferimentos mecânicos. Por outro lado, insetos que se alimentam de sangue, seiva ou néctar apresentam, em geral, um tubo digestivo longo, estreito e com dobras para permitir um máximo de contato com o alimento líquido. Nesse caso, a proteção contra ferimentos mecânicos é desnecessária. A maior especialização de insetos que se alimentam de seiva de plantas (por exemplo, cigarras e cigarrinhas) é o mecanismo de retirar o excesso de água por meio de uma estrutura conhecida como **câmara-filtro**, necessária para concentrar nutrientes e substâncias antes da digestão (vide Capítulo 3 – Ordem Hemiptera). Algumas espécies de insetos, como os da ordem Ephemeroptera, apresentam o aparelho digestivo atrofiado na fase adulta, não se alimentam, e vivem apenas para a reprodução.

Do ponto de vista nutricional, a maioria dos insetos que se alimentam de plantas (fitófagos) precisam processar uma grande quantidade de alimento porque os níveis de nutrientes nas folhas e ramos geralmente são baixos. O tubo digestivo geralmente é curto e sem áreas para armazenamento, pois o alimento está disponível continuamente. Por outro lado, numa dieta para insetos predadores que se alimentam de tecido animal que é rico em nutrientes, o alimento pode estar disponível temporariamente e o tubo digestivo apresenta, assim, uma grande capacidade de armazenamento.

O aparelho digestivo, formado pelo **tubo digestivo** ou **canal alimentar**, é um tubo que percorre o seu corpo no sentido longitudinal desde a boca até o ânus (Fig. 5.3). O espaço entre o canal alimentar e a parede do corpo é chamado **hemocele** ou **cavidade geral** do corpo, que é grandemente ocupado com hemolinfa.

Durante o desenvolvimento embrionário, o canal alimentar divide-se em três porções: o **estomodeu** ou **intestino anterior**, o **proctodeu** ou **intestino posterior**, que aparecem como invaginações do ectoderma, e o **mesêntero** ou **intestino médio**, que se desenvolve internamente a partir do endoderma. O estomodeu e o mesêntero acham-se separados pela **válvula cardíaca**, e o mesêntero do proctodeu pela **válvula pilórica**.

É interessante notar que certos insetos, como abelhas e outros himenópteros sociais, enquanto larvas, não têm conexão entre o mesêntero e o proctodeu, e assim não podem eliminar os excrementos até que sejam adultos.

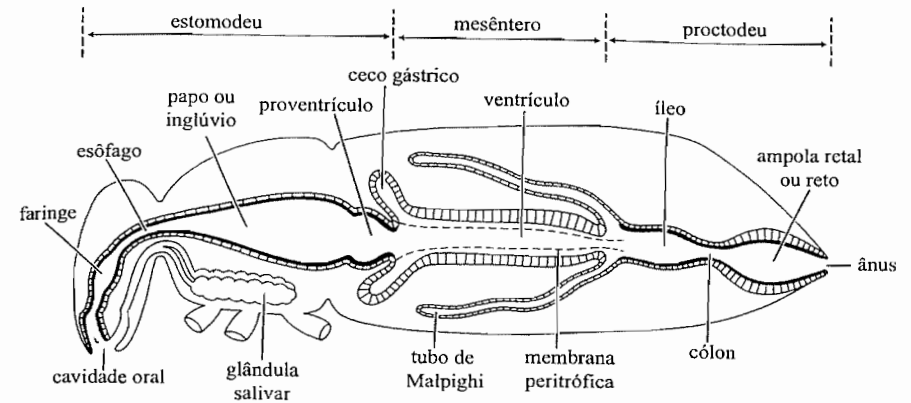


Figura 5.3. Esquema do aparelho digestivo (modificado de Gullan e Cranston, 1994)

**Estomodeu.** Inicia-se na **cavidade oral** e termina na **válvula cardíaca**, no limite com o mesêntero. A primeira porção é a **faringe**, que ocupa mais ou menos a metade do comprimento da cabeça. Posteriormente à faringe aparece o **esôfago**, cuja estrutura difere muito pouco da faringe. A seguir surge o **papo ou inglúvio**, onde o alimento é armazenado por algum tempo, sofrendo as primeiras transformações sob a ação de enzimas digestivas. Ao papo liga-se o **proventrículo** ou **moela**, que constitui uma porção mais ou menos dilatada, sendo dotado de rugas ou dentes quitinosos. A presença de tais dentes no proventrículo dá-lhe uma função trituradora; essa é uma estrutura presente especialmente em insetos mastigadores. A válvula cardíaca tem a função de impedir o retorno do alimento do mesêntero para o estomodeu; apresenta-se em forma de dobra circular, localizada no final do estomodeu, projetando-se sobre a parte anterior do mesêntero.

Na região da cabeça ou do tórax dos insetos localizam-se as **glândulas salivares**, que funcionam como um anexo do tubo digestivo; isto é, embora não participem diretamente na condução do bolo alimentar, estão ligadas ao processo de digestão. Elas abrem-se geralmente na hipofaringe, na inserção das peças bucais. São secretoras de saliva que são lançadas na hipofaringe ou no papo para umedecer os alimentos. Essas enzimas são especialmente carboidrases do tipo amilase, maltase e invertase. Além de auxiliar a digestão, especialmente de carboidratos, a saliva serve também para umedecer os alimentos, limpar os estíletes bucais, ou ainda, no caso dos insetos hematófagos, impedir a coagulação do sangue no hospedeiro.

A histologia do estomodeu revela ser este constituído de dentro para fora de uma camada mais interna chamada **íntima**, que mostra uma estrutura cuticular. Em seguida, uma camada epitelial secretora envolvendo a íntima e circundada por uma camada de **músculos longitudinais**, esta seguida por uma camada



de **músculos circulares**. Envolvendo todo esse conjunto encontra-se a **camada peritoneal** ou **basal**. A cavidade interna onde se localiza o alimento chama-se **luz**. A musculatura tem função de movimentar os alimentos para as partes posteriores em movimentos peristálticos.

**Mesêntero.** Consta essencialmente de duas porções: o **ventrículo**, que representa o mesêntero propriamente dito, e os **cecos gástricos**, que são estruturas em forma de bolsas, e anteriormente colocadas.

A forma do ventrículo lembra a de um saco alongado ou de um tubo. Completa-se aí a digestão iniciada no estomodeu, sendo as enzimas digestivas produzidas principalmente pelo seu epitélio. Quase toda assimilação de substâncias aproveitadas pelo inseto dá-se também no ventrículo. A parte anterior do ventrículo denomina-se **cárdia**, e esta circunda a válvula cardíaca. O mesêntero termina na **válvula pilórica**, que se comunica com o proctodeu.

Os **cecos gástricos** são divertículos em forma de bolsas laterais, que constituem, juntamente com o ventrículo, a porção mediana do trato, o mesêntero. O número de cecos gástricos varia de 2 a 8, e a eles atribui-se a função de manutenção de bactérias e outros microrganismos do tubo digestivo produtores de enzimas, vitaminas etc. Os cecos gástricos, quando presentes, aumentam a superfície para a secreção de enzimas digestivas e absorção de água e nutrientes digeridos no mesêntero.

A histologia do mesêntero revela a existência de dentro para fora, da luz que é circundada pela **membrana peritrófica**, uma membrana que, a despeito de sua origem endodérmica, é quitinosa e secretada continuamente pela **camada epitelial**. Essa camada pode ser simples ou múltipla e não se encontra diretamente em contato com a membrana peritrófica; o espaço entre ambas é ocupado por enzimas digestivas produzidas pelo epitélio e por substâncias que estão sendo assimiladas. As camadas musculares do mesêntero aparecem inversamente colocadas em relação às suas posições no estomodeu; a camada de **músculos circulares** coloca-se internamente à de **longitudinais**. Envolvendo todas essas camadas está a **camada peritoneal**. As funções dos músculos são manter os alimentos em movimento no interior do ventrículo, favorecendo a digestão, e promover movimentos peristálticos, levando o bolo alimentar em direção ao proctodeu.

As células secretoras do epitélio podem ser ditas **endócrinas** se retêm sua secreção, liberando-a depois para o interior do ventrículo, **merócrinas** quando descarregam seu conteúdo sem sofrer grande mudança, e **holócrinas** quando se desintegram, sendo substituídas por células novas, que se dividem na base do epitélio. Os produtos elaborados por essas células possuem todas as enzimas comuns à digestão, como no homem: amilases, maltases, invertases, lipases e proteases, que hidrolisam respectivamente o amido, maltose, sacarose, lipídeos e proteínas. A função da membrana peritrófica é proteger o epitélio secretor con-

tra danos que eventualmente podem ser devidos a partículas abrasivas. Assim, ela está presente de maneira marcante nos insetos mastigadores.

Em alguns insetos, toda ou a maioria da digestão ocorre dentro da membrana peritrófica no **espaço endoperitrófico**. Em outros, apenas a digestão inicial ocorre nesse espaço e as pequenas moléculas do alimento difundem-se para o **espaço ectoperitrófico**, onde ocorre a digestão posterior (Fig. 5.4). A fase final de digestão geralmente ocorre na superfície de microvilosidades dos cecos gástricos.

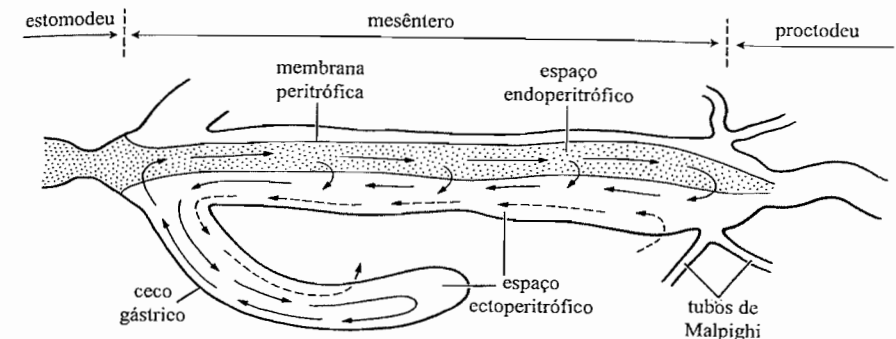


Figura 5.4. Circulação endoectoperitrófica de enzimas digestivas no mesêntero (modificado de Terra, 1990; Gullan e Cranston, 1994).

**Proctodeu.** É a parte posterior do tubo digestivo; inicia-se separando-se do mesêntero pela válvula pilórica, terminando no ânus, por onde os excrementos são eliminados. A região anterior do proctodeu, que circunda a válvula pilórica, denomina-se **píloro**.

A forma do proctodeu é a de um tubo simples, porém ele se apresenta geralmente diferenciado em duas porções: uma anterior chamada **fleo**, e a posterior, o **cólon**. Em continuação a este encontra-se o **reto**, uma porção dilatada em forma de ampola, que contém a abertura terminal, o **ânus**.

Na região do reto localizam-se as "**glândulas retais**", que desempenham a função de reabsorção de água e de nutrientes essenciais, antes que os excrementos sejam eliminados. A conservação da água é um fator crítico para a maioria dos insetos terrestres, e principalmente para as espécies que se alimentam de materiais muito secos como aqueles que atacam grãos armazenados.

A constituição histológica do proctodeu é muito semelhante à do estomodeu, apresentando luz, íntima, epitélio secretor, diferindo porém da porção anterior por apresentar três camadas de músculos. Sobrepondo o epitélio, há uma camada de músculos longitudinais, seguida de uma de circulares, e esta de outra de longitudinais, sendo todo o conjunto circundado externamente pela camada peritoneal. A função dessas três camadas de músculos é favorecer a evacuação.

### Sistema de excreção

A principal função do sistema de excreção está ligada à homeostase, ou seja, à manutenção da constância do meio interno por meio da remoção de produtos indesejáveis resultantes do metabolismo dos alimentos.

Os principais órgãos de excreção nos insetos são os **tubos de Malpighi**, que são muito finos e possuem sua extremidade distal fechada e a basal aberta, em contato com a parte anterior do proctodeu. Eles têm função excretora, atuando como reguladores da composição da hemolinfa, à semelhança dos rins dos mamíferos, retirando dela os produtos do metabolismo intermediário do inseto, especialmente sais e resíduos nitrogenados na forma de ácido úrico. Os insetos são predominantemente **uricotélicos**, isto é, excretam ácido úrico como principal forma de resíduo nitrogenado. A excreção de ácido úrico é bem adaptada à necessidade de conservação da água nos insetos, porque esta substância é insolúvel em água e, assim, pode ser eliminada na forma sólida. O número de tubos de Malpighi é extremamente variável; geralmente ocorrem em múltiplos de dois. Nos ortópteros e nas baratas eles são em número de aproximadamente cem ou mais.

### APARELHO CIRCULATORIO

O sistema circulatório dos insetos, ao contrário daquele de animais superiores, não desempenha, na grande maioria dos casos, papel no transporte de oxigênio para os tecidos e remoção de gás carbônico destes para o sistema respiratório, mas serve principalmente como um meio de trocas químicas entre os órgãos do corpo, funcionando no transporte de materiais nutritivos, produtos de excreção, hormônios etc. O meio circulante chama-se **hemolinfa** ou **sangue**, funciona também como fluido hidráulico para transmissão e manutenção da pressão do sangue durante certos eventos tais como a eclosão, ecdise etc.

#### Estrutura geral do aparelho circulatório

O aparelho circulatório consta de um vaso que percorre o inseto dorsal e longitudinalmente, chamado **vaso dorsal**, tecidos associados a este, além de **órgãos pulsáteis acessórios**.

O vaso dorsal apresenta um tubo mais ou menos simples, fechado em sua extremidade posterior e aberto em sua extremidade anterior, formado por fibras musculares envolvidas por uma cobertura de tecido fibroso. O vaso, estendendo-se através do comprimento do corpo, é comumente dividido em duas partes: a posterior, que compreende o segmento do vaso contido no abdome, é o **coração**, e a anterior, a **aorta**, que se inicia no tórax, terminando na cabeça, em uma abertura abaixo ou atrás do cérebro.

O coração mostra evidência de segmentação, pela presença de aberturas pareadas chamadas **ostíolos** e por apresentar **músculos alares** responsáveis por

sua sustentação (Fig. 5.5). O coração é composto de uma série de câmaras; estas aparecem em consequência ou da ação de tração exercida pelos músculos alares ou por causa da presença de válvulas formadas pelo prolongamento interno dos ostíolos, as **válvulas ostiolares**. Essas válvulas impedem a volta da hemolinfa do vaso dorsal para a cavidade geral do corpo. Em muitos insetos, as câmaras são providas, cada uma, na sua extremidade posterior, de uma válvula auricular, que impede o refluxo da hemolinfa dentro do coração.

A aorta, que é a porção anterior do vaso dorsal, não possui propriedades de contração e, na grande maioria dos casos, abre-se diretamente na cabeça, sendo o cérebro livremente banhado pela hemolinfa.

Estendendo-se lateralmente da região ventral do coração encontram-se tecidos que, em graus variáveis de diferenciação, tendem a formar um diafragma. Esse é o **diafragma dorsal** formado por tecido conectivo fino, envolvendo músculos transversais. Uma estrutura comparável ao diafragma dorsal é o **diafragma ventral**, que tem estrutura fibromuscular. Os dois diafragmas dividem o corpo em três **seios** (Fig. 5.6). O **seio pericárdico** ou **dorsal** contém o vaso dorsal e tecidos associados, como os músculos alares. O **seio perivisceral** ou **visceral** encerra o trato digestivo com seus órgãos. Ambos estão separados pelo diafragma dorsal. O **seio perineural** ou **ventral** contém a corda nervosa, e acha-se separado do seio perivisceral pelo diafragma ventral. A hemolinfa circula no corpo do inseto nos seios; não há, portanto, um sistema de artérias, veias e capilares como nos animais superiores. No seio pericárdico ela circula no sentido pósterio-anterior e nos seios perivisceral e perineural no sentido ântero-posterior.

Os órgãos pulsáteis acessórios são componentes especiais do aparelho circulatório que promovem a irrigação de apêndices como antenas, asas e pernas.

Para a circulação nas antenas, em muitos insetos, como baratas e gafanhotos, há duas pequenas ampolas abaixo do clipeo, conhecidas como **órgãos pulsáteis antenais**, cada uma dando origem a um vaso que corre até a ponta de cada antena. Cada ampola tem uma abertura valvular que a comunica com o espaço em frente ao cérebro no qual a aorta descarrega a hemolinfa. Um músculo transversal com fibras estriadas liga as paredes internas desses dois sacos e age como um dilatador. Ao longo de todos esses vasos antenais há pequenas perfurações através das quais escapa o sangue.

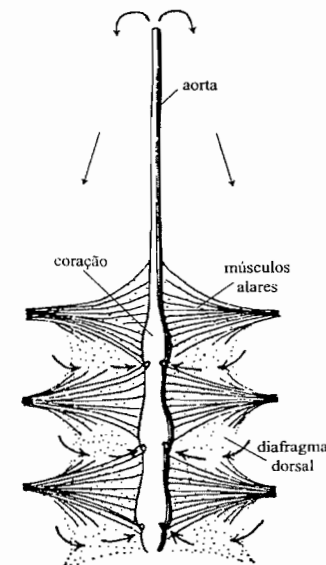


Figura 5.5. Estrutura do vaso dorsal (Snodgrass, 1993).

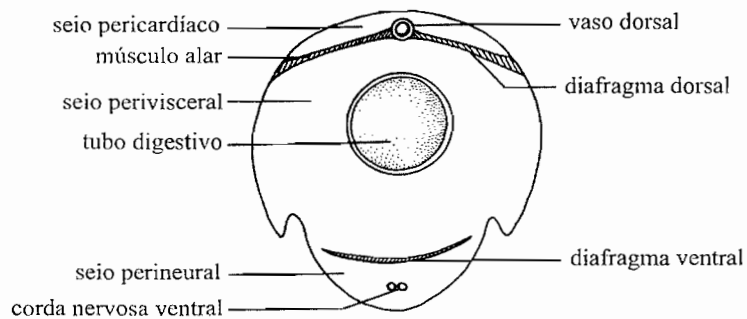


Figura 5.6. Seção transversal à altura de um metâmero abdominal: seios pericárdico, perivisceral e perineural (Romoser e Stoffolano, 1998).

Para a **circulação nas asas**, a hemolinfa flui entre as traquéias e as paredes das nervuras, como nas baratas, ou pelas nervuras das asas; como regra, a hemolinfa entra na asa pela região costal, e retorna ao corpo pela margem posterior, seguindo itinerário mais ou menos constante. A circulação é ajudada pela ação de **membranas articuladas** e **órgãos pulsáteis** do tórax; as membranas articuladas fazem o sangue, coletado no seio pericárdico, entrar nas nervuras, sendo aspirado de volta à aorta por dilatação desses **órgãos pulsáteis** do tórax. Dada sua localização no tórax, abaixo da parede dorsal, eles são denominados **mesotergal** e **metatergal**, conforme se localizem no meso ou no metatórax, respectivamente.

Para a **circulação nas pernas** são encontrados numerosos **órgãos pulsáteis**, como em Hemiptera, e comumente eles são localizados em cada tibia abaixo da articulação com o fêmur. O tecido pulsátil pode ser em forma de um órgão tubular em forma de saco, ou uma membrana ativada por um músculo compressor. Em muitos insetos as pernas são divididas em dois compartimentos por uma membrana; o sangue impulsionado pelos **órgãos pulsáteis** das pernas flui para baixo no compartimento posterior e para cima no anterior.

### Curso da circulação

O curso geral do fluxo de sangue no sistema circulatório está esquematizado na Fig. 5.7.

O coração dilatado em diástole aspira o sangue por meio de seus ostíolos, do seio pericárdico. A contração sistólica então impulsiona o sangue para a frente pela aorta até a cabeça, e neste instante estão fechadas as válvulas ostiolares. Na parte torácica o vaso dorsal recebe a hemolinfa que circula nas asas, coletada do seio pericárdico e aspirada pelos **órgãos pulsáteis** tergaes de volta para a corrente sanguínea principal, sendo descarregada na cabeça, atrás do cérebro. O fluxo é então dirigido para as antenas, ajudado por **órgãos pulsáteis** aí localizados.

Da cabeça, o sangue percola-se posteriormente, sendo coletado nos seios perivisceral e perineural. O sangue tem agora deslocamento ântero-posterior, irri-

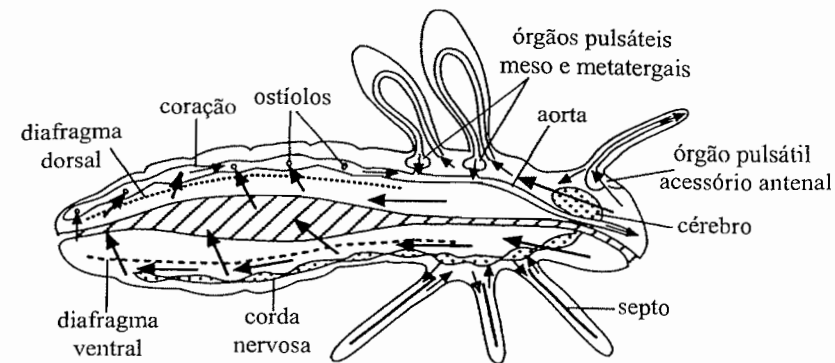


Figura 5.7. Esquema da circulação (Wigglesworth, 1972).

gando o trato digestivo, **órgãos reprodutores** e sistema nervoso, traquéias, sendo coletado diretamente dos seios. Os **órgãos pulsáteis** dirigem o fluxo para o interior das pernas. Os movimentos ondulatórios dos diafragmas e a contração de músculos abdominais facilitam o deslocamento do sangue para trás. Através das passagens marginais dos diafragmas, a hemolinfa move-se para cima, sendo coletada no seio pericárdico, e daí é novamente admitida no coração, por diástole deste.

### Hemolinfa

Há diferenças muito importantes entre a hemolinfa do inseto e o sangue do mamífero. A primeira é o conteúdo relativamente alto de aminoácidos que a primeira contém; a segunda é a relação Na/K, sendo que, ao contrário dos mamíferos, a hemolinfa dos insetos possui maiores teores de K do que de Na; e a terceira é o conteúdo relativamente alto de magnésio e de ácido úrico.

O sangue dos insetos possui inclusões chamadas hemócitos, das quais as mais importantes são os amebócitos, proleucócitos, leucócitos granulares e hemócitos hialinos. Os **amebócitos** possuem função de fagocitose, tendo a habilidade de unirem-se para formar cistos protetores em volta de parasitas. Os **proleucócitos** são comumente vistos em divisão mitótica e acredita-se que sejam precursores de outros tipos de hemócitos. Os **leucócitos granulares** ou são células em degeneração ou são trofócitos, desempenhando assim função no transporte de materiais nutritivos. Os **hematócitos hialinos** são responsáveis pela coagulação sanguínea; eles são facilmente rompidos e, liberando filamentos citoplasmáticos, causam a aglutinação das células.

### APARELHO RESPIRATÓRIO

A respiração em insetos efetua-se de várias modalidades, mediante um sistema traqueal mais ou menos diferenciado. Em quase todas as espécies terres-

tres e aquáticas, o ar penetra em tal sistema, sendo eliminado igualmente por esse mesmo sistema ou em grande parte pelo tegumento. O oxigênio provém da atmosfera, sendo canalizado nos tubos para alcançar os tecidos, onde é utilizado numa solução aquosa. Em espécies de insetos aquáticos e endoparasitos, a respiração assume outras variações.

### Sistema traqueal

O sistema traqueal, inteiramente de origem ectodérmica, consta de pares de **espiráculos**, que são estruturas por onde, especialmente, penetra o ar oxigenado; de condutos de ar, as **traquéias** e as **traqueólas**; além de **sacos aéreos** que funcionam como reservatórios de ar.

Os espiráculos são, morfologicamente, as aberturas das invaginações, que dão origem ao sistema traqueal. No geral eles não somente permitem a troca respiratória, mas são também o local mais importante de perda de água. São aberturas pares localizadas, em geral, nas pleuras do tórax e abdome dos insetos.

Um espiráculo funcional típico inclui não somente a abertura externa, mas também o esclerito anelar chamado **peritrema** que a circunda, o **átrio** ou **vestíbulo**, ao qual chega a abertura da traquéia e o **aparelho de oclusão**. O átrio é uma região especializada que leva à abertura do espiráculo, e suas paredes são muitas vezes esculpadas, providas de pêlos ou processos cuticulares, que ajudam a reduzir a perda de água, e a prevenir a entrada de pó para o interior da traquéia. O aparelho de oclusão consiste de um ou mais músculos associados com partes cuticulares e que, ao fechar a abertura externa do espiráculo, impede a perda excessiva de vapor d'água. A estrutura dos espiráculos apresenta enorme diversidade entre os grupos de insetos, sendo até mesmo diferente nos espiráculos torácicos e abdominais do mesmo inseto.

O número máximo de espiráculos presentes nos insetos em desenvolvimento pós-embrionário é de 10 pares, sendo 2 pares torácicos e 8 abdominais; os torácicos são localizados no pro ou mesotórax e no metatórax, e os abdominais nos segmentos I a VIII do abdome.

De acordo com o número e arranjo de espiráculos funcionais, é possível classificar os sistemas respiratórios como: **holopnêustico**, **hemipnêustico**, **apnêustico** e **hipopnêustico**. No tipo holopnêustico, que é o arranjo mais primitivo ainda encontrado nos insetos atuais, estão presentes 10 pares funcionais nos segmentos citados acima e encontrado nos gafanhotos, por exemplo. O tipo hemipnêustico prevalece nas larvas, sendo diferente do anterior porque um ou mais pares tornaram-se não funcionais; costuma-se subdividi-lo em outros subtipos, a saber: **peripnêustico**, quando estão abertos os espiráculos protorácicos e abdominais, e os do metatórax fechados, como nas lagartas e nas larvas de Hymenoptera; **anfipnêustico**, quando somente estão abertos os espiráculos protorácicos e abdominais posteriores, como na maioria das larvas de Diptera; **propnêustico**, quando

somente os espiráculos protorácicos estão abertos, como nas pupas de pernilongos (Diptera, Culicidae); e **metapnêustico**, quando somente o último par abdominal está aberto, como nas larvas de Culicidae. O tipo apnêustico não possui espiráculos funcionais, sendo totalmente fechado, entrando o ar por difusão através da superfície geral do corpo, sendo encontrado em formas aquáticas, como nas náíades de Odonata e Plecoptera. No tipo hipopnêustico, um ou mais pares de espiráculos desaparecem completamente, havendo entretanto alguns pares funcionais, como nos tripes, nos quais há 2 pares de espiráculos torácicos e 2 abdominais, nos Phthiraptera-Mallophaga, que têm um par torácico e 6 pares abdominais etc.

As **traquéias** são tubos elásticos que, quando cheios de ar, assumem aparência prateada (Fig. 5.8). As traquéias possuem uma cobertura mais interna que é uma camada de cutícula chamada **endotraquéia** ou **íntima**. Quando examinada ao microscópio, a traquéia apresenta aparência estriada muito característica, que é devido ao fato de que a íntima é especialmente engrossada para formar uma estrutura em forma de espiral assentada sobre ela, e que se projeta na luz da traquéia. Essa estrutura engrossada é conhecida como **tenídia**, que como regra geral passa pela traquéia de maneira helicoidal. A função da tenídia é manter a traquéia distendida e dessa maneira permitir a livre passagem do ar. Uma camada epitelial, a **ectotraquéia**, coloca-se por sobre a endotraquéia e tenídia, e é contínua com a epiderme do tegumento. Uma **membrana basal** delicada forma a cobertura mais externa da traquéia.

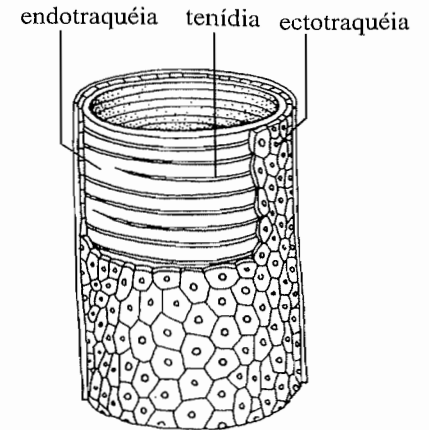


Figura 5.8. Estrutura da traquéia (Romoser e Stoffolani, 1998).

As traquéias, à medida que se afastam dos grandes troncos traqueais, vão diminuindo de diâmetro e, ao final, chegam a uma estrutura denominada **célula terminal** de onde, em anastomose, partem diversos canalículos de menor diâmetro ainda, que são as **traqueólas**. Estas são, pois, as últimas ramificações do sistema traqueal, e suas paredes finas possuem tenídia visível apenas ao exame do microscópio eletrônico. Elas podem conter um líquido conhecido como **fluido traqueolar** ou ar, e são estruturas intracelulares, penetrando, portanto, as células para passar-lhes o oxigênio.

Em muitos insetos alados as traquéias são dilatadas em várias partes do corpo para formar vesículas de paredes finas, os chamados **sacos aéreos** (Fig. 5.9). A maior parte dessas estruturas é extremamente delicada e com ausência de tenídia. Os sacos aéreos são, conseqüentemente, passíveis de serem distendi-

dos e, quando inflados, são facilmente vistos como vesículas brancas; quando vazios, eles são geralmente difíceis de serem observados. Os sacos aéreos são de tamanho relativamente pequeno mas numerosos, como nos gafanhotos. Adquirem seu maior desenvolvimento em Díptera e Hymenoptera, onde são abundantes no abdome. A principal função dos sacos aéreos é respiratória, já que eles servem para aumentar o volume de ar oxigenado que é tomado quando são feitos os movimentos respiratórios, mas outras funções são também a eles atribuídas.



Figura 5.9. Parte dos sacos aéreos abdominais da operária da abelha (Wigglesworth, 1972).

### Ventilação

É o processo pelo qual o ar é levado no sistema traqueal e circulado pelo corpo.

Conforme visto, os espiráculos são os locais mais comuns por onde ocorre a perda de água, porque a circulação de ar oxigenado pelas traquéias exige que estas estejam constantemente úmidas. Assim, os espiráculos funcionais não estão constantemente abertos, mas exibem uma movimentação rítmica de abre-e-fecha, governada por seus músculos oclusores.

Chama-se **ventilação direta** a ventilação que abrange a circulação do ar nas traquéias. Há três fases na respiração: aspiração, compressão e expiração. Na aspiração, o ar é admitido no sistema traqueal, alcançando apenas os grandes troncos, e na fase seguinte, a compressão, atuam músculos abdominais que promovem o achatamento dorsoventral, retração e expansão longitudinais. Há um gradiente de resistência crescente ao longo da traquéia, devido ao diâmetro cada vez menor desta. Com a compressão, o ar vai enchendo o próximo saco aéreo, que se expande por causa do aumento temporário de pressão. Compressões e descompressões subseqüentes tendem a forçar o ar cada vez mais profundamente no sistema traqueal. O ar é admitido, normalmente, pelos espiráculos anteriores e expelido pelos posteriores.

Chama-se **ventilação indireta** a ventilação que se observa nas traquéolas (Fig. 5.10). Nestas, a resistência da capilaridade é muito grande para ser quebrada por força muscular, e assim o oxigênio deve ser dissolvido em um fluido, o **fluido traqueolar**, de onde, em solução, é servido às células dos tecidos.

A maior parte do gás carbônico resultante do metabolismo celular é eliminada por simples difusão pelo tegumento. Em insetos de tegumento mole, como as larvas, a eliminação do CO<sub>2</sub> ocorre igualmente por toda a superfície, porém nos de tegumento mais duro, como os coleópteros adultos, essa perda dá-se principalmente por membranas intersegmentais. Também os espiráculos mais poste-

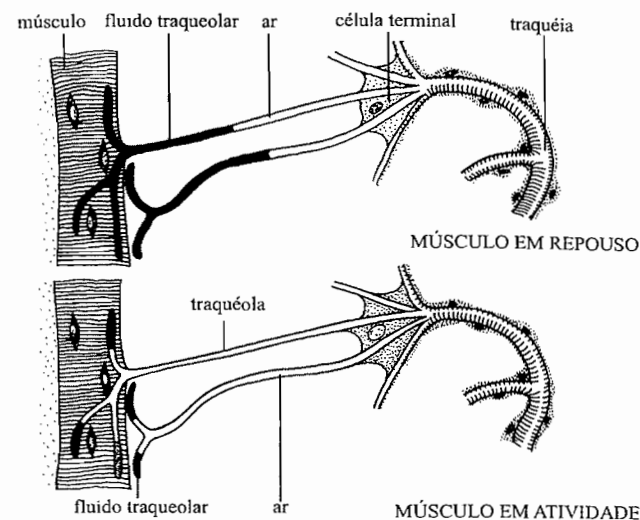


Figura 5.10. Ventilação indireta no sistema respiratório (Romoser e Stoffolano, 1998).

riores de um grande número de insetos desempenham um papel menos importante na eliminação do CO<sub>2</sub>.

### APARELHOS REPRODUTORES

Na maioria dos insetos, a reprodução é sexuada e por oviparidade; os óvulos liberados pelas fêmeas desenvolvem-se apenas após a fusão com o espermatozói-de colocado livre pelo macho.

Os sistemas reprodutores dos insetos consistem de glândulas sexuais pareadas de origem endodérmica, os ovários da fêmea e os testículos do macho, gonodutos pareados também de mesma origem, nos quais os produtos sexuais são descarregados, e um duto mediano coberto com cutícula de origem ectodérmica, formando a vagina na fêmea e o canal ejaculador no macho, além de estruturas acessórias.

#### Aparelho reprodutor feminino

Consta essencialmente de um par de **ovários**, dois **ovidutos laterais** que convergem para um **oviduto comum**. Este continua, posteriormente, pela **vagina**, que se abre no exterior através do gonópore feminino ou **vulva**. Há ainda uma estrutura chamada **espermateca**, que recebe e armazena os espermatozoides durante o intervalo entre a cópula e a fecundação do óvulo, e **glândulas acessórias** com funções variadas (Fig. 5.11 A).

Os **ovários** são corpos mais ou menos compactos, colocados na cavidade geral do corpo, um de cada lado do canal alimentar. Cada órgão é composto de um



número variável de tubos separados de óvulos em formação, os **ovariolos**, que se abrem no oviduto lateral. O número de ovaríolos em cada ovário é muito variável; as baratas possuem 8, os lepidópteros, 4, muitos dípteros possuem cerca de 100 ou mais, nas rainhas de formigas há mais de 200, e nas dos cupins o número excede a 2.400.

Um ovário típico é um tubo alongado no qual os óvulos em desenvolvimento estão dispostos uns atrás dos outros numa cadeia simples, sendo que o oócito mais velho fica situado próximo a sua união com o oviduto lateral.

A parede mais interna é uma camada de células epiteliais secretoras apoiadas numa membrana basal e recobertas por uma membrana peritoneal de tecido conectivo. Num ovaríolo são reconhecidas quatro regiões (Fig. 5.11 B): o **filamento terminal**, que é um prolongamento apical fino da camada peritoneal; os filamentos dos ovaríolos de um ovário combinam-se para formar o **ligamento ovariano**, que se une com aquele do ovário do lado oposto para formar o **ligamento ovariano**, que se une com aquele do ovário do lado oposto para formar o **ligamento mediano**; o **germário** forma o ápice do ovaríolo abaixo do filamento terminal e consiste de uma massa de células, das quais estão diferenciadas as células **germinativas** primordiais, os **oogônios**; o **vitelário**, que constitui a maior porção do ovaríolo, contém os óvulos em desenvolvimento, os **oócitos**, e as **células nutrizas**, quando presentes; o **pedicelo** que forma a base de cada ovaríolo.

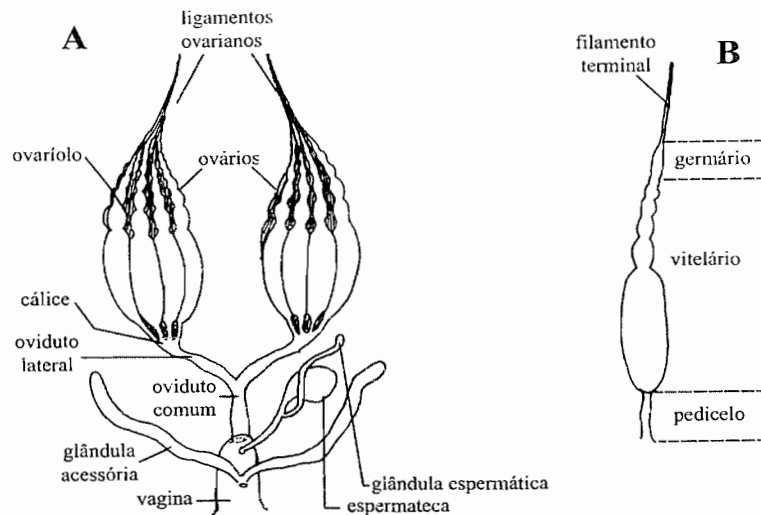


Figura 5.11. A – Estrutura geral do aparelho reprodutor feminino. B – Estrutura do ovaríolo. (Wigglesworth, 1972).

Três tipos principais de ovaríolo são reconhecidos, baseados na presença ou ausência de células nutrizas e na localização dessas células quando presentes (Fig. 5.12). Esses são os seguintes: tipo **panoístico**, ao qual faltam células nutri-

zes, sendo o vitelo fornecido pelas células do **folículo**; é encontrado nos odonatas, ortópteros, cupins etc.; tipo **politrófico**, no qual as células nutrizas estão presentes e alternam-se com os oócitos; é encontrado nos insetos mais evoluídos, como em Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera etc.; tipo **acrotrófico**, no qual as células nutrizas estão presentes e situadas no ápice dos ovaríolos e estão ligadas com os oócitos por meio de filamentos protoplasmáticos por onde são passadas as reservas; é encontrado em alguns heterópteros. Os tipos politrófico e acrotrófico são, em conjunto, chamados **meroístico**, que é caracterizado pela presença de células nutrizas.

Os **ovidutos laterais** estão ligados anteriormente aos ovários e são meros condutos que partem um de cada ovário e se unem para formar o **oviduto comum** que é contínuo com a vagina. Na maioria dos lepidópteros, o oviduto comum e a vagina são independentes; o oviduto serve como conduto para o ovo ser depositado, e a vagina forma uma estrutura copuladora especial chamada **bolsa copuladora**, onde o macho deposita seus espermatozoides, que depois são armazenados na espermateca.

A **espermateca** ou **receptáculo seminal** é uma estrutura geralmente em forma de saco que serve para recepção e armazenamento dos espermatozoides e que comumente se abre por um duto na parede da vagina. Graças a sua função de manter viáveis os espermatozoides, a espermateca garante a fecundação do óvulo quando necessário. Em alguns casos, uma **glândula espermática** especial abre-se no duto da espermateca ou próximo da abertura desta na vagina.

Um ou dois pares de **glândulas acessórias** ou **coletéricas** estão presentes em muitos insetos e usualmente se abrem na porção distal da vagina. Elas são rela-

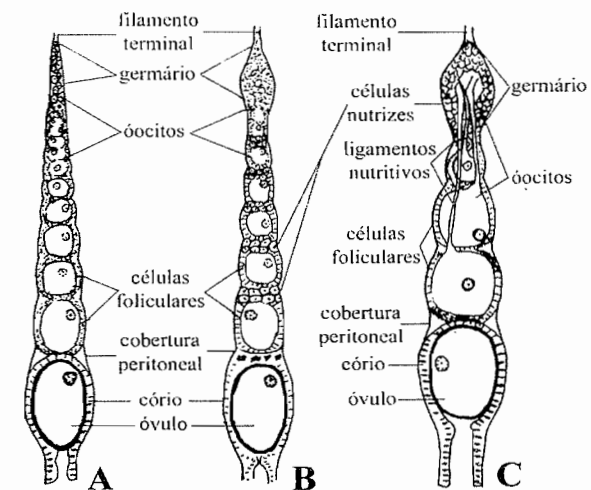


Figura 5.12. Tipos de ovaríolos: A – panoístico; B – politrófico; C – acrotrófico (Wigglesworth, 1972).



tivamente grandes nas baratas, e responsáveis pelo fornecimento de material para formação da ooteca; em outros casos, elas produzem uma secreção que serve para unir os ovos em seu caminho para o substrato sobre o qual são colocados.

### Aparelho reprodutor masculino

Os órgãos internos de reprodução dos machos são homólogos aos das fêmeas. Em um inseto adulto as partes essenciais do aparelho reprodutor masculino compreendem um par de **testículos**, os **vasos deferentes**, correspondendo aos ovidutos laterais da fêmea, e um tubo terminal mediano, o **canal ejaculador**, funcionalmente comparável ao oviduto comum das fêmeas. Frequentemente uma porção de cada vaso deferente é dilatada para servir como reservatório de esperma, a **vesícula seminal**. As **glândulas acessórias** estão comumente presentes sob a forma de bolsas ou tubos cegos. A abertura externa do canal ejaculador, o gonópore masculino, está situada sobre ou dentro do **pênis** ou **edeago** (Fig. 5.13).

Na maioria dos insetos, os testículos são menores que os ovários da fêmea da mesma espécie, e, nestes, os filamentos suspensórios estão ausentes ou apenas levemente desenvolvidos. Como regra geral, cada testículo é mais ou menos um corpo oval parcial ou completamente dividido em número variável de folículos ou lóbulos chamados **folículos testiculares**, que apresentam muitas variações em forma e arranjo entre os diferentes insetos; nos neurópteros e dípteros, os testículos são pequenos e unifolículos, nos Phthiraptera-Anoplura são em número de dois, e nos ortópteros são excessivamente numerosos. Cada folículo é ligado ao vaso deferente por um tubo fino relativamente bem desenvolvido, o **vaso eferente**. Em muitos insetos um revestimento peritoneal torna-se desenvolvido de tal maneira que envolve cada testículo, individualmente, numa cobertura chamada **escroto**.

Os folículos testiculares são divididos numa série de zonas caracterizadas pela presença de células reprodutoras em diferentes estádios de desenvolvimento, correspondendo a gerações sucessivas dessas células. Essas zonas são as seguintes (Fig. 5.14): **germário**, região que contém as células germinativas primor-

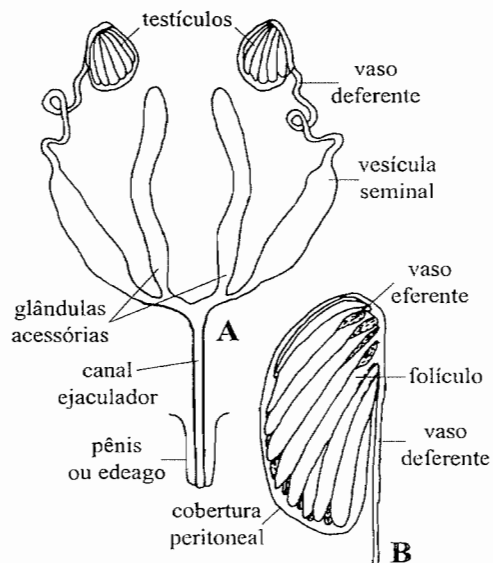


Figura 5.13. A – Estrutura geral do aparelho reprodutor masculino. B – Detalhe do testículo (Snodgrass, 1993).

diais, onde os **espermatogônios** sofrem multiplicação; **zona de crescimento**, onde os espermatogônios desenvolvem-se em espermatócitos; **zona de divisão e redução**, onde os espermatócitos tornam-se **espermátides**; e **zona de transformação**, onde os espermátides transformam-se em **espermatozóides**.

Os **vasos deferentes** são os canais pareados que partem dos testículos e que na maioria dos insetos tornam-se dilatados no seu curso para formar as **vesículas seminais**, nas quais os espermatozóides se congregam, e que algumas vezes são estruturas grandes e complexas. Posteriormente, os vasos deferentes unem-se para formar um **canal ejaculador**, provido de uma cobertura muscular poderosa que favorece a transferência do esperma para o trato genital feminino.

As **glândulas acessórias** estão usualmente presentes em número de 1 a 3 pares; são tubulares ou em forma de saco e suas secreções têm funções variadas, como, por exemplo, em muitos insetos que transferem seu esperma por meio de espermatóforos, elas fornecem o material necessário para o revestimento deste.

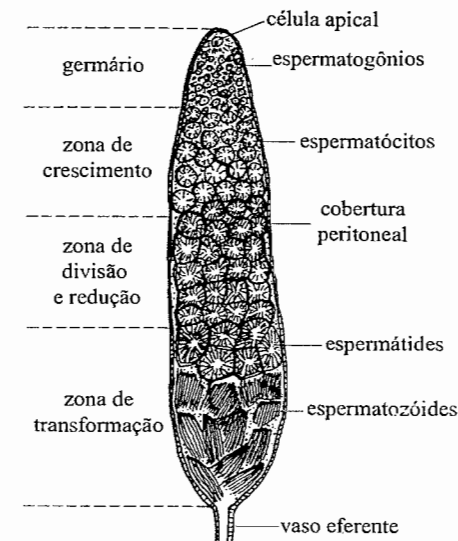


Figura 5.14. Seção longitudinal de um folículo testicular (Snodgrass, 1993).

### Células reprodutoras, transferência de esperma e fecundação

As **células reprodutoras** são o óvulo e o espermatozóide.

No **óvulo**, originado no ovaríolo, o citoplasma forma um retículo em cujas malhas acha-se, no centro, um núcleo grande e glóbulos abundantes, o **deutoplasma**; a parte periférica do citoplasma que não é granulosa forma o **periplasma**, que se coloca logo abaixo da **membrana vitelina**. O núcleo é a parte dinâmica da célula, e contém o material cromático que dará origem aos cromossomas. O revestimento externo do óvulo é formado pela **membrana vitelina** e o **cório**; a membrana vitelina envolve as partes internas do óvulo, sendo formada pela condensação periférica do periplasma; o cório constitui o revestimento externo do óvulo, dando forma a este, e possui aberturas ou áreas especializadas chamadas **aerópilas**, **hidrópilas** e **micrópila**, que permitem as trocas respiratórias, hídricas e a penetração do espermatozóide, respectivamente.

Formado nos folículos testiculares, o **espermatozóide** é uma célula alongada e delgada que apresenta uma cabeça com núcleo e cromossomas, além de uma

cauda vibrátil complexa e variável, que se destina a transportá-lo no aparelho reprodutor feminino.

Para a **transferência do espermatozoide**, em muitos casos os espermatozoides livres são diretamente depositados na espermateca, tendo o macho, no pênis, uma extensão alongada em forma de linha, como nos heterópteros. Em muitos outros casos, os espermatozoides são depositados na vagina da fêmea, de onde migram para a espermateca. Em outros casos ainda, como nos lepidópteros, ortópteros e baratas, o espermatozoide é fechado num saco protéico, ou **espermatóforo**, que, uma vez depositado no trato genital feminino, libera os espermatozoides, que se abrigam na espermateca, de onde mais tarde saem para fecundar o óvulo.

Nos insetos, a fecundação do óvulo pelo espermatozoide ocorre quando a célula feminina, passando pela vagina, encontra um ou mais espermatozoides que deixam a espermateca. Através da micrópila, um ou mais espermatozoides penetram no óvulo, mas apenas um núcleo masculino de um espermatozoide une-se ao núcleo do óvulo, fecundando-o; os demais degeneram-se. Mediante a fusão dos núcleos, é formado o **ovo** ou **zigoto**, que vai dar origem ao novo indivíduo, cujos cromossomos foram fornecidos, em metades iguais, por ambos os genitores.

### SISTEMA NERVOSO

A habilidade dos organismos vivos de responderem a estímulos internos e externos, alterando de alguma maneira seu comportamento, é controlada pelo sistema nervoso. Ele integra o sistema sensorial externo e informações fisiológicas internas.

O sistema nervoso é composto por células nervosas conhecidas por **neurônios**. Os neurônios são células altamente especializadas para as funções de sensação, condução e coordenação. Além dos neurônios, um outro importante componente do sistema nervoso são as células especiais conhecidas como **glias**, responsáveis pela proteção, suporte e nutrição dos neurônios. Em geral, cada neurônio é recoberto por 1 ou 2 células gliais.

Ao contrário do que ocorre com os vertebrados, o sistema nervoso nos insetos (e outros artrópodes) está localizado ventralmente e consiste do cérebro localizado na região da cabeça, que está conectado por um par de nervos ao redor do estomodeu a uma série de gânglios da corda nervosa ventral.

#### Estrutura e tipo de neurônios

Os neurônios são formados por uma região chamada **corpo celular** ou **pericárium** que contém o núcleo e possui terminações ramificadas chamadas **dendritos** onde é recebido o estímulo nervoso, e uma região alongada chamada **axônio** que possui arborizações terminais por onde são transmitidos os estímulos nervosos (Fig. 5.15). As agregações de neurônios formam os **gânglios**. As organelas, como mitocôndrias, complexo de Golgi e retículo endoplasmático, ocorrem ape-

nas no corpo celular. A condução iniciada num dendrito é integrada no núcleo e passada ao axônio, e deste para um dendrito de outro neurônio, músculo ou glândula, onde pode produzir uma resposta específica.

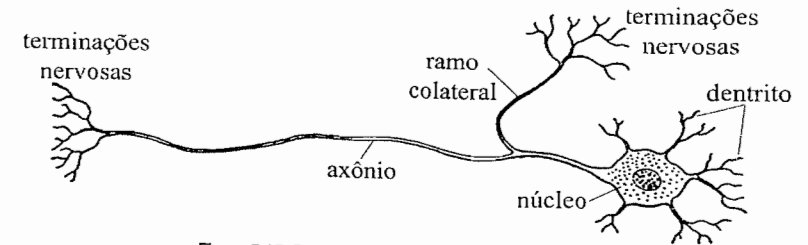


Figura 5.15. Partes de um neurônio (Snodgrass, 1993).

O dendrito está presente em número de um, dois ou mais, e o axônio é sempre simples, embora possa ramificar-se adiante. Um neurônio é **bipolar** se há apenas um dendrito independente do axônio, **multipolar** se há mais de um dendrito, e **unipolar**, quando o dendrito e o axônio deixam o núcleo a partir de um ramo comum (Fig. 5.16).

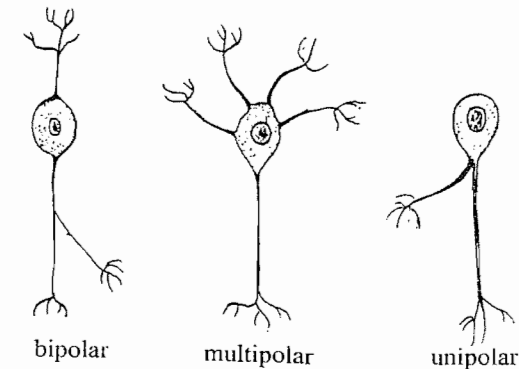


Figura 5.16. Tipos de neurônios: bipolar, multipolar e unipolar (DuPorte, 1967).

Outra maneira de caracterizar neurônios é baseada no local para o qual é dirigida a mensagem nervosa (Fig. 5.17). Ele é chamado **sensorial** ou **aférente** se carrega informações dos órgãos do sentido e as leva a um centro de coordenação nervosa. Outro tipo de neurônio, dito **motor** ou **eférente**, parte do sistema nervoso e leva impulsos aos músculos, causando sua contração. Ainda, outro tipo de neurônio, chamado **associado**, localiza-se inteiramente dentro do centro de coordenação, integrando neurônios sensoriais e motores.

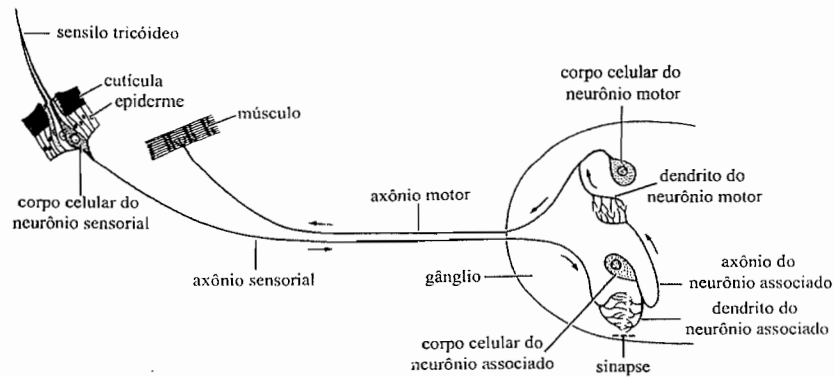


Figura 5.17. Neurônios que compõem os nervos periféricos: sensorial, associado e motor (Gullan e Cranston, 1994).

### Nervos, conectivos e comissuras

Os **nervos** são formados por um aglomerado de neurônios envolvidos por uma bainha conjuntiva especial, nos quais predomina a ocorrência de longos axônios. Mas nos insetos a maior parte das células nervosas e seus processos formam uma série de **gânglios**, unidos longitudinalmente por estruturas chamadas **conectivos** e, horizontalmente, por **comissuras**. Os nervos são também chamados de sensoriais ou aferentes, e motores ou eferentes, conforme sejam formados por neurônios sensoriais ou motores, respectivamente.

As comissuras são observadas no embrião em desenvolvimento, onde o par de gânglios que aparece em um segmento (neurômero) é unido por essas estruturas. Elas desapareceram em grande parte dos insetos atuais, mesmo nos mais primitivos, pela fusão do par de gânglios embrionários do mesmo segmento.

### Estrutura de um gânglio

O gânglio é constituído de: lamela neural, perinêurio, córtex e neurospôncio ou neurópila (Fig. 5.18).

A camada mais externa de um gânglio é a **lamela neural**. Possui alto teor de colágeno unido a mucopolissacarídeos. A lamela neural é semipermeável, principalmente a íons. Os gânglios devem ter um ambiente constante dentro e fora, particularmente no que diz respeito às concentrações de  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  e  $\text{Cl}^-$ .

O **perinêurio** está relacionado com o tecido gorduroso na parte externa do gânglio. As células do perinêurio armazenam glicogênio e contêm mitocôndria, indicando alta atividade metabólica.

A parte central do gânglio é formada pelo **córtex**, que é constituído pelos pericárons próximos à periferia e células gliais. Estas células permanecem ao redor dos axônios. Nos espaços intercelulares do gânglio, a concentração de íons

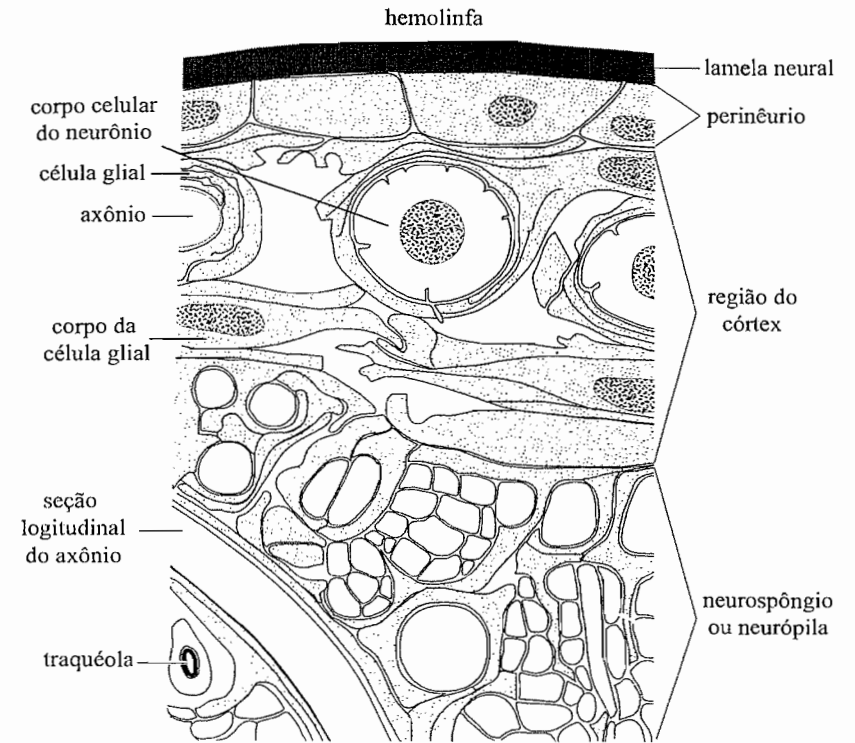


Figura 5.18. Estrutura de um gânglio (Chapman, 1998).

$\text{Na}^+$  e  $\text{K}^+$  é alta e a de  $\text{Cl}^-$  é baixa quando comparada com as concentrações desses íons na hemolinfa.

A homeostase é devida à lamela neural, perinêurio e células gliais. Estão envolvidos na manutenção da composição do fluido, assim como no suporte físico, transporte e armazenamento de nutrientes para os neurônios. A quantidade de células gliais é bem superior à de neurônios. Aparentemente essas células auxiliam na remoção de substâncias exógenas, íons e transmissores dos espaços extracelulares ao redor do neurônio. Sua real função ainda é desconhecida.

A porção medular (**neurospôncio**) é constituída de dendritos de neurônios motores, dendritos, pericárons e axônios de neurônios associados, e axônios de neurônios sensoriais.

### Arranjo anatômico dos gânglios

Tipicamente, cada segmento do corpo possui um par de gânglios ligados por **comissuras** e unidos aos gânglios dos segmentos adjacentes por **conectivos**. Po-

rém, há sempre fusão de gânglios sucessivos. Em insetos primitivos como traças (*Thysanura*) há 3 pares no tórax e 8 no abdome. Em outros também primitivos, cada um dos primeiros segmentos abdominais contém um gânglio, sendo, no total, 7, como em *Odonata*, e 6 em *Orthoptera*, por exemplo. Nos dípteros mais evoluídos os gânglios torácicos tornam-se unidos em um, da mesma forma que os gânglios abdominais. Em percevejos, todos os gânglios torácicos e abdominais fundem-se para formar uma única massa ganglionar.

Na cabeça, os gânglios embrionários dos segmentos mandibular, maxilar e labial fundem-se para formar o **gânglio subesofágiano**. Ainda na cabeça está localizado o cérebro, resultado da união dos pares de gânglios dos segmentos ocular, antenal e intercalar.

### Organização geral

O sistema nervoso dos insetos é constituído do sistema nervoso central, sistema nervoso visceral e sistema nervoso periférico.

**Sistema nervoso central.** Constitui-se de uma massa nervosa ganglionar chamada **cérebro** ou **gânglio supra-esofágiano**, outra massa ganglionar localizada abaixo do esôfago, o **gânglio subesofágiano**, sucedido por uma série de **gânglios torácicos** e **abdominais** (Fig. 5.19).

O cérebro, conforme visto anteriormente, é formado pela fusão de três pares de gânglios embrionários, e acha-se dividido em três partes, cada uma delas derivada da fusão de um par. A correspondente ao segmento ocular forma o **protocérebro**, que é o centro de visão dos insetos. O protocérebro possui dois amplos prolongamentos laterais, que formam os **lóbulo óticos**. A esses lóbulos chegam os **nervos óticos** vindos dos olhos compostos. Ainda nessa parte do cérebro

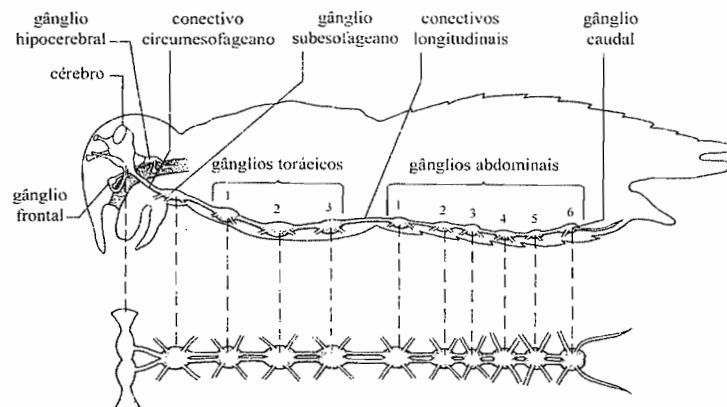


Figura 5.19. Sistema nervoso central de um *Orthoptera* (Romoser e Stoffolano, 1998).

bro estão localizadas as células neurosecretoras, numa área chamada **pares intercerebrais**, responsáveis pela secreção do hormônio protorácico-trópico.

Da fusão dos gânglios do segmento antenal surge o **deutocérebro**, colocado na parte mediana do cérebro. Ao deutocérebro chegam dois **nervos antenais sensoriais**, e partem dois **nervos antenais motores**. Ele é o centro nervoso dos sentidos percebidos pelas antenas, especialmente olfato, mas também gustação, tato e audição.

Os gânglios dos segmentos intercalares formam o **tritocérebro**, colocado abaixo do deutocérebro. Dele partem dois **nervos labrais** que inervam o lábio superior, um par de **conectivos subesofágianos** e um par de **conectivos do gânglio frontal** do sistema nervoso estomogástrico.

O gânglio subesofágiano liga-se ao tritocérebro por um par de conectivos subesofágianos. Ele deriva da fusão dos três pares de gânglios embrionários dos segmentos mandibular, maxilar e labial. Assim, dele partem nervos motores para coordenar os movimentos das mandíbulas, maxilas e lábio inferior, bem como a ele chegam nervos sensoriais das maxilas e lábio inferior com impulsos gustativos e olfativos oriundos dos palpos desses apêndices.

Os gânglios torácicos e abdominais formam a **cadeia nervosa ventral**, situada ventralmente no inseto. Eles variam grandemente em número, conforme visto anteriormente. Ao gânglio subesofágiano seguem-se os torácicos, que por sua vez são seguidos pelos abdominais.

Tanto os gânglios torácicos como os abdominais estão associados com a neurofisiologia de cada segmento. Os centros respiratórios localizam-se nestes gânglios, e governam a abertura das traquéias. Entretanto, todos os gânglios torácicos estão, em conjunto, relacionados com a locomoção do inseto, quer por caminhar, quer por vôo.

**Sistema nervoso visceral.** Também chamado **simpático**, inerva os órgãos internos do animal. Ele é descrito como formado por três partes: o **sistema nervoso estomogástrico**, o **sistema nervoso simpático ventral** e o **sistema nervoso simpático caudal**.

O **sistema nervoso estomogástrico** constitui-se de gânglios e nervos (Fig. 5.20). O primeiro gânglio, chamado **frontal**, está localizado imediatamente antes do cérebro, e é ligado a este por meio do tritocérebro, pelos **conectivos do gânglio frontal**. Um nervo recorrente parte deste e termina posteriormente no **gânglio hipocerebral**, que pode originar um ou dois **nervos esofágianos**, que terminam nos **gânglios ventriculares**, estes sempre em número de dois.

O sistema estomogástrico comanda os órgãos da vida vegetativa do inseto. Assim, o sistema inerva o estomodeu, a parte anterior do mesêntero, o vaso dorsal e as traquéias da cabeça.

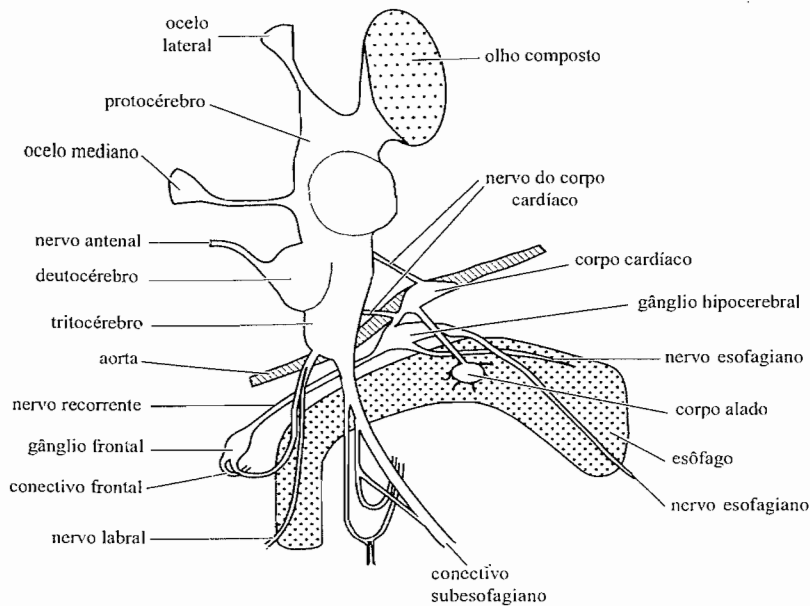


Figura 5.20. Sistema nervoso estomogástrico (Chapman, 1998).

O sistema nervoso simpático ventral está associado com os gânglios da corda nervosa ventral. De cada gânglio origina-se um nervo mediano que se divide em dois nervos laterais, os quais suprem os espiráculos.

O sistema nervoso simpático caudal tem seus nervos originados do último gânglio abdominal, também chamado gânglio caudal, e inerva o proctodéu e os órgãos reprodutores internos.

**Sistema nervoso periférico.** Consiste exclusivamente de nervos que deixam ou chegam ao sistema central para inervar os músculos e órgãos do sentido, respectivamente. Não há gânglios nessa ramificação do sistema nervoso dos insetos. Os nervos são chamados **periféricos**, podendo ser **eferentes**, quando partem do sistema nervoso central e levam instruções aos músculos dos apêndices, ou **aférentes**, quando chegam ao central, trazendo informações dos estímulos recebidos pelos órgãos do sentido. Assim, de acordo com os estímulos recebidos e a contração muscular resultante, o inseto pode, por exemplo, caminhar ou voar em direção à fonte de estímulo, ou se afastar dela.

Alguns nervos aferentes são, por exemplo, o ótico, o antenal sensorial etc., e alguns nervos eferentes são o antenal motor, e os torácicos motores que levam à contração os músculos locomotores das pernas e asas.

### Transmissão do impulso nervoso

A transmissão de um impulso nervoso se dá de maneira elétrica e química. Caracteristicamente, as células nervosas apresentam um potencial de membrana, com carga negativa no interior da célula com relação ao meio externo (Fig. 5.21). Essa diferença de potencial é devida ao transporte ativo de íons ao longo da célula nervosa. Portanto, potencial de repouso (ou de equilíbrio) é na verdade um equilíbrio dinâmico. Os principais íons envolvidos na transmissão de um impulso nervoso são  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  e  $\text{Cl}^-$ . Entre dois neurônios ocorre a **sinapse** (Fig. 5.22). A sinapse é a fenda que separa duas células nervosas. A distância do espaço sináptico é de aproximadamente 10 a 100 nm. A transmissão do impulso

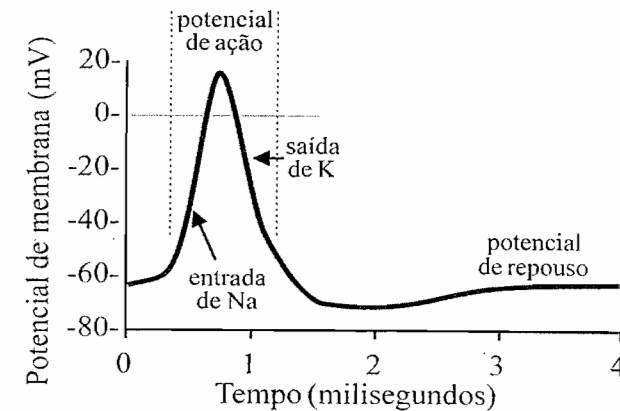


Figura 5.21. Mudanças no potencial de membrana associadas à produção de um potencial de ação durante a transmissão de um impulso nervoso (modificado de Chapman, 1998).

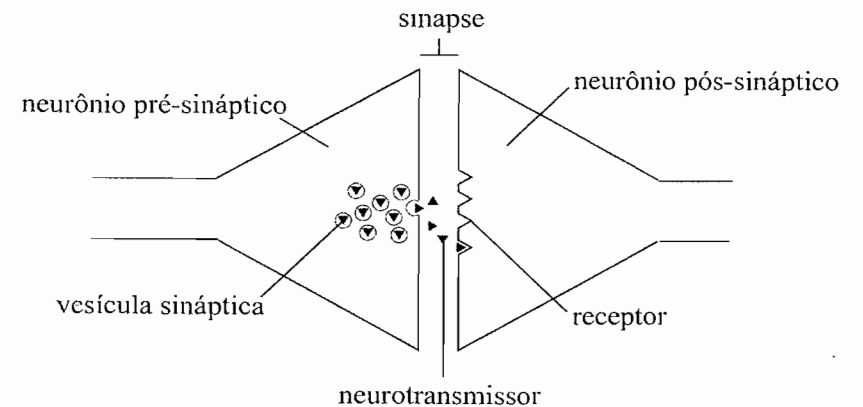


Figura 5.22. Representação de uma sinapse (Chapman, 1998).

na sinapse se dá por meio de substâncias químicas conhecidas como **neurotransmissores**. Um dos principais neurotransmissores é a **acetilcolina**.

A membrana do axônio no estado de repouso é permeável ao  $K^+$  e impermeável ao  $Na^+$ , o primeiro mantendo-se em alta concentração no interior da célula e o segundo no exterior. A membrana permanece polarizada no estado de repouso e o potencial da membrana em repouso é próximo ao potencial de equilíbrio do  $K^+$  ( $-50$  a  $-70$  mV), pois a membrana é permeável quase que exclusivamente a esse íon no estado de repouso. Mediante estímulo, os canais de  $K$  da membrana fecham-se e os de  $Na$  abrem-se, permitindo um fluxo de  $Na$  para o interior da célula, despolarizando-a até atingir um pico positivo próximo ao potencial de equilíbrio do  $Na$ . Atingindo-se o pico desse “potencial de ação” desencadeado por um estímulo, os canais de  $Na$  fecham-se novamente e os de  $K$  vão se abrindo lentamente até ser restabelecido o potencial elétrico de repouso (membrana polarizada). A bomba de  $Na-K$  transporta o excesso de  $Na$  do interior para o exterior do axônio, e  $K$  para seu interior, restabelecendo o equilíbrio químico da célula na fase de repouso. Na extremidade do axônio pré-sináptico ocorrem as vesículas sinápticas que armazenam a acetilcolina (estímulo excitador). O neurotransmissor é liberado na sinapse, modulado pelos canais de  $Ca^{++}$  na membrana pré-sináptica, para que o impulso se propague para o neurônio pós-sináptico. Em seguida, a acetilcolina é degradada pela enzima acetilcolinesterase em ácido acético e colina.

## ÓRGÃOS DO SENTIDO

### Visão

É governada por dois tipos de fotorreceptores: olhos compostos e ocelos.

**Olhos compostos.** São estruturas típicas de insetos adultos. São áreas convexas, redondas, ovais etc.; localizam-se na cabeça, e são em número de dois por indivíduo. São formados por unidades chamadas **omatídios**, cujo número varia com o hábitat e comportamento do inseto. Operárias de formigas *Solenopsis*, que vivem abaixo do solo, têm 6 a 9 omatídios em cada olho composto, enquanto os machos, que devem encontrar as fêmeas no vôo nupcial, têm 400. A mosca-doméstica e a abelha têm, mais ou menos, 4.000; Papilionidae, 17.000, e as libélulas, 28.000.

Os omatídios, comumente de forma hexagonal, possuem uma estrutura sensível à luz (Fig. 5.23). Cada omatídio consiste de uma parte distal dióptrica, a **córnea**, com seu **cone cristalino** abaixo, e uma parte receptora próxima, a **retina**. A retina é, comumente, o conjunto de 7 células chamadas **retínulas**, que contêm pigmentos. Elas são agrupadas ao redor de uma estrutura em forma de bastão muito fino, o **rabdoma**, secretado por elas, coletivamente. O omatídio todo é circundado por uma cortina de **células pigmentadas acessórias**; as **primárias**, co-

brindo o cristalino, e as **secundárias**, que se dispõem lateralmente à **retínula**. Essas células primárias e secundárias, em conjunto, formam a **íris**.

A luz admitida através da **córnea** é concentrada pelo **cone cristalino** de alto índice de refração e dirige-se ao **rabdoma**, onde é espalhada para as **retínulas**. Daí, o estímulo é dirigido ao **protocérebro** do inseto.

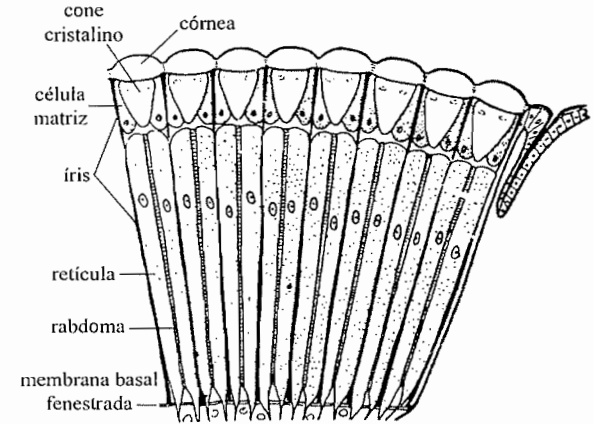


Figura 5.23. Corte na altura da margem do olho composto (Snodgrass, 1993).

Em muitos insetos diurnos, Hymenoptera, Diptera etc., os cones cristalinos são circundados por pigmentos, que alcançam até suas extremidades posteriores, e as retínulas são colocadas imediatamente atrás dos cones (Fig 5.24 A).

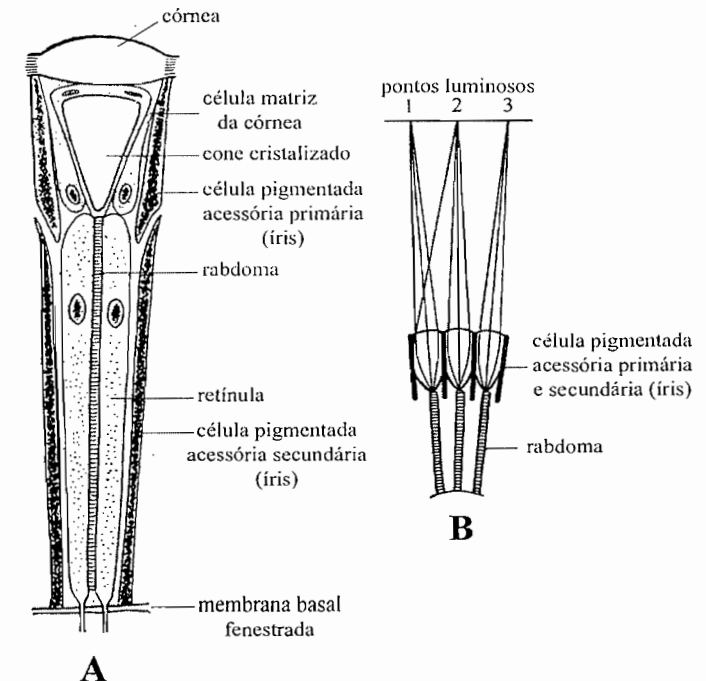


Figura 5.24. A – Estrutura de um omatídio de aposição (Snodgrass, 1993) e B – Formação de imagem num omatídio de aposição (Wigglesworth, 1972).



Uma imagem reversa de uma pequena parte do campo visual é formada onde a retínula entra em contato com o cone cristalino (Fig. 5.24 B). Entretanto, essa imagem não tem significado fisiológico; ela meramente impressiona a retínula como um ponto luminoso simples. A aposição, isto é, a colocação lado a lado de todos esses pontos, como percebidos pelos diferentes omatídios, é que tem importância, formando a imagem percebida pelo olho composto como um todo, uma imagem que tem a aparência de um mosaico. Nesse tipo de visão dito de **aposição** ou **justaposição**, somente os raios que incidem normalmente à córnea de um omatídio, ou aqueles que podem ser trazidos nessa linha por refração no cone cristalino, alcançam o rabdoma correspondente; aqueles raios que entram muito obliquamente caem no pigmento e são absorvidos.

Em muitos insetos noturnos, como mariposas, vaga-lumes, outros coleópteros etc., os omatídios são grandemente alongados. As retínulas não se colocam imediatamente atrás e em contato com os cones, mas são separadas deles por um longo intervalo, ocupado por um meio transparente não refratário, e o pigmento das células acessórias pode estar concentrado no alto, entre os cones cristalinos (Fig. 5.25 A).

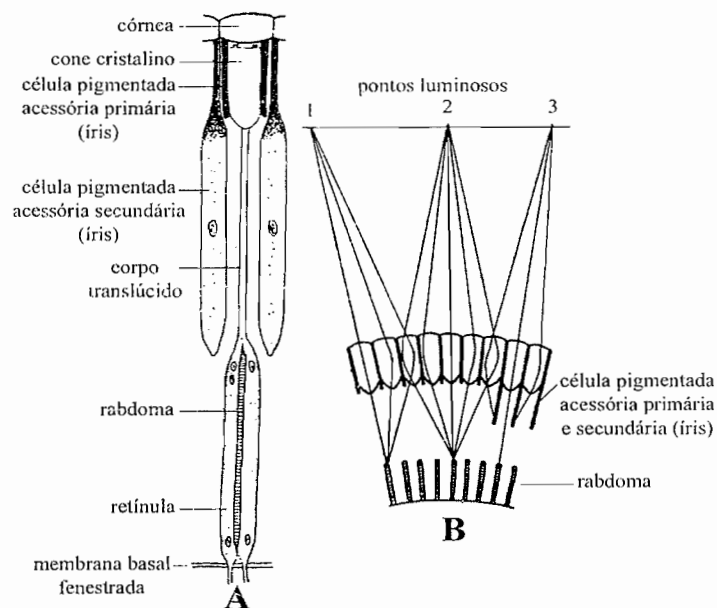


Figura 5.25. A – Estrutura de um omatídio de superposição (Snodgrass, 1993) e B – Formação de imagem num omatídio de superposição (Wigglesworth, 1972).

Nesse tipo de omatídio, um determinado rabdoma recebe raios não somente através de sua própria córnea, mas também de córneas vizinhas, sendo os raios

refratados pelos cones em direção ao mesmo lado do qual eles vieram (Fig. 5.25 B). Até 30 omatídios vizinhos podem se unir para concentrar a luz sobre um único rabdoma. Uma imagem será formada sobre cada rabdoma, mas outra vez esta não tem significado fisiológico. Como cada um desses elementos de imagem é formado por superposição de luz de um número de facetas adjacentes, a imagem composta, como percebida pelas retínulas, é chamada de **superposição** ou **superposta**. O pigmento da íris é capaz de migrar para cima em volta dos cones em ambiente de pouca luminosidade, enquanto, durante o dia, os pigmentos migram para circundar cada retínula, e, assim, os omatídios funcionam como de aposição. Nesse estado, os raios laterais são interceptados e cada omatídio recebe luz apenas de sua própria córnea.

**Ocelos.** São também chamados olhos simples, e estão presentes especialmente nas larvas, mas também nos adultos dos insetos. Eles podem ser de dois tipos: ocelos laterais e dorsais.

**Ocelos laterais** são estruturas características de larvas e pupas. Eles têm uma estrutura parecida com a de um omatídio simples e 7 células retinulares (Fig. 5.26 A). Em Lepidoptera, cada ocelo de lagarta faz parte de um grupo de 6 em cada lado da cabeça; juntos eles formam 12 pontos de luz. Eles estão arranjados na cabeça de tal forma, que há pouca ou nenhuma superposição de seus campos visuais; cada mancha representa a intensidade média de luz de uma área diferente. O mosaico é evidentemente grosseiro, mas ele é compensado pelo movimento contínuo da cabeça, lado a lado, à medida que a lagarta avança.

**Ocelos dorsais** são olhos simples de insetos adultos que aparecem geralmente no vértice da cabeça, próximos aos olhos compostos, mas que podem também apa-

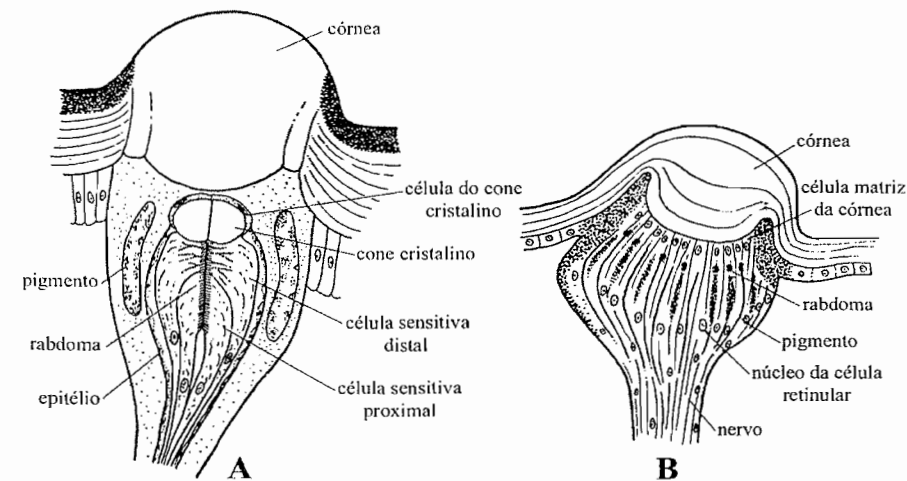


Figura 5.26. A – Estrutura de um ocelo lateral e B – Estrutura de um ocelo dorsal (Wigglesworth, 1972).

recer na frente. Sua estrutura varia, mas no geral é semelhante à do ocelo lateral descrito, no qual há um grupo de células visuais abaixo de uma lente comum (Fig. 5.26 B). Neles, a separação angular dos rabdomas é muito grande, e assim eles parecem muito mal concebidos para a percepção de imagens, mas são adaptados para percepção imediata de pequenas mudanças de intensidade de luz. Eles são assim relacionados como “estimulantes” que aumentam a resposta à luz recebida através dos olhos compostos. Por exemplo, operárias de abelhas com seus ocelos dorsais bloqueados, quando comparadas com operárias normais, iniciam seu trabalho de campo mais tarde durante a manhã, e param mais cedo à tarde.

### Senso tátil

O senso tátil nos insetos é percebido por receptores chamados **sensilos**, neste caso receptores mecânicos, denominados **sensilos tricóides**, ou simplesmente **tricógeno** (Fig. 5.27). O mais simples destes constitui-se de um processo oco em forma de pêlo, que amplia a pressão causada por contato, associado a 3 células. Estas são a **célula tricógena**, grande e usualmente vacuolada, que é a célula regeneradora do pêlo ou seta; a **célula tormógena**, que forma a base para encaixe da seta, e um neurônio bipolar simples, com seu processo distal intimamente associado à base do pêlo. Como resultado desse contato íntimo, o movimento da seta na sua base inicia um estado de excitação no processo distal do neurônio.

Ocorre um grande número desses sensilos no corpo dos insetos, especialmente nas larvas, distribuídos de maneira ampla pelo corpo.

### Audição

Nos insetos, a audição é também um tipo de mecanorrecepção percebida por um órgão auditivo chamado **tímpano**. Um tímpano consiste essencialmente de uma fina membrana cuticular, formando uma estrutura em forma de tambor, associada a uma ou mais traquéias, e grupos de sensilos escolopóforos. **Sensilos escolopóforos**, também chamados **órgãos cordotonais**, consistem em um grupo de sensilos que têm usualmente um ponto comum de inserção. Em Acrididae, um par de tímpanos ocorre no primeiro segmento abdominal. Em Tettigoniidae, um órgão muito complexo está presente próximo à base de cada tíbia anterior.

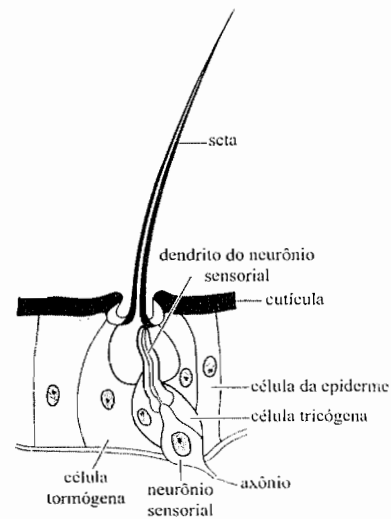


Figura 5.27. Estrutura de um tricógeno (Chapman, 1998).

Essa parte da tíbia possui duas aberturas, que sofrem internamente uma invaginação, formando as **cavidades tímpanais**. Duas traquéias separadas por uma parede rígida fecham o espaço entre as duas cavidades, mas uma fila de sensilos escolopóforos está presente na superfície anterior de uma das traquéias. A ocorrência em insetos de sensilos de pêlos, do tipo sensilo tricóideo, com função acústica é bastante comum. Entretanto, nos insetos que possuem audição percebida tanto pelos tímpanos como por esses pêlos, o papel mais importante é desempenhado pelos tímpanos.

Outros tipos de receptores de sons em insetos são os chamados **órgãos de Johnston**. De ocorrência generalizada em Culicidae e Chironomidae (Diptera), esses receptores localizam-se no segundo segmento antenal e são mais desenvolvidos nos machos. São uma forma modificada de sensilos escolopóforos. Nos machos, eles detectam os sons produzidos pela vibração das asas das fêmeas. Nestas, eles parecem servir para a percepção do senso de gravidade.

### Olfato

Os sensilos adaptados à percepção do olfato são receptores químicos, e os mais comuns são os chamados **sensilos basicônico** e **placódeo** (Fig. 5.28).

O sentido do cheiro nos insetos está localizado principalmente nas antenas. As abelhas mostram grande atividade olfativa nesses apêndices. As baratas são capazes de localizar o alimento também por meio das antenas, movendo-as em todas as direções. Os machos de muitas mariposas localizam as fêmeas pelo odor, e esse sentido é restrito às antenas. Em cupins, apenas as antenas estão envolvidas no sentido olfativo.

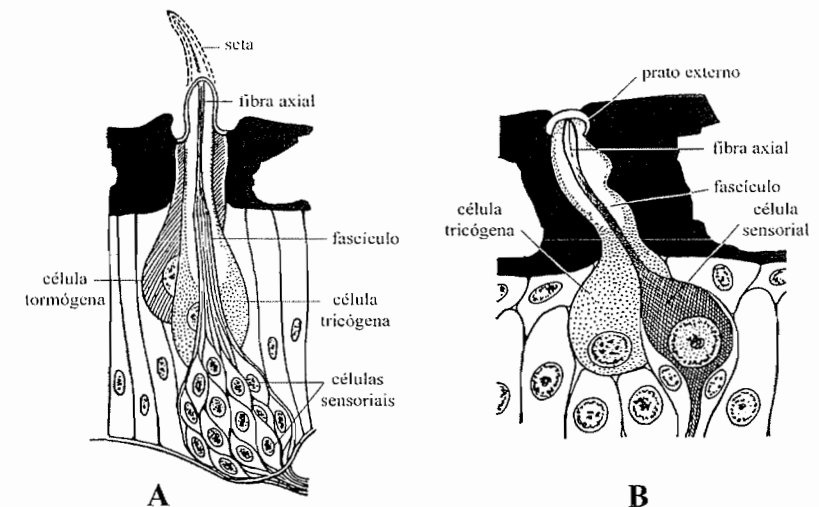


Figura 5.28. Tipos de quimiorreceptores para olfato e gustação: A – Sensilo basicônico; B – Sensilo placódeo (Snodgrass, 1993).

Entretanto, em muitos insetos os palpos maxilares e labiais também possuem sensilos olfativos. No ápice dos palpos das borboletas, há sempre um receptor olfativo. Também baratas e grilos podem localizar o alimento próximo pelo senso olfativo localizado nos palpos.

### Gustação

Os sensilos capazes de percepção do gosto são também os receptores químicos dos mesmos tipos, usualmente relacionados com os de olfato, além dos sensilos tricóides.

Os sensilos para gustação podem estar localizados em certas partes do aparelho bucal dos insetos, como nos palpos maxilares e labiais da barata, na epifaringe das abelhas, nos lóbulos orais da probóscida dos dípteros etc. Em algumas espécies de formigas, abelhas e vespas, os sensilos gustativos podem também estar localizados nas antenas. Entretanto, o lugar mais comum do senso gustativo nos insetos é o tarso e a parte distal da tibia. Além de mais comum, é também o local onde os receptores são mais sensíveis, principalmente em Lepidoptera e Diptera.

## SISTEMA MUSCULAR

As funções de mobilidade e locomoção são exercidas pelos músculos, que atuam sobre o exoesqueleto, apêndices e partes internas do corpo.

O sistema muscular dos insetos é desenvolvido de acordo com exigências peculiares do exoesqueleto e da segmentação do corpo. Por causa dessas exigências, o número de músculos dos insetos é muito grande, sendo descritos 4.069 deles na lagarta de *Cossus cossus* (Lepidoptera), comparados com 529 no homem.

Os músculos dos insetos estão divididos em três grupos: os **músculos fásicos**, capazes de contrações rápidas que movimentam apêndices como asas, pernas etc.; os **músculos do exoesqueleto**, que movimentam um segmento sobre outro em movimentos importantes de expansão e retração necessários à respiração; e **músculos viscerais**, que formam os órgãos internos.

### Histologia dos músculos

Com base em sua aparência, estrutura e microestrutura, os músculos podem ser classificados em estriados, lisos e cardíacos. Os músculos dos insetos são todos **estriados**, embora muitas vezes a aparência das estrias seja difícil de ser caracterizada.

Os músculos são feitos de fibras, cada uma consistindo de um grande número de fibrilas paralelas, também chamadas **sarcóstilos** ou **miofibrilas**, colocadas num plasma nucleado, o **sarcoplasma**. A fibra muscular é revestida por uma membrana chamada **sarcolema**. O sarcoplasma é rico em uma proteína chama-

da **actomiosina**, que possui propriedades contráteis. Assim, quando uma fibra recebe estimulação nervosa adequada, contrai-se, graças a essa proteína. O grau de contração de um músculo depende do número de fibras estimuladas. Em alguns músculos altamente especializados, como os do vôo de moscas e abelhas, pode faltar a sarcolema.

### Arranjo dos músculos

Segundo a divisão do corpo dos insetos, seus músculos podem ser considerados: músculos da cabeça, do tórax e do abdome.

Os músculos mais importantes da cabeça são os cervicais, os das peças bucais e os das antenas. Os músculos **cervicais** são responsáveis pelos movimentos da cabeça, e estão agrupados em **elevadores**, **depressores**, **retratores** e **rotatórios**, tendo sua origem no protórax ou cervice, inserindo-se no tentório ou no epicrânio. Os músculos das peças bucais são responsáveis pelos movimentos destas, sendo os mais importantes os **depressores** e os **elevadores**; o depressor aproxima as peças homólogas e o elevador afasta-as. Os músculos das antenas são responsáveis pelos movimentos destas, sendo os mais importantes os **antonais**, que dão movimentação rotatória, e os **escapulares**, que conferem movimentos verticais a esses apêndices.

Os mais importantes músculos torácicos são os músculos das asas e os das pernas. Os músculos das asas são responsáveis pelos movimentos desses apêndices, sendo os mais importantes os **dorso-ventrais**, que elevam as asas por achatamento da cápsula torácica, os **dorso-longitudinais**, que abaixam as asas por abaulamento da cápsula (Fig. 5.29), e os **pleurais anteriores** e **posteriores**, que conferem movimentos rotatórios parciais às asas. Os músculos das pernas movimentam esses apêndices, sendo os mais importantes os **extensores**, os **flexores** e os **rotatórios**.

Os mais importantes músculos do abdome são os **longitudinais**, os **dorso-ventrais**, os **transversais** e os **músculos oculi-**

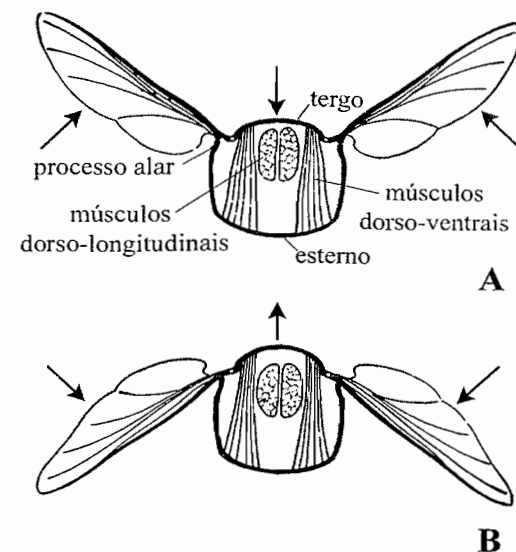


Figura 5.29. Seção transversal do tórax da abelha na altura do processo alar (c). A – Asas movimentadas para cima por depressão do tergo pela contração de músculos dorso-ventrais; B – Asas movimentadas para baixo por elevação do tergo causada pela contração de músculos dorso-longitudinais (Snodgrass, 1993).

**sores** das traquéias. Os músculos longitudinais são em número de quatro: dois dorsais que são os do tergo, e dois ventrais, os do esterno; cada um deles possui um ponto de inserção em cada segmento, de modo que estes podem mover-se com certa independência. Quando se contraem os músculos longitudinais do tergo, o abdome se encurva para cima; e, quando se contraem os do esterno, o abdome se encurva para baixo. Os músculos dorso-ventrais permitem que o abdome do inseto seja achatado dorsoventralmente, retornando depois, por relaxamento desses músculos, à posição de repouso. São esses músculos que promovem a movimentação do ar no interior das traquéias. Os músculos transversais são também chamados de músculos alares; eles têm origem na parede interna do corpo e inserem-se no coração do inseto, estando associados aos movimentos deste. Os músculos oclusores das traquéias controlam a abertura destas à altura do espiráculo, fechando-a ou abrindo-a, dificultando, assim, maior perda de água pelo sistema respiratório.

### SISTEMA GLANDULAR

Do metabolismo resulta a formação não só do protoplasma vivo, mas também de outras substâncias químicas úteis e necessárias às funções orgânicas. Algumas dessas substâncias são chamadas **secreções**, e as células ou associações de células que as produzem são denominadas **glândulas**.

Reconhecem-se dois tipos gerais de estruturas secretoras: glândulas **exócrinas** e glândulas **endócrinas**. Glândulas exócrinas são dotadas de um duto próprio através do qual descarregam suas secreções na parte externa do corpo, ou no lume de um órgão. Glândulas endócrinas são desprovidas de tais dutos especializados, cujos produtos, os hormônios endócrinos, se difundem na hemolinfa, que os distribui a todas as partes do corpo.

#### Glândulas exócrinas

Na maioria dos casos, glândulas desse grupo são derivadas do ectoderma, podendo assim reter uma fina camada cuticular. São unicelulares ou consistem num agregado de células. Com relação à histologia, essas glândulas frequentemente compõem-se de células epiteliais secretoras e especializadas de grande tamanho, cujos núcleos são ovóides ou ramificados; o citoplasma em geral contém mitocôndria, um aparelho de Golgi e vários grânulos ou vacúolos. Na sua parte externa essas glândulas acham-se ligadas por uma túnica própria de tecido conjuntivo, e internamente são revestidas por uma fina camada cuticular, por elas secretada.

É ainda pequeno o conhecimento a respeito dos processos bioquímicos por meio dos quais são sintetizados os variadíssimos produtos oriundos das secreções glandulares; entretanto, são eles há muito conhecidos e amplamente utilizados, como seda, cera etc.

Entre as principais glândulas exócrinas, mencionam-se as de: veneno, adesivas, cera, laca, espuma, dérmicas, cefálicas, repelentes, atraentes etc.

**Glândulas de veneno.** Associam-se à base do ferrão ou ovipositor de um grande número de espécies de himenópteros sociais, como abelhas e vespas, e secretam um líquido cáustico, cuja saída se dá por um pequeno poro, que atravessa a parede do aguilhão. Em outros insetos, como nas taturanas ou lagartas-de-fogo, elas se conjugam com setas ou espinhos, os quais, ao se quebrarem, liberam a secreção acumulada, causando dores e dermatoses. Essas glândulas são também algumas vezes chamadas de defensivas.

**Glândulas adesivas.** Situadas na base dos pulvilos e arólios, elas secretam um fluido adesivo e permitem a fixação dos insetos em superfícies lisas.

**Glândulas de cera.** Também chamadas **ceríparas**, são comuns em Hymenoptera e Hemiptera. Nas operárias das abelhas, 4 pares dessas glândulas estão situados na face ventral do 2º, 3º, 4º e 5º urômeros. Cada glândula é uma área cuticular discoidal e através dela exsuda a cera, acumulando-se em forma de pequenas escamas, utilizadas na construção dos alvéolos. Já em hemípteros, as glândulas secretoras são estruturas uni ou multicelulares, distribuídas em várias partes do corpo.

**Glândulas de laca.** São comuns nos representantes de Lacciferidae (Hemiptera), especialmente em *Laccifer lacca*, que produz grande quantidade de uma substância resinosa que se distribui sobre o corpo, envolvendo-o completamente. Esse produto resinoso é comercialmente conhecido como goma-laca e teve grande aceitação industrial no passado.

**Glândulas de espuma.** São também conhecidas como glândulas de Bateli; ocorrem em cigarrinhas da família Cercopidae e estão localizadas, aos pares, nas pleuras do 7º e 8º urômeros. São glândulas de grande tamanho que secretam uma substância mucilaginosa que, misturada com líquido excretado pelo ânus, forma a espuma característica das ninfas desses insetos.

**Glândulas dérmicas.** Conforme visto anteriormente, são inclusões da epiderme envolvidas na secreção dos componentes que formam a camada de cimento da epicutícula.

**Glândulas cefálicas.** Em geral estão associadas com as peças bucais, e são comumente divididas em glândulas mandibulares, maxilares e labiais. As **glândulas mandibulares** abrem-se próximo às mandíbulas, e possuem funções variadas; nos himenópteros sociais elas funcionam como glândulas atraentes, e nas lagartas secretam a saliva. As **glândulas maxilares** podem ser encontradas em Neuroptera e Trichoptera, e possuem função desconhecida, embora seja admissível que façam parte do complexo salivar. As **glândulas labiais**, também chamadas

salivares, produzem a saliva. Em Lepidoptera, a função dessas glândulas é a produção de fios de seda pelas lagartas, sendo também por isso chamadas de **sericígenas**. Em número de duas, uma de cada lado do estomodeu, estão localizadas na cabeça ou protórax, e abrem-se no lábio inferior, próximo à hipofaringe.

**Glândulas repelentes.** São glândulas que se tornaram especializadas na produção de secreções fétidas que funcionam como repelentes para outras espécies. Essas secreções são um tipo particular de **alomônio**, um mensageiro químico que atua entre indivíduos pertencentes a espécies diferentes, e que favorece o emissor (o inseto que produz a secreção repelente). Nas formas jovens dos hemípteros das famílias Pentatomidae, Cydnidae e Scutelleridae, 3 pares dessas glândulas abrem-se no tergo do 4º ao 6º urômeros; nos adultos, um par delas abre-se no metaepisterno. Nas baratas, estão situadas entre o 5º e 6º urômeros.

**Glândulas atraentes.** São especializadas na produção de certas secreções que recebem o nome de **feromônio**. O feromônio é lançado no exterior e funciona como mensageiro químico para indivíduos da mesma espécie, para causar um comportamento particular, podendo este ser de aproximação de sexos, de agregação dos indivíduos numa determinada área, de marcação de caminhos e trilhas, de alarme, de dispersão, de territorialidade, de oviposição etc. **Feromônios sexuais** são produzidos por um sexo para atração do outro, com propósitos de reprodução. Ocorrem com mais frequência em Lepidoptera, e são produzidos por glândulas abdominais; comumente, são produzidos por fêmeas para atração dos machos, mas o inverso também ocorre. Os feromônios sexuais produzidos por fêmeas são mais potentes que os dos machos, sendo mesmo capazes de atraí-los de grandes distâncias. O uso de feromônios sexuais é um dos meios promissores de controle de pragas. **Feromônios de agregação** são comuns em coleópteros da família Scolytidae, sendo produzidos pelo epitélio do proctodéu incorporados às fezes, e atraem para uma determinada área populações voadoras da espécie; ocorrem também em outros coleópteros, baratas etc. **Feromônios marca-dores de trilhas** são usados por himenópteros sociais como abelhas, mamangavas, formigas etc., e usados para marcar pedras, flores e outros materiais; assim, formam um caminho guiando outros indivíduos para fontes de alimento; nas abelhas são produzidos por certas glândulas abdominais chamadas **glândulas de Nassenoff**, e nas mamangavas, pelas glândulas mandibulares. **Feromônios de alarme** têm função de alertar os indivíduos de uma colônia a respeito de perigos e intrusos; ocorrem, portanto, nos insetos sociais. Eles são aplicados nas fontes de distúrbio, e assim estas ficam marcadas, alertando os indivíduos e comumente desencadeando um comportamento agressivo. As abelhas têm dois feromônios de alarme: um produzido pelas glândulas mandibulares das operárias, e outro, o mesmo líquido urticante associado à ferroada, que assim funciona ao mesmo tempo, tanto como secreção defensiva (produz dores no intruso) como de alarme, uma vez que alerta as outras operárias. Nas saúvas, os fero-

mônios de alarme são produzidos pelas glândulas mandibulares, e nos cupins, por glândulas frontais.

### Glândulas endócrinas

As glândulas endócrinas, produtoras de hormônios endócrinos, lançam sua secreção no sangue, e são desprovidas de canal próprio. As principais são as glândulas retrocerebrais constituídas pelos **corpos cardíacos** e **corpos alados**, as **glândulas protorácicas**, as **glândulas ventrais**, e as **células neurosecretoras** dos pares intercerebrais do protocérebro, que estão relacionadas com a produção dos hormônios da ecdise e metamorfose (vide Reprodução e Desenvolvimento).

### ÓRGÃO FOTOGÊNICO

Denomina-se luminescência a produção de luz fria, ao contrário da incandescência, que é produzida por substâncias aquecidas ao ponto rubro. Assim, descrevem-se como fotogênicos os órgãos produtores de luz fria, como os de insetos e outros animais luminescentes.

A luminescência ocorre muitas vezes acidentalmente como um passo no metabolismo, porque muitas substâncias são luminosas quando oxidadas vagarosamente a baixas temperaturas no escuro. Nas lagartas acontecem exemplos ocasionais de luminosidade. Em alguns casos, entretanto, a luz produzida possui importância biológica, como no caso dos coleópteros em que a luz é gerada no curso de seu próprio metabolismo.

Os órgãos fotogênicos mais importantes como nos vaga-lumes e pirilampos, situam-se no protórax (*Pyrophorus*, Fam. Elateridae) ou no abdome (*Photinus*, Fam. Lampyridae). Estruturalmente os órgãos fotogênicos compõem-se de duas principais camadas celulares. A mais interna, composta de células relativamente grandes, transparentes, com incrustações de uratos, que funcionam como refletores. A mais externa compõe-se de células muito grandes, as células fotogênicas, e largamente supridas com traquéias e traquéolas, com uma área translúcida e não pigmentada no tegumento. Esses órgãos são, no curso do desenvolvimento, derivados do tecido adiposo.

Nas células fotogênicas está contida a **luciferina**, o substrato que é oxidado pela enzima **luciferase** e a luz refletida na camada celular interna, atravessando a cutícula transparente. A luz emitida pode ser de diversas cores, variando do amarelo ao azul. O espectro de luz produzida é contínuo, não apresentando bandas ultravioleta ou infravermelhas. A luz é fria e sua eficiência é estimada em 92 a 100%, isto é, quase todo o fluxo radiante é composto por radiação luminosa. Em comparação, a luz de uma lâmpada elétrica possui 10% de eficiência e a do sol apenas 25%. Sua função nos insetos parece ser a atração dos sexos, que se diferenciam pela frequência ao acender e apagar de sua luz.



## BIBLIOGRAFIA

- BAPTISTA, G.C. *Fisiologia dos insetos*. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 1974. 304p.
- BORROR, D.J.; TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. *An Introduction to the Study of Insects*. Philadelphia: Saunders College Publishing, 1989. 875p.
- CHAPMAN, R.F. *The Insects: Structure and Function*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. 770p.
- DuPORTE, E.M. *Manual of Insect Morphology*. New York: Reinhold, 1967. 224p.
- EVANS, H.E. *Insect Biology: A Textbook of Entomology*. Menlo Park: Addison-Wesley Publishing Company, 1984. 436p.
- GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. *The Insects: An Outline of Entomology*. New York: Chapman & Hall, 1994. 491p.
- IMMS, A.D. *A General Textbook of Entomology*. London: Rutler & Tanner, 1957. 886p.
- KERKUT, G.A.; GILBERT, L.I. (eds.). *Comprehensive Insect Physiology Biochemistry and Pharmacology*. New York: Pergamon Press, v. 1-12, 1985.
- PATTON, R.L. *Introductory Insect Physiology*. Philadelphia: Saunders, 1963. 245p.
- RICHARDS, A.G. Structure and Function of the Integument. In: ROEDER, K.D., ed. *Insect Physiology*. New York: John Wiley, 1953. p.1-22.
- ROMOSER, W.S. *The Science of Entomology*. New York: MacMillan, 1973. 449p.
- ROMOSER, W.S.; STOFFOLANO, J.G. *The Science of Entomology*. New York: McGraw-Hill, 1998. 605 p.
- SNODGRASS, R.E. *Principles of Insect Morphology*. Cornell University Press. 1993. 667p.
- TERRA, W.R. Evolution of Digestive Systems of Insects. *Annual Review of Entomology*, v. 35, p.181-200, 1990.
- WIGGLESWORTH, V.B. *The Principles of Insect Physiology*, 7 ed. New York: Halsted, 1972. 827 p.

## 6

# Reprodução e Desenvolvimento dos Insetos

## REPRODUÇÃO

Uma das razões para explicar a grande capacidade adaptativa dos insetos no globo terrestre é sua alta capacidade reprodutiva. A reprodução nos insetos é geralmente dependente do encontro dos dois sexos e da fecundação do óvulo pelo espermatozóide; porém, há inúmeras exceções a essa generalização. Os principais tipos de reprodução encontrados nos insetos são:

**Oviparidade.** Tipo mais comum de reprodução. As fêmeas depositam ovos que dão nascimento às larvas ou ninfas. Os ovos variam grandemente em aparência (esféricos, ovais, alongados, em forma de barril, em forma de disco etc.). Podem ser colocados separadamente ou em massas (unidos uns aos outros) nas plantas (mariposas, percevejos etc.), no solo (gafanhotos, grilos etc.), sobre animais (pio-lhos), na água (pernilongos), sobre ou dentro de outros insetos (parasitóides) etc. A maioria dos insetos fitófagos deposita seus ovos na planta hospedeira da larva ou da ninfa, como os lepidópteros. Nas plantas, as posturas podem ser endofíticas (ovos colocados no interior de folhas, ramos, frutos etc.) ou exofíticas (sobre as plantas). As fêmeas que fazem postura endofítica apresentam ovipositor nos últimos segmentos abdominais (por exemplo, tripes, cigarrinhas) ou os últimos urômeros são modificados em estrutura perfurante (acúleo das moscas-das-frutas). Comumente os ovos apresentam uma cobertura que varia em espessura, escultura e cor. Muitos ovos são providos de ranhuras características, espinhos ou outros processos, e alguns podem ser brilhantes. Muitos insetos encerram seus ovos em uma espécie de material protetor, como as baratas e os louva-a-



deus, que envolvem seus ovos numa cápsula chamada **ooteca**, ou protegem o local da postura com secreção ou fezes. O número de ovos depositado varia de um (pulgões em clima frio) a milhões (insetos sociais). A maioria dos insetos deposita de cinquenta a algumas centenas de ovos.

**Viviparidade.** O desenvolvimento embrionário é completado dentro do corpo da fêmea, que deposita larva ou ninfa em vez de ovos, sendo ela chamada fêmea vivípara. A viviparidade pode abranger quatro tipos principais: **ovoviviparidade**, quando a fêmea deposita ovos que contêm embriões em adiantado estágio de desenvolvimento ou mesmo larvas recém-eclodidas, como nas moscas da família Tachinidae; **viviparidade adenotrófica**, quando, após a eclosão, as larvas são retidas no corpo da fêmea, onde se alimentam de secreções de glândulas hipertrofiadas, sendo depositadas como larvas maduras que logo pupam (por exemplo, moscas do gênero *Glossina*, conhecidas como tsé-tsé, transmissoras da doença do sono); **viviparidade no hemocele**, os ovários partem-se, os ovos são liberados no hemocele, onde se desenvolvem, e quando o desenvolvimento é completado as larvas jovens escapam, devorando a fêmea (por exemplo, Strepsiptera); **viviparidade pseudoplacentária**, na qual o embrião se desenvolve em uma parte alongada da vagina, sendo nutrido por estruturas parecidas com placentas (por exemplo, pulgões).

**Partenogênese.** Os óvulos desenvolvem-se completamente, sem nunca terem sido fecundados. Ocorre combinada com outros tipos de reprodução, como a viviparidade, oviparidade e pedogênese, e pode também ocorrer alternadamente com uma geração bissexuada. A partenogênese ainda pode ser classificada de acordo com o sexo dos indivíduos nascidos, sendo **telítoca**, quando origina apenas fêmeas (por exemplo, pulgões em regiões de clima tropical) [Prancha 4h (p. 372)]; **arrenótoca**, quando dá origem apenas a machos (por exemplo, zangões) ou **anfítoca**, quando origina indivíduos de ambos os sexos. Por exemplo, pulgões de clima frio, onde normalmente durante o verão ocorre partenogênese telítoca, e durante o outono ocorre uma geração partenogenética bissexuada, cujos machos e fêmeas se acasalam para produzir ovos que atravessam o inverno em diapausa e vão dar nascimento às formas jovens na primavera seguinte, as quais irão se reproduzir por partenogênese. Pode ser também classificada considerando-se a obrigatoriedade ou não, sendo **facultativa** nos casos em que os óvulos não-fecundados se desenvolvem para originar fêmeas e os fecundados resultam machos e fêmeas, como no caso da cochonilha *Coccus hesperidum*; ou **obrigatória**, quando a reprodução só ocorre por partenogênese, como no caso de pulgões nas regiões de clima tropical ou nos zangões. Conforme o número de cromossomas dos indivíduos nascidos, a partenogênese pode ser **apomítica**, quando não há redução no número de cromossomas durante a oogênese, originando indivíduos diplóides, como ocorre nos pulgões; **automítica**, quando acontecem as divisões reducionais, mas o número diplóide de cromossomas do óvulo é restaurado por fusão de dois núcleos haplóides, o óvulo e

o segundo corpo polar, como ocorre nos aleirodídeos (moscas-brancas); e **reducional**, quando os descendentes são haplóides, como no caso dos zangões.

**Pedogênese.** Insetos imaturos possuem ovários funcionais, cujos óvulos desenvolvem-se partenogeneticamente; assim, a reprodução é realizada por um organismo que mantém o aspecto imaturo, como nos dípteros das famílias Cecidomyiidae e Chironomidae. Em muitos casos, a pedogênese está também associada à viviparidade.

**Neotenia.** Retenção dos caracteres imaturos no estágio adulto. As fêmeas adultas do bicho-cesto, por ex., são larvas neotênicas que se acasalam e depositam ovos dentro do próprio cesto [Prancha 6e (p. 374)].

**Poliembrionia.** Produção de dois ou mais embriões a partir de um único ovo, sendo comum nos microimenópteros das famílias Encyrtidae, Braconidae etc. Às vezes, centenas de indivíduos podem ser originados de um mesmo ovo. Em outros casos, como em *Ageniaspis citricola*, podem resultar de 2 a 10 parasitóides.

**Hermafroditismo.** Os dois sexos acham-se presentes no mesmo indivíduo. O hermafroditismo funcional é extremamente raro em insetos. Um dos poucos exemplos é o do pulgão-branco-dos-citros, *Icerya purchasi*, no qual os óvulos algumas vezes desenvolvem-se partenogeneticamente em machos haplóides, mas são comumente fecundados por espermatozóides do mesmo indivíduo ou por espermatozóides de machos com os quais os hermafroditas copulam.

## DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento de um inseto envolve tanto o crescimento no tamanho como a mudança na forma. Pode ser dividido em embrionário (fase de ovo) e pós-embrionário.

### Desenvolvimento embrionário

O desenvolvimento embrionário inicia-se após a fecundação do óvulo pelo espermatozóide, formando o **núcleo zigótico**, e termina com a eclosão da forma imatura (larva ou ninfa) para espécies de reprodução sexuada. Por outro lado, para espécies de reprodução partenogenética, o início do desenvolvimento do embrião parece estar ligado à entrada de oxigênio no ovo ou estímulo mecânico no momento da deposição dos ovos em algum substrato.

O embrião é formado por meio de um processo de divisão ordenada do ovo. Para tanto, o núcleo move-se para o interior, iniciando divisões em **núcleos de clivagem** (núcleos filhos). Em muitos insetos a clivagem do ovo raramente leva à formação de uma mórula típica (clivagem holoblástica), predominando uma clivagem dita **meroblástica** ou **superficial**. Após a fecundação, a maioria dos nú-

cleos de clivagem migra para a periferia do ovo, emergindo no periplasma e formando uma camada celular contínua denominada **blastoderma** que encerra o vitelo. Em seguida, ocorre a formação do **disco germinativo** a partir de uma área do blastoderma (pólo posterior) que se torna mais espessa e alongada. Na linha mediana do disco germinativo, há formação de um entalhe envolvente, que se estende ao interior do vitelo, formando uma camada celular acima do mencionado disco, que constitui o **endoderma**. Posteriormente, os bordos desse sulco aproximam-se e, fundindo-se, formam uma camada externa, o **ectoderma**. Alguns autores consideram que embriões de insetos possuem apenas essas duas camadas germinativas. Outros consideram que muitos insetos possuem um **mesoderma** distinto e definido, originado de um crescimento interno do endoderma. As camadas ectoderma, mesoderma e endoderma são conhecidas como camadas germinativas primárias e são formadas por **gastrulação**, sendo designado **gástrula** o embrião do futuro inseto.

Com o desenvolvimento do disco germinativo, o embrião torna-se segmentado e os principais órgãos e estruturas são formados. O aparelho digestivo origina-se a partir de três regiões: o estomodeu e o proctodéu de invaginações do ectoderma; o mesêntero é originado do endoderma, ou, segundo alguns autores, da associação do endoderma com o mesoderma. Outras estruturas provenientes do mesoderma são os músculos, hemócitos, corpos gordurosos e gônadas. O sistema nervoso e o aparelho respiratório são de origem ectodérmica. O aparelho circulatório é formado por migração do endoderma para formar o vaso dorsal, o principal órgão circulatório. Os aparelhos reprodutores dos insetos são de origem mista. Os testículos e ovários são de origem endodérmica, derivados das células germinativas. Com o crescimento dessas células em direção posterior, há a formação dos ovidutos laterais na fêmea e dos vasos deferentes no macho. Na maioria dos insetos, estes convergem em um único tubo, que compreende o oviduto comum na fêmea e o canal ejaculador no macho, ambos de origem ectodérmica. Nos estádios subseqüentes, ocorre fusão de alguns segmentos, levando à formação de regiões especializadas como a cabeça.

O desenvolvimento embrionário termina com a **eclosão** da forma imatura. Quando o embrião adquire completo desenvolvimento, rompe as membranas envoltoras e abandona o ovo. O mecanismo de eclosão consiste no aparecimento de movimentos peristálticos na faringe, indicando que o inseto está deglutindo líquido amniótico. A deglutição continua até que todo o líquido é absorvido, e o inseto aumenta de volume para encher totalmente o ovo. Ele pode romper o cório e outras membranas do ovo por simples força muscular e, por meio de contínuos movimentos musculares, o inseto vai vagarosamente deixando o ovo.

#### Desenvolvimento pós-embrionário

Inicia-se com a eclosão da larva ou ninfa e termina com a emergência do adulto. Esse é o tempo durante o qual o inseto imaturo é gradualmente transfor-

mado no organismo adulto. O crescimento do corpo de um animal é mais ou menos cíclico, com períodos de repouso alternados com períodos de atividade. Entretanto, em nenhum grupo isso é tão evidente como nos insetos, nos quais o desenvolvimento é descontínuo e caracterizado por uma série de trocas do tegumento (**ecdise**). A ecdise é o principal mecanismo de crescimento, estando condicionada pelas propriedades da cutícula. Durante a ecdise ocorre a produção da nova cutícula e a perda da velha. Além do crescimento, a mudança de forma é outro propósito da ecdise. Tais mudanças na forma são conhecidas como **metamorfose**.

#### Metamorfose

Durante o desenvolvimento pós-embrionário, a forma geral do corpo em cada estágio pode diferir pouco em relação a estádios precedentes, exceto pelo aumento de tamanho, e assim o inseto pode atingir a maturidade sem sofrer metamorfose (**ametabólicos**). A maioria dos insetos sofrem metamorfose (**metabólicos**), e as formas jovens mudam de forma de maneira gradual ou drástica nos estádios finais de desenvolvimento, quando se transformam em adultos.

De acordo com o desenvolvimento pós-embrionário, surgem os seguintes tipos de metamorfose:

**Ametabolia.** Não há mudança de forma. O inseto recém-eclodido já possui a forma do adulto, apresentando apenas menor tamanho e órgãos reprodutores pouco desenvolvidos. É típica dos insetos primitivos como a traça-dos-livros (*Thysanura*).

**Hemimetabolia.** O inseto recém-eclodido assemelha-se ao adulto, com a diferença externa de tamanho, ausência de asas e órgãos genitais imaturos. Portanto, ocorre uma metamorfose parcial (incompleta), caracterizada pela falta da fase de pupa. Há diversas ecdises e as fases em desenvolvimento são chamadas formas jovens, formas imaturas ou **ninfas**. Estas crescem em cada ecdise e aquelas próximas à fase adulta apresentam início de formação das asas, caracterizadas pelas tecas alares. Observa-se nos gafanhotos, baratas, percevejos, cigarrinhas, cupins etc. O termo hemimetabolia era usado apenas para os insetos com metamorfose incompleta, cujas formas jovens são aquáticas (náíades) (por exemplo, libélulas), enquanto o termo paurometabolia era usado para os insetos com ninfas terrestres. Da mesma forma, havia outros termos para indicar algumas variações da metamorfose incompleta, em decorrência da modificação do último instar da ninfa, tais como hipometabolia (cigarras), neometabolia (moscas-brancas) e remetabolia (tripés). Entretanto, a tendência atual é denominar a metamorfose incompleta como hemimetabolia, independentemente da peculiaridade do grupo de inseto envolvido. [Prancha 5b (p. 373)]

**Holometabolia.** Metamorfose completa, que compreende as fases de ovo, larva, pupa e adulto. Portanto, há uma transformação drástica nas formas imaturas

até atingir o estágio adulto. Essa transformação passa pela fase de pupa antes da emergência do adulto. É a metamorfose apresentada pelos besouros, borboletas, mariposas, moscas, pernilongos, abelhas, vespas, formigas, pulgas etc. Normalmente, o inseto holometabólico apresenta apenas um tipo de larva, mas algumas espécies passam por vários tipos de larvas antes de pupar. Essa variação da metamorfose completa é chamada hipermetabolia e ocorre em alguns microinsetos e besouros. [Prancha 5a (p. 373)]

#### Tipos de larva

A fase larval é a primeira fase pós-embrionária. Caracteriza-se por ser fase de intenso crescimento, tanto em tamanho como em peso. Dependendo da sua forma, as larvas podem ser classificadas em diversos tipos. Esses tipos são mais comuns nos besouros. Por esse motivo, a maioria dos tipos de larva é denominada em razão do nome da família de Coleoptera na qual ocorre com mais frequência.

**Vermiforme.** Larva ápoda (sem pernas torácicas e abdominais), em que muitas vezes a cabeça não é diferenciada. Geralmente são afiladas e branco-leitosas. Ex.: larvas de moscas. [Prancha 5h (p. 373)]

**Eruciforme.** Larva característica dos lepidópteros (borboletas e mariposas) normalmente denominada de lagarta. Apresenta três pares de pernas torácicas (um em cada segmento do tórax) e cinco pares de pernas abdominais, no 3º, 4º, 5º, 6º e 10º urômeros, sendo estas portadoras de **colchetes** ou **ganchos**. Esse número de pernas é variável, pois o 3º, 4º e 5º pares de pernas podem faltar. Nesse caso recebe o nome comum de curuquerê ou mede-palmo. Pode ter o corpo revestido por pêlos urticantes (taturanas) [Prancha 6d (p. 374)], ou, às vezes, com expansões laterais típicas como na lagarta aranha [Prancha 6c (p. 374)]. Além de lepidópteros, as larvas de alguns himenópteros possuem pernas abdominais, mas nestas as pernas são em número variável (comumente oito pares) e não possuem colchetes. [Prancha 5c (p. 373)]

**Limaciforme.** Larva semelhante a certas lesmas achatadas, ápoda. Ex.: algumas espécies de moscas (Diptera, Syrphidae). [Prancha 6b (p. 374)]

**Curculioniforme.** Larva ápoda, recurvada, com cabeça diferenciada e quitinizada, branco-leitosa, típica da família Curculionidae (besouros), mas ocorre em outros coleópteros e representantes de outras ordens. [Prancha 5g (p. 373)]

**Carabiforme.** Larva alongada com três pares de pernas torácicas curtas, como as dos besouros da família Carabidae. Habita o solo e é predadora.

**Escarabeiforme.** Larva recurvada em forma de um “C”, com três longos pares de pernas torácicas, branco-leitosa, com muitas dobras no tegumento (**plica**) e o

último segmento abdominal bastante desenvolvido. É subterrânea e às vezes chamada de pão-de-galinha. Como exemplo, podem ser citadas as larvas dos escaravelhos (Coleoptera, Scarabaeidae). [Prancha 6a (p. 374)]

**Campodeiforme.** Larva com três pares de pernas torácicas alongadas. Ágil, predadora, como as das joaninhas (Coleoptera, Coccinellidae). [Prancha 5d (p. 373)]

**Elateriforme.** Larva alongada, achatada, com o corpo bastante quitinizado, com três pares de pernas torácicas curtas. É encontrada nos coleópteros da família Elateridae; habita o solo, sendo algumas vezes chamada de larva-aramé. [Prancha 5e (p. 373)]

**Buprestiforme.** Larva ápoda, com cabeça pequena, segmentos torácicos alargados, destacando a parte anterior do corpo. Típica dos besouros da família Buprestidae.

**Cerambiciforme.** Larva semelhante à buprestiforme, porém com a segmentação mais nítida e a parte anterior do corpo pouco destacada. Encontrada nos besouros da família Cerambycidae (serra-pau). [Prancha 5f (p. 373)]

#### Tipos de pupa

A fase pupal é a segunda fase pós-embrionária, que se caracteriza por aparente dormência. As pupas respiram intensamente, sendo ainda muito sensíveis a quaisquer injúrias ou perturbações externas. As pupas são separadas em alguns tipos, dependendo de sua forma.

**Livre ou exarada.** Pupa com apêndices (por exemplo, antenas, pernas) visíveis e afastados do corpo, sendo encontrada nos besouros, abelhas, formigas, vespas etc. [Prancha 6g (p. 374)]

**Obtecta.** Pupa com os apêndices intimamente aderidos ao corpo, ou seja, a visualização das antenas e pernas é mais difícil. É típica dos lepidópteros e quando brilhante (prateada ou dourada) recebe o nome de **crisálida**. A pupa obtecta pode não ser envolvida por nenhuma proteção, sendo denominada **pupa nua** [Prancha 6f (p. 374)], ou pode ser envolvida por uma proteção, que, quando feita por fio de seda, caracteriza a **pupa em casulo** [Prancha 9g (p. 377)] e quando, além do fio, há pedaços de ramos, folhas, detritos etc., tem-se a **pupa em estojo**. A pupa nua de várias mariposas ocorre no solo e a de várias borboletas é fixada por uma estrutura formada por fios (**cremaster**) secretados pela lagarta antes de pupar. A pupa em casulo incompleto é típica de espécies da família Geometridae (mariposa), sendo o casulo pouco resistente, onde é facilmente visível a pupa. Casulos fechados são os do bicho-da-seda, que são bem resistentes. As pupas em estojo são

típicas das mariposas do bicho-cesto (família Psychidae) e da traça-das-roupas (família Tineidae), esta bastante comum em residências. [Prancha 6e (p. 374)]

**Coarctada.** Pupa envolvida pela exúvia do último instar larval, portanto nenhum apêndice do futuro inseto é visível. É típica dos dípteros. [Prancha 6h (p. 374)]

### Controle da metamorfose

No desenvolvimento de um inseto, a forma do novo estágio é determinada no tempo de retração da epiderme, quando esta começa a depositar a nova cutícula. O termo **apólise** tem sido proposto para essa retração, e o **instar** é considerado como a duração de uma retração à seguinte. A apólise é seguida por uma fase **farata**, na qual o novo estágio é envolto pela cutícula do velho. A fase farata usualmente termina com a ecdise, embora um instar possa permanecer na fase farata durante sua vida. Os estádios pré-pupais muitas vezes correspondem à pupa farata. Embora essa terminologia seja válida, é muito difícil identificar, sem dissecação, o estágio de desenvolvimento do organismo dentro da cutícula. Portanto, na prática, um instar é definido como o período entre uma ecdise e outra. A cutícula velha que é descartada a cada ecdise é denominada de **exúvia**. Esta é constituída de epicutícula e exocutícula (vide Capítulo 5).

O controle da metamorfose e da ecdise é de natureza hormonal, isto é, esses fenômenos são governados por hormônios endócrinos produzidos por glândulas desprovidas de duto próprio (glândulas endócrinas), que lançam suas secreções na hemolinfa (Fig. 6.1). Os principais hormônios envolvidos são: protorácico-trópico, ecdisteróides, da eclosão, juvenil e bursicônio.

**Hormônio protorácico-trópico.** Anteriormente conhecido como hormônio do cérebro. É um polipeptídeo produzido por células nervosas com função secretora (**células neurosecretoras**) em uma região do protocérebro conhecida como **pares intercerebrais**. Antes de ser liberado na hemolinfa, esse hormônio é armazenado em um par de glândulas retrocerebrais chamadas **corpos**

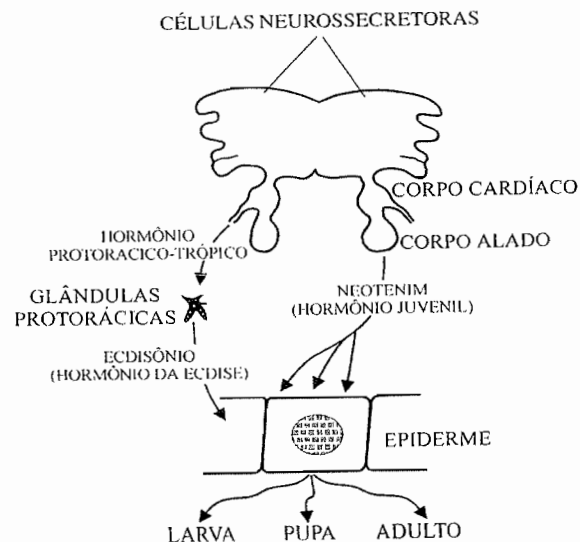


Figura 6.1. Esquema das relações entre os hormônios da metamorfose e ecdise (adaptado de Gullan e Cranston, 1994).

**cardíacos.** A principal função do hormônio protorácico-trópico é estimular as glândulas protorácicas a produzir os ecdisteróides.

**Ecdisteróides.** São esteróis com atividade promotora da ecdise, que são produzidos pelas **glândulas protorácicas**. Essas glândulas estão localizadas na parte posterior da cabeça ou no tórax na maioria dos insetos. Em geral, a conexão nervosa dessas glândulas se dá com o gânglio subesofágico. O ecdisteróide mais comum é o **ecdisônio**, que não é armazenado na glândula protorácica. Seu aparecimento na hemolinfa é reflexo imediato de sua síntese na glândula ativada pelo hormônio protorácico-trópico. As glândulas protorácicas degeneram no estágio adulto, exceto em Apterygota, cujos representantes sofrem ecdises continuamente no decorrer de sua vida.

**Hormônio da eclosão.** É um polipeptídeo com grupamento ácido produzido pelas células neurosecretoras do cérebro e armazenado no corpo cardíaco. No último instar larval, esse hormônio é também sintetizado e armazenado nos gânglios torácicos e abdominais, e posteriormente liberado a partir desses gânglios antes de ocorrer o estágio de pupa. Regula o comportamento do inseto durante as ecdises.

**Hormônio juvenil.** (neotenim) É um sesquiterpeno produzido por um outro par de glândulas retrocerebrais chamadas **corpos alados**, os quais estão presentes em cada lado do esôfago. Estão conectados com o corpo cardíaco a partir do mesmo nervo que parte das células neurosecretoras do cérebro. Há também uma conexão nervosa entre o corpo alado e o gânglio subesofágico. O hormônio juvenil é liberado na hemolinfa a partir do corpo alado à medida que é produzido, não sendo armazenado. Interfere no controle da metamorfose nos estádios imaturos, sendo responsável pela manutenção dos caracteres larvais ou ninfais dos insetos. No estágio adulto, esse hormônio apresenta importância na maturação sexual e comportamento.

**Bursicônio.** É um polipeptídeo produzido pelas células neurosecretoras do cérebro, e geralmente liberado por órgãos neuroemais associados a gânglios torácicos e abdominais. É responsável pelo escurecimento do novo tegumento.

As células da epiderme devem receber informações para que novos tecidos sejam formados a cada ecdise. Na fase preparatória da ecdise, as células da epiderme exibem um padrão complexo de síntese de DNA e RNA. O nível dos hormônios envolvidos na ecdise varia de acordo com o desenvolvimento do inseto (Fig. 6.2). Com o aumento do nível de ecdisônio, ocorre o processo de apólise e as células da epiderme produzem a epicutícula. O tipo de cutícula a ser produzido (se larval ou ninfal, pupal no caso de insetos holometabólicos ou de adulto) depende de o hormônio juvenil estar presente ou não durante o período crítico de cada estágio de desenvolvimento. Se o hormônio juvenil está presente, o inseto mantém suas características jovens, impedindo assim que sofra uma metamorfose precoce. Caso contrário, passa para a fase adulta em insetos hemimetabólicos ou para a fase de

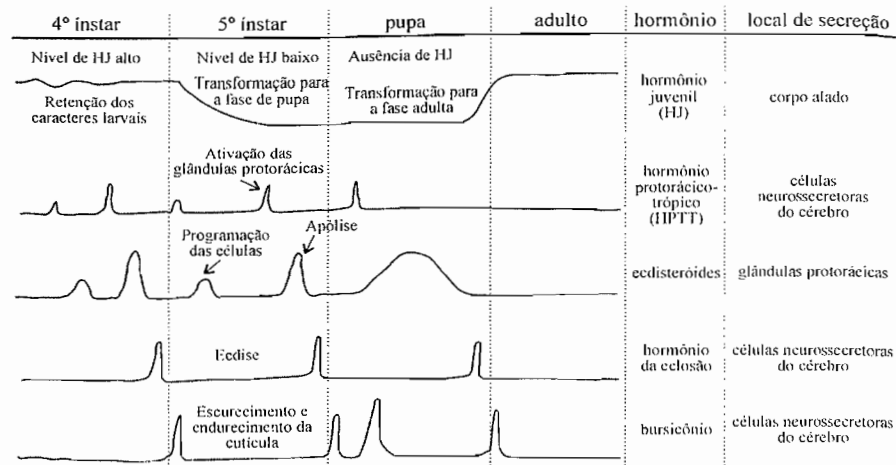


Figura 6.2. Principais eventos endócrinos durante a metamorfose de um inseto holometábico (modificado de Retnakaran et al., 1985).

pupa em insetos holometabólicos. Na fase de pupa, o hormônio juvenil está ausente e a produção de ecdisônio leva à produção da cutícula do adulto. Se o hormônio juvenil é aplicado na fase de pupa, o inseto forma uma segunda pupa. O comportamento para o início da ecdise é regulado pelo hormônio da ecdise. Logo após a ecdise, ocorre a expansão da nova cutícula, o escurecimento e endurecimento da cutícula e a deposição da endocutícula. Acredita-se que esses eventos são controlados pelo hormônio bursicônio.

### BIBLIOGRAFIA

- BLUM, M.S. *Fundamentals of Insect Physiology*. Wiley-Interscience, 1995, 598p.
- CHAPMAN, R.F. *The Insects: Structure and Function*. United Kingdom: Cambridge University Press, 1998. 770p.
- EVANS, H.E. *Insect Biology: A Textbook of Entomology*. Menlo Park: Addison-Wesley Publishing Company, 1984. 436p.
- GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. *The Insects: An Outline of Entomology*. New York, Chapman & Hall, 1994. 491p.
- RETNAKARAN, A.; GRANETT, J.; ENNIS, T. Insect Growth Regulators. In: KERKUT, G.A.; GILBERT, L.I. *Comprehensive Insect Physiology Biochemistry and Pharmacology*. New York: Pergamon Press, v.12, 1985. p.529-601.
- ROMOSER, W.S.; STOFFOLANO, J.G. *The Science of Entomology*. New York: McGraw-Hill, 1998. 605 p.
- SEHNAL, F. Growth and Life Cycles. In: KERKUT, G.A.; GILBERT, L.I. (eds.) *Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry, and Pharmacology*. New York: Pergamon Press, v. 2, 1985. pp. 1-86.
- WIGGLESWORTH, V.B. *The Principles of Insect Physiology*, 7 ed., New York: Halsted, 1972. 827 p.

# 7

## Coleta, Montagem e Conservação de Insetos

Os insetos são encontrados nos mais variados habitats. Em pouco tempo, pode-se coletar uma quantidade apreciável. As coletas são pontos de partida para uma coleção; portanto, é necessário que os insetos sejam coletados em perfeitas condições. Durante as coletas deve-se levar um caderno para anotar dados (local, habitat, data etc.) sobre os insetos coletados. Sempre que possível, devem ser coletados vários exemplares de uma mesma espécie, que constituirão uma **série**.

### MÉTODOS DE COLETA

#### Coleta geral

Captura-se qualquer grupo de insetos (borboletas, formigas, besouros, moscas etc.). Durante o dia, utilizam-se (Fig. 7.1):

- **Rede entomológica.** Aro de metal (30 a 50 cm de diâmetro) preso a um cabo de madeira (aproximadamente 1 m de comprimento), que sustenta um saco de filó ou outro pano fino em forma de coador com fundo arredondado. O comprimento desse saco deve ser de 1,5 a 2 vezes o diâmetro do aro. Essa rede é utilizada para coletar insetos em voo.
- **Rede de varredura.** Semelhante à anterior, porém mais reforçada, sendo o saco de pano grosso e resistente (algodão cru, pano de saco de farinha). Com essa rede “varre-se” a vegetação. O material assim coletado é guardado em saco plástico ou vidro de boca larga e, posteriormente, separam-se os insetos dos detritos. Para facilitar essa opera-



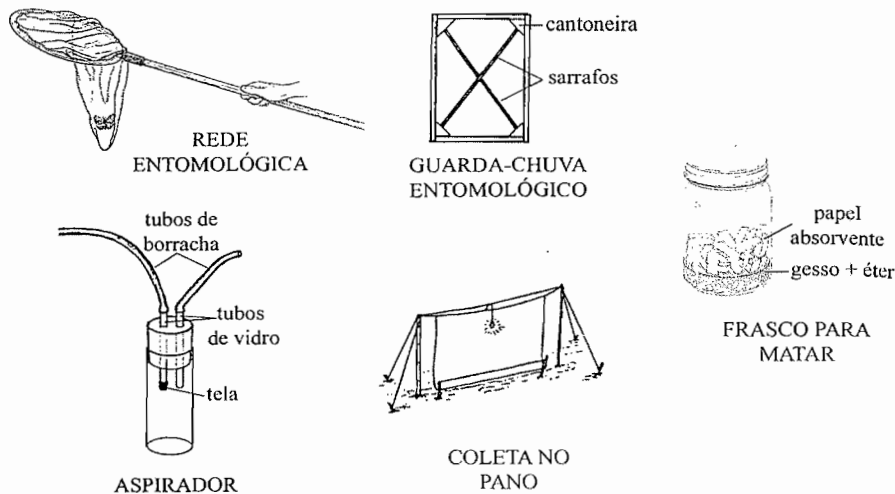


Figura 7.1. Métodos de coleta (vários autores)

ção, os insetos são anestesiados com chumaços de algodão embebidos em éter ou clorofórmio colocados no recipiente.

- **Guarda-chuva entomológico.** Pano branco (70 x 70 cm) distendido por dois sarrafos de madeira em forma de X, presos nos cantos do pano. O guarda-chuva é colocado sob um arbusto, que é agitado vigorosamente para que os insetos caiam sobre o pano, sendo apanhados aí manualmente, com pinças ou com aspirador.
- **Aspirador.** Tubo de vidro (10 a 15 cm de comprimento e 2,5 a 4 cm de diâmetro) cuja “boca” é fechada por uma rolha de cortiça ou borracha, transpassada por dois tubos de vidro ligados a tubos de borracha, um dos quais tem sua extremidade inferior tampada por uma tela fina. O colecionador aspira pequenos insetos através do tubo com a extremidade de com tela e os insetos ficarão retidos no interior do frasco.

Na coleta noturna, usa-se uma lâmpada para atrair os insetos, que constitui a:

- **Coleta no pano.** Uma lâmpada elétrica de mercúrio de 150 W ou lâmpada comum de 300 a 500 W é colocada no meio e a 30 cm de um pano branco (3 x 2 m) suspenso verticalmente por cordões e com a margem inferior dobrada. Os insetos atraídos pela luz pousam no pano onde são coletados. Essa coleta apresenta melhores resultados em noites escuras e depois de uma chuva. A lâmpada pode ser conectada a uma bateria de veículo.

### Coletas especiais

Captura-se um grupo particular de insetos do interesse do colecionador. Assim, em cada coleta, utilizam-se armadilhas ou iscas especiais, dependendo dos hábitos do inseto. Seja qual for o método de coleta empregado, o coletor deve estar munido de vidros de boca larga (100 a 200 cm<sup>3</sup>) com tampa de polietileno, vazios ou com álcool 70%; tubos com veneno (éter, clorofórmio etc.), pinças e pincéis. Não deverão ser misturados no mesmo frasco insetos de tamanho ou resistência diferentes. Nos frascos de captura coloca-se uma tira de papel absorvente para receber os líquidos expelidos pelos insetos e para evitar que o frasco fique muito saturado com o gás tóxico.

### MÉTODOS PARA MATAR

#### Insetos adultos

Os insetos capturados devem ser mortos imediatamente, para evitar que fiquem se batendo no interior do tubo de captura. Para matar os insetos usam-se:

- **Álcool 70%.** É o fixador mais utilizado. Pode ser preparado a partir de álcool 96° GL (70 cm<sup>3</sup> do álcool e 26 cm<sup>3</sup> de água). Os insetos das seguintes ordens devem ser mortos em álcool 70%: Thysanura, Mecoptera, Ephemeroptera, Phasmatodea, Isoptera, Plecoptera, Dermaptera, Embioptera, Psocoptera, Zoraptera, Hemiptera (apenas os pulgões, cochonilhas e moscas-brancas), Trichoptera, Hymenoptera (formigas) e Orthoptera (podem ser mortos também com gases tóxicos). Os tripes (Thysanoptera) devem ser mortos em álcool 60% a fim de facilitar a preparação de lâminas microscópicas.
- **Gases tóxicos.** Usados nos frascos para matar e preparados da seguinte maneira: no fundo do frasco coloca-se uma camada de algodão, gesso ou cortiça picada e sobre esta um círculo de cortiça com cortes laterais recoberta com papel absorvente, para receber as dejeções dos insetos e o excesso do veneno. Nesse frasco coloca-se um pouco de éter ou clorofórmio e tampa-se bem. A maneira mais prática de preparar o frasco consiste em comprimir apenas algodão no fundo, que será embebido pelo éter; o frasco deve ser bem tampado. Como esses venenos evaporam-se, é necessário renová-los periodicamente. Os insetos das ordens Diptera, Odonata, Neuroptera, Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera e Lepidoptera devem ser mortos dessa maneira.
- **Casos especiais:**
  - **Lepidoptera** (borboletas e mariposas). Podem ser mortas comprimindo-se com os dedos os lados do tórax sem tocar as asas e colocando-os em envelopes entomológicos com os dados de coleta.



- **Odonata** (libélulas). Depois de coletada, a libélula é colocada em envelope entomológico por algumas horas. Em seguida, é imersa brevemente em acetona, retira-se (distendem-se as pernas e levantam-se as asas), coloca-se novamente em envelope e novamente na acetona (16 a 24h). Depois, o exemplar é retirado e exposto (por vários dias, em local seguro, principalmente livre de formigas) para evaporação da acetona. A libélula é colocada depois num envelope entomológico com os dados de coleta e este é mantido em gavetas entomológicas. Os envelopes devem ser resistentes e transparentes, por exemplo, de papel celofane. Há envelopes prontos, padronizados que são adquiridos em lojas especializadas na venda de material entomológico.

### Insetos imaturos

- **Larvas e lagartas.** Devem ser mortas em água quente, isto é, devem ser mergulhadas na água quente e retiradas em seguida. Dessa forma, as larvas e lagartas morrem com o corpo e apêndices distendidos. Não devem nunca ser colocadas diretamente no álcool, pois assim ficam com o corpo e apêndices encolhidos. Depois de mortas na água quente, podem ser transferidas para álcool 70%. Entretanto, para melhor conservação, antes de ser transferidas para o álcool, devem ser passadas num outro fixador, por exemplo, o KAAD (querosene 1 parte; álcool 96% 7-9 partes; ácido acético 1 parte; dioxana 1 parte). As larvas devem ficar nesse fixador durante 12 a 24 horas, sendo depois transferidas para álcool 70%. O KAAD é indicado principalmente para as larvas de Hymenoptera, Diptera, Coleoptera e Neuroptera e para as lagartas de Lepidoptera. Outro fixador que pode ser usado é o líquido de Pampel (água destilada 30 partes; ácido acético glacial 4 partes; formaldeído 40% 6 partes; álcool etílico 96% 15 partes, adicionado por último), seguindo-se as etapas:
  1. anestesiá-las (ou lagartas) em acetato de etila por pouco tempo (até que cessem os movimentos);
  2. transferir para água quente (tirar a água do fogo após a fervura) por alguns segundos; remover as larvas da água antes que fiquem infladas;
  3. perfurar cada larva 1 ou 2 vezes entre os segmentos abdominais com alfinete entomológico, para evitar deformações osmóticas;
  4. colocar no líquido de Pampel (1 ou 2 dias);
  5. transferir novamente para o líquido de Pampel (1 ou 2 semanas);
  6. conservar em álcool 80%.

Além de proporcionar boa conservação das formas imaturas, a vantagem do líquido de Pampel é que todos os componentes são encontrados facilmente. No KAAD, a dioxana não é de fácil aquisição.

- **Ninfas.** Podem ser mortas em álcool 70% e são mantidas na coleção nesse líquido.

### TRANSPORTE

Os insetos mortos no álcool 70% devem ser transportados e conservados nesse fixador. Os insetos pequenos devem ser colocados em tubinhos, que serão acondicionados em vidros maiores ou em caixas, e mantidos na posição com auxílio de papel ou algodão. Os insetos mortos com gases tóxicos são acondicionados em caixinhas (insetos pequenos) ou em latas (insetos grandes). No fundo de cada recipiente coloca-se uma camada de naftalina em pó e, sobre essa, algodão e papel higiênico. Em seguida, colocam-se os insetos arrumados para não serem danificados e, finalmente, uma folha de papel impermeável. Dependendo do tamanho do recipiente, podem-se sobrepor várias dessas camadas. Os recipientes devem ser vedados externamente com fita adesiva e rotulados (local e data de coleta, nome do coletor e método de coleta). Insetos de asas grandes e frágeis (libélulas, lepidópteros etc.) deverão ser acondicionados em envelopes entomológicos (Fig. 7.2) e devidamente rotulados.

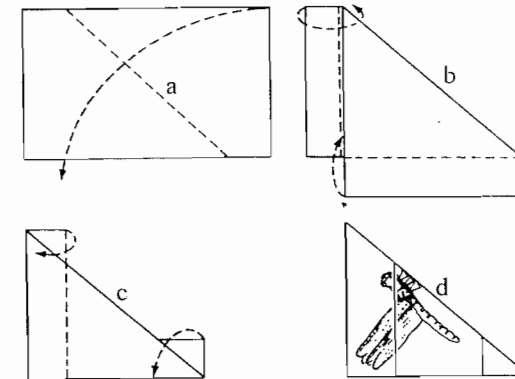


Figura 7.2. Etapas da preparação do envelope entomológico (Bonnon et al., 1989)

### MONTAGEM

Sempre que possível, os insetos devem ser montados poucas horas depois de mortos, quando ainda estão flexíveis. Na montagem, é preciso deixar expostas, sempre que possível, as partes utilizadas na identificação do exemplar. Por outro lado, a montagem deve ser tal, que o inseto não ocupe muito espaço; por exemplo, insetos de antenas longas devem tê-las voltadas para trás, circundando o corpo.

Antes de montar insetos secos e duros, é necessário colocá-los na **câmara úmida** – vidro de boca larga (5 L), com uma camada de areia no fundo misturada com naftalina ou fenol (ou qualquer desinfetante doméstico), para evitar o bolor. A areia é molhada e sobre ela coloca-se papel de filtro e os insetos, sendo o recipiente fechado hermeticamente. A umidade no recipiente amolece os insetos.

A montagem é efetuada com alfinetes entomológicos (importados). São numerados de 000, 00, 0, 1, 2, até 10, aumentando gradativamente o tamanho e a espessura. A numeração do alfinete empregado depende do tamanho do inseto (os mais usados são 00, 0, 1 e 2). Os insetos são alfinetados em determinados locais, dependendo da ordem a que pertencem:

- Hemiptera (percevejos): no escutelo (Fig. 7.3 A);
- Orthoptera (gafanhotos, esperanças, grilos): no pronoto à direita (Fig. 7.3 B);
- Coleoptera (besouros): no élitro direito perto da base (Fig. 7.3 C);
- Dermaptera (tesourinhas): no meio do élitro direito;
- Mantodea (louva-a-deus): no metatórax;
- Os insetos das demais ordens (moscas, cigarras, gafanhotos etc.), que são mortos com gases tóxicos, são alfinetados no tórax. O alfinete deve ficar um pouco à direita ou à esquerda, nunca no meio do tórax, a fim de manter intacta uma metade do exemplar (Fig. 7.3. D);
- As libélulas, como discutido anteriormente, devem ser mantidas na coleção em envelopes entomológicos (não devem ser alfinetadas). Os cupins devem ser mantidos em álcool 70% (não devem ser alfinetados).

#### Bloco de montagem

Pode ser utilizado para obter uma uniformidade na montagem. É uma “escadinha” de madeira, com alturas de 7, 15 e 25 mm. Em cada degrau há um furo central, por onde passa o alfinete (Fig. 7.3 E). Assim, depois de alfinetar o exemplar, usa-se um dos degraus do bloco para completar a transfixação. O inseto alfinetado deve ficar rigorosamente perpendicular ao alfinete, e a uma distância de 1 cm da cabeça do alfinete.

Pode ser usado também para alfinetar as etiquetas. Assim, principalmente quando se trata de uma série de determinada espécie, é possível manter as etiquetas dos vários exemplares na mesma altura. Para a montagem dos gafanhotos, grilos, esperanças, louva-a-deus e baratas, utiliza-se um bloco especial para distender as asas de apenas um lado, as quais são mantidas nessa posição com o auxílio de tiras de papel presas com alfinetes. Para os lepidópteros utiliza-se um bloco semelhante, mas os dois pares de asas são distendidos, devendo ficar a margem interna das asas anteriores perpendicular ao corpo (Fig. 7.3 F).

#### Dupla montagem

É utilizada para insetos diminutos, que são colados com esmalte de unha incolor na extremidade de pequeno triângulo de cartolina, que será transpassado pelo alfinete entomológico. Num mesmo alfinete podem-se montar 3 desses triângulos, colocando os insetos nas posições dorsal, ventral e lateral, para facilitar os estudos de identificação. O importante nessa montagem é que apenas metade do tórax do inseto seja colada na cartolina, para permitir que os caracteres da outra metade fiquem visíveis para os estudos taxonômicos. A dupla montagem pode ser também em microalfinete alfinetado num material macio, que será transpassado pelo alfinete entomológico (Fig. 7.3 G).

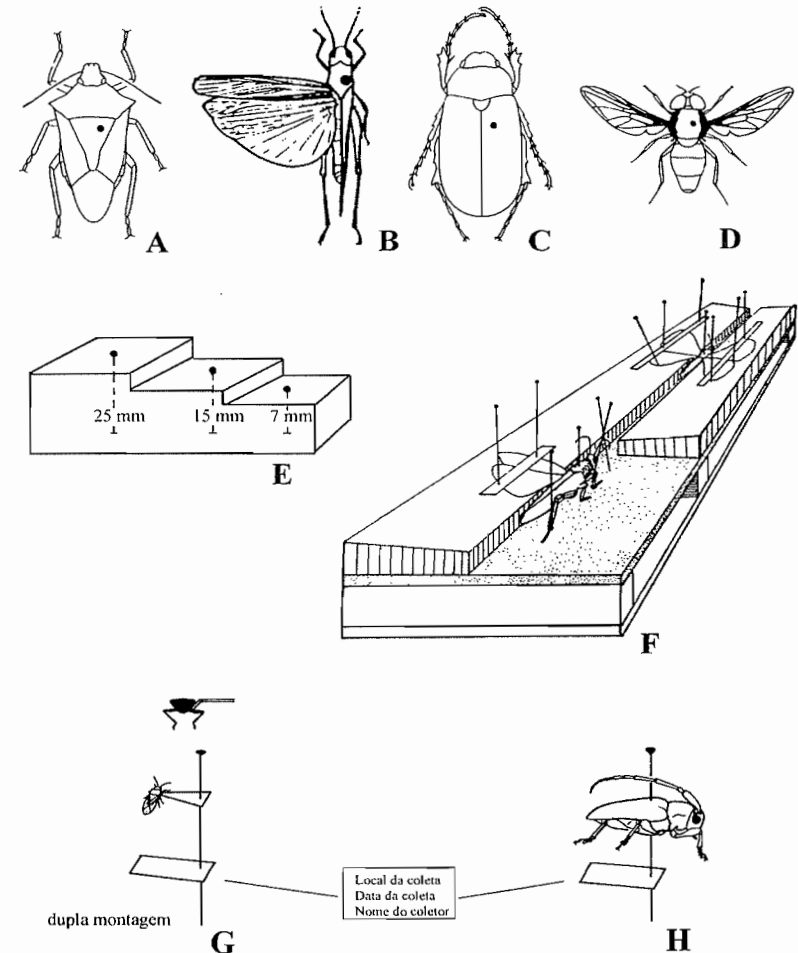


Figura 7.3. A-D. Locais de alfinetagem. E. Bloco de montagem. F. Bloco de distensão de asas. G-H. Etiquetagem. (Vários autores.)

### Etiquetagem

No mesmo alfinete utilizado na montagem do exemplar, alfinetam-se as etiquetas, que geralmente são de cartolina (Figs. 7.3 G e H). Os dados escritos nessas etiquetas necessitam ser os mais precisos, pois essas informações serão utilizadas posteriormente pelos pesquisadores. As etiquetas não possuem tamanhos padronizados, todavia devem ser de um tamanho que permita uma escrita legível (manuscrita a nanquim) e não ocupe muito espaço. Atualmente é possível preparar e imprimir excelentes etiquetas no computador. Tão importante quanto a legibilidade da etiqueta é o papel usado, que deve ser de boa qualidade para permitir sua durabilidade. Geralmente, num exemplar colocam-se a etiqueta de procedência e a etiqueta com o nome específico.

### CONSERVAÇÃO

Os insetos mortos em álcool 70%, bem como as formas imaturas, são conservados nas coleções nesse mesmo fixador. Muito importante nesse tipo de coleção é a verificação periódica do nível de álcool nos frascos, completando-o quando necessário.

Os insetos mortos com gases tóxicos, após montados e etiquetados, são guardados em caixa leve ou gavetas entomológicas, que possuem tampa de vidro (uma caixa tipo *standard* tem as dimensões 50 x 40 x 8 cm) (Fig. 7.4 A). No fundo dessas caixas é colocado um material (geralmente isopor) para fixação dos exemplares. Para uma melhor estética, principalmente quando se usa isopor, deve-se forrá-lo com papel para melhor fixação do alfinete. Para evitar ataque de outros insetos ou bolor, utiliza-se paraformaldeído (pó ou pastilha), que pode ser colocado dentro das caixas, ou naftalina (bola ou pó), que deve ser colocada em caixinhas de papelão, pois danifica o isopor. Esses desinfetantes devem ser renovados periodicamente.

Atualmente, nos museus utilizam-se caixinhas de papelão (ou plástico) com fundo de isopor, no interior das gavetas entomológicas (Fig. 7.4 B). A vantagem das caixinhas está na facilidade do manuseio (retirada da gaveta entomológica) de uma série de insetos.

As caixas entomológicas são fechadas hermeticamente e mantidas ao abrigo de luz, poeira e umidade. Os insetos mofados, de modo geral, podem ser limpos com um pincel fino embebido em éter ou na mistura xilol-éter. Os insetos engordurados são limpos

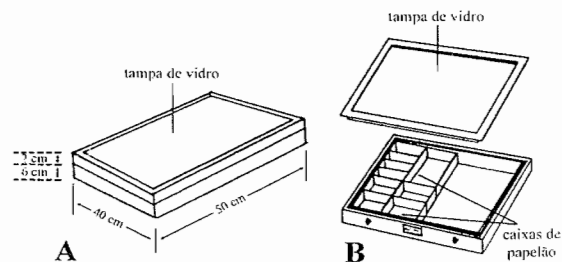


Figura 7.4. Caixas entomológicas. A - tipo "standard"; B - com caixas no interior (Norma & Upton, 1974).

por imersão em éter durante 1 a 2 dias. Os alfinetes enferrujados devem ser trocados e, para remontar o inseto num novo alfinete, utiliza-se a câmara úmida.

### BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, L.M.; RIBEIRO-COSTA, C.S.; MARINONI, L. *Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos*. Holos Ed., 1998. 78p.
- BORROR, D.J.; TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. *An Introduction to the Study of Insects*, 6 ed.. Saunders Col. Pub., 1989. 875p.
- DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA, SECRETARIA DA AGRICULTURA DE SÃO PAULO. *Manual de coleta e preparação de animais terrestres e de água doce*, 1967. 223p.
- PASTRANA, J.A. *Caza, Preparación y Conservación de Insectos*. El Ateneo, 1985. 234p.
- PAULSON, D.R. 1999. *Collecting and Preserving Dragonflies* <www.ups.edu/biology/museum/Odcollecting.html>.
- NORRIS, K.R.; UPTON, M.S. *The Collection and Preservation of Insects*. The Australian Entomological Society, n 3, 1974. 33p. (Miscellaneous Pub.)
- SCHAUFF, M.E. *Collecting and Preserving Insects and Mites: Techniques & Tools* <www2.sel.barc.usda.gov/selhome/collpress.htm>, 68p.
- STEHR, F.W. *Immature Insects*. v. 1, 1987-1991. 754p.; v. 2, 975p., Kendall-Hunt Pub. Co.
- STEYSKAL, G.C.; MURPHY, W.L.; HOOVER, E.M. *Insects and Mites: Techniques for Collection and Preservation*. USDA, ARS, Miscellaneous Pub. 1443, 1986. 103p.

---

# 8

## Ecologia

---

### CONSIDERAÇÕES GERAIS

A ecologia, como entidade científica, é mais ou menos recente. Foi descrita pela primeira vez, como novo campo de conhecimento, em 1869 pelo zoólogo alemão Ernest Haeckel, que postulou a palavra *Oekologie* (do grego *oikos* = habitação, ambiente), como o estudo da relação dos organismos entre si e o meio ambiente.

Entretanto, esses conhecimentos são muito mais antigos, pois os pescadores e caçadores já se utilizavam desses princípios há muitos séculos, sendo Theophrastus, discípulo de Aristóteles, no século IV a.C., considerado o primeiro ecologista a descrever essas inter-relações entre os organismos.

No estudo da ecologia, dificilmente se pode separar a ecologia animal da ecologia vegetal, pois ambas estão intimamente ligadas, constituindo as chamadas pirâmides ecológicas, que, inter-relacionadas com o meio ambiente, formam os ecossistemas. O estudo conjunto da ecologia animal e vegetal é chamado de bioecologia.

Atualmente a ecologia é subdividida por nível de organização, ou seja, no âmbito de espécies estuda-se a **autecologia**, e no de população, comunidade e ecossistema, a **sinecologia**.

### AUTECOLOGIA

É o estudo das espécies, individualmente, observando-se sua distribuição na comunidade e a influência dos fatores ambientais sobre seu nicho ecológico.

Cada espécie acha-se sujeita aos fatores do meio ambiente e apresenta uma tolerância ecológica e reações próprias, advindo daí a grande importância de identificar as espécies para os estudos ecológicos.

### Fatores ecológicos

Fator ecológico é qualquer elemento do meio ambiente capaz de atuar diretamente sobre os seres vivos.

Os principais fatores do meio ambiente que influem na distribuição e abundância dos insetos são os seguintes: tempo, radiação, temperatura, umidade, luz, vento e alimento, assim como suas interações.

**Tempo.** Envolve toda a comunidade, influenciando direta e indiretamente sobre os organismos.

O conjunto de elementos físicos da atmosfera de um determinado local constitui anualmente o clima da região, num período menor, o tempo. O clima é constante para determinada região, enquanto o tempo é variável. As espécies podem ser afetadas pela inconstância do tempo, apesar de outros fatores também influírem.

**Radiação.** A radiação solar é praticamente a única fonte de suprimento contínuo de energia essencial à manutenção da vida sobre a Terra, e a causa de todos os fenômenos meteorológicos que se processam na atmosfera. É, portanto, a causa geratriz primária das atividades físicas que determinam o tempo e o clima.

**Temperatura.** É a representação visual da energia do corpo, sendo um dos principais fatores ecológicos e erradamente considerado como sinônimo de calor (energia em trânsito de um sistema para outro).

A temperatura afeta os insetos tanto direta como indiretamente. Diretamente, afeta seu desenvolvimento e seu comportamento; indiretamente, afeta sua alimentação.

Os insetos são chamados animais de sangue frio ou pecilotérmicos, pois mantêm a temperatura do corpo próxima à do meio ambiente, ao contrário dos mamíferos, por exemplo, que são homotérmicos.

Quanto ao ajustamento de temperatura do corpo em relação ao ambiente, os insetos podem ser classificados em:

**a) ciclotérmicos.** São aqueles cuja temperatura do corpo acompanha a do ambiente dentro da faixa de 10-30°C, e é ligeiramente diferente fora dessa faixa devido a um início de regulação. Ocorre com a maioria dos insetos.

**b) heliotérmicos.** São aqueles que aproveitam os raios solares para elevar a temperatura do corpo, tomando posições que os fazem aproveitar ao máximo a energia, como os gafanhotos.

**c) quimiotérmicos.** São insetos que aumentam a temperatura do corpo por meio de uma atividade muscular, como os esfingídeos.

As abelhas também podem aquecer as colméias no inverno, obstruindo a entrada delas e obtendo calor pela vibração dos músculos das asas. No verão, podem baixar rapidamente a temperatura, aumentando a evaporação dentro da colméia. Podem, portanto, mostrar controle parcial do microclima, tornando-se homotérmicos facultativos por sua atividade social.

### Faixa de temperatura dentro da qual o inseto se desenvolve

Embora se encontrem insetos vivendo desde o Ártico até o Equador, nas mais diferentes condições, a temperatura é um fator regulador das atividades dos insetos, dentro de uma escala que pode ser observada na Fig. 8.1.

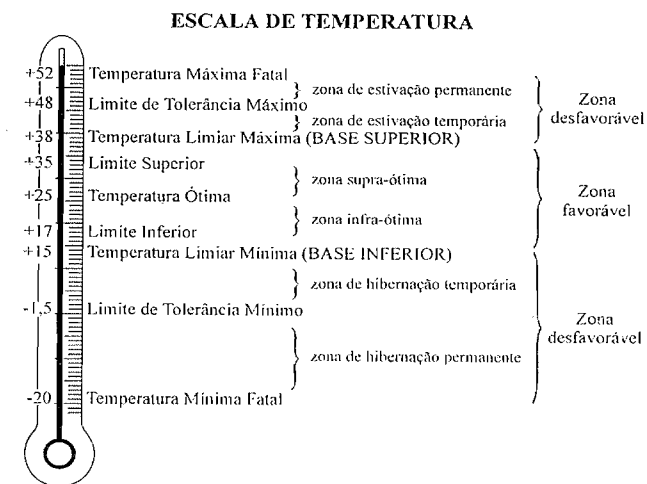


Figura 8.1. Escala de temperatura.

A temperatura ótima está em torno de 25°C, a 38°C tem-se a temperatura limiar máxima (base superior) e a 15°C temperatura limiar mínima (base inferior). Dentro dessa faixa (15°C a 38°C) encontra-se a faixa ótima de desenvolvimento e atividade.

Na faixa compreendida entre 38 e 48°C os insetos entram em estivação temporária, podendo readquirir atividade normal quando se abaixar a temperatura. De 48 a 52°C os insetos entram em estivação permanente (irreversível), atingindo a morte na temperatura máxima fatal (52°C).

Por outro lado, abaixo de 15°C os insetos entram em hibernação temporária até uma temperatura de 0°C, atingindo a morte na temperatura mínima fatal de -20°C.

Por essa escala nota-se que os insetos apresentam um desenvolvimento maior na faixa ótima de temperatura. Para ilustrar, veja-se o desenvolvimento da broca-do-café em três temperaturas (Fig. 8.2).

Entretanto, apesar desses limites estabelecidos, existem insetos que não obedecem à mesma escala, constituindo exceção. É o que ocorre, por exemplo, com as larvas de certos dípteros que se desenvolvem bem à temperatura de 55°C, e com um besouro silfideo, *Astagobius angustatus*, que apresenta a faixa de desenvolvimento entre 1°C e -1,7°C. Essas faixas favoráveis de desenvolvimento variam bastante entre os artrópodes; por exemplo, para o desenvolvimento de ovos em Collembola, ela varia de 7 a 27°C, e para Orthoptera, de 15 a 34°C.

As espécies que têm largos limites de tolerância (20°C ou mais) são chamadas **euritéricas** e, em contraposição, as espécies de limites estreitos de tolerância denominam-se **estenotéricas**. De modo geral, as espécies aquáticas são estenotéricas, enquanto as terrestres são euritéricas. Entretanto, dentro desses dois grupos encontram-se espécies dos dois tipos.

### Constante térmica

Foi proposta por Réaumur em 1735 a equação da hipérbole retangular, para relacionar temperatura com o tempo de desenvolvimento, onde:

$$K = y(t - a)$$

sendo: **K** – constante térmica expressa em graus-dia, **y** – tempo requerido para completar o desenvolvimento (dias), **t** – temperatura ambiente (°C), **a** – temperatura do limiar do desenvolvimento (°C), **t - a** – temperatura efetiva.

Em 1903, Simpson desenvolveu o conceito de **constante térmica**, partindo da equação da hipérbole retangular, que diz: “o produto do tempo de duração do desenvolvimento pela temperatura efetiva é constante”.

Como exemplo, *Ceratitits capitata* criada a 70% de UR desenvolve-se em 20 dias a 26°C e em 41,7 dias a 19,5°C, sendo a temperatura do limiar de desenvolvimento de 13,5°C. Portanto, a constante térmica da mosca-das-frutas é de:

$$\begin{aligned} 26^\circ\text{C} & \dots\dots\dots K = 20 (26-13,5) = 250 \text{ GD} \\ 19,5^\circ\text{C} & \dots\dots\dots K = 41,7 (19,5-13,5) = 250,2 \text{ GD} \end{aligned}$$

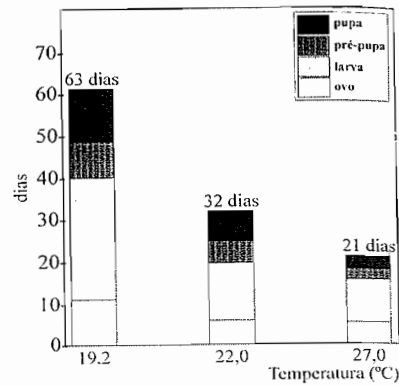


Figura 8.2. Influência da temperatura no desenvolvimento da broca-do-café.

### Influência letal da temperatura fora da faixa favorável

Os insetos morrem quando expostos à temperatura fora da faixa favorável. Para isso, necessita-se considerar dois fatores: intensidade e quantidade. **Intensidade** refere-se à temperatura em si, que é letal, enquanto **quantidade** refere-se ao tempo de exposição à temperatura letal. Para a estimativa da temperatura letal, trabalha-se com a porcentagem de mortalidade da população submetida a essa influência.

Como exemplo de influência de temperaturas letais, pode-se citar para *Ceratitits capitata*, cujas larvas e ovos morrem quando expostos 7 semanas a 7°C, 3 semanas a 4°C e 2 semanas a 1°C.

**Umidade.** Os animais possuem de 70 a 90% de água em seus corpos. Nos insetos, a água tem grande importância e proporções constantes em seu corpo. Os insetos que vivem em produtos armazenados, com baixa umidade, têm proporção menor de água. Por exemplo, as larvas de *Tenebrio molitor* têm cerca de 52,6% do peso correspondente a seu conteúdo de água.

A umidade manifesta-se por meio da chuva (ação direta), umidade do solo e umidade do ar. A umidade do ar representa a proporção de vapor d'água existente na atmosfera, e pode ser expressa em forma de umidade relativa, absoluta e déficit de saturação.

### Classificação dos insetos de acordo com a necessidade de água

Podem ser divididos em:

**a) Aquáticos.** São insetos que vivem dentro d'água. A umidade nesse caso manifesta-se em forma de pressão osmótica do fluido que os cerca. A água doce tem baixa pressão osmótica e a salgada, o inverso. Dessa forma, os insetos de água doce têm adaptação para evitar o acúmulo de água nos tecidos, e os de água salgada apresentam resistência à perda da água. Portanto, é a salinidade que tem efeito limitante, e os insetos em geral são estenoalinos.

**b) Higrofilos.** São insetos que só conseguem viver em ambientes muito úmidos ou saturados. Os insetos higrofilos em geral são também estenoídricos.

**c) Mesófilos.** São espécies que têm moderada necessidade de água e são geralmente euriídricas, isto é, suportam variações grandes de umidade, inclusive alternâncias de estações secas e úmidas. A maioria de nossas pragas é mesófila.

**d) Xerófilos.** São espécies que vivem em ambientes secos e, geralmente, são estenoídricas.



### Influência ecológica da umidade

Como para a temperatura, tem-se um gradiente de umidade, variando de 0 a 100% de umidade relativa, que pode ser dividido em três zonas: zona seca (1), zona de umidade favorável (2) e zona úmida (3), sendo que as zonas 1 e 3 são desfavoráveis aos insetos, em suas extremidades. A tendência dos insetos é de se movimentar ao longo de um gradiente de umidade, procurando a parte mais favorável para evitar os excessos de umidade e a falta dela, pois num ambiente seco ocorre a dessecação dos tecidos e num ambiente muito úmido podem ocorrer afogamentos e doenças.

As influências dessas zonas podem ser esquematizadas pelas curvas hipotéticas representadas na Fig. 8.3, para dois grupos de insetos: A – Insetos capazes de tolerar alta umidade; B – Insetos que são prejudicados pela alta umidade.

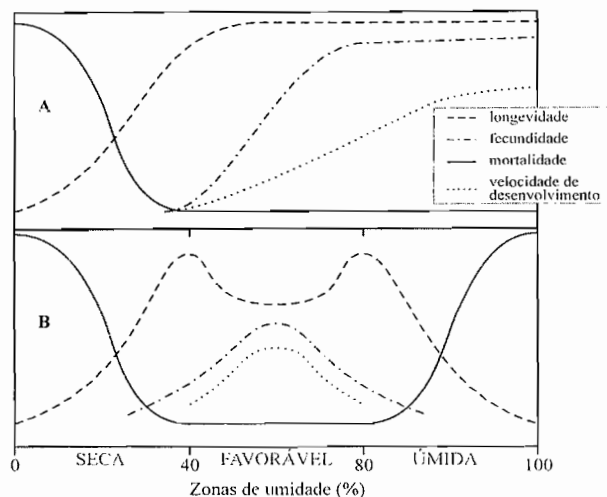


Figura 8.3. Influência ecológica da umidade (Andrewartha e Birch, 1954).

Todavia, ambos os casos envolvem insetos que são prejudicados pela parte seca do gradiente e que para se defender, como no caso da temperatura, entram em diapausa (quiescência) temporária e depois permanente.

**Análise da influência conjunta da umidade e temperatura – zoneamento ecológico.** Pode ser analisada por meio de: climogramas, balanço hídrico e evapopluvio-grama.

### Climogramas

É uma forma clássica de representação do clima e que permite de maneira simples e prática a comparação entre duas ou mais regiões no tocante às variações climáticas existentes.

Sob o ponto de vista ecológico, o climograma é útil para evidenciar a possibilidade de desenvolvimento, adaptação, instalação e expansão de uma espécie nas regiões em estudo.

Para sua construção, são colocados nas abscissas os dados mensais de umidade ou precipitação e nas ordenadas os dados mensais de temperatura, e a seguir unem-se os 12 pontos, formando um polígono próprio de cada região. Para relacionar esses dados com os de um inseto, basta traçar sobre o gráfico os pontos de temperatura e umidade que delimitam as condições ótimas, favoráveis e limitantes para o inseto, constituídas por 4 pontos resultantes do máximo e mínimo de temperatura e umidade.

Como exemplo podem-se observar os dados para *Ceratitís capitata* na Fig. 8.4.

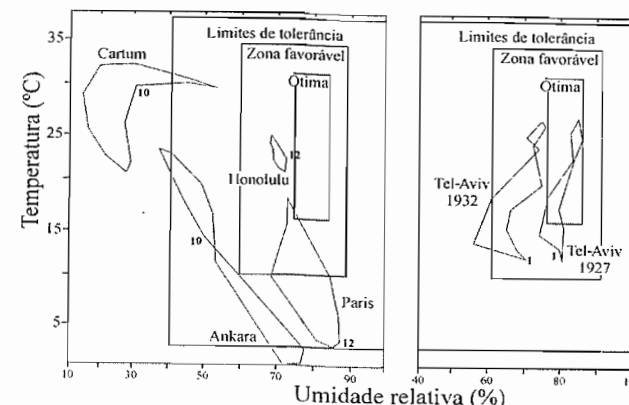


Figura 8.4. Climogramas comparativos de várias regiões para avaliação de suas influências sobre a mosca *Ceratitís capitata* (Bodenheimer, 1938).

Observa-se por esse climograma que os retângulos delimitam, respectivamente, a zona ótima, a favorável e a limitante para o desenvolvimento da praga, e permitem determinar os locais onde as moscas se desenvolvem bem ou não têm condições de desenvolvimento. Por exemplo, observa-se que, em 1927, Tel-Aviv apresentou condições favoráveis à praga o ano todo, tendo em oito meses condições ótimas. No entanto, Cartum só apresentou condições de desenvolvimento do inseto em três meses do ano por ser demasiado seco nos meses restantes.

### Balanço hídrico

Sob o ponto de vista ecológico, o balanço hídrico pode ser útil no estudo dos insetos que vivem em contato com o solo, pelo menos em uma de suas fases, e que são influenciados pela disponibilidade de água no solo. Assim, esse balanço hídrico pode às vezes explicar a razão da flutuação populacional de uma praga.

Como exemplo, são mostrados nas Figs. 8.5 e 8.6, respectivamente, a flutuação populacional de *Mahanarva fimbriolata* e o balanço hídrico da região de Piracicaba. Essa praga de cana-de-açúcar apresenta uma estreita relação entre sua flutuação populacional e o balanço hídrico da região.

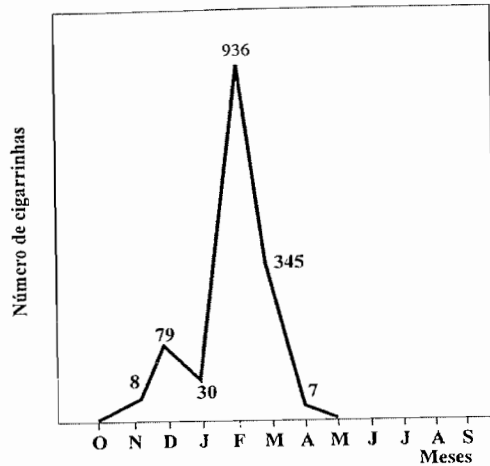


Figura 8.5. Flutuação de *Mahanarva fimbriolata* em Piracicaba (Silveira Neto et al., 1976).

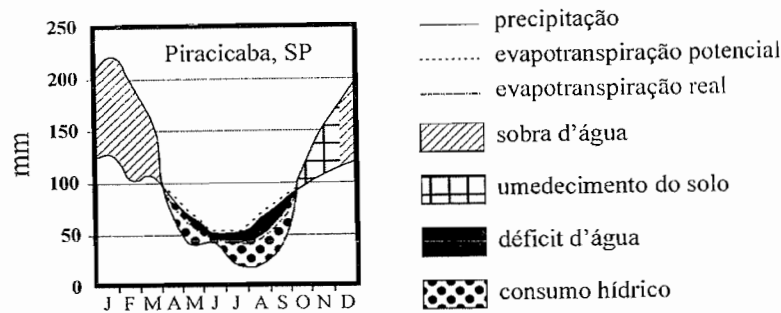


Figura 8.6. Balanço hídrico da região de Piracicaba.

O ciclo biológico dessa praga é de 30 a 45 dias e apresenta uma fase de ovo colocado no solo, a fase de ninfa presa às raízes e base dos colmos e a fase adulta livre pela planta. Como pelo estudo de sua flutuação não se encontram adultos e ninfas durante os meses de maio a outubro nessa região, pode-se admitir que a forma de resistência seja na fase de ovo e que sofreria uma diapausa (quiescên-

cia) por falta de umidade para desenvolvimento das ninfas, que são muito exigentes em água.

A análise do balanço hídrico de Piracicaba mostra que o déficit de água aparece a partir de abril e estende-se até começo de outubro, iniciando aí umedecimento do solo pelas primeiras chuvas, e havendo uma sobra de água de dezembro a março.

Pela relação entre o balanço hídrico e a flutuação da cigarrinha-da-raiz, pode-se fazer a seguinte consideração: os ovos permanecem no solo em diapausa até o início de umedecimento, quando eclodem as primeiras ninfas e aparecem os primeiros adultos em dezembro (1ª geração), que, colocando seus ovos, encontram condições favoráveis de umidade (sobra de água), e dão a segunda geração com o acme de adultos em fevereiro. Esses adultos, colocando seus ovos, já começam a encontrar falta de água, havendo uma mortalidade grande de ninfas, que faz com que a população de adultos desapareça, e uma parte desses ovos entrem em diapausa e atravessem o período desfavorável do ano (déficit de água), para eclodir só com o início de umedecimento, e completar o ciclo anual.

### Evapopluviograma

É outra forma de explicar a distribuição regional de pragas de solo, utilizando-se dos dados de evaporação de solo e regime pluviométrico do local, e ainda dos dados limitantes de temperatura e umidade para os insetos envolvidos.

Como exemplo foi feito um zoneamento ecológico das cigarrinhas-das-pastagens utilizando-se evapopluviogramas para 71 localidades brasileiras de forma semelhante ao da Fig. 8.7, os quais permitiram confeccionar o mapa de distribuição de cigarrinha no Brasil conforme Fig. 8.8.

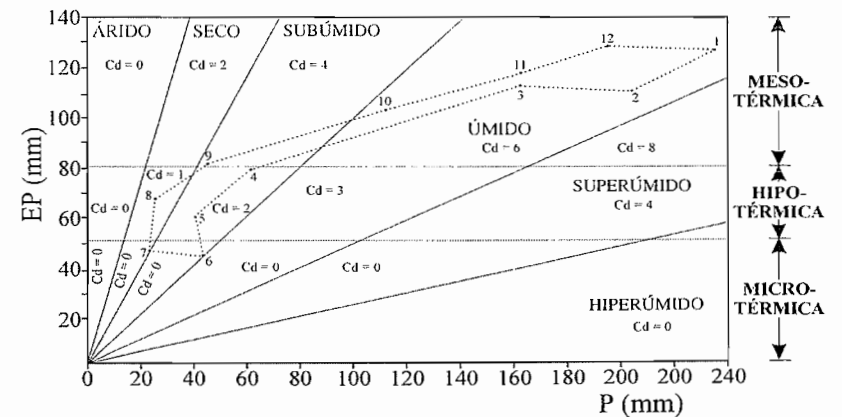


Figura 8.7. Evapopluviograma da região de Piracicaba, com os respectivos coeficientes térmicos e hídricos para a cigarrinha-das-pastagens.

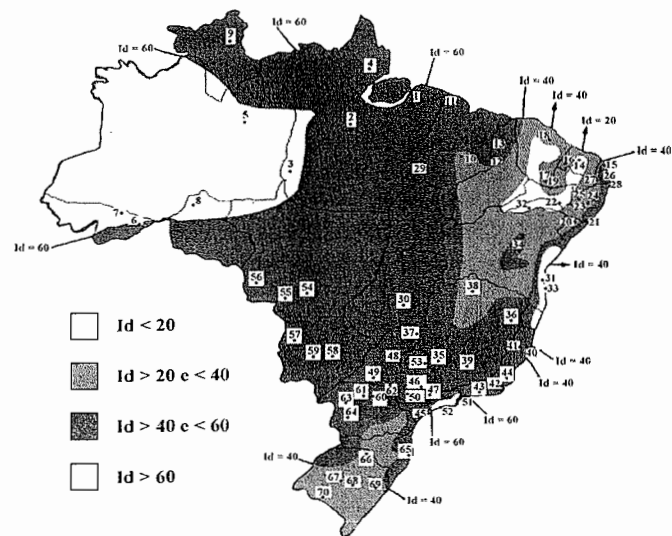


Figura 8.8. Zoneamento ecológico da cigarrinha-das-pastagens no Brasil (Silveira Neto et al., 1986).

**Luz.** É a fonte universal de energia para toda forma de vida, além de ser um fator limitante (seu excesso e sua falta são ambos mortais) e um regulador de atividades.

Ao contrário da temperatura e umidade, a luz pode ser favorável ou desfavorável em qualquer faixa, pois existem insetos que se desenvolvem no escuro e outros, no claro. Assim, a luz pode ser prejudicial a insetos que se reproduzem na escuridão, como é o caso da broca-do-café, e, por outro lado, sua ausência pode ser limitante, como para o curuquerê-da-couve, que se reproduz sob a luz direta. A mesma coisa se aplica para insetos no acasalamento: a broca-da-cana acasala-se no escuro e a mosca-das-frutas acasala-se no claro.

A luz deve ser estudada sob dois aspectos: ação sobre os insetos e comportamento destes sob a ação da luz.

#### Ação sobre os insetos

Nesse item devem ser considerados:

a) **Fotoperíodo (duração do dia).** Constitui um dos elementos ambientais mais seguros, pelo qual os organismos regulam suas atividades nas zonas temperadas. O fotoperíodo é invariável para uma mesma localidade e estação do ano, e afeta principalmente os ritmos biológicos (circadianos e estacionais).

b) **Comprimento de onda.** A luz visível ocupa apenas uma pequena porção do extenso espectro da radiação eletromagnética, como pode ser observado na Fig. 8.9 com ampliação da faixa da luz solar recebida pela Terra.

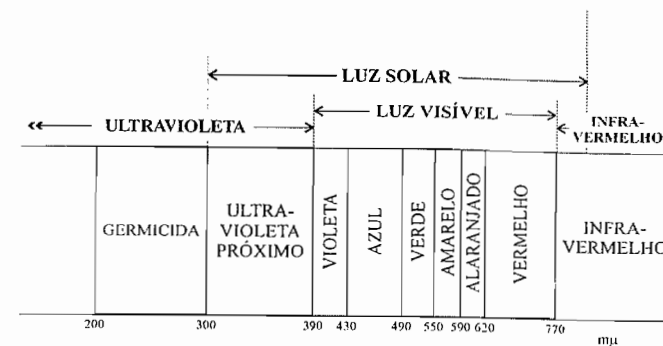


Figura 8.9. Espectro eletromagnético com ampliação das faixas do ultravioleta e luz visível.

Os raios ultravioleta são normalmente retidos pela atmosfera de modo que atingem a superfície da Terra apenas 1 a 5% do total da radiação ultravioleta solar, sendo que só atravessam a atmosfera raios de comprimento de onda superiores a 290  $\mu\text{m}$ . A ação letal desses raios é importante, mas, para exercer sua ação na faixa do ultravioleta próximo, há necessidade de um tempo de exposição 10.000 vezes maior que o tempo necessário para matar com um raio da faixa germicida, isto é, de 200 a 300  $\mu\text{m}$ .

Com relação aos raios infravermelhos, sua importância está relacionada com a comunicação dos insetos. Segundo dados da literatura, certas mariposas da família Noctuidae, como *Helicoverpa zea*, são atraídas pela emissão de radiações de um corpo negro de comprimento de onda de 9  $\mu$ . Essas mariposas possuem estruturas nas antenas e olhos compostos, capazes de detectar radiações infravermelhas de 1 a 18  $\mu$ .

#### Comportamento dos insetos em relação à luz

O comportamento dos insetos pode ser considerado sob três pontos de vista bastante relacionados, ou seja, **tropismo**, **instinto** e **inteligência**.

A **inteligência** vem a ser a capacidade dos indivíduos de conhecer, entender e aprender, acumulando conhecimentos ou informações gerais, enquanto **instinto** é um hábito inerente ao indivíduo.

O **tropismo** ou **tactismo** nada mais é que uma reação a um estímulo qualquer.

Tais atividades locomotoras constituem as reações de comportamento à mudança de fatores do meio ambiente, que desempenham importante papel na distribuição dos indivíduos de uma população de insetos.

Esse comportamento dos insetos é instintivo, determinado por hereditariedade, e é característico das espécies, constituindo os chamados “padrões de comportamento” elaborados pela evolução.

Os estímulos podem ser tanto externos (fatores do meio ambiente) como internos (hormônios), e o grau de sensibilidade dos insetos a esses estímulos está na dependência dos seus tecidos ou órgãos receptores.

Os estímulos também podem ser positivos ou negativos. O estímulo positivo é chamado de atraente, sendo definido como um estímulo químico ou físico para o qual o inseto reage dirigindo-se à fonte. Por outro lado, o negativo é chamado de repelente e é o estímulo que faz o inseto se dirigir em direção oposta à fonte.

Os principais tropismos para os insetos, que geralmente se apresentam associados, são os seguintes:

**a) Fototropismo.** Reação à luz. Muitos insetos reagem favoravelmente à luz e movimentam-se em sua direção; são chamados fototrópicos positivos, como é o caso das abelhas, mariposas etc. Outros insetos, entretanto, são fototrópicos negativos, isto é, fogem da luz, como é o caso das baratas. Essas reações à luz às vezes variam com o estágio, como a mosca-doméstica, cujas larvas são fototrópicas negativas e os adultos, fototrópicos positivos. Os adultos fototrópicos ainda reagem diferentemente aos diversos comprimentos de onda da radiação eletromagnética, na faixa de 250 a 700 m $\mu$ , ou seja, ondas de comprimento mais curto do que a capacidade visual humana (400 a 800 m $\mu$ ) (Fig. 8.10).

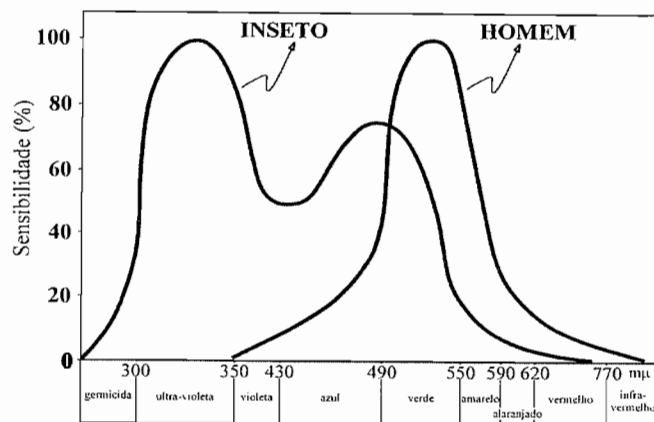


Figura 8.10. Sensibilidade dos insetos aos diferentes comprimentos de ondas luminosas (Silveira Neto et al., 1976).

Observa-se que a maioria dos insetos sensíveis à luz monocromática têm um pico de resposta a 365 m $\mu$ , e os outros, entre 492 e 515 m $\mu$ , formando um pico secundário, enquanto a acuidade visual humana é de 556 m $\mu$ .

Entretanto, é preciso diferenciar as cores monocromáticas produzidas pela radiação eletromagnética de um determinado comprimento de onda das cores policromáticas, resultantes da absorção e reflexão da mesma radiação sobre uma superfície qualquer.

Assim, a cor branca é composta de todas as cores, e é exibida por uma superfície que reflete todos os comprimentos de onda. Por outro lado, a cor preta é encontrada num corpo que absorve toda a radiação e não reflete nenhuma delas. O corpo que não absorve nem reflete a radiação visível é transparente, transmitindo a radiação sem redução da sua intensidade.

As outras cores são resultantes da absorção ou reflexão seletiva da superfície sobre a radiação incidente (Fig. 8.11).

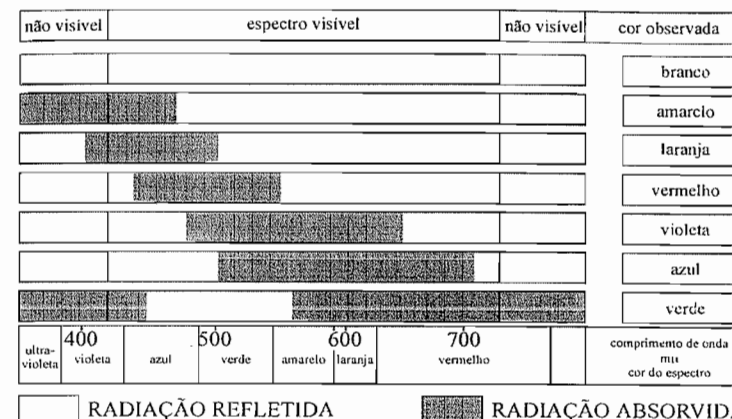


Figura 8.11. Cores resultantes da absorção seletiva de determinados comprimentos de onda da radiação solar (Silveira Neto et al., 1976).

Observa-se, por exemplo, que a absorção das radiações azul e violeta dá uma cor amarela policromática composta do vermelho, alaranjado, amarelo e verde.

A energia radiante absorvida ou refletida, no entanto, não se restringe ao espectro visível, mas também partes do ultravioleta e infravermelho que não são percebidas pelo homem. Portanto, às vezes duas cores supostamente iguais ao olho humano podem não parecer assim ao inseto e provocar reações diferentes.

**b) Geotropismo.** Reação à gravidade. Como no caso anterior, há o geotropismo positivo e o negativo. Os insetos que reagem à ação da gravidade procuram sempre se aprofundar no solo, como é o caso de larvas de muitos besouros, cupins, saúvas etc. Os insetos que reagem contrariamente à gravidade tendem sempre a subir, fugindo do solo. Isso pode ser observado quando se aprisionam em um frasco, por exemplo, cigarrinhas, que tendem sempre a subir pelas paredes do recipiente.

**c) Fonotropismo.** Reação ao som. O homem ouve sons entre 0,02 e 20 khz de frequência, enquanto os insetos têm capacidade de ouvir até 150 khz. Os sons acima de 20 khz são chamados de ultra-sons.

Os insetos podem reagir favoravelmente aos sons (positivos), que são usados como atraentes sexuais por algumas espécies, como é o caso da cigarra (órgão estridulatório no abdome), dos grilos (raspar de asas), pernilongos (vibração de asas) etc.

Os ultra-sons de 25 a 60 khz têm sido usados como repelente aos insetos, isto é, alguns insetos são fonotrópicos negativos a esses ultra-sons, principalmente as mariposas, pois esses ultra-sons têm a mesma frequência dos ultra-sons do morcego (predador).

**d) Quimiotropismo.** Reação a substâncias químicas pelo odor ou olfato. Os insetos quimiotrópicos positivos reagem aos atraentes químicos e os negativos, aos repelentes químicos.

Os atraentes químicos mais comuns são de:

- **Alimentação.** Quando os insetos procuram a substância para sua alimentação, como, por exemplo, a proteína hidrolisada para a mosca-das-frutas.
- **Sexual.** Que, no caso, recebe o nome de feromônio sexual, sendo usado para aproximação dos sexos.
- **Direcional.** Quando os insetos se orientam para determinadas substâncias, como, por exemplo, a água para as baratas-d'água e o gás carbônico eliminado pelo hospedeiro para os pernilongos.

**e) Tigmotropismo.** Reação ao contato. É comum encontrar insetos tigmotrópicos positivos vivendo no solo, sob pedras ou folhas. Esses insetos têm comportamento interessante, permanecendo como que paralisados temporariamente para detectar o inimigo e ter uma reação de escape. Como, por exemplo, as "tesourinhas" (ordem Dermaptera) e alguns estafilínídeos (ordem Coleoptera). Outro exemplo de inseto tigmotrópico positivo é a broca-do-café, que só perfura o fruto na depressão deixada pelo cálice floral.

**f) Termotropismo.** Reação à temperatura. Os insetos reagem aos graus ótimos de temperatura, mas esse tropismo está quase sempre associado a outros. Por exemplo, há barbeiros que reagem à temperatura do corpo do hospedeiro, assim como os pernilongos, sendo que estes também reagem ao CO<sub>2</sub> eliminado pelo hospedeiro.

**Vento.** É um simples movimento de ar com relação à superfície da Terra. É um dos componentes mais importantes do tempo, porque, além de ser um elemento do clima, é um fator que modifica os outros, como temperatura e precipitação. É também fator importante de transporte de calor e umidade, sendo responsável pelas mudanças que se processam na atmosfera, como chuvas, nuvens, neve etc.

A velocidade dos ventos aumenta com a altura, de tal forma que os insetos que voam a maiores altitudes podem ser arrastados para mais longe.

O vento exerce marcada influência na disseminação de insetos, arrastando a grandes distâncias não só ovos, como também larvas e adultos de muitas espé-

cies, podendo transportar insetos adultos alados ou não (cochonilhas). A distribuição de insetos no ar pode ser vista na Fig. 8.12.

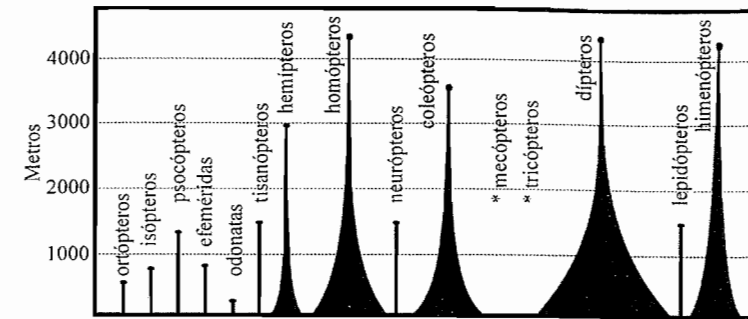


Figura 8.12. Distribuição vertical de insetos no ar (Glick, 1939).

Os insetos alados, em geral, deslocam-se nas suas dispersões sob a ação do vento; esse deslocamento é bastante variável de espécie para espécie de acordo com a velocidade do vento.

Na migração o inseto procura sempre um novo hábitat para sua reprodução e alimentação por meio de um vôo direto, ajudado pelo vento, executado por um grande número de indivíduos conjuntamente e independentemente de estímulos, enquanto na dispersão a movimentação é dentro do mesmo hábitat e por meio de vôos desordenados à procura de alimento e local para oviposição.

**Alimento.** O fator alimento é um dos mais importantes, influenciando diretamente sobre a distribuição e abundância dos insetos, além de afetar os processos biológicos, morfológicos e de comportamento.

A distribuição dos insetos pode ser afetada porque entre eles existem aqueles que são específicos de determinada cultura, o que pode limitar sua distribuição, enquanto outros são inespecíficos e têm maiores possibilidades de expansão geográfica, como também podem lançar mão de hospedeiros intermediários para sua disseminação. A abundância de insetos está na dependência do maior ou menor suprimento de alimentos (Fig. 8.13).

Com a implantação da agricultura, o homem tem proporcionado alimento abundante para os insetos e, com isso, tem permitido um grande aumento de suas populações. Constitui um exemplo claro *Migdolus fryanus*, um besouro que vivia em pequenas populações, atacando principalmente raízes de cipós e que, com a introdução de culturas extensivas de cana-de-açúcar em certas regiões do Estado de São Paulo, propiciou alimento abundante ao inseto, que aumentou sua população e, atualmente, constitui uma séria praga dessa cultura.

PRAGAS	ESTÁGIOS DA CULTURA				
<i>Aphis gossypii</i>	██████████				
<i>Frankliniella</i> sp.	██████████				
<i>Eutinobothrus brasiliensis</i>		██████████			
<i>Alabama argillacea</i>			██████████		
<i>Heliothis virescens</i>			██████████		
<i>Pectynophora gossypiella</i>			██████████		
<i>Horcias nobilellus</i>			██████████		
<i>Dysdercus</i> spp.			██████████		
	A	B	C	D	E

Figura 8.13. Distribuição e abundância das pragas do algodoeiro de acordo com a disponibilidade de alimento. A – Algodão novo; B – Em desenvolvimento; C – Florada; D – Maça; E – Capulhos (Silveira Neto et al., 1976).

Segundo os hábitos alimentares, os insetos podem ser:

- Atróficos.** Quando não se alimentam. Ex.: Ephemeroptera (adulto).
- Monófagos.** Alimentam-se de uma só espécie animal ou vegetal (específicos). Ex.: broca-do-café.
- Polífagos (oligófagos).** Alimentam-se de duas ou mais espécies. Ex.: gafanhotos, curuquerê-dos-capinzais.
- Pantófagos (onívoros).** Alimentam-se de qualquer tipo de alimento. Ex.: barata.

Quanto à qualidade (tipo) da alimentação, podem ser:

- Fitófagos.** Alimentos de origem vegetal. Podem ser subdivididos em:
  - **Xilófagos.** Alimentam-se do lenho onde abrem galerias – cupim-de-madeira.
  - **Fleófagos.** Madeira, abrindo galerias entre a casca e o lenho – broca-da-mangueira.
  - **Carpófagos.** Frutas – moscas-das-frutas.
  - **Sitófagos.** Sementes – carunchos.
  - **Poliníforo.** Pólen – abelhas.
  - **Rizófagos.** Raízes – cupins subterrâneos.
  - **Melifagos.** Mel – larvas de abelhas.
  - **Filófagos.** Folhas – lagartas.
  - **Algófagos.** Algas – larvas aquáticas.
  - **Fungívoros (micetófagos).** Fungos – saúvas.
  - **Liquenófagos.** Líquens – alguns psocópteros.
  - **Succívoros.** Sugam seiva – pulgões.
  - **Cletrófagos.** Produtos armazenados – carunchos.

b) **Zoófagos.** Alimentos de origem animal; subdividem-se em:

- **Carnívoros.** Carne – besouros (Carabidae).
- **Predadores.** Presas vivas – louva-a-deus.
- **Canibais.** Devoram-se mutuamente – lagarta-do-cartucho-do-milho.
- **Hematófagos.** Sangue – barbeiros, pernilongos.
- **Parasitos.** Vivem sobre ou dentro do hospedeiro sem matá-lo imediatamente.
- **Coprófagos.** Excremento – besouros (Scarabaeinae).
- **Detritívoros.** Alimenta-se de pêlos, escamas, penas etc. – Mallophaga.

c) **Necrófagos.** Vivem de material morto, vegetal ou animal. Ex.: besouros (Histeridae).

d) **Saprófagos.** Vivem de material em decomposição, tanto vegetal como animal. Diversos besouros.

e) **Geófagos.** Alimentam-se de terra – alguns besouros.

## SINECOLOGIA

É o estudo da comunidade como um todo, onde se observam seu desenvolvimento, sua população e as relações entre as espécies componentes, bem como sua distribuição pelo globo, além dos processos de dispersão, adaptação e competição. Compreende os estudos ecológicos das populações, comunidades e ecossistemas.

**População.** As populações podem ser encaradas sob diversos aspectos, sendo que, biologicamente, devem ser grupos de indivíduos de uma espécie ou espécies semelhantes que vivem numa limitação do universo de tempo e espaço. Em ecologia, podem ser consideradas como um grupo de indivíduos da mesma espécie que ocupa um espaço particular.

### Levantamento de populações

Os levantamentos de população são empregados nos estudos de dinâmica para determinar as densidades, flutuações e migrações de populações de insetos. Existem muitos métodos para tal fim; no entanto, o mais importante é saber escolher o processo de levantamento para cada caso. Entre os mais comumente empregados podem-se citar:

a) **Redes entomológicas.** São usadas para levantamento, principalmente de cigarrinhas, percevejos, borboletas, abelhas, mamangavas etc.

b) **Funil de Berlese.** Para insetos pequenos e ácaros, que vivem tanto sobre os vegetais como no solo.

c) **Pano de amostragem.** Para lagartas, percevejos e besouros das folhas e ramos de culturas anuais. [Prancha 16a (p. 384)]



d) **Armadilhas para insetos de solo.** Colocadas em buracos no chão, para insetos que caminham no solo.

e) **Armadilha de impacto.** Para insetos em florestas, onde se coloca um vidro transparente preso em um cavalete e os insetos em vôo batem contra o vidro e caem no recipiente. Também podem ser usadas para gafanhotos, quando colocadas no solo.

f) **Armadilhas de sucção.** Para insetos de pequeno porte, tanto diurnos como noturnos. São usadas para pulgões, tripses, dípteros etc. [Prancha 15h (p. 383)]

g) **Armadilha de cola ou adesiva.** Para coleta de pequenos insetos, como besourinhos, tripses, pulgões, cigarrinhas etc.

h) **Armadilha de Malaise.** Para insetos diurnos como borboletas, dípteros e himenópteros. É colocada no solo e os insetos que voam sobre a cultura são capturados.

i) **Armadilhas para cigarrinhas.** São colocadas próximas ao nível do solo e as cigarrinhas sobem pelo funil e são capturadas.

j) **Bandeja de água com cores atrativas.** São usadas freqüentemente com coloração amarela para pulgões, branca para tripses, e azul para moscas. [Prancha 15f (p. 383)]

k) **Frasco caça-mosca.** Para moscas-das-frutas, principalmente, quando se empregam atraentes alimentares como proteína hidrolisada de milho, melaço, açúcar mascavo etc. [Prancha 15g (p. 383)]

l) **Feromônio sexual.** Utilizam-se os feromônios sintetizados e colocados em armadilhas específicas ou fêmeas virgens presas em gaiolas para atrair os machos. [Prancha 15e (p. 383)]

m) **Iscas atrativas.** Para insetos que são atraídos por partes vegetais [Prancha 15d (p. 383)]

n) **Armadilhas luminosas.** Emprego da luz como atraente para os insetos em armadilhas próprias (vide Controle Físico). [Prancha 16c (p. 384)]

### Dinâmica de população

A distribuição e abundância das espécies de insetos estão na dependência de todos os fatores do meio ambiente. Quando os fatores favoráveis sobrepujam os desfavoráveis, a população aumenta; caso contrário, ela diminui. O ponto básico desse estudo é a determinação do tamanho da população, que por sua vez é dependente da densidade populacional, do potencial biótico e da movimentação de seus membros.

a) **Densidade populacional.** É a relação entre o número de indivíduos na área e sua unidade espacial.

Existem diversas formas de calcular a densidade da população na prática. Todos esses métodos se baseiam em coletar amostras da população de insetos

lançando mão de métodos de levantamento. Um dos processos mais simples para determinar a densidade da população é o método da marcação e recaptura de insetos, que consiste em coletar, por um processo qualquer de levantamento, um certo número de indivíduos, marcá-los, soltá-los e depois recapturá-los pelo mesmo processo. Esse método implica duas pressuposições:

- que depois de soltos os indivíduos marcados se distribuam uniformemente pela população natural (não marcada);
- que qualquer indivíduo marcado tenha a mesma chance de ser recapturado, que qualquer outro não marcado, antes de morrer ou migrar.

A densidade da população é dada pela fórmula:

$$D = N \times \frac{M}{R}$$

sendo: **D** = densidade da população (estimativa); **N** = número total de indivíduos capturados; **M** = número de indivíduos marcados e soltos; **R** = número de indivíduos marcados recapturados.

b) **Potencial biótico.** É a capacidade inerente do indivíduo de se reproduzir e sobreviver, isto é, aumentar em número. Está na dependência do potencial de reprodução e da resistência do ambiente.

$$P_b = P_r - R_a$$

sendo: **P<sub>b</sub>** = potencial biótico; **P<sub>r</sub>** = potencial de reprodução; **R<sub>a</sub>** = resistência do ambiente.

Potencial de reprodução: é a velocidade na qual um indivíduo é capaz de se reproduzir. Depende da razão sexual (*rs*), do número de descendentes (*d*) e do número de gerações (*n*).

$$P_r = (rs \times d)^n$$

Razão sexual: é a razão entre o número de fêmeas e a soma do número de fêmeas e machos do inseto.

$$rs = \frac{n^\circ \text{ de fêmeas}}{n^\circ \text{ de fêmeas} + n^\circ \text{ de machos}}$$

A resistência do ambiente é o conjunto de fatores físicos e biológicos que atuam contra o crescimento populacional dos insetos. Na fórmula, representa o número de indivíduos mortos no tempo determinado. Esse valor, dividido pelo número de insetos existentes inicialmente, dá indicação da razão de mortalidade da espécie.

$$P_b = \left[ \left( \frac{n^\circ \text{ de fêmeas}}{n^\circ \text{ de fêmeas} + n^\circ \text{ de machos}} \right) d \right]^n - R_a$$

Os principais fatores determinantes da resistência do ambiente para uma população de insetos são: idade dos indivíduos (morte por velhice), baixa vitalidade, acidentes, condições físico-químicas do meio ambiente, inimigos naturais, doenças, falta de alimento, canibalismo e autoproteção defeituosa.

Em condições de laboratório, onde esses fatores podem ser controlados, a resistência do ambiente passa a ser nula e, dessa forma, pode-se obter o número máximo de descendentes para a espécie. Como exemplo, para as condições do Estado de São Paulo, pode-se citar:

**Broca-da-cana-de-açúcar.** Dá quatro gerações anuais, com 300 indivíduos por geração, e a proporção sexual é de 1 macho para 1 fêmea.

$$n^\circ \text{ de fêmeas} = 1, n^\circ \text{ de machos} = 1, d = 300, n = 4, R_a = 0$$

$$P_b = \left[ \left( \frac{1}{1+1} \right) 300 \right]^4 - 0$$

$P_b = 506.250.000$  indivíduos

Esse exemplo ilustra o cálculo de potencial biótico para o caso de a resistência do ambiente não ocorrer. Entretanto, na prática, a resistência do ambiente é bastante alta, reduzindo de maneira drástica a população, mas o seu valor não é facilmente calculado.

Para uso prático, a aplicação de uma taxa de crescimento da população de uma geração para a seguinte da ordem de 5 vezes a população da geração anterior é bastante razoável. Esse valor é teórico, podendo ser maior ou menor, dependendo de muitos fatores, mas pode ser aplicado para muitas pragas importantes, como a lagartã-do-cartucho-do-milho, lagarta-rosada-do-algodão, pulgões, ácaros etc.

Como exemplo, para as mesmas condições do cálculo de potencial biótico, tem-se:

Nº de gerações	Nº de indivíduos à taxa de crescimento de 5 x
P .....	300
F1 .....	1.500
F2 .....	7.500
F3 .....	37.500
F4 .....	187.500

Observa-se, pois, que o número de indivíduos obtidos na taxa de crescimento de 5 vezes é bem menor do que a taxa obtida no cálculo do potencial biótico. Essa taxa, embora empírica, indica, de maneira prática, o número de descendentes, descontando-se a resistência do ambiente, que não foi considerada no cálculo do potencial biótico.

c) **Movimento ou mobilidade dos membros de uma população.** É outro fator responsável pelas mudanças numéricas de uma população, de modo que no cálculo do seu tamanho é indispensável o conhecimento desses movimentos, que, muitas vezes, envolvem trabalhosas análises.

Os movimentos para fora ou para dentro de uma determinada área são, respectivamente, as emigrações e imigrações de insetos, que, conjuntamente, podem ser classificados em:

- **Migração.** É o movimento de insetos de um hábitat para outro.
- **Dispersão.** É a movimentação de insetos dentro do mesmo hábitat.

**Formas de crescimento populacional**

De acordo com o tamanho das populações e suas tendências através do tempo, pode haver diversas formas de crescimento populacional, representadas na Fig. 8.14.

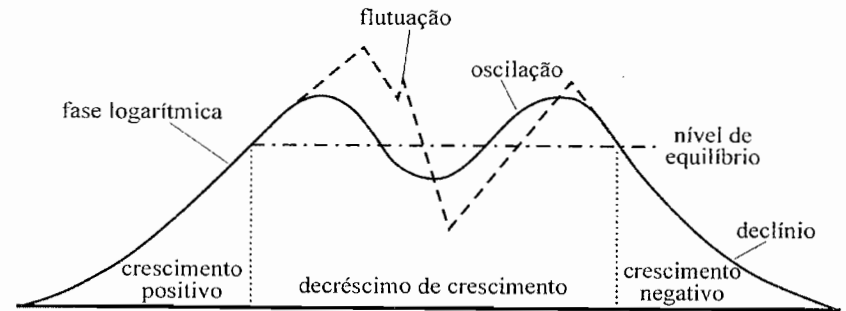


Figura 8.14. Formas de crescimento de uma população (Allee et al., 1949).

a) **Fase de crescimento positivo.** É a fase em que ocorre um crescimento bastante rápido, logo após o estabelecimento da população na área, sendo também chamada de fase logarítmica, quando o crescimento é sigmoide.

b) **Fase de decréscimo de crescimento.** Quando o aumento populacional é lento e aproxima-se de uma assíntota. É nessa fase que ocorrem:

- **Oscilação.** São afastamentos simétricos do nível de equilíbrio.
- **Flutuação.** São afastamentos assimétricos do nível de equilíbrio.

c) **Fase de crescimento negativo.** Quando há decréscimo da população, podendo levar até a extinção.

**Comunidades.** São agrupamentos naturais de populações de diversas espécies de indivíduos, com capacidade de sobrevivência e sustentação própria, além de uma relativa independência dos grupamentos adjacentes.

Essa manutenção é possível graças ao fluxo de energia que é absorvido e transformado pela própria comunidade.

Para viver em uma comunidade, um organismo necessita satisfazer às necessidades totais de seus processos vitais (nicho ecológico) e, portanto, tem de se adaptar tanto morfológica, como fisiologicamente. Além disso, de acordo com seu limite de tolerância, exibirá padrões de comportamento que limitarão sua distribuição na comunidade, bem como estabelecerão as inter-relações com os demais organismos.

Então, numa comunidade, o organismo ocupa um local, que é o seu hábitat, e desempenha uma função, que é o seu nicho ecológico. Portanto na prática considera-se o hábitat como o "endereço", e o nicho como a "profissão" do organismo.

### Cadeias de alimento

As cadeias de alimento são formadas por sucessivas transformações do fluxo de energia solar em matéria viva que servirá de alimento a um grupo de indivíduos; estes, por sua vez, constituirão alimento para outro grupo, e assim sucessivamente.

Como se sabe, pelas leis da termodinâmica, segundo as quais na natureza a energia pode ser transformada de um tipo para outro, mas não pode ser criada nem destruída, a energia solar ou potencial é utilizada em parte para a formação de matéria viva (alimento) e respiração da comunidade, e a outra parte é dissipada em forma de calor, de modo que, em síntese, a energia total absorvida é igual à energia total liberada, embora esta se apresente transformada.

Os diferentes degraus da cadeia alimentar são chamados de níveis tróficos, sendo que, normalmente, na cadeia alimentar temos 4 ou 5 níveis diferentes; o primeiro é o das plantas (produtor), em seguida vêm os níveis dos consumidores, formados pelos níveis dos herbívoros, depois dos carnívoros que se alimentam dos herbívoros (carnívoros primários) e depois o dos carnívoros, que se alimentam dos carnívoros primários (carnívoros secundários), até o último degrau, constituído pelos carnívoros de topo.

As cadeias alimentares podem ser de 3 tipos diferentes:

a) **Cadeia de predador.** Vai do inseto menor para o maior, começando pelo nível trófico produtor.

b) **Cadeia de parasito.** É inversa à anterior, começando pelo maior até o menor.

c) **Cadeia saprofítica.** Vai do material morto para os microrganismos.

Em uma comunidade, normalmente há um entrelaçamento dessas cadeias, formando um emaranhado que recebe o nome geral de "cadeia de alimento em forma de teia", sendo considerados pertencentes ao mesmo nível trófico os animais da mesma posição na cadeia alimentar.

### Biocenoses

São associações biológicas estabelecidas pelos organismos de uma mesma comunidade, podendo ser de 3 tipos principais:

a) **Agregação.** É a associação de uma espécie em que há individualismo perfeito, isto é, cada indivíduo trabalha por si; como exemplo, citam-se bandos de gafanhotos, de lagartas etc.

b) **Sociedade.** É a associação biológica de uma espécie em que desaparece o individualismo. Cada membro se transforma na unidade de um todo, sendo que há sacrifícios do indivíduo em benefício da coletividade. Como exemplo, citam-se os insetos sociais: abelhas, formigas, cupins.

c) **Simbiose.** É a interação entre duas espécies diferentes de uma mesma comunidade, independentemente dos benefícios ou deficiências dela.

O termo simbiose foi primeiramente definido para indicar uma interação entre duas espécies, que fosse benéfica para ambas, e como tal, tem sido empregado por muitos autores, sendo defendido, por exemplo, pela Sociedade Americana de Parasitologistas. Entretanto, pelo conceito moderno seguido por diversos autores como Kendeigh, Odum, Allee etc., essa interação benéfica recebe o nome de **mutualismo**, e o termo **simbiose** passa a ter maior amplitude, envolvendo os casos de mutualismo, comensalismo, parasitismo etc.

Dessa forma, os tipos de interação entre duas espécies de insetos que podem interferir na equação de crescimento da comunidade são:

Crescimento médio = razão de aumento - efeito intra-específico ± efeito interespecífico

Se as interações forem representadas pelas combinações de 0, + e -, resultam em: 00, --, ++, +0, -0 e +-, conforme Tab. 8.1.

Os tipos de interações obtidos são os seguintes:

a) **Neutralismo.** Ocorre quando as populações de duas espécies vivem bem no mesmo hábitat, não havendo interferência entre ambas. Por exemplo, o caso da lagarta rosada e o curuquerê, que podem viver juntos sobre a mesma planta de algodão, sem nenhuma interferência.

b) **Competição.** Quando duas espécies competem pelo mesmo nicho. Dessa forma, quando duas espécies têm o mesmo nicho, a população mais adaptada elimina a outra (Princípio de Gause). É o que ocorre com os besourinhos *Tribolium*

Tabela 8.1. Tipos de interação da população de 2 espécies (A e B) (Odum, 1967).

Tipos de interação	Efeito sobre a população				Resultado da interação
	s/ interação		c/ interação		
	A	B	A	B	
1. Neutralismo (A e B independentes)	0	0	0	0	Uma população não afeta a outra.
2. Competição (A e B competidores)	0	0	-	-	Uma população elimina a outra.
3. Mutualismo (A e B mutualistas)	-	-	+	+	Interação obrigatória para ambos.
4. Protocooperação (A e B cooperadores)	0	0	+	+	Interação favorável mas obrigatória.
5. Comensalismo (A-Comensal e B-Hospedeiro)	-	0	+	0	Obrigatório para A, e B não é afetado.
6. Amensalismo (A-Amensal e B-Inibidor)	0	0	-	0	A é inibido e B não é afetado.
7. Parasitismo (A-Parasito e B-Presa)	-	0	+	-	Obrigatório para A, e B é destruído.
8. Predatismo (A-Predador e B-Presa)	-	0	+	-	Obrigatório para A, e B é destruído.

Os sinais 0, +, - indicam que na equação de crescimento médio ocorre o seguinte: (0) - nenhum termo é adicionado; (+) - termo positivo é adicionado no efeito interespecífico da equação; (-) - termo negativo é adicionado no efeito interespecífico da equação.

*castaneum* e *T. confusum* em produtos armazenados, que competem por alimento. As libélulas competem por território.

c) **Mutualismo.** É quando duas espécies se associam para sobreviver e ambas são beneficiadas. Cada um dos componentes dessa interação recebe o nome de simbiote. É o caso de uma associação obrigatória que ocorre com os protozoários da Classe Mastigophora, que habitam o intestino dos cupins xilófagos. A saúva, cultivando o fungo para sua alimentação, é também um caso de mutualismo.

d) **Protocooperação.** Quando há associação não obrigatória entre duas espécies, com benefícios para ambas. Ex.: associação de formigas-doceiras e pulgões.

e) **Comensalismo.** Como no caso anterior, trata-se de interação positiva entre duas espécies em que apenas uma é beneficiada. Pode ser um comensalismo alimentar, como é o caso de besouros mirmecófilos (família Staphilinidae), que vivem nas câmaras de lixo de saúveiros e, também, locomotor (forésia), quando se aproveita o corpo de simbiote como meio de transporte. Ex.: a mosca-do-berne, que coloca seus ovos sobre outra mosca, principalmente da família Muscidae, para serem transportados para o gado.

f) **Amensalismo.** É a associação em que uma das espécies não é afetada e a outra é inibida. Como, por exemplo, o que ocorre no fermento para pão, onde o *Penicillium* inibe o desenvolvimento de outras bactérias. Não ocorre entre os insetos.

g) **Predatismo.** É uma interação negativa em que um simbiote ataca o outro para se alimentar dele, sendo que o tempo gasto no corpo de cada hospedeiro é menor do que o período de alimentação da fase em que o predador se encontra, motivo pelo qual um predador necessita de diversos indivíduos da espécie (presa) para seu desenvolvimento completo ou sua manutenção, causando morte violenta das presas. Ex.: os insetos das ordens Mantodea, Neuroptera, Odonata, Coleoptera (Carabidae, Coccinellidae etc.), Hemiptera (Reduviidae, Belostomatidae etc.), Plecoptera, e outros.

h) **Parasitismo.** É outra interação negativa em que o simbiote (parasito) se alimenta, durante qualquer fase de sua vida (larval ou adulta), do hospedeiro, podendo às vezes causar-lhe a morte lentamente. Portanto, o hospedeiro serve como fonte de energia e como hábitat do parasito.

### Proteção contra inimigos

Entre os insetos é freqüente encontrar casos de adaptações protetivas que favorecem a sobrevivência de muitas espécies na sua luta contra predadores. Entretanto, convém lembrar que nem sempre uma boa adaptação de um inseto ao olho humano corresponde a uma boa forma de defesa contra outros insetos ou animais.

Levando-se em consideração todos os tipos de adaptações e formas de defesa, os insetos protegem-se, basicamente, de duas formas, ou seja, por meio da:

a) **Camuflagem.** Fenômeno em que os insetos se assemelham ao meio em que vivem ou permanecem [Prancha 7a (p. 375)], podendo ser:

- **Pela forma (homotipia).** Quando se assemelham à forma do substrato. Ex.: bicho-pau e lagarta de *Thyrintina arnobia* [Prancha 7b (p. 375)].
- **Pela cor (homocromia).** Quando apresentam a mesma coloração do substrato em que se localizam. Ex.: mariposas: *Thysania zenobia* (Noctuidae) e serra-pau *Macropophora accentifer* (Cerambycidae), que tem coloração acinzentada, assemelhando-se às cascas das árvores. [Prancha 7c (p. 375)]

b) **Mimetismo.** É o fenômeno em que os insetos assemelham-se a outros insetos ou animais, podendo ocorrer:

- **Mimetismo batesiano.** Quando o inseto tem um meio de defesa e o imitador, não. Foi proposto por Bates em 1862. Ex.: ortoptero que mimetiza uma vespa [Prancha 7d (p. 375)]; *Phobetron hipparchia* (Limacodidae), cuja lagarta mimetiza uma aranha caranguejeira; *Danaus gilippus gilippus* (Nymphalidae) mimetiza *Danaus plexippus erippus* da mesma família que não é palatável aos predadores. [Prancha 7e (p. 375)]
- **Mimetismo mulieriano (aposematismo).** Consiste no fato de certas espécies com uma característica comum, principalmente quanto à palatabilidade, apresentarem semelhança de forma ou coloração. Foi pro-

posto por Muller em 1878. Ex.: as espécies: *Mechanitis lysimnia*, *Heliconius ethilla narcaea* e *Melinaea ethra* (Nymphalidae), que são extremamente semelhantes e impalatáveis aos predadores. [Prancha 7f (p. 375)]

### Regiões biogeográficas

De acordo com a distribuição de vegetais e animais no globo, podemos dividi-lo em regiões, que recebem o nome de regiões biogeográficas.

Com relação apenas aos animais, essas regiões são chamadas de regiões **zoogeográficas**. Portanto, a **zoogeografia** encarrega-se do estudo da distribuição dos animais na face da Terra, sendo essa distribuição ecológica.

Para delimitar uma região zoogeográfica, há necessidade de que 95% das espécies da fauna existente sejam nativas e próprias da região, não sendo encontradas em outras partes, sob condições naturais.

As regiões zoogeográficas são as seguintes (Fig. 8.15):



Figura 8.15. Regiões zoogeográficas. (Malavasi et al., 2000).

- a) **Região Paleártica.** Compreende a Europa, Ásia Temperada (Rússia), Oriente Médio e norte da África.
- b) **Região Afrotropical.** África ao sul do Saara.
- c) **Região Oriental.** Ásia tropical (incluindo Indonésia, sul do Japão, China ao sul do Rio Yang-tse-kiang).
- d) **Região Australásia.** Austrália e Nova Guiné.
- e) **Região Neártica.** América do Norte até o México.
- f) **Região Neotropical.** América do Sul, Central, Caribe e México até as montanhas do norte.
- g) **Região Oceânica.** Nova Zelândia e Ilhas do Pacífico.

Comumente, denomina-se o conjunto das regiões Paleártica e Neártica de região **Holoártica**, compreendendo, portanto, todo o Hemisfério Norte.

### Características da comunidade

Toda comunidade apresenta uma série de atributos que permite sua definição e separação das demais, o que é feito por meio de uma análise faunística cujos principais parâmetros são:

a) **Periodicidade.** Refere-se à maior ou menor mudança rítmica (periódica) nas atividades ou movimentação dos organismos que produzem modificações regulares na constituição de uma comunidade.

b) **Estratificação.** É uma das características da comunidade, e é aplicada para significar, de maneira objetiva, todas as camadas, tanto verticais como horizontais, de organismos existentes na comunidade, incluindo seus próprios produtores ou os resultados de suas atividades sobre o meio ambiente.

Basicamente, as comunidades terrestres podem ser divididas em três grandes habitats: de água doce, marinhas e terrestres, e dentro de cada um desses habitats encontra-se uma estratificação própria.

c) **Dominância.** É a ação exercida pelos organismos dominantes de uma comunidade. **Dominante** é o organismo que recebe o impacto do meio ambiente e muda-o de forma. Com isso, pode causar o aparecimento ou o desaparecimento de outros organismos. **Influente** são os organismos que exercem sua ação sobre os outros organismos da comunidade, mas são menos rigorosos na ação modificadora que os dominantes.

d) **Frequência.** É a porcentagem de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos. Sua análise é feita por meio da distribuição de frequência.

e) **Constância.** É a porcentagem de espécies presentes nos levantamentos efetuados.

f) **Diversidade.** É a riqueza em espécies de uma comunidade. É medida pelo índice de diversidade ( $\alpha$ ), que é a relação entre o número de espécies ( $S$ ) e o número de indivíduos ( $N$ ) de uma comunidade, e pode ser calculado pela fórmula proposta por Margalef em 1951, sendo  $L$  o logaritmo neperiano de  $N$ .

$$\alpha = \frac{(S - 1)}{LN}$$

Tal índice permite a comparação entre comunidades, pois uma pode ser mais rica em espécies do que a outra, mas não necessariamente em indivíduos, por unidade de área.

g) **Abundância.** Refere-se ao número de indivíduos por unidade de superfície da comunidade.

**Ecossistemas.** É a unidade básica funcional da ecologia, sendo constituído pela associação das comunidades bióticas e o meio ambiente. Esta palavra, ecos-

sistema, foi cunhada pelo botânico A.G. Tansley. Por comunidade biótica, entende-se o conjunto de flora, fauna e microrganismos.

Ao conjunto do globo terrestre, isto é, litosfera e hidrosfera, mais a atmosfera, dá-se o nome de **biosfera**. A biosfera pode ser, por sua vez, subdividida em inúmeros ecossistemas, ou seja, unidades comunitárias, que recebem o nome de **biomas**. Um bioma é caracterizado por uma comunidade clímax, como, por exemplo: num campo ou pradaria, a vegetação clímax é capim, muito embora as espécies de capins dominantes variem em diferentes partes do bioma (ecossistema).

Os principais ecossistemas da Terra são os seguintes: mares, rios e correntes, desertos, tundras, campos (pradarias, campinas, savanas, cerrados) e florestas (coníferas, decíduas, tropicais, temperadas, chaparral).

### BIBLIOGRAFIA

- ALLEE, W.C.; EMERSON, A.C.; PARK, O.; PARK, T.; SCHIMIDT, K.P. *Principles of Animal Ecology*. Philadelphia: W.B. Saunders, 1949. 837p.
- ANDREWARTHA, H.G.; BIRCH, L.C. *The Distribution and Abundance of Animals*. Chicago: University of Chicago, 1954. 782p.
- BECK, S.D. *Animal Photoperiodism*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1963. 124p.
- BEGON, M.; HARPER, J.L.; TOWNSEND, C.R. *Ecology: Individuals, Populations and Communities*, 2 ed., Boston: Blackwell Scientific Publications, 1990. 945p.
- BODENHEIMER, F.S. *Problems of Animal Ecology*. Oxford: Oxford University, 1938. 179p.
- DAJÓS, R. *Ecologia geral*. São Paulo: Ed. USP, Vozes, 1973. 474p.
- GLICK, P.A. The Distribution of Insects, Spiders and Mites in the Air. *Technical bulletin. United States Department of Agriculture*, n. 673. Washington, 1939. 150p.
- JOHNSON, C.G. *Migration and Dispersal of Insects by Flight*. London: Methuen, 1969. 753p.
- KENDEIGH, S.C. *Animal Ecology*, 4 ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1965. 468p.
- KREBS, C.J. *Ecology, the Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. New York: Harper & Bow, 1972. 694p.
- LEWIS, T.; TAYLOR, L.R. *Introduction to Experimental Ecology*. New York: Academic Press, 1967. 401p.
- MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A.; SUGAYAMA, R.L. Biogeografia, 93-98. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil - Conhecimento básico e aplicado*. Ed. Hólos, 2000. 327p.
- ODUM, E.P. *Fundamentals of Ecology*, 3 ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1970. 574p.
- PRICE, P.W. *Insect Ecology*, 3 ed. New York: John Wiley & Sons Inc., 1997. 974p.
- SILVEIRA NETO, S. *Levantamento de insetos e flutuação da população de pragas da ordem Lepidoptera, com o uso de armadilhas luminosas em diversas regiões do Estado de São Paulo*. Piracicaba, 1972. 183 p. "Livro-Docência - ESALQ".
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. *Manual de ecologia dos insetos*. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1976. 419p.
- SILVEIRA NETO, S.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. *Zoneamento ecológico para as cigarrinhas-de-pastagens no Brasil*. Anais da SEB, v. 15 (supl.), p.149-159, 1986.
- SOUTHWOOD, T.R.E. *Ecological Methods*, 2 ed. London: Chapman & Hall, 1978. 524p.

# 9

## Insetos Úteis

### APICULTURA

A apicultura pode ser definida como a parte da Entomologia que trata de tudo o que se relaciona com as abelhas *Apis mellifera*.

Nos últimos anos tem havido motivação mundial cada vez maior com a prática apícola, objetivando uma produtividade agrícola maior, dado o eficiente trabalho de polinização exercido pelas abelhas e a obtenção de alimentos naturais com alto valor energético, representados pelos subprodutos provenientes desse inseto.

A perspectiva brasileira com essa atividade é bastante promissora devido ao fato de nossa flora ser uma das maiores e mais ricas do mundo, associado a condições climáticas propícias. Além disso, os principais exportadores - Europa e Estados Unidos - estão limitados a um pequeno período de produção.

### Africanização da abelha

Com o objetivo de aumentar nossa produção, foi trazida para o Brasil, em 1956, a abelha africana para cruzamento com as européias, obtendo-se assim um híbrido com a mansidão das européias e a produção das africanas. Isso ocorreu por serem as africanas excelentes produtoras de mel, embora com um conhecido comportamento agressivo. Acidentalmente, essas abelhas escaparam, acasalando-se naturalmente no campo com as abelhas européias, originando assim as abelhas africanizadas.



A abelha africana marcou uma fase na apicultura brasileira em que, como fator preponderante da sua vinda, podemos citar o acentuado aumento da produtividade de mel e o desenvolvimento de práticas e manejo adequados a essa abelha.

### Biologia de *Apis mellifera*

As abelhas apresentam 3 castas de indivíduos: rainha, operárias e zangões. [Prancha 8a (p. 376)]. Todas essas castas passam por fases (ovo/larva/pupa/adulto) para atingir a forma adulta. Esse período de desenvolvimento é definido como ciclo evolutivo (Tab. 9.1).

Morfologicamente, a rainha é o maior indivíduo, seguida pelo zangão e pela operária.

Tabela 9.1. Ciclo evolutivo, em dias, das diferentes castas de *Apis mellifera*.

Fases	Rainha	Operária	Zangão
Ovo	3,0	3,0	3,0
Larva	5,0	6,0	6,5
Pré-pupa e pupa	7,0	12,0	14,5
Totais	15,0	21,0	24,0

A rainha (uma/colméia) coloca cerca de 1.000 ovos por dia durante aproximadamente um ano. Esses ovos podem ou não ser fecundados, sendo esse controle feito pela rainha. Os ovos fecundados, portanto diplóides (2n), podem dar a formação de rainha ou operária, e os não fecundados (n) darão os zangões.

Esses ovos são colocados um em cada célula (alvéolo) de tamanho diferente. Sendo que os que irão dar zangões são colocados em células maiores (6,5 mm de diâmetro) e os que darão operárias são colocados em células menores (5,1 mm de diâmetro). A diferença da rainha e da operária se dá pela alimentação recebida pela larva.

Ocorrida a incubação dos óvulos ou ovos, que é de cerca de 3 dias, dá-se o nascimento da larva. Antes de ocorrer o nascimento das larvas, as abelhas nutrizas (primeira atividade de trabalho das operárias) depositam nos alvéolos um pouco de geléia real secretada pela glândula hipofaringiana. As larvas que receberam geléia real durante todo o desenvolvimento larval formarão rainhas e as que, a partir do 2º dia, se alimentarem de mel e pólen darão operárias e zangões. A partir daí, essas larvas irão receber um alimento menos concentrado, formado por mistura de mel e pólen. Após o período de alimentação, variável para cada casta, as larvas são fechadas nas células pelas abelhas operárias. Essa operulação diferencia facilmente as células de zangões, sendo estas últimas convexas e as primeiras, planas.

O número de indivíduos de cada casta é variável em cada colméia, dependendo de vários fatores (qualidade da rainha, clima, flora, manejo etc.). Normalmente, em uma colônia encontramos:

- uma única rainha;
- milhares de operárias;
- de zero a centenas de zangões.

### Funções das diferentes castas

**Rainha.** A rainha jovem, com mais ou menos 5 dias de idade, começa a executar vôo de orientação próximo às colméias. Após esses vôos, ela executa um ou mais vôos nupciais, sendo fecundada por número variável de zangões, que pode chegar a 17. Cerca de 3 dias após a fecundação começa a colocar, geralmente, um ovo ou óvulo por alvéolo, por um período que pode chegar até a 5 anos. A capacidade de postura da rainha é variável, dependendo principalmente da sua idade. Portanto, quanto mais nova, maior o número de ovos depositados; em razão disso, é aconselhável substituir a rainha de uma colméia anualmente.

Utilizando o feromônio produzido pelas glândulas mandibulares, a rainha mantém o enxame coeso e impede a formação de novas rainhas.

**Operárias.** As operárias são indivíduos do sexo feminino, o mesmo da rainha, porém diferem desta pela presença do órgão reprodutor atrofiado e a transformação do ovipositor em ferrão, que é o seu órgão de defesa.

Todos os trabalhos necessários e desenvolvidos na colméia são executados pelas operárias. Essa divisão de trabalho parece normalmente depender da idade da abelha, mas, conforme a necessidade da colônia, pode haver mudanças.

Assim, numa seqüência normal de atividade, as operárias executam nos três primeiros dias o serviço de limpeza, passando em seguida, até o 14º dia, à função de nutrizas. Para essa atividade, as operárias necessitam do desenvolvimento da glândula hipofaringiana, que produz a geléia real.

No período do 14º ao 19º dia é desenvolvido o sistema glandular produtor de cera (glândulas sericígenas).

Até o 21º dia as operárias desenvolvem o papel de guarda na entrada da colméia (alvado).

Completando sua atividade, a partir do 21º dia, as operárias passam a exercer a função de campeiras, por cerca de 15 dias, coletando néctar, pólen, própolis e água no campo. O transporte do néctar e água é feito no papo, estrutura do tubo digestivo do inseto. Pólen e própolis são transportados na corbícula, uma concavidade existente na tibia do terceiro par de pernas das operárias.

**Zangões.** São os machos da colônia. Eles têm a única função de fecundar a rainha. Isso acontece a partir do 12º dia de vida, no vôo nupcial, quando eles

atingem a maturidade sexual. Após a fecundação ocorre a morte do indivíduo devido a seu órgão genital ficar preso no órgão genital da fêmea.

O período de vida de um zangão é de cerca de 2 a 3 meses. Esse período ele passa à espera da rainha, ou no interior da colméia, descansando e sendo alimentado geralmente pelas operárias.

O número de zangões é variável em uma colônia, dependendo das condições desta e, principalmente, da quantidade de alimento disponível. Quando há abundância de coleta, as operárias toleram os zangões, porém, quando há escassez de alimento, elas passam a persegui-los ou expulsá-los. A tolerância de zangões na colméia pode se dar como precaução da possível necessidade deles para a fecundação da rainha, na eventual enxameação ocorrida pela falta de espaço na colméia. A expulsão é provocada pela competição alimentar quando há escassez de alimento.

### Comunicação das abelhas

O principal e mais evoluído meio de comunicação das abelhas *Apis mellifera* são as danças. Por meio destas (círculo, foice ou requebrado), a abelha consegue precisar, para suas irmãs, o local da fonte de alimento, bem como sua distância da colméia e se é promissor ou não. Esse movimento é feito no interior da colméia pela abelha coletora do alimento (néctar ou pólen), a qual é observada por número variável de irmãs. Ela indica o local do alimento pelo ângulo formado entre o sol, a fonte de alimento e a colméia. O número de vibrações do abdome indica a abundância da fonte.

Outros meios de comunicação podem ser transmitidos pelo odor, pelos feromônios e pela emissão de sons. Dentre esses, o feromônio é o meio de comunicação mais importante. Os principais feromônios encontrados nas abelhas são os seguintes:

- a "substância de rainha", produzida pelas glândulas mandibulares da rainha e que serve para manter a coesão das operárias e evitar o desenvolvimento dos ovários destas, impedindo-as de se tornarem poedeiras;
- feromônio sexual produzido pela glândula mandibular da rainha, que serve para atrair os zangões para a cópula no vôo nupcial;
- feromônio de alarme, produzido por glândulas mandibulares e do ferão de operárias, que serve para atrair outros indivíduos para o local.

### Criação

Para a prática correta, econômica e sem risco, o apicultor deve dispor de materiais e técnicas adequados. Para tanto, é fundamental observar certas exigências como, por exemplo:

### Indumentária e apetrechos

Os principais e indispensáveis vistos nas [Pranchas 8c, 8d, 8f (p. 376)] são:

**Macacão.** Pode ser confeccionado em uma ou duas peças, de tecidos resistentes de cores claras, capazes de defender o apicultor das ferroadas. Deve ser folgado, para facilitar os movimentos, e ter elásticos nos punhos e tornozelos.

**Véu ou máscaras.** São confeccionados diversos tipos, porém um tipo simples e eficiente consta de tela escura, costurada num tecido acoplado num chapéu na parte superior; na parte inferior, há uma bainha orlada com cadarço que deve ser amarrado no corpo do apicultor.

**Botas.** Podem ser de couro ou de borracha, de cano longo ou médio, mas nunca de cor preta. É aconselhável que o macacão fique sempre ajustado dentro da bota, para maior proteção.

**Luvras.** Podem ser confeccionadas de diversos materiais, que dão variações principalmente na durabilidade e perda, ou não, da sensibilidade. Geralmente são utilizadas luvras de pelica, com cano longo.

**Fumigador.** É um aparelho indispensável ao apicultor na lida com as abelhas. Portanto, ele deve estar em perfeitas condições para produzir fumaça e "diminuir a agressividade das abelhas". Imediatamente após receberem a fumaça, produzida pela queima de raspa de material vegetal (o mais recomendável), as abelhas passam a encher os papos com mel dos favos, o que dificulta o ato de ferroar.

A fumaça deve ser principalmente fria, evitando-se, assim, a morte e irritação das abelhas provocadas pelas faíscas.

**Garfo e faca desoperculadora.** Utilizados para desopercular o favo, ou seja, para a retirada da camada superior de cera dos alvéolos, fato que ocorre quando o mel está maduro. Um material bastante utilizado para a desoperculação é a faca de cortar pão.

**Carretilha fixadora.** Uma maneira comum de incrustação de cera alveolada no arame dos quadros é o uso de carretilha, embora existam fixadores elétricos.

**Gaiolas para rainhas e vassourinhas.** São utilizadas para introdução de rainha em colméias órfãs e provocar a derrubada das abelhas aderentes nos quadros, respectivamente.

**Centrífuga.** Quando se objetiva a exploração apícola racional, o equipamento mais importante a ser utilizado é a centrífuga. Dentre as vantagens do seu uso, podemos citar que, quando se faz a extração do mel com a centrífuga, se obtém um produto livre de impurezas, além do reaproveitamento dos favos de cera, que serão devolvidos às colméias.

Os dois tipos de centrífugas encontrados são a facial e a radial. A diferença desses dois tipos é que na facial os quadros são colocados na direção tangencial, executando-se, assim, a operação em um lado e depois em outro. Já na radial, a

parte inferior dos quadros é voltada para o centro da centrífuga, executando-se a operação em apenas uma etapa.

### Instalação e localização do apiário

Apiário é um determinado número de colméias, reunidas de maneira organizada. Elas podem ser fixas ou migratórias.

Os apiários fixos são agrupamentos de colméias instaladas permanentemente em um determinado local.

Apiários migratórios são agrupamentos de colméias que sofrem mudanças de local de acordo com o florescimento vegetal. Portanto, nesse tipo, o número de colheitas por ano é maior.

Para instalar um apiário, devem-se observar:

**Localização.** É de fundamental importância que o apiário seja instalado em locais com flora apícola abundante (fornecedora de néctar ou pólen) e com facilidade de escoamento da produção. Além disso, nunca se devem colocar apiários nos quintais de residências, próximos a estábulos e nem nas proximidades de estradas.

**Água.** O apiário deve ter água limpa e potável, distante não mais que 500 m. No caso de não haver água nas proximidades, o apicultor deverá instalar bebedouro artificial, mantendo a água sempre fresca.

**Proteção contra ventos.** As correntes frias não só atrapalham o vôo normal das abelhas como também podem penetrar no alvado, provocando um empecilho para a saída das abelhas. Portanto, devem-se proteger as colméias, principalmente os alvados (plataforma da entrada e saída de abelha), contra os ventos sulinos. Isso pode ser feito com cerca vivas ou reduzindo-se o alvado.

**Proteção contra os raios solares.** As colméias devem ser colocadas numa sombra moderada, haja vista que, quando recebem calor em excesso, as operárias, dada a necessidade de manter a temperatura interna em cerca de 35°C, diminuem a atividade de campo para fazer o serviço de ventilação interna.

No caso de as colméias estarem em locais em que não bate sol, principalmente no inverno, as abelhas reduzem suas atividades.

**Saturação de abelhas.** O apicultor deve observar a não saturação de abelhas no local, instalando apiários a não menos que 3 km do mais próximo.

### Habitação das abelhas

A habitação das abelhas pode ser feita em diferentes tipos: abrigos naturais, caixas rústicas e colméias racionais.

Os abrigos naturais são locais onde as abelhas se alojam como, por exemplo: ocos de árvores, buracos de tatu, fendas etc. Consistem também em lugares

onde desenvolvem sua prole. Nesses locais, torna-se impossível sua exploração racional.

As caixas rústicas, conhecidas também como cortiço, são abrigos não padronizados, portanto com dimensões variadas, oferecidos às abelhas pelo homem, redundando em exploração irracional, desvantajosa por vários motivos.

A habitação recomendada para exploração apícola é a colméia racional. Podemos encontrar vários tipos, dos quais se destacam a Shenk e a Langstroth ou Americana. Dentre essas, a Langstroth é a mais conhecida [Prancha 8c (p. 376)], constituindo-se de:

- assoalho ou fundo, onde se assenta o ninho;
- ninho ou caixa incubadora, local de postura da rainha;
- alças ou sobrealças, local de armazenamento do mel pelas operárias;
- tampa que protege a colméia do frio ou de outras condições adversas às abelhas.

No interior de cada ninho ou da alça são encontrados 10 quadros.

Entre o ninho e a primeira alça pode existir ou não uma tela excludora de rainha, a qual impede que ela suba para as alças.

O número de alças é variável, dependendo da população da colméia; portanto, quanto mais populosa a colméia, maior é o número delas.

A colméia deve ser sempre construída de madeira leve, que não empene, pintada externamente com cores claras. É de fundamental importância que se observem rigorosamente as dimensões das peças, para que se possa desenvolver manejo adequado.

Outra caixa bastante utilizada é o núcleo de fecundação, que tem espaço interno para 4 a 5 quadros, com o mesmo tamanho da Langstroth. [Prancha 8g (p. 376)]

### Vantagens da colméia racional em relação ao cortiço

O uso da colméia racional possibilita:

- maior produção;
- mel mais higiênico;
- aproveitamento de todos os quadros com formas jovens;
- maior controle, evitando a enxameação, ataque de inimigos e de agentes patogênicos.

### Manejo das colméias

O apicultor deve fazer periodicamente (não mais que 15 dias) revisão na colméia, impedindo uma possível enxameação, que nada mais é que a formação de uma nova rainha e divisão do enxame.

Para isso, o apicultor deve estar munido de todos os apetrechos necessários para o trabalho. É de suma importância que tenha o fumigador aceso e o formão ou espátula em mãos.

De posse desse material, o apicultor aproxima-se da colméia, sempre por trás ou pelas laterais, nunca pela frente, onde certamente irá atrapalhar a entrada e saída das abelhas, com maior chance de ser picado. Voltando o fumigador diretamente para o alvado da colméia, o apicultor dá duas ou três baforadas de fumaça. Em seguida, levanta a tampa da colméia com a espátula e injeta mais um pouco de fumaça. Depois de fechada novamente por cerca de dois minutos, a colméia estará apta para ser manuseada.

A revisão deve ser feita em todos os quadros, observando-se ambas as faces e iniciando sempre a partir da periferia da colméia, com o cuidado de não amassar ou ferir a rainha.

Deve-se tomar cuidado na abertura das colméias para que estas não sejam saqueadas ou pilhadas. Isso ocorre devido à invasão das abelhas de colméias fortes nas colméias fracas, com a finalidade de roubar mel.

A pilhagem pode ser evitada, principalmente se:

- não se deixar a colméia aberta por muito tempo na revisão, principalmente as mais fracas;
- não se ferir os favos de mel ou deixar restos destes no apiário no momento da revisão.

Na revisão, o apicultor deve observar:

- a existência de rainha; caso contrário, deve-se providenciar o mais rápido possível uma nova rainha ou condições no enxame para a sua formação. O enxame órfão (sem rainha) passa a formar somente zangões pelas posturas das operárias, e se acaba;
- a postura da rainha, quando uniforme, ocupa todo o quadro, demonstrando sua qualidade. Realeiras, se existem, devem ser destruídas, porque demonstram propensão a enxameação da colméia;
- a quantidade de alimento da colméia, que dá idéia da necessidade de alimentação complementar, pode ser feita por meio de alimentadores. Também dessa maneira se verifica se o mel armazenado está apto a ser colhido;
- pode haver também necessidade de oferecer "mais espaço" (que é o fornecimento de cera) para armazenamento de mel ou para a desova da rainha. É aconselhável, nesse caso, colocar cera alveolada ou estampada em toda a extensão do quadro. Isso devido ao fato de que essa cera tem os alvéolos estampados com o diâmetro da célula da operária;
- a não existência de cria morta na colméia ou nas proximidades evidência a sanidade do enxame.

### Produção da abelha

Os produtos das abelhas encontram-se, desde o começo da pré-história, entre os elementos naturais empregados para complementar e melhorar o alimento e, depois, para combater e prevenir as doenças do homem.

São produtos da abelha: mel, cera, geléia real, pólen (polinização), própolis e veneno das abelhas.

**Mel.** É um líquido açucarado, fabricado pelas abelhas a partir do néctar, por uma transformação química, por meio da inversão de açúcares pela enzima invertase e pela transformação física a partir da desidratação. O mel tem como propriedades físico-químicas:

- 17,2% de água;
- 0,4 a 0,8% de proteína (aminoácidos);
- 81,3% de açúcares (38,19% de frutose, 31,28% de glicose, 5% de sacarose, 6,83% de maltose e outros dissacarídeos);
- amido e outros polissacarídeos, a que se agregam vitaminas, sais minerais, oligoelementos e substâncias bactericidas.

Existem muitas variedades de mel, dependendo de sua procedência: mel da flor de eucalipto, da flor de laranja, do cipó-uva, do marmeleiro, do assa-peixe, silvestre, e outros. [Prancha 8h (p. 376)]

### Cristalização do mel

A cristalização consiste na separação da glicose, que é menos solúvel que a levulose, em hidrato de glicose (forma sólida). É um processo natural que não prejudica o mel.

Tabela 9.2. Minerais do mel claro e escuro em partes por milhão.

Minerais	Mel claro p.p.m.	Mel escuro p.p.m.
Potássio	205,00	1676,00
Cloro	52,00	113,00
Enxofre	58,00	100,00
Cálcio	49,00	51,00
Sódio	11,00	76,00
Fósforo	35,00	47,00
Magnésio	19,00	35,00
Silica (SiO <sub>2</sub> )	22,00	36,00
Silício	8,90	14,00
Ferro	2,40	9,40
Manganês	0,30	4,09
Cobre	0,29	0,56

A temperatura, quantidade de água, bolhas de ar, origem floral são parâmetros que influenciam na cristalização.

### Colheita e extração do mel

Essa operação consiste em retirar os favos operculados (favos maduros) da colméia e transportá-los ao local onde se encontra a centrífuga.

Para colher o mel, o critério mais utilizado consiste em:

- a) levar para o apiário caixas vazias;
- b) transferir quadros com mel maduro, sem abelhas, para a caixa vazia. Isso é feito retirando-se os quadros um a um, sacudindo-os posteriormente sobre a colméia para que as abelhas caiam e, em seguida, transferindo-os para a caixa vazia;
- c) transportar para o local de centrifugação;
- d) centrifugação.

Para a centrifugação, primeiramente se devem desopercular os favos com o garfo ou faca desoperculadora, retirando a película de cera que cobre os alvéolos.

Uma vez completada a operação, os favos serão colocados na centrífuga, onde se imprime uma rotação gradativa, até se retirar todo o mel. Terminada a operação, faz-se a filtragem do mel, com peneira de malhas bem finas, para retirar pedacinhos de cera, e, em seguida, coloca-se num recipiente para decantar por algum tempo, separando-se os elementos estranhos ou impurezas.

**Cera.** É elaborada pelas abelhas operárias com idade de 12 a 18 dias. É nessa fase que as glândulas de cera têm a maior produção.

A matéria-prima da cera é o mel, sendo que as abelhas ingerem 14 kg de mel e pólen, que transformam em 1 kg de cera.

Na composição da cera entram substâncias químicas de natureza variada, como:

- álcoois gordurosos;
- matéria corante;
- ceroleína;
- vitamina A;
- substâncias com ação bacteriostática.

Esses produtos conferem à cera propriedades emolientes, cicatrizantes e antiinflamatórias.

Para alveolar a cera, há necessidade primeiramente de purificá-la, fazer a lâmina lisa para, em seguida, passá-la no cilindro alveolador.

Uma vez confeccionada a lâmina alveolada, ela é fixada nos quadros com o incrustador. [Prancha 8e (p. 376)]

**Geléia real.** Constitui o fruto da atividade das glândulas hipofaringianas, localizadas na cabeça da operária. Sua produção é máxima pelas operárias jovens, sendo que as matérias-primas são o mel, o pólen e a água. Contém notáveis quantidades de proteínas, lipídeos, carboidratos, vitaminas, hormônios, enzimas e substâncias minerais.

A geléia real contém cerca de 66,5% de água e de substância seca, entre elas:

- 12,34 de proteínas;
- 6,46 de lipídeos;
- 12,49 de açúcar diretamente assimilável;
- 0,82 de cinzas;
- 2,84 de substâncias não identificadas.

Encontramos também os seguintes elementos minerais: enxofre, magnésio, ferro, zinco, cobre, arsênio, lítio, cobalto, níquel, manganês e cromo.

Para a conservação da geléia real, é necessário mantê-la em congelador para que não sofra decomposição.

### Produção de rainha e/ou geléia real

Para produzir rainhas em pequena quantidade, o apicultor pode orfanar uma colméia populosa em que existam formas jovens. As operárias, sentindo a necessidade de uma rainha, alimentam as larvas com geléia real, dando-se, assim, a formação de uma realeira. Antes de se dar a formação do adulto (cerca de 10 dias), essas realeiras devem ser retiradas dos favos e introduzidas nos enxames ou colônias que se encontram órfãos.

Outro método de produção é o Doolitte, que consiste num processo de obtenção intensiva, compreendendo as seguintes fases:

- a) preparo das cúpulas reais;
- b) escolha e preparo da colméia de "recria";
- c) "enxertia";
- d) produção de realeiras.

As três primeiras fases são empregadas tanto para produção de geléia como de rainhas. Para tanto, o primeiro passo é a preparação da cúpula real, que consiste num copinho de cera construído com um bastonete de madeira umedecido com água e sabão e mergulhado em cera fundente. Cúpulas de material plástico podem ser adquiridas no comércio.

Fixam-se essas cúpulas (cerca de 15/sarrafo) voltadas para baixo, num sarrafo, distanciadas entre si em 1 cm.

Uma vez fixadas as cúpulas nos sarrafos, prepara-se a colméia de "recria" da seguinte maneira:

a) deixa-se a rainha no ninho inferior, juntamente com favos que contêm cria operculada ou favos vazios;

b) sobre esse ninho coloca-se a tela excludora;

c) sobre a tela excludora coloca-se outro ninho com mel;

d) sobre o segundo ninho coloca-se um terceiro que terá 7 ou 8 quadros com cria jovem e elementos (pólen e mel) e um quadro com os sarrafos (3), com as enxertias e um alimentador do tipo "quadro".

A enxertia, previamente preparada, é a transferência de larvinhas de no máximo 36 horas, dos favos para a cúpula, com o auxílio de uma agulha de enxertia. Antes de transferir a larvinha, coloca-se uma gota de geléia real na cúpula. [Prancha 8b (p. 376)]

Após 3 dias da enxertia faz-se a coleta de geléia real e, se objetivar rainhas, faz-se a retirada das realeiras no 10º dia. Essas rainhas poderão ser introduzidas em colméias, utilizando-se, para tanto, as gaiolas de introdução.

**Pólen.** Embora não seja um produto das abelhas, o pólen tem grande importância, pois é um alimento utilizado por elas e também pelo homem.

No pólen estão presentes: proteínas, aminoácidos, açúcar, minerais e vitaminas, substâncias hormonais, gorduras, água e vitaminas.

Consumindo-se mel, automaticamente se está ingerindo certa quantidade de pólen que existe em suspensão.

**Polinização.** O trabalho mais importante das abelhas é a polinização de plantas, pois estudos mostram que a atividade polinizadora delas é 143 vezes mais significativa, em termos econômicos, que a produção de mel, cera e geléia real.

A polinização consiste no transporte de grãos de pólen, célula reprodutora masculina da flor, da antena para o estigma, permitindo a fecundação e, conseqüentemente, o desenvolvimento do fruto.

Na natureza, concorrem nesse transporte o vento, a chuva, a gravidade, os pássaros e, principalmente, as abelhas, que contribuem com aproximadamente 80%.

É grande o número de plantas que necessitam ou são favorecidas pelos insetos polinizadores na produção de frutos ou de sementes. Seguem alguns exemplos:

Plantas	% de aumento
Macieiras	94
Algodão	20 a 30
Cebola	80
Café	14 a 39
Mangueira	50
Pereiras	4,8

Para proporcionar a polinização eficiente de uma cultura, necessita-se de manejo adequado da colméia, dando-lhe assistência constante.

**Própolis.** É oriundo de resinas de plantas trazidas pelas operárias para as colméias, onde são utilizadas para soldar, vedar, fechar frestas, prender inimigos e revestir células.

O própolis contém aproximadamente 55% de resinas e bálsamos, 30% de ceras, 10% de azeites etéricos e 5% de pólen; a maioria desses elementos contém muitas vitaminas e microelementos.

Pelo homem pode ser usado como impermeabilizante, anti-séptico e verniz (propolina).

Para fins medicinais são necessárias maiores comprovações científicas.

**Veneno.** Secreção básica, transparente, incolor e rapidamente solúvel em água.

Reações graves só ocorrem em pessoas sensíveis à picada de insetos; em pessoas hipersensíveis, uma picada apenas é suficiente para causar a morte, caso não receba tratamento adequado e imediato. Isso não ocorre somente com a picada das abelhas, mas também com a picada de vespas, formigas, aranhas, escorpiões etc.

Uma vez picado, o indivíduo deve procurar extrair logo o ferrão, sem comprimi-lo, pois isso aumentaria a injeção de veneno. Para o tratamento da dor, aplicam-se compressas de água fria e quente, alternadamente, o que também diminui o edema. Podem ser usadas pomadas anestésicas ou sem anti-histamínico, dependendo da reação do veneno. Geralmente, todos os sintomas cedem em 24 horas, mesmo sem tratamento, se o caso for benigno. Deve-se consultar um médico em casos de hipersensibilidade.

O veneno extraído das glândulas veneníferas é empregado em remédios, principalmente contra o artrismo.

#### Inimigos das abelhas

Apesar da ocorrência de inimigos naturais importantes das abelhas no Brasil, a evolução das pesquisas de patologia apícola pode ser considerada sem relevância nos últimos 20 anos. Assim, muitas pesquisas são necessárias nessa área a fim de proteger a apicultura brasileira dos prejuízos das doenças e outros inimigos naturais (calculados em aproximadamente 10% ao ano e chegando, em alguns casos, a perdas totais).

A seguir são relatados os principais problemas das abelhas (Tab. 9.3).



Tabela 9.3. Caracterização e tratamento dos principais problemas em criações de abelha (modificada de Message, 1983).

	Cria pútrida europeia	Cria pútrida americana	Cria ensacada	Cria giz	Cria pedra
<b>Agente causador</b>	<b>BACTÉRIA</b> <i>Melissococcus pluton</i> <i>B. eurydice</i> <i>B. alvei</i> (sec.).	<b>BACTÉRIA</b> <i>Paenibacillus larvae</i> (forma esporos).	<b>VÍRUS</b> Possui o RNA e intoxicação por pólen de algumas plantas (barbatimão)	<b>FUNGO</b> <i>Ascosphaera apis</i> .	<b>FUNGO</b> <i>Aspergillus flavus</i> .
<b>Época de ocorrência</b>	Outubro a fevereiro.	Qualquer época do ano, principalmente início da primavera (EUA); não ocorre ainda no Brasil.	Ainda não definida. Nos EUA, é mais comum na primavera e verão.	Raramente ocorre no Brasil.	Raramente ocorre no Brasil
<b>Aspecto do favo</b>	Com muitas falhas. Raramente células operculadas com perfurações nos opérculos.	Com muitas falhas. Células operculadas, perfuradas e côncavas.	Com muitas falhas. Células operculadas e com opérculos geralmente perfurados.	Favos também com falhas. Células abertas.	Favos com falhas. Células abertas.
<b>Idade em que a cria morre</b>	Entre o 3º e 4º dia do estágio larval. Raramente em larvas velhas ou pré-pupas operculadas. Células desoperculadas. Raramente em células operculadas.	Pré-pupa ou pupa jovem.	Geralmente em pré-pupas. Raramente em pupas e larvas não operculadas.	Pré-pupa ou pupa jovem.	Pré-pupa ou pupa jovem.
<b>Cor da cria</b>	Branco-pálida a marrom clara. marrom escura ou quase preta. Na fase inicial podem ser vistas as traquéias.	Semelhante à cria pútrida europeia. Não se observam as traquéias.	Cinzenta, tornando-se marrom, cinzenta escura ou preta. Região da cabeça visivelmente escura.	Branca, cinza escura ou preta (devido à formação de esporos).	Esverdeada.
<b>Consistência da cria</b>	Aquosa e pastosa. Raramente pegajosa.	Macia e pegajosa.	Aquosa e granular. Quando puxada pela cabeça, tona a forma de um saco.	Mumificada. Com aparência de giz.	Mumificada. Dura.
<b>Cheiro</b>	Cheiro de peixe podre.	Cheiro de cola de sapateiro.	Não apresenta nenhum cheiro pútrido.	Nenhum.	Nenhum.
<b>Posição da cria e da escama</b>	Contorcida sobre as paredes da célula. Escamas não aderem firmemente às paredes da célula.	Uniformemente achatada sobre as paredes inferiores das células. Escamas aderem firmemente às paredes das células.	Sobre a parede inferior da célula com a cabeça curvada para cima.	Ereta. Apresenta inicialmente a forma hexagonal da célula, posteriormente cilíndrica e achatada.	Ereta.
<b>Tratamento</b>	Terramicina TM 25. Estreptomicina.	Difícil. Terramicina TM 25.	Trocar a rainha.	Substituir a rainha por outra resistente.	Substituir a rainha por outra resistente.

(continua)

(continuação)

Tabela 9.3. Caracterização e tratamento dos principais problemas em criações de abelha (modificada de Message, 1983).

	Nosemose	Virose		Amebíase	Gregarina	
		Paralisia crônica	Paralisia aguda			
<b>Agente causador</b>	<i>Nosema apis</i>	<b>VÍRUS</b>	<b>VÍRUS</b>	<i>Meliponimoeba mellificae</i>	Gregarinidae	
<b>Época de ocorrência</b>	Final do inverno e primavera.	Primavera e outono (?).	Primavera e outono (?).	Outono e inverno (?).	Inverno.	
<b>Sintomas</b>	Abelhas mortas na frente da colméia. Tremores, abdome intumescido. Intestino transparente.	Tremores; abdome inchado e brilhante.	Aparelho bucal desconjuntado.	Morte das abelhas.	Morte das abelhas. Dificuldade de vôo.	
<b>Tratamento</b>	Xarope com Fumidil B. Substituir favos. Evitar pilhagem e comedouros coletivos	Eliminar a colméia e substituir a rainha.	Controle da <i>Varroa</i> . Eliminar a colméia ou substituir a rainha.	Controle da Nosemose. Substituir rainha ou eliminar a colméia.	Substituir rainha ou eliminar a colméia.	
		Ácaros		Insetos		
		Varroatose	Acariose	Traça-dos-favos	Piolho-das-abelhas	
<b>Agente</b>		<i>Varroa jacobsoni</i>	<i>Acarapis woodi</i>	<i>Galleria mellonella</i> <i>Achroia grisella</i>	<i>Braula coeca</i>	
<b>Época de ocorrência</b>		Ano todo.	Primavera e inverno.	Em colônias fracas, todo o inverno.	Outono.	
<b>Sintomas</b>		Presença de ácaro. Definimento da colônia. Aparecimento de outras doenças.	Presença de ácaros. Asas desconjuntadas. Morte das abelhas a alguns metros do alvado (3 a 4 m).	Presença do inseto. Favos destruídos e grande quantidade de seda.	Presença do inseto.	
<b>Tratamento</b>		Eliminar células de zangões. Folbex-VA (CIBA-Geigy).	Salicilato de metila e cartões de enxofre.	Paradictorobenzeno. Fosfina. Armazenar os favos em local protegido.	Catação manual na rainha. Fumigação com tabaco. Colocar papel no fundo da colméia para coletar insetos.	
		Insetos		Aranhas	Anfíbios	Tatus
<b>Agente</b>	<i>Apiomerus</i> spp.	<i>Normamyrmex</i> <i>Camponotus</i>	Diversas espécies	Diversas espécies	Diversas espécies	Diversas espécies
<b>Época de ocorrência</b>	Ano todo.	Ano todo, principalmente no verão.	Ano todo.	Ano todo.	Ano todo. É importante na apicultura migratória.	Ano todo. É importante na apicultura migratória.
<b>Sintomas</b>	Presença do inseto. Morte de abelhas.	Presença do inseto. Roubam mel.	Presença de "teias" no apiário.	Presença do animal.	Destruição total da colméia.	Destruição total da colméia.
<b>Controle</b>	Localização e destruição dos insetos.	Localização e destruição dos ninhos.	Destruição das teias e das aranhas.	Colocar as colônias em cavaletes.	Cavaletes fincados no solo 70 cm e com altura de 1 m.	Cavaletes fincados no solo 70 cm e com altura de 1 m.

(continua)

(continuação)

**Tabela 9.3.** Caracterização e tratamento dos principais problemas em criações de abelha (modificada de Message, 1983).

	Envenenamento	Fome
Época de ocorrência	Durante tratamento fitossanitário das culturas próximas.	Durante a falta de pólen e néctar.
Sintomas	Campeiras morrem durante a coleta de pólen e néctar no campo. Grande mortalidade na frente da colméia.	As abelhas morrem com a cabeça dentro das células e podem se aglomerar e apresentar movimentos lentos.
Intestinos	Normais.	Vazios.
Controle	Transferir as colméias para locais seguros.	Fornecer alimentos às colméias.

### SERICICULTURA

A criação de bicho-da-seda originou-se na China, por volta de 2.698 a.C. Atualmente, cerca de 95% da produção mundial é obtida com a criação do bicho-da-seda *Bombyx mori* em amoreira.

No Brasil, a exploração sericícola data do início do século, tendo como liminar a criação, na Estação Experimental da cidade de Barbacena, Estado de Minas Gerais. Hoje o setor já alcançou lugar de destaque na economia agrícola nacional.

A produção brasileira de casulo verde encontra-se distribuída na região centro-sul. Os Estados de São Paulo e Paraná, onde estão localizadas as indústrias de fiação, respondem juntos pela quase totalidade do volume (cerca de 96%) produzido no país. São Paulo liderava a produção nacional até a safra de 85/86, quando o Estado do Paraná passou a representar 55% da produção nacional.

Embora o Estado de São Paulo tenha produção elevada, há tendência de redução em termos percentuais, o que pode ser atribuído a um conjunto de fatores, dentre eles a falta de pesquisas na área, no sentido de obtenção de informações para melhorar a produtividade do sericicultor.

A atividade sericícola é desenvolvida por minissericicultor (12%, com área de até 4,8 ha) e pequenos sericicultores (53%, com área de 4,9 a 12,1 ha), perfazendo 65% dos criadores; trata-se, portanto, de um sistema de exploração familiar.

Considerando-se a sericicultura uma atividade agroindustrial que desfruta de amplo mercado nacional e estrangeiro, acredita-se que o investimento nessa cultura trará para o agricultor maior estabilidade e vantagens econômicas.

É importante notar que esse setor de produção agropecuário é responsável pela fixação do homem no meio rural, fator de significativa importância nos dias de hoje, pelos inconvenientes que o processo de inchação do meio urbano traz para toda a sociedade.

Hoje o Brasil, quinto produtor mundial, é um dos poucos países que vêm elevando gradativamente sua participação (hoje cerca de 2%) na produção mundial; no entanto, há necessidade de vários estudos das condições brasileiras para

que se consiga uma produção comparável à dos maiores produtores, tanto no casulo verde como na produção de seda.

### A cultura da amoreira

A produção brasileira de casulo é baixa devido principalmente ao desenvolvimento alimentar do bicho e, conseqüentemente, aos cuidados necessários com o produto básico da alimentação, a amoreira. Haja vista que as folhas da amoreira são o único alimento utilizado pelas lagartas, ou sirgos, durante o seu desenvolvimento. Portanto, grande parte do sucesso de um empreendimento sericícola depende dos cuidados dispensados à cultura da amoreira. [Prancha 9a (p. 377)]

As folhas da amoreira atuam nas larvas como elemento nutritivo suficiente para o seu crescimento e para que estas secretem de suas glândulas sericígenas um produto que, expelido, endurece em contato com o ar e se transforma em um fio de seda contínuo. Portanto, a amoreira influencia na constituição físico-química do fio; daí a importância dos cuidados na escolha da variedade a ser plantada.

Atualmente são utilizadas no Brasil as variedades Calabresa (50%), Miúra (20%) e Formosa (15%); entre estas últimas, estão incluídos os híbridos naturais. Os híbridos naturais foram descobertos no Posto de Sericicultura, em Limeira, SP, de um talhão de amoreira de sementeira realizada há vinte e cinco anos. Desse talhão foram selecionadas 64 plantas, identificadas com a sigla IZ, seguida do número correspondente de 1 a 64. A produção de folhas de alguns híbridos selecionados chegou a 20.000 kg/ha/ano, ao passo que a Calabresa produziu 8.500 kg. Além da produção, as híbridas são possuidoras de boas qualidades para a alimentação dos sirgos, propagam-se relativamente bem pelo método de estaquia simples, estão bem aclimatadas, principalmente nas condições do Estado de São Paulo, não são exigentes em qualidade de solo, e são resistentes ao frio no campo e ao murchamento, quando servidas na alimentação dos sirgos.

### Plantio e cuidados com a amoreira

Especial atenção deve ser dada ao plantio da amoreira, devido ao fato de a cultura ser perene; ou seja, uma vez plantada, não se renova mais. Por ser uma cultura rústica, a amoreira desenvolve-se em qualquer tipo de solo, mas procura-se evitar terrenos úmidos ou encharcados. Ela cresce otimamente em solos ricos em matéria orgânica.

O plantio da amoreira deve ser feito em terreno plano ou pouco inclinado, a fim de facilitar a colheita de folhas e principalmente evitar a erosão, pois o solo fica exposto várias vezes ao ano.

A melhor época de plantio da amoreira é o período invernal, entre os meses de abril e agosto, pois nesse período ocorre maior desenvolvimento radicular e menor precipitação, determinando menor apodrecimento das estacas. A propagação da amoreira é feita por estacas, provenientes da poda anual, com cerca de 25 cm de comprimento por 1 cm de diâmetro. Essas estacas são enterradas à

profundidade de 22 cm, usando-se comumente o espaçamento de 1,5 x 0,5 m, com cerca de 13.300 plantas por hectare. Para tanto, são utilizados sulcos em torno de 15 cm de profundidade; pode-se também, com auxílio de martelo de madeira ou de borracha, enterrar cuidadosamente a estaca.

No caso de não haver bom pegamento, é aconselhável fazer o replantio, pois é necessária uma lavoura homogênea para se ter uma cultura economicamente rentável.

A adubação é um fator limitante da cultura, devido ao esgotamento das reservas de nutrientes do solo, ocasionado pelos vários cortes durante o ano. Portanto, a adubação orgânica, completada com química, sempre obedecendo a recomendações da análise de solo, é importante para o desenvolvimento da amoreira.

A adubação orgânica tem efeito mais lento, mas melhora as propriedades físicas, a solubilidade dos minerais e aumenta a umidade do solo.

Os tratos culturais geralmente são mecânicos, feitos com carpideiras ou roçadeiras, para eliminação de ervas daninhas, prejudiciais ao desenvolvimento da amoreira.

O número de criadas por ano é variável de 6 a 7, dependendo principalmente do clima. Quando o inverno é mais prolongado, tem-se menor número de criadas, devido à falta de alimento, ocasionada pela queda das folhas da amoreira. Necessita-se de 40 a 50 kg de folhas para criar 1 g de ovos.

### Podas

**Podas de formação.** Depois de 6 a 8 meses do plantio faz-se a poda na amoreira, com o objetivo de aumentar a formação de raiz. Isso porque a cultura sofre durante o ano agrícola três podas e, se não forem bem enraizadas, as plantas podem ser arrancadas com facilidade.

Essa poda consiste no corte da planta a cerca de 30 a 40 cm de altura do solo, provocando maior enraizamento.

**Podas verdes.** São realizadas logo depois do final da criada. Consistem no corte da estaca remanescente (20 a 30 cm) depois que se colhem as folhas para alimentação do sirgo.

**Poda de inverno.** Como o próprio nome diz, é uma poda realizada de junho a agosto, em que se faz o escalonamento de podas e de colheitas do amoreiral (Tabela 9.4). Conforme se observa na tabela, podem-se obter até 9 criadas por ano. Isso ocorre de acordo principalmente com o clima.

Na programação da área, deve-se dar preferência para as variedades mais resistentes ao frio (por exemplo, híbridas) no começo e no final do ano agrícola.

Nos meses de março, abril e maio não são feitas podas; portanto, os talhões vegetam normalmente. O escalonamento é feito em junho, julho e agosto, épocas

Tabela 9.4. Escalonamento de podas e de colheitas do amoreiral.

Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
			1ª criação A	2ª criação B	3ª criação C
A	B	C	primeira colheita		
Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió
4ª criação A	5ª criação B	6ª criação C	7ª criação A	8ª criação B	9ª criação C
segunda colheita			terceira colheita		

em que os talhões podem ser redistribuídos de modo mais conveniente. Geralmente a área podada em junho é maior que as demais áreas, devido às condições climáticas desfavoráveis para a vegetação do amoreiral, nesse período.

A poda de inverno é feita ao nível do solo. A cada 70 a 80 dias de desenvolvimento vegetativo, a amoreira está apta a ser colhida novamente.

### Colheita da amoreira

As folhas das amoreiras são colhidas de manhã bem cedo, quando estão túrgidas, cortando-se os ramos a cerca de 20 a 30 cm do solo e armazenando-os num depósito de folhas. O transporte dos ramos é feito manual ou mecanicamente em carroças ou carretas.

A colheita feita de manhã é suficiente para as alimentações necessárias do sirgo durante o dia.

### Sirgaria, depósito de folhas e chocadeira

A sirgaria é o local onde se desenvolve a criação das lagartas de terceira, quarta e quinta idades.

A sirgaria deve ter localização central numa propriedade. Se isso ocorrer, em uma área sericícola padrão (10 ha), o sericicultor anda no máximo 160 m ( $A\pi r^2$ ) para o transporte de folhas, o que facilita seu trabalho, bem como assegura melhor qualidade do alimento. [Prancha 9b (p. 377)]

Para a área de 10 ha, suficiente para criação de 200 g de ovos, a sirgaria deve medir 60 x 7 m. Ela pode ter as laterais de sapé ou sombrite, chão batido, cobertura de telhas e pé-direito de 3 m. Sua instalação deve ter o sol passando sobre a cumeeira.

No caso das laterais com sapé, usa-se 1 m<sup>2</sup> de janela para cada 3 metros de parede. Usando-se sombrite na parede substituindo o sapé, fica abolida a operação de abertura e fechamento das janelas, necessária no controle da ventilação no interior da sirgaria, diminuindo assim a mão-de-obra do sericicultor.

Hoje, a maioria dos sericicultores não usa mais cama ou esteira para a criação do sirgo (lagarta do bicho-da-seda). Ele é criado em jornais colocados diretamente sobre o piso de terra da sirgaria.

Anexo à sirgaria, localizado na parte mediana, existe outro rancho, com cerca de 10% da área da sirgaria, onde é feito o depósito de folhas. Ele é forrado com isolamentos, tem laterais geralmente de tijolos ou de barro, piso de areia ou terra, mantendo assim a umidade alta e a temperatura baixa. Isso é importante porque é imprescindível que as larvas se alimentem com folhas saudáveis, frescas, limpas e não fermentadas, para que se tenha sucesso nas criações.

A chocadeira é uma estrutura em desuso, pois nesse local são criadas as larvas até a segunda ou terceira idades. Hoje o sericicultor recebe da indústria as larvas, com essas idades, na sua propriedade.

### Biologia do bicho-da-seda

O adulto do bicho-da-seda é uma mariposa de coloração branca, de corpo robusto, revestida de pêlos, sendo os machos menores que as fêmeas. São aptésicos, isto é, não voam, necessitando assim da aproximação do macho e da fêmea pelo homem para o acasalamento. Num período de 10 a 16 dias de longevidade as fêmeas fazem uma postura de 300 a 400 ovos. [Prancha 9g (p. 377)]

Os ovos do bicho-da-seda (sementes) geralmente são revestidos por uma substância mucilaginosa que dá a sua dureza, quando seca. Essa substância protege contra inimigos e também provoca um retardamento do seu desenvolvimento.

Os ovos têm normalmente o tamanho da cabeça de um alfinete e os fecundados têm, logo após a postura, a cor amarelo-pálida, tornando-se depois rosados, em seguida alaranjados e finalmente cinzentos.

O número médio de ovos por grama varia de 1.200 a 2.300 ovos, dependendo da raça.

As lagartas, também conhecidas vulgarmente como sirgos ou larvas, têm inicialmente 3 mm e coloração escura. Na fase final, atingem de 80 a 100 mm, com coloração branco-leitosa. Para seu desenvolvimento, sofrem quatro mudas de pele (chamadas de sono) e têm cinco instares (chamados de idades). O sirgo, quando está na fase ativa ou idade, alimenta-se e quando está dormindo ou no sono (fase inativa), não se alimenta. [Prancha 9c (p. 377)]

A característica mais importante das lagartas são as glândulas sericígenas (um par), que ocupam látero-ventralmente o seu corpo e que, quando completamente desenvolvidas, atingem 2/5 do corpo do inseto. Essas glândulas, que desembocam em uma estrutura de nome fiadeira, entre os palpos labiais, são responsáveis pela formação do fio de seda. [Prancha 9d (p. 377)]

O fio da seda é formado por 70 a 75% de fibroína, substância protéica elástica resistente e 20 a 25% de sericina, substância protéica gomosa solúvel em água quente ou solução alcalina. [Prancha 9h (p. 377)]

Completado o desenvolvimento, a larva procura um substrato (bosque) para construção do casulo. Encontrado o bosque, a larva começa a tecer a base do casulo e, em seguida, evacua, eliminando o conteúdo do canal alimentar. O emaranhado de fios que dão sustentação ao casulo é chamado de anafia. O casulo é confeccionado com um único fio durante 60 a 80 horas, perfazendo de 1.000 a 1.500 metros de comprimento.

Completada a construção do casulo, a lagarta transforma-se em crisálida no seu interior, permanecendo nesse estágio de 10 a 15 dias.

### Criação do bicho-da-seda

Antes de iniciar uma criação, normalmente em agosto ou setembro, deve-se providenciar a desinfestação do local e dos materiais a serem utilizados. O produto empregado é o formol a 10%, aplicado em todo o local de criação; em seguida fecha-se o ambiente durante dois dias.

Após essa operação é que se deve iniciar a criação. O sericicultor adquire o bicho-da-seda da indústria na segunda ou terceira idades. Este estágio favorece o sericicultor por vários fatores:

- eliminação de um espaço físico necessário na propriedade (chocadeira);
- menor tempo de criação;
- é na chocadeira que ocorrem a maior incidência de doenças e maior perda por ataque de inimigos ou por clima adverso.

A partir da terceira idade, as lagartas passam a receber folhas inteiras ou nos ramos. A terceira e quarta idades têm duração de quatro dias cada uma. Nas mudas ou sono é aconselhável polvilhar as lagartas com cal hidratada, o que dá homogeneidade ao material e evita o aparecimento de doenças fúngicas.

A quinta idade tem duração de 7 dias. Nessa fase as lagartas consomem cerca de 60% de toda a sua alimentação. Completado o ciclo, o bicho movimentado a cabeça de um lado para o outro à procura de um substrato ("bosque") para formar o casulo. Essa operação tem duração de aproximadamente 3 dias, dependendo de temperatura e umidade. Antes de começar a construir o casulo, a lagarta faz uma limpeza intestinal. Os bosques utilizados são de cordão ou de papelão (caetê), sendo este último o mais indicado, por formar casulo de melhor qualidade. De 6 a 8 dias após a subida do bosque, é efetuada a colheita dos casulos. [Prancha 9e (p. 377)]

### Mudança da cama

Cama é o resto de folhas deixado pelo sirgo juntamente com seus excrementos, restos de ecdises e cal hidratada, que é polvilhada sobre os bichos-da-seda. Para manter a higiene da sirgaria, esses leitões precisam ser trocados à medida que as lagartas mudam de pele. Essa operação consiste na retirada das folhas superficiais, cheias de lagartas, e na eliminação das folhas velhas, que estão por baixo.

### Colheita e seleção dos casulos

Decorridas 72 h da formação do casulo, a crisálida está completada. Dessa forma, os casulos estarão prontos para serem colhidos de 6 a 8 dias após o início da sua formação. É bastante importante observar esse tempo, pois, se a colheita for feita antes, a crisálida pode estar incompleta, e, se for feita depois, pode ocorrer a emergência do adulto (10 a 15 dias da formação do casulo), o que deprecia o casulo devido ao rompimento provocado pela mariposa, por meio de uma substância alcalina que ela secreta.

A colheita dos casulos é feita com um garfo, no bosque de cordão, e com um gabarito de madeira, no bosque de papelão. Esse gabarito encaixa nos retângulos que formam a estrutura de papelão.

Em seguida, os casulos são passados por uma máquina chamada “peladeira”, para retirada da anafia. [Prancha 9f (p. 377)]

Antes da comercialização, os casulos passam por uma seleção. Assim, os casulos de primeira são aqueles perfeitos e os de segunda são os casulos duplos, amassados e com pequenas manchas.

### Doenças do bicho-da-seda

O bicho-da-seda é muito suscetível à ocorrência de doenças e, portanto, o conhecimento e diagnóstico precoce das enfermidades são de suma importância para o êxito da exploração sericícola.

A seguir (Tab. 9.5) estão relatadas as principais doenças do bicho-da-seda.

Tabela 9.5. Caracterização e tratamento das principais doenças do bicho-da-seda.

Agente causador	Doença			
	Pebrina	Poliedrose nuclear (NPV) (amarelidão)	Poliedrose citoplasmática (VPC)	Flacidez infecciosa (Vírus F)
	PROTOZOÁRIO <i>Nosema bombycis</i>	VIROSE <i>Baculovirus</i>	VIROSE <i>Cypovirus</i>	VIROSE Vírus de partícula livre (RNA)
Ocorrência	qualquer estágio larval	qualquer estágio larval	qualquer estágio larval	qualquer estágio larval
Disseminação	ovos e folhas infestadas	folhas infestadas	folhas infestadas	ovos e folhas infestadas
Sintomas	lagartas menores	lagartas alimentam-se pouco	inapetência	larvas flácidas
	movimentos lentos	coloração clara	desenvolvimento retardado	perda de apetite
	comem pouco e ficam enrugadas	movimentos lentos	tegumento não se rompe	desenvolvimento lento

(continua)

(continuação)

Tabela 9.5. Caracterização e tratamento das principais doenças do bicho-da-seda.

Agente causador	Doença			
	Pebrina	Poliedrose nuclear (NPV) (amarelidão)	Poliedrose citoplasmática (VPC)	Flacidez infecciosa (Vírus F)
Sintomas	vômitos e diarreia  lagartas levemente rosadas manchas na região dos espiráculos e pernas	vômitos e fezes esbranquiçadas tegumento rompe-se casulo de casca fina	defecam e vomitam líquido leitoso prolapso do proctodéo	diarreia e vômito escuros cabeça clara
Tratamento	preventivo ovos de boa procedência catação desinfestação com formol 3 a 3,5%		ovos de produtores idôneos raças resistentes às viroses alimentação com folhas de boa qualidade tratamentos em horários regulares temperaturas constantes para as lagartas eliminação de focos desinfestação da cama desinfestação com formol 3 a 3,5%	

Agente causador	Doença		
	Bacteriose	Calcinose-branca	Calcinose-verde
	BACTÉRIA <i>Bacillus thuringiensis</i>	FUNGO <i>Beauveria bassiana</i>	FUNGO <i>Nomuraea rileyi</i>
Ocorrência	qualquer estágio	qualquer estágio	qualquer estágio
Disseminação	folhas infestadas	folhas infestadas contato	folhas infestadas contato
Sintomas	lagarta pára de se alimentar	pontos escuros nas pernas ou dobras	lagartas verdes
	tegumento perde elasticidade mancha escura no intestino vômitos e diarreia	rejeição de alimento dificuldade de locomoção escondem-se debaixo das folhas	rejeição de alimento dificuldade de locomoção fezes pegajosas
	lagartas moles cheiro desagradável	tegumento amarelecido massa branca pulverulenta sobre o corpo	tegumento esbranquiçado massa pulverulenta verde sobre o corpo
Tratamento	evitar aplicar <i>Bacillus thuringiensis</i> próximo ao amoreiral desinfestação da sirgaria alimentação adequada eliminação dos focos controle de temperatura	limpeza e desinfecção da sirgaria e materiais utilizados na criação com formol 3 a 3,5%  queima de resíduos destruição do lote quando a lagarta for jovem	

(continua)

(continuação)

Tabela 9.5. Caracterização e tratamento das principais doenças do bicho-da-seda.

Agente causador	Doença		
	Calcinose-amarela	Calcinose-preta	Aspergilose
	FUNGO <i>Paecilomyces</i> sp.	FUNGO <i>Metarhizium anisopliae</i>	FUNGO <i>Aspergillus</i> sp.
Ocorrência	qualquer estágio	lagartas novas	lagartas novas
Disseminação	folhas infestadas	folhas infestadas contato	folhas infestadas contato
Sintomas	lagarta branca	lagartas com coloração verde escura	lagartas escuras ou alaranjadas
Tratamento	desinfestação da sirgaria  alimentação adequada eliminação dos focos controle de temperatura	limpeza e desinfestação da sirgaria e materiais utilizados na criação com formol 3 a 3,5% queima de resíduos destruição do lote quando a lagarta for jovem	

## BIBLIOGRAFIA

- AMARAL, E.; ALVES, S.B. *Insetos úteis*. Piracicaba: Livroceres, 1979. 188p.
- CRANE, E. *O livro do mel*. São Paulo: Nobel, 1983. 226p.
- FONSECA, A. do S.; FONSECA, T.C. *A cultura da amoreira e da criação do bicho-da-seda: sericicultura*. São Paulo: Nobel, 1988. 246p.
- HANADA, Y.; WATANABE, J.K. *Manual de criação do bicho-da-seda*. Cacamar, 1986. 224p.
- MARCHINI, L.C. *Caracterização de amostras de méis de Apis mellifera L. 1758 (Hymenoptera: Apidae) do Estado de São Paulo, baseada em aspectos físico-químicos e biológicos*. Piracicaba, 2001. 111p. Tese (Livre-Docência). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- MESSAGE, D. *Patologia Agrícola. Informe agropecuário*, v. 9, n. 106, 1983.
- OKINO, I. *Manual de sericicultura*. Bauru: DIRA, 1982, 80p.
- PEREZ, D.E.; ORDET, G.S. *Apicultura tropical*. Editorial Tecnológica de Costa Rica, 1984. 506p.
- WIESE, H. *Nova apicultura*. Porto Alegre: Agropecuária, 1982. 485p.

## 10

## Métodos de Controle de Pragas

## MÉTODOS LEGISLATIVOS

**B** aseiam-se em leis e portarias federais ou estaduais e são de modalidades diversas.

## Serviço quarentenário

Tem por objetivo evitar a entrada de pragas exóticas e impedir sua disseminação. Esse serviço é executado pelo Serviço de Defesa Sanitária Vegetal do Ministério da Agricultura, cujos técnicos inspecionam os portos, aeroportos e fronteiras com o objetivo de desinfestar, destruir ou impedir a entrada de vegetais atacados, mantendo-os em quarentena.

Atua também nas exportações e importações, impedindo a saída e entrada de produtos agrícolas atacados por pragas. Os meios de transporte estão cada vez mais rápidos e globalizados. Como consequência desse progresso no transporte de pessoas e mercadorias, o risco de se introduzir uma praga agrícola num país é consideravelmente maior. Por esse motivo, vários países impõem barreiras alfandegárias que proíbem a importação de determinada planta hospedeira de uma praga que não ocorra em seu território. Por exemplo, o Brasil não exporta frutas *in natura* para os EUA e Japão devido ao risco de introduzir moscas-das-frutas naqueles países, que gastaram milhões de dólares para erradicar espécies desse grupo e, portanto, evitam uma reinfestação dessas pragas pela proibição da entrada de frutas *in natura*. Entretanto, melões do Brasil são exportados para os EUA, desde que tenham sido cultivados em regiões do semi-árido do



Rio Grande do Norte, considerada área livre da mosca-das-cucurbitáceas, *Anastrepha grandis*. Portanto, o conhecimento da distribuição geográfica de uma praga quarentenária é fator decisivo para a exportação/importação de determinado produto vegetal, podendo afetar diretamente a balança comercial de um país.

Do ponto de vista quarentenário, uma praga é qualquer espécie, raça ou biótipo de vegetais, animais ou agentes patogênicos, nocivos para os vegetais ou produtos vegetais. A identificação de uma praga quarentenária é baseada em critérios estabelecidos pela FAO, tais como: presença ou ausência da praga em uma área de risco, sua distribuição, importância econômica e se é ou não controlada oficialmente. É classificada em:

Praga quarentenária A1. De importância econômica potencial para a área de risco e onde ainda não se encontra presente.

Praga quarentenária A2. De importância econômica potencial para a área de risco e onde ainda não se encontra amplamente disseminada e está sendo oficialmente controlada.

Praga quarentenária regional A2. Apresenta disseminação localizada e está submetida a controle oficial por um ou mais países da região.

Os países têm normas próprias para legislar sobre as ações relacionadas às pragas quarentenárias. Vários países podem unir-se para tomar medidas conjuntas sobre pragas quarentenárias. Por exemplo, o Comitê de Sanidade Vegetal do Cone Sul (COSAVE) (<http://www.cosave.org.py>), formado por Argentina, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai, estabelece critérios para o reconhecimento de pragas quarentenárias em seus territórios e divulga listas das pragas quarentenárias A1 e A2 de cada país. Estabelece também a regulamentação fitossanitária (normas oficiais para evitar, conter, controlar ou erradicar pragas, por meio da regulamentação da produção, movimentação, armazenamento de produtos ou outros objetos de normatização, da atividade regular das pessoas, assim como por meio do estabelecimento de esquemas para a certificação fitossanitária). A constatação de uma praga supostamente inexistente no território brasileiro precisa ser comunicada à Secretaria de Defesa Agropecuária antes de ser divulgada no meio científico. De acordo com o Código Penal Brasileiro, difundir doença ou praga que possa causar dano a florestas, plantações ou animais de utilidade econômica é passível de detenção e pagamento de multa.

Os países legislam sobre o tipo de tratamento quarentenário que deve ser aplicado para determinado produto agrícola, a fim de eliminar a praga quarentenária e permitir a importação do produto. No Brasil, são empregados tratamentos quarentenários para algumas frutas (Tab. 10.1).

Esses tratamentos quarentenários consistem em:

**Fumigação.** Aplicação de brometo de metila (32 g/m<sup>3</sup> durante 2 h) (vide Controle de Pragas de Grãos Armazenados).

Tabela 10.1. Tipos de tratamentos quarentenários usados para frutíferas (Sugayama & Malavasi, 2000).

Frutas	TRATAMENTOS			
	Fumigação	Tratamento a frio	Tratamento a quente	Irradiação
Banana				X
Manga			X	X
Melão				X
Nectarina	X			
Pêssego	X	X		
Uva	X			

**Tratamento a frio.** Emprego de câmara com temperaturas baixas, na qual as frutas permanecerão por determinado tempo, dependendo da praga a ser eliminada. Por exemplo, contra a mosca-mexicana (*Anastrepha ludens*) em pêssego, nectarina e uva, a temperatura da polpa deve ser mantida a 0,55°C por 18 dias; 1,11°C por 20 dias ou 1,66°C por 22 dias. Para diminuir o tempo de exposição ao frio, pode-se fazer um tratamento combinado com fumigação; para o pêssego, por exemplo, na temperatura de 1,11°C, reduz-se o tempo de exposição para 4 dias.

**Tratamento a quente.** Emprego de vapor d'água ou da hidrotermia. No caso do vapor d'água, a temperatura da polpa da fruta deve ir aumentando até que o centro dela atinja 43,3°C em 8 horas. Essa temperatura deve ser mantida por 6 horas. No caso do tratamento hidrotérmico, deve-se submergir a fruta no mínimo 9 cm abaixo da superfície da água. Esse tratamento deve ser iniciado quando a temperatura da polpa atingir 21,1°C. A duração do tratamento varia de 65 a 90 min de acordo com o tipo e tamanho dos frutos. A temperatura da água circulante deve ser mantida constante durante todo o tratamento em 46,1°C, podendo tolerar um abaixamento, no máximo, até 45,3°C por 10 min no tratamento de 65 min e de 15 min se o tratamento durar 90 min.

**Irradiação.** Emprego de raios gama do Cobalto (<sup>60</sup>Co) ou Césio (<sup>137</sup>Cs) ou raios de elétron com a energia de radiação até 10 MeV. A dose média é até 100 Krad (1 KGy). Além de controlar a infestação da praga, esse método permite melhorar a qualidade e aumentar a conservação do fruto, pelo retardamento do amadurecimento e redução da contaminação microbiana nos frutos (ver radiações ionizantes).

Alguns países utilizam gases atmosféricos para o tratamento quarentenário. A atmosfera controlada para desinfestação pode incluir gases inertes (como o hélio e o nitrogênio), baixa concentração de oxigênio (2% ou menos), altos níveis de dióxido de carbono (5 a 60%) ou combinações entre eles.

Para controle biológico de pragas, seja controle biológico clássico, seja aplicado, os parasitóides ou predadores importados deverão permanecer em quarentena. Atualmente, existe o Laboratório de Quarentena Costa Lima da Embrapa, em Jaguariúna, SP (CNPMA), com excelentes instalações para tal procedimento.

### Medidas obrigatórias de controle

São executadas para a cultura do algodão, em que os agricultores são obrigados a destruir os restos de cultura até 15 de julho de cada ano, para prevenção contra o ataque da broca e da lagarta rosada (Decreto Estadual n. 19.594A, de 27/07/1950). Essa prática também contribui para a redução da população do bicudo. No Rio Grande do Sul, existe a Lei n. 2.869 de 25/06/1956, que obriga a coleta e queima de galhos de acácia negra para diminuir a infestação do besouro-serrador *Oncideres impluviata* (Germ.).

### MÉTODOS MECÂNICOS

São medidas utilizadas em casos específicos como, por exemplo: controle do curuquerê-da-couve em pequenas hortas por meio do esmagamento de ovos e catação de lagartas; catação manual de bichos-cestos em cafezal; esmagamento de brocas de ramos e tronco em frutíferas como a figueira; corte de lagartas em fumo e mandioca com tesouras; formação de barreiras ou sulcos contra ataque do curuquerê-dos-capinzais e gafanhotos em surtos graves.

### MÉTODOS CULTURAIS

Consistem no emprego de certas práticas culturais para controle, baseando-se em conhecimentos ecológicos e biológicos das pragas. Entre os mais comuns citam-se:

**Rotação de culturas.** Consiste no plantio alternado, em anos sucessivos, de culturas que não sejam hospedeiras das mesmas pragas, reduzindo, dessa forma, suas populações. É recomendada principalmente para controle de pragas específicas de determinadas plantas.

**Aração do solo.** Para destruição de larvas e pupas de insetos que normalmente se desenvolvem no solo. Pode ser empregado, por exemplo, para destruição de pupas da lagarta-da-espiga-do-milho, da mosca-das-frutas etc. O objetivo desse processo é expor os insetos aos raios solares (ação física) ou aos implementos agrícolas (ação mecânica).

**Época de plantio e colheita.** Para algumas pragas, às vezes uma simples antecipação ou atraso do plantio ou colheita causa uma diminuição considerável no ataque. Por exemplo: antecipação da época de plantio de algodão para controle da lagarta-rosada; antecipação da época da colheita do milho para controle do gorgulho, e antecipação do plantio do sorgo para controle da mosca-do-sorgo.

**Destruição de restos de cultura.** Nesse caso, o objetivo é destruir o substrato que pode atuar como hospedeiro intermediário de pragas como *Helicoverpa zea* (Bod.), que posteriormente poderão atacar as culturas de tomate e algodão.

**Cultura no limpo.** A presença de mato próximo à cultura pode favorecer a infestação de certas pragas, já que ele pode servir tanto de abrigo para os adul-

tos como de substrato alimentar para as fases infestantes. Um exemplo dessa influência foi constatado na cultura de figueira, em Valinhos, por Silveira Neto (1969), ao comparar a infestação da broca-dos-ramos a diferentes distâncias do mato (Tab. 10.2).

Entretanto, às vezes ocorre o contrário, como é o caso dos pulgões, cuja infestação é menor nas proximidades do mato, porque este fornece abrigo e favorece a sobrevivência de inimigos naturais.

Tabela 10.2. Influência do mato sobre a infestação da broca-da-figueira (Silveira Neto, 1969).

Distância do mato (m)	% de infestação de <i>A. griposalis</i>
10	67,7
20	58,3
50	39,2
100	15,6

**Poda.** Empregada em plantas perenes como meio de controle de certas pragas, como brocas, cochonilhas etc. É bastante útil em fruticultura.

**Adubação e irrigação.** Nesse caso, parte-se do princípio de que uma planta equilibrada nutricionalmente apresenta maior resistência ao ataque de pragas. Da mesma forma, a irrigação por aspersão pode contribuir para a redução da população de pequenos insetos, como pulgões, tripses etc., eliminados por lavagem.

**Plantio direto e outros sistemas de cultivo.** O sistema de plantio direto tem sido considerado a melhor prática conservacionista do solo nos EUA. Entretanto, essa nova técnica tem como principal desvantagem, segundo os conservacionistas de solo, o fato de favorecer o desenvolvimento de pragas.

No Brasil, esse novo sistema vem sendo adotado em cerca de 2 milhões de hectares, e, sendo uma técnica que elimina os métodos convencionais de preparo de solo, deve alterar o hábitat das comunidades que viviam no ambiente "criado" pelo sistema convencional de plantio.

Como conseqüência, haverá também alteração na entomofauna prejudicial ou benéfica nesse novo ambiente. Essa modificação deverá advir das alterações que o plantio direto acarretará no **regime de água do solo** (conteúdo de água, condutividade hidráulica), na **estrutura e temperatura do solo**, na **disponibilidade** (maior ou menor) **de nutrientes** etc. A própria rotação de culturas prevista nesse sistema poderá servir para aumentar ou diminuir a ocorrência de determinadas pragas.

É evidente que as maiores influências serão exercidas sobre os insetos que vivem no solo, ou que, pelo menos, têm, nesse local, uma das fases de desenvolvimento. De modo geral, é de esperar que as pragas da parte aérea sejam menos afetadas pelas alterações inerentes desse novo sistema de cultivo.

Costuma-se recomendar, no plantio convencional, como uma das medidas de controle de insetos de solo, a aração, para que fiquem expostos à ação de raios solares e inimigos naturais. Entretanto, poucas pesquisas existem nesse sentido, e o trabalho realizado por Gassen et al. (1984) atestou que esse método não é eficiente para o coró-do-trigo, *Phytalus sanctipauli*.

Assim, a expectativa de que os insetos que têm a fase de pupa no solo seriam problemas mais graves no plantio direto do que no plantio convencional pode não se confirmar, pois a umidade do solo poderá favorecer o desenvolvimento de patógenos, os quais poderão atacar essa fase do inseto.

Mesmo insetos de parte aérea poderão ter o seu nível populacional alterado pela presença de agentes patogênicos, como o fungo *Entomophthora*, atacando pulgões. Vírus que atacam insetos têm tendência a se manter por níveis elevados de um ano para outro, devido à não movimentação de solo, menor temperatura e à proteção oferecida pelos restos de cultura no plantio direto.

Por outro lado, eliminação de ervas daninhas, rotação, sucessão ou consorciação poderão promover a imigração ou emigração da entomofauna benéfica ou prejudicial.

Alguns exemplos do que vem acontecendo no plantio direto, com base em pesquisas ou observações, são apresentados a seguir:

**1. Lagarta-elasmó.** Muitos trabalhos, em várias culturas, mostram sua menor incidência no plantio direto, pois, sendo um inseto de ambiente mais seco, tem sua atuação prejudicada pela umidade criada no plantio direto. Além disso, a compactação do solo, no plantio, prejudica a emergência do inseto, e o excesso de matéria orgânica existente nesse sistema serve como fonte alternativa de alimento, diminuindo os prejuízos.

**2. Percevejos, crisomelídeos e curculionídeos.** Especialmente em soja, tem-se observado maior incidência de percevejos no plantio direto, pela maior permanência da cultura no campo. A incidência do curculionídeo *Sternechus subsignatus* e de vários crisomelídeos tem aumentado, em soja, após a adoção da técnica de plantio direto. Nos últimos anos, *Dichelops* spp., conhecido como barriga-verde, e *Neomegalotomus parvus*, o formigão, em áreas de plantio direto, têm atacado milho (principalmente), trigo e soja no início do desenvolvimento das plantas (essas pragas normalmente atacam vagens). Nas plântulas de milho, causam o amarelecimento e, às vezes, o “encharutamento” delas, ou seja, engrossamento e atrofia do caule. No trigo, sugam os caulículos, causando morte de plantas, rebrota e atrofia, chegando a afetar o tamanho e peso de espigas. Também o formigão, *N. parvus*, tem atacado os cotilédones de soja em áreas de plantio direto. Muitos desses percevejos que entram em diapausa sob a palhada ou restos culturais são favorecidos pelo plantio direto. Em alguns casos, juntamente com os herbicidas, por ocasião da dessecação da cultura, o agricultor tem de aplicar

subdosagens de inseticidas, já que a população desses percevejos chega a ser alarmante.

**3. Pulgões.** Em trigo, a cobertura do solo, no plantio direto, exerceria uma ação repelente sobre pulgões, funcionando como superfície refletiva (Tab. 10.3) (vide Ecologia).

**Tabela 10.3.** Porcentagem de plantas atacadas por *Metopolophium dirhodum* e *Sitobion avenae* em dois sistemas de cultivo (Carvalho & Silva, 1981).

	Plantio convencional	Plantio direto
	% de plantas atacadas	
<i>M. dirhodum</i>	87,5	14,8
<i>S. avenae</i>	11,7	1,8

Até sistemas de plantio que não eram adotados hoje são importantes como multiplicadores de populações de insetos. É o caso do milho-safrinha, prática comum no Brasil, com uma área de 2,5 milhões de hectares plantados. Com a permanência do milho por um maior período no campo, as pragas têm maior disponibilidade de alimento e tendem a aumentar o seu nível populacional. É o caso de *Spodoptera frugiperda*, a lagarta-do-cartucho-do-milho, que antes era uma praga apenas de folhas e atualmente também ataca a espiga, com uma voracidade às vezes maior até que a da lagarta-da-espiga. Em muitos casos, corta plantas novas num ataque semelhante ao de lagarta-rosca. O *corn stunt* ou enfezamento do milho, cujo patógeno é transmitido pela cigarrinha *Dalbulus maidis*, aumentou sua importância após o advento do milho-safrinha. Outras pragas, como a larva-alfinete, *Diabrotica speciosa*, aumentaram sua importância em áreas de plantio direto, com solos escuros ricos em matéria orgânica e úmidos (irrigados).

## MÉTODO DE RESISTÊNCIA DE PLANTAS

O emprego de plantas resistentes a insetos é considerado o método ideal de controle pela possibilidade de permitir a manutenção da praga em níveis inferiores ao de dano econômico, sem causar prejuízos ao ambiente e sem ônus adicional ao agricultor. Além disso, por sua compatibilidade com os demais métodos de controle, torna-se uma técnica ideal para ser utilizada em qualquer programa de manejo de pragas.

O caso clássico de sucesso no controle de pragas por resistência de plantas é o que se refere à filoxera da videira, *Daktulosphaira vitifoliae*, que no século XIX causou prejuízos enormes na Europa, onde somente na França, em menos de 10 anos, destruiu 1.200.000 hectares de videira. O problema foi resolvido com a enxertia de cultivares europeus sobre porta-enxertos americanos resistentes a esse

inseto que ataca as raízes. Tal processo de controle perdura ainda hoje, com anos depois de ter sido empregado pela primeira vez. Apesar disso, as pesquisas sobre o uso de plantas resistentes continuaram reduzidas na época, provavelmente pelo desconhecimento de princípios básicos de genética, e apenas nas últimas décadas é que foram intensificadas a ponto de permitir o uso racional dessa técnica.

Esse método deve ser empregado principalmente contra pragas bastante nocivas, em culturas de ciclo curto e de baixa renda líquida e em países subdesenvolvidos, já que é um controle que não onera a produção. Entretanto, é justamente nos países mais desenvolvidos que tal processo vem sendo usado em maior escala, possivelmente pela maior preocupação com a proteção do meio ambiente. Alguns exemplos de pragas controladas eficientemente por meio de resistência varietal: a mosca-de-Hesse, *Mayetiola destructor*, principal praga do trigo nos EUA; a cigarrinha *Empoasca fascialis* em algodoeiro, na África; e as lagartas *Ostrinia nubilalis* e *Helicoverpa zea* em milho, nos EUA.

A resistência de plantas é definida como a soma relativa de qualidades hereditárias apresentadas pela planta, as quais influenciam a intensidade do dano provocado pelo inseto, o que, na prática agrícola, representa a capacidade de certos cultivares apresentarem maior quantidade de produtos de boa qualidade em relação aos demais, num mesmo nível de população do inseto. Assim, pode-se considerar que cultivar resistente é aquele que, devido a sua constituição genotípica, é menos danificado que outros em condições de igualdade para o ataque de uma praga.

Conforme essas definições, deve-se considerar que a resistência é relativa (havendo sempre necessidade de comparação com outros cultivares), hereditária, específica (sendo muitas vezes resistente a uma praga e suscetível a outras) e ocorre em determinadas condições, podendo ou não ser mantida em outras condições. A resistência pode ocorrer tanto em materiais comerciais como em selvagens ou não cultivados. Em alguns casos, a resistência nos materiais comerciais em relação aos selvagens passa despercebida pela falta de comparação entre eles. Assim, na introdução de materiais exóticos deve-se considerar seu comportamento em relação às pragas.

A comparação de um grupo de genótipos em relação ao ataque de uma praga evidencia diferentes níveis de respostas, o que caracteriza cinco diferentes graus de resistência:

**1. Imunidade.** Quando o genótipo não sofre nenhum dano do inseto sob nenhuma condição (é um conceito teórico, já que a simples presença do inseto se alimentando já descarta o uso desse termo).

**2. Alta resistência.** Quando o genótipo sofre pequeno dano em relação aos demais.

**3. Resistência moderada.** Quando o genótipo sofre dano um pouco menor que os demais.

**4. Suscetibilidade.** Quando o dano apresentado pelo genótipo é semelhante ao que ocorre nos demais.

**5. Alta suscetibilidade.** Quando o genótipo sofre dano maior que os demais. Deve-se estar sempre atento à possibilidade de ocorrer **pseudo-resistência**, em que algumas plantas ou cultivares são menos danificados que outros sem que, de fato, sejam resistentes. Três casos são mais comuns:

**1. Escape.** Ocorre quando as plantas não são atacadas por mero acaso. Embora mais comum sob baixa infestação da praga, também pode ocorrer sob alta infestação. Normalmente é detectado nas repetições dos experimentos ou em testes de progênie.

**2. Evasão hospedeira ou assincronia fenológica.** Ocorre quando a fase de maior suscetibilidade da planta coincide com uma época de baixa densidade populacional da praga. Em sorgo, por exemplo, cultivares suscetíveis precoces pouco danificados pela mosca-do-sorgo podem ser erroneamente considerados resistentes quando na realidade o menor dano se deve à menor população da praga por ocasião do florescimento. Do ponto de vista do controle de pragas, essa informação pode ser útil pela possibilidade de utilização desses materiais precoces.

**3. Resistência induzida.** Ocorre quando a manifestação da resistência é temporária devido a condições especiais do ambiente que, uma vez suprimidas, fazem com que a planta retorne à sua real condição de suscetibilidade. Essas condições especiais (fertilidade do solo, irrigação, drenagem etc.), na prática, podem ser utilizadas no combate às pragas. Mais recentemente, a resistência induzida tem sido definida como resultante do processo de ativação qualitativa e quantitativa dos mecanismos responsáveis pela produção de substâncias de defesa da planta (fitoalexinas) por meio de fatores extrínsecos (bióticos e abióticos), chamados de indutores de fitoalexinas.

Além desses casos, podem também ser considerados como pseudo-resistência os casos em que a porcentagem de órgãos vegetais atacados (grãos, principalmente) é menor pelo fato de a planta produzi-los em maior quantidade para compensar o menor tamanho. Um exemplo é o que ocorre com cultivares de soja e de sorgo com grãos pequenos que são menos danificados, respectivamente, por percevejos e mosca-do-sorgo.

#### Caracterização de um cultivar resistente

Embora o que interesse ao produtor, usuário final do cultivar resistente, seja dispor de um material que apresente, em relação aos demais, menor redução na produção quando atacado por uma praga, as pesquisas que visam à obtenção de resistência varietal não devem ficar restritas apenas a esse parâmetro. Primeiramente porque, em alguns casos, é desnecessário esperar até a colheita, uma vez que avaliações precoces do ataque da praga já permitem a caracterização da resistência, com ganho de tempo por possibilitar vários ciclos de

seleção num mesmo ano agrícola. Além disso, pela necessidade de utilização de parcelas pequenas (principalmente quando estão sendo testados muitos genótipos), os dados de produção nem sempre serão confiáveis. Finalmente, a avaliação apenas da produção dificulta a determinação dos mecanismos de resistência envolvidos, que são subsídios importantes no estabelecimento dos programas de melhoramento para obtenção de resistência varietal. Assim, além da redução da produção, podem e devem ser avaliados outros parâmetros.

A avaliação dos parâmetros que visam à seleção de cultivares resistentes pode ser feita em condições de campo, casa de vegetação (ou telado) e laboratório. Normalmente, quando nada se conhece a respeito da relação inseto-planta, são feitas avaliações iniciais no campo, visando selecionar os materiais mais promissores. Quando a população da praga não ocorre naturalmente em densidade suficiente, é interessante promover infestações artificiais com insetos (ovos ou larvas) obtidos em criações massais. A partir das informações obtidas no campo, os materiais promissores devem ser avaliados em laboratório ou casa de vegetação, com o objetivo de obter informações sobre os mecanismos de resistência, o que permitirá uma melhor definição dos tipos de ensaios a serem utilizados e dos fatores de resistência envolvidos. Os estudos podem alternar-se (ou se desenvolver simultaneamente) nesses diferentes ambientes, mas é importante ressaltar que, independentemente dos tipos de ensaios e parâmetros utilizados, os estudos finais que precederão à liberação dos materiais resistentes para cultivo deverão ser efetuados obrigatoriamente no campo, em condições semelhantes (região, época de plantio, tratos culturais, adubação etc.) àquelas em que será feito o cultivo comercial. Considerando-se os diversos parâmetros que podem ser utilizados para a discriminação de cultivares resistentes, eles podem ser divididos em parâmetros relativos ao inseto e parâmetros relativos à planta.

Em relação ao inseto, a constatação de resistência pode ser feita avaliando-se as diferenças no comportamento e biologia do inseto nos diferentes cultivares, observando-se, principalmente: a população das formas jovens e adultas, oviposição, alimentação, duração e mortalidade das fases larval e pupal ou ninfal, tamanho e peso das formas imaturas e adultas, longevidade e fecundidade dos adultos.

As diferenças na população, oviposição e alimentação podem ser determinadas usando testes com chance de escolha em que os cultivares são oferecidos simultaneamente aos insetos ou sem chance de escolha (confinamento), nos quais os insetos são confinados num determinado cultivar, sem ter oportunidade de se deslocarem para uma outra que seria eventualmente preferida. Os testes de confinamento são importantes porque muitas vezes um cultivar menos preferido em condições de livre escolha torna-se suscetível e apresenta danos elevados quando o inseto não tem outro cultivar alternativo.

Em relação à planta, os principais parâmetros que podem ser utilizados são: sobrevivência das plantas, proporção das áreas foliares destruídas ou danificadas, número de órgãos vegetais (frutos, flores, vagens, sementes, internódios

etc.) danificados, e produção e qualidade do produto. Nos casos em que há dificuldades para determinação direta da área destruída, principalmente no caso de insetos sugadores, podem ser utilizadas escalas de notas para a quantificação dos danos. A avaliação da diferença na produção é feita comparando-se parcelas infestadas e não infestadas (testemunhas) dos diversos cultivares, devendo-se evitar parcelas muito pequenas, que aumentam a probabilidade de erro na estimativa da redução da produção.

### Tipos de resistência

Existem basicamente três tipos de resistência: não-preferência (ou antixenose), antibiose e tolerância. Uma planta pode ter ao mesmo tempo os três tipos de resistência, já que os fatores genéticos que os condicionam podem ser independentes.

**Não-preferência ou antixenose.** Ocorre quando o cultivar é menos utilizado pelo inseto para alimentação, oviposição ou abrigo que outros cultivares em igualdade de condições, ou seja, o cultivar provoca uma resposta negativa do inseto durante o processo de seleção do hospedeiro. Há uma cadeia de estímulos da planta que provoca uma cadeia de respostas do inseto, sendo que a cada estímulo positivo corresponde um negativo, o que leva o inseto a utilizar ou não a planta para abrigo, oviposição ou alimentação. Os principais estímulos estão relacionados a:

- a) localização da planta: **atraente**, que orienta o inseto em direção à planta, e **repelente**, que orienta o inseto em direção contrária à planta;
- b) movimentação na planta: **arrestante**, que leva o inseto a cessar o movimento quando em contato com a planta, e **repelente**, que leva o inseto a locomover-se da planta;
- c) início da alimentação ou oviposição: **incitante** ou **excitante**, que leva o inseto a iniciar a alimentação (“mordida” ou picada de prova) ou a oviposição, e **supressor** ou **supressante** (negativo), que impede que o inseto inicie a alimentação ou oviposição;
- d) manutenção da alimentação ou oviposição: **estimulante**, que faz com que o inseto mantenha a alimentação ou oviposição, e **deterrente**, que impede que o inseto continue a se alimentar ou ovipositar.

Esses estímulos podem ser de natureza química ou física e são governados por fatores genéticos independentes com efeitos cumulativos. A proporção entre estímulos positivos e negativos pode variar, afetando o grau de resistência ou suscetibilidade.

As modalidades de não-preferência mais importantes são as referentes à oviposição e alimentação. Na seleção hospedeira para oviposição, inicialmente o inseto localiza a planta e depois, em resposta a estímulos produzidos por fatores



químicos ou morfológicos, o inseto pode ou não ovipositar. A determinação da não-preferência para oviposição pode ser feita por meio de testes com livre escolha ou em confinamento. A seleção hospedeira para alimentação também ocorre em etapas. Em relação aos insetos sugadores, a maioria dos casos de resistência por não-preferência se deve à dificuldade do inseto de localizar a região onde normalmente se alimenta. Em plantas suscetíveis, os afídeos retiram a seiva dos vasos liberianos e, nas resistentes, retiram seiva da epiderme, subepiderme, mesofilo e outras células do floema, mas raramente dos vasos liberianos. A não-preferência para alimentação pode ser avaliada com base na atratividade (número de insetos que procuram os diversos cultivares) e no consumo (com ou sem chance de escolha) nos cultivares em teste. A avaliação do consumo é feita determinando-se a diferença na área ou peso do substrato vegetal antes e após ele ter sido oferecido ao inseto.

**Antibiose.** Ocorre quando o inseto se alimenta normalmente do cultivar, mas este exerce um efeito adverso sobre sua biologia. Pode ser caracterizada por diversos parâmetros do inseto como: mortalidade na fase imatura (frequentemente no primeiro ínstar), prolongamento do período de desenvolvimento, redução do tamanho e peso, redução da fecundidade, fertilidade e período de oviposição etc.

Esse tipo de resistência pode ser causado por diversos fatores como: a) presença na planta de substâncias químicas que provocam intoxicação aguda ou crônica do inseto; antimetabólitos que tornam indisponíveis certos nutrientes essenciais ou atuam como inibidores enzimáticos; enzimas que inibem ou reduzem os processos normais de digestão do alimento; compostos que interferem na reprodução; b) impropriedade nutricional (deficiência qualitativa e quantitativa de nutrientes) da planta para o inseto etc. Nem sempre é fácil distinguir entre um elevado grau de antixenose para alimentação e antibiose, já que a redução da alimentação também pode provocar alterações significativas na biologia do inseto.

**Tolerância.** Ocorre quando um cultivar é menos danificado que os demais, sob um mesmo nível de infestação do inseto, sem que haja efeito no comportamento ou biologia deste. Isso ocorre porque alguns cultivares apresentam maior capacidade de tolerar o ataque da praga, o que leva a uma menor redução na quantidade e/ou qualidade de sua produção. Entre as causas da tolerância podem ser citadas: a) maior capacidade da planta de compensar a área destruída por meio do crescimento ou regeneração dos tecidos ou mesmo formação (mais rápida que nas não tolerantes) de novas folhas, raízes ou perfilhos; b) menor retirada de hormônios de crescimento das plantas por insetos sugadores; c) maior vigor ou área foliar; d) maior rigidez dos colmos, reduzindo a possibilidade de acamamento ou quebra por ocasião do ataque de insetos broqueadores etc.

A determinação da tolerância pode ser feita por meio da avaliação, nos diversos cultivares, da redução de produção em parcelas infestadas em comparação às não infestadas (tratadas). Quando os danos visuais se refletem direta-

mente na produção, a tolerância também pode ser determinada pela diferença de altura e do peso fresco ou seco entre plantas infestadas e não infestadas, ou mesmo com base nos sintomas (notas de dano).

A tolerância apresenta a vantagem de reduzir a possibilidade de aparecimento de biótipos por não afetar a população do inseto, o que, por outro lado, torna esse método adequado para ser incorporado a um programa de controle integrado em que entra o controle biológico. Por outro lado, a tolerância tem a desvantagem de não reduzir a população da praga e ser mais sujeita às variações ambientais.

#### Causas de resistência

**Causas físicas.** Representadas basicamente pela cor do substrato vegetal que, em alguns casos, afeta não apenas a seleção hospedeira para alimentação e oviposição, mas também a biologia do inseto. As cores são resultantes da absorção e reflexão seletiva, por um substrato qualquer, de radiação eletromagnética que se propaga no ambiente em diferentes comprimentos de onda. São raros os casos efetivos de resistência causada pela cor. Como exemplo, pode ser citada a repelência exercida pela coloração vermelha sobre *Pieris rapae* em repolho e sobre *Anthonomus grandis* em algodoeiro, inibindo a oviposição desses insetos.

**Causas químicas.** Representadas pelas substâncias químicas que atuam no comportamento ou metabolismo do inseto e por impropriedades nutricionais da planta.

A alteração do comportamento do inseto ocorre principalmente durante a seleção hospedeira para alimentação e oviposição e resulta na resistência por não-preferência ou antixenose. As substâncias responsáveis pelas interações químicas dos organismos são denominadas **aleloquímicos**.

Dois tipos de aleloquímicos são de interesse particular para as relações inseto/planta: os **alomônios**, que favorecem o emissor (no caso, a planta hospedeira, funcionando como substância de defesa), e os **caiomônios**, que favorecem o receptor (no caso, o inseto fitófago). Assim, numa relação inseto/planta, os alomônios são desfavoráveis aos insetos e os caiomônios, favoráveis. Como exemplos desse tipo de substância, podem ser citados a florizina (em macieira), que é deterrente (inibidor de alimentação) para *Myzus persicae*, e a tomatina (em tomate), repelente e deterrente para *Leptinotarsa decemlineata*.

O efeito no metabolismo é decorrente principalmente da ingestão pelo inseto de alomônios (metabólitos tóxicos, inibidores enzimáticos, inibidores reprodutivos etc.) ou da impropriedade nutricional da planta (deficiência qualitativa ou quantitativa de nutrientes), resultando na resistência por antibiose. Como exemplos de substâncias que afetam negativamente o metabolismo dos insetos podem ser citados: o gossipol (em algodoeiro), que afeta *Heliothis* spp. e várias outras pragas dessa cultura, e os ácidos hidroxâmicos (especialmente DIMBOA, em gramíneas), que afetam *Ostrinia nubilalis* e *Schizaphis graminum*.



**Causas morfológicas.** Representadas por diversas características da planta que podem afetar a locomoção, acasalamento, seleção hospedeira para alimentação e oviposição, ingestão e digestão do alimento dos insetos. Essas características podem ser agrupadas basicamente em fatores estruturais e fatores da epiderme.

Os fatores estruturais estão relacionados à dimensão e à disposição das estruturas vegetais. Tem sido verificado em gramíneas, por exemplo, que órgãos vegetais com menor comprimento, largura e diâmetro, bem como plantas mais baixas, estão associados com menor ataque de insetos. O fato de esses caracteres serem normalmente indesejáveis, do ponto de vista agrônômico, limita bastante sua utilização no melhoramento vegetal.

No que se refere à disposição das estruturas vegetais, um exemplo é a compressão (compactação) das folhas, responsável, por exemplo, pelo menor ataque da broca *Diatraea saccharalis* em cultivares de cana-de-açúcar com bainhas foliares mais compactadas ("agarradas") e de *Helicoverpa zea* em cultivares de milho com palhas mais comprimidas, que dificultam a penetração larval. Em algodoeiro, as brácteas levemente retorcidas e perpendiculares ao eixo das flores e maçãs, não as recobrando totalmente (bráctea "frego"), têm sido consideradas causa de resistência ao bicudo *Anthonomus grandis*, já que inibem a oviposição do inseto. A disposição da pálea e lema da casca dos grãos de arroz pode constituir causa de resistência a pragas, durante o armazenamento, uma vez que grãos íntegros são menos atacados que aqueles com defeito na casca (fenda lateral ou ponta aberta).

Os principais fatores de resistência relacionados à epiderme são espessura, dureza, textura, cerosidade e pilosidade. Epidermes mais espessas ou mais duras (devido à disposição dos tecidos ou deposição de sílica e lignina) normalmente afetam insetos, restringindo a alimentação (principalmente de insetos sugadores), a oviposição endofítica e a penetração (insetos minadores). A textura da epiderme (mais lisa ou rugosa) pode afetar principalmente a oviposição. Outro fator da epiderme que influencia o comportamento e a biologia dos insetos é a pilosidade, que pode atuar sobre o inseto diretamente, afetando a oviposição, alimentação, locomoção ou indiretamente, por meio dos exsudatos secretados por tricomas glandulares. Um dos efeitos mais marcantes dos tricomas é a redução da oviposição do inseto. Deve-se salientar, entretanto, que em alguns insetos, ocorre efeito contrário, com maior postura nas plantas mais pilosas. Os tricomas podem também dificultar a locomoção dos insetos, principalmente quando ocorrem em alta densidade. Essa dificuldade acentua-se nos casos em que os tricomas (em forma de gancho) capturam insetos pequenos. As exsudações produzidas por tricomas glandulares também são importantes fatores de resistência, já que podem dificultar a locomoção do inseto, provocar repelência, reduzir a oviposição e causar aderência do inseto à superfície vegetal, além de ocluir o aparelho bucal, levando o inseto à morte por inanição.

### Fatores que afetam a manifestação da resistência

Como caráter genético, a resistência pode ser influenciada por uma série de fatores. Essa influência pode ser positiva (aumentando a resistência) ou negativa (diminuindo a resistência). De modo geral, pode-se considerar que a expressão fenotípica da resistência, ou seja, o menor dano ou a menor redução de produção, é resultante da ação do genótipo, ambiente e interação genótipo-ambiente. Os fatores que afetam a resistência podem ser agrupados em:

- 1. Fatores da planta.** Idade, parte atacada e condição fisiológica.
- 2. Fatores do inseto.** Espécie, biótipo, idade, fase de desenvolvimento, condicionamento pré-imaginal e tamanho da população.
- 3. Fatores do ambiente.** Temperatura, umidade, nutrientes e sais minerais do solo, época de plantio, tamanho das parcelas, plantas adjacentes, cultura precedente, predação e parasitismo e presença de doenças e pragas.

Devido ao efeito desses fatores na resistência e principalmente porque eles variam de acordo com o cultivar, é importante que na instalação e na avaliação dos experimentos, os genótipos sejam submetidos a condições bastante homogêneas, com o objetivo de minimizar tais efeitos. Em condições de campo, isso envolve a padronização da época de plantio, tipo de solo, adubação, tratamentos culturais, parte da planta a ser avaliada, idade das plantas amostradas etc. Em laboratório, quando se estuda o efeito dos cultivares sobre o inseto, é importante que este seja oriundo de um hospedeiro comum e diferente daqueles em teste, tenha o mesmo vigor, idade etc. Nos casos em que os fatores não podem ser controlados (clima, doenças e outras pragas), é importante que eles sejam considerados para entender a variação da resistência em diferentes condições.

Por outro lado, como a resistência é específica, é de fundamental importância que a espécie de inseto seja corretamente identificada, pois mesmo considerando espécies próximas (mesmo gênero), um cultivar de planta pode ser resistente a uma espécie e não a outra. Muito importante também é a possibilidade de ocorrência de biótipos ou raças fisiológicas de insetos, definidos como populações que não diferem morfológicamente entre si, mas têm comportamento diferenciado, em relação, por exemplo, a um mesmo cultivar de planta. O surgimento de biótipos aptos a infestar cultivares resistentes está relacionado diretamente à pressão de seleção exercida por esses cultivares, que é maior com a utilização de áreas extensas cultivadas com cultivares resistentes (principalmente se tiverem alto grau de pureza), uso de outros métodos de controle apenas nos materiais suscetíveis etc. A ocorrência de biótipos depende ainda da variabilidade genética da população, taxa de mutação da espécie, custo de adaptação do biótipo e número de fatores de resistência na planta (sendo tanto menor a probabilidade quanto maior esse número) etc.

A perda da resistência com o surgimento de biótipos é um problema sério, porque pode pôr a perder um trabalho de muitos anos. Em razão disso, algumas

estratégias têm sido estabelecidas com o objetivo de tentar evitar a quebra da resistência. Durante a seleção do cultivar resistente, a estratégia mais eficiente é tentar introduzir mais de um fator de resistência, se possível de natureza diversa (por exemplo, um fator químico e um morfológico), que condicionem, preferencialmente, mais de um tipo de resistência, o que aumentará a barreira a ser ultrapassada pelo inseto. A seleção de cultivares resistentes com menor grau de pureza também dificultará o aparecimento de novos biótipos, pela menor pressão de seleção exercida. As estratégias que podem ser utilizadas durante o cultivo incluem: mistura de cultivares com diferentes mecanismos de resistência; rotação de cultivares resistentes em anos sucessivos; manutenção de uma parte da área cultivada com um cultivar suscetível (área de refúgio) etc. Essas táticas reduzem a pressão de seleção sobre a população do inseto, diminuindo, conseqüentemente, a probabilidade de surgimento de novos biótipos. Uma outra estratégia é o emprego de cultivares moderadamente resistentes associadas a outros métodos de controle num sistema racional de manejo de pragas.

#### Vantagens e limitações do uso de resistência de plantas

Além da vantagem óbvia de aumento de produção em razão do menor dano causado pela praga, o uso de cultivares resistentes apresenta outras vantagens como:

- a) facilidade de utilização, já que não é necessário um conhecimento adicional sobre a praga ou a planta;
- b) não tem custo adicional;
- c) harmonia com o ambiente;
- d) persistência, atuando permanentemente contra baixas populações da praga, que não seriam economicamente controladas por inseticidas;
- e) redução da infestação em cultivares suscetíveis e em outras culturas, nas situações em que o material resistente (cultivado em extensas áreas) provoca redução na população da praga;
- f) não interferência nas demais práticas culturais;
- g) compatibilidade, de modo geral, com os demais métodos de controle, sendo, por isso, ideal para ser incluída em qualquer programa de manejo de pragas.

Embora as vantagens da utilização de resistência de plantas sejam evidentes, suas limitações têm de ser reconhecidas:

- a) tempo prolongado para sua obtenção, principalmente pela dificuldade de associar em um mesmo cultivar as características de resistência à praga com as demais características agronômicas desejáveis;
- b) limitação genética da planta, que nem sempre tem diversidade genética para uso como fonte de resistência;

- c) ocorrência de biótipos;
- d) características de resistência conflitantes, já que fatores de resistência a um inseto podem induzir suscetibilidade a outros.

#### Resistência de plantas e manejo de pragas

Uma das principais vantagens da resistência de plantas a insetos é sua compatibilidade, na maioria das vezes, com os demais métodos de controle, permitindo sua incorporação nos sistemas de manejo de pragas. Em razão disso, não é imprescindível que um cultivar apresente alta resistência, já que mesmo aquelas com resistência moderada podem ser utilizadas, desde que associadas a outros métodos de controle como:

- a) antecipação da época de plantio e colheita;
- b) plantas-isca;
- c) armadilhas com substâncias atrativas;
- d) inseticidas seletivos, em subdosagens e/ou em aplicações mais espaçadas;
- e) parasitóides, predadores e patógenos;
- f) destruição de insetos em restos de cultura etc.

Além da menor probabilidade de perda da resistência, um cultivar moderadamente resistente tem a vantagem de não eliminar totalmente a população da praga, o que permite a preservação de seus inimigos naturais, contribuindo para a manutenção permanente da população da praga abaixo do nível de dano econômico. Os métodos mais adequados para associação com cultivares resistentes são o controle cultural, o biológico e o químico.

**Resistência de plantas e controle cultural.** O emprego da resistência de plantas de modo integrado ao controle cultural vem merecendo maior atenção nos últimos anos, podendo ser citado como exemplo o uso de cultivares resistentes associado a diversas práticas culturais, como plantio uniforme e mais cedo, emprego de cultivares precoces, antecipação da colheita, destruição de resto de culturas antes que os insetos entrem em diapausa etc.

Além da utilização associada ao controle cultural, a resistência de plantas pode ser empregada como um método cultural propriamente dito, nos casos em que o cultivar resistente é utilizado como barreira física ao inseto, ou o cultivar suscetível é empregado como "cultivar-armadilha". No primeiro caso, o material resistente pode ser plantado ao redor da área cultivada ou distribuído no interior dessa área no caso de provocar repelência sobre o inseto.

A utilização de um "cultivar-armadilha" pode ser feita sempre que o inseto apresenta preferência para alimentação ou oviposição nessa planta em relação ao material cultivado. Ele deve ser instalado em áreas marginais ou em faixas

intercaladas à cultura, com o objetivo de atrair a praga, que pode então ser controlada (com inseticidas, por exemplo) em uma área localizada, o que, além de reduzir os custos de controle pela menor área tratada, permite a manutenção dos inimigos naturais no resto da área. Como exemplos, podem ser citados o cultivar Caserta de abóbora, preferido por *Diaphania nitidatis* e *Diabrotica* spp. em relação a outras cucurbitáceas, e os cultivares de algodoeiro com folhas de coloração verde, que são preferidos para oviposição do bicudo em relação a cultivares com folhas vermelhas. Uma outra forma de emprego de cultivar-armadilha é instalar precocemente, em áreas marginais à área de plantio, algumas linhas do próprio cultivar a ser plantado em larga escala, o que irá atrair os insetos que estão ainda em baixa população nos hospedeiros intermediários. O controle da praga nessa fase provocará redução na sua população na época em que as plantas do resto da área estiverem suscetíveis ao ataque.

**Resistência de plantas e controle biológico.** A utilização dessas duas técnicas simultaneamente é interessante, já que, além da mortalidade independente provocada por cada uma delas, podem ocorrer efeitos de interação, aumentando a eficiência de controle. A interação cultivares resistentes e controle biológico, alterando a eficiência de controle de uma praga, pode ocorrer devido a:

- a) influência da planta sobre o inimigo natural, pela maior ou menor atração exercida pela planta ou pela presença, nela, de alguma característica morfológica que facilite o encontro da praga pelo inimigo natural;
- b) influência da planta sobre a praga alterando-lhe o comportamento, desenvolvimento, vigor e tamanho e, conseqüentemente, tornando-a mais exposta ou mais facilmente atacada pelo inimigo natural.

Em relação à atratividade, deve-se considerar que, de modo geral, os inimigos naturais respondem primeiro aos estímulos da planta para depois responderem aos do inseto hospedeiro. Assim, se na seleção de cultivares resistentes for levada em consideração a ocorrência de substâncias atrativas aos inimigos naturais, haverá maior eficiência do cultivar resistente pela participação mais ativa de parasitóides e predadores.

Dentre os fatores morfológicos que podem contribuir para aumentar a eficiência de inimigos naturais, pode ser citado o caráter "frego" em algodoeiro, que aumenta o parasitismo do bicudo *Anthonomus grandis* por *Bracon melitor*, importante parasitóide dessa praga. Deve-se considerar, no entanto, que nem sempre as características apresentadas pelos cultivares resistentes favorecem os inimigos naturais. Assim, a ausência de nectários extraflorais e a pilosidade, consideradas características de resistência a algumas pragas, podem, por outro lado, ser prejudiciais a alguns inimigos naturais.

A influência do cultivar resistente sobre a praga, alterando-lhe o comportamento e a biologia, também pode contribuir para um aumento na eficiência do controle biológico como, por exemplo, no caso do bicudo, que, em algodoeiro tipo

"frego", movimenta-se mais ativamente pelo botão floral, aumentando a probabilidade de ser atacado por inimigos naturais. Por outro lado, alguns cultivares resistentes podem afetar a biologia do inseto, aumentando o período larval, que geralmente é a fase mais sujeita à ação dos inimigos naturais, ou reduzindo seu vigor, o que permitirá que ele seja mais facilmente atacado ou que seja consumido em maior quantidade devido ao menor tamanho, em relação aos criados nos cultivares suscetíveis.

**Resistência de plantas e controle químico.** O aumento na eficiência de controle dos insetos, que normalmente é obtido com a utilização conjunta de resistência de plantas e inseticidas, é devido a diversos fatores como:

- a) ação independente e aditiva dos dois métodos;
- b) presença, no cultivar resistente, de características morfológicas que proporcionam melhor cobertura das estruturas vegetais pelos inseticidas;
- c) ação da planta sobre o inseto, alterando sua suscetibilidade ao inseticida.

A ação independente e aditiva verifica-se quando não há interação do cultivar resistente e o inseticida; assim, a eficiência do controle deve-se ao somatório dos efeitos isolados de cada método.

Um exemplo de característica morfológica que melhora a ação dos inseticidas é a bráctea tipo "frego", na qual geralmente se observa uma melhor eficiência dos produtos químicos, determinada provavelmente pela melhor distribuição desses produtos sobre o botão floral e/ou devido à maior movimentação do inseto, facilitando o seu contato com o inseticida.

A alteração da suscetibilidade de um inseto a um inseticida em virtude do substrato em que ele se alimentou tem sido referida em diversos trabalhos. Como exemplo, pode ser citada a maior eficiência de controle de lagartas de *Helicoverpa zea* por metomil e por *Bacillus thuringiensis* quando elas foram alimentadas com o cultivar ED 73-371 (resistente) em relação às alimentadas em Bragg (susceptível).

Nos casos em que há interação dessas duas técnicas de controle, essa associação é ainda mais interessante porque é possível a redução do número de aplicações do inseticida e/ou da quantidade a ser aplicada, diminuindo conseqüentemente os custos de controle.

### Melhoramento genético para resistência a insetos

Considerando-se que os fatores de resistência têm base genética, é importante a definição do programa de melhoramento a ser utilizado. A resistência a pragas pode constituir o principal objetivo do programa de melhoramento ou pode ser apenas um dos itens do programa e ser estudado junto com o aumento de produtividade, melhoria de qualidade, resistência à seca, a moléstias, resposta à adubação, precocidade, altura da planta etc. De qualquer forma, um programa de melhoramento que vise à resistência a insetos deve ser bem planejado,

envolvendo diversas etapas, dentre as quais as mais importantes são: definição da praga-chave, identificação e coleta de fontes de resistência e definição dos métodos de melhoramento a serem utilizados.

A praga-chave pode ser definida como aquela espécie de inseto que ataca uma determinada cultura, causando dano maior que o causado pelas demais pragas na mesma cultura. Considerando-se que o ataque de pragas varia de ano para ano e de região para região, esse conceito não é fixo e, assim, a praga-chave de uma cultura pode variar nos diferentes estádios de desenvolvimento da planta, bem como entre microrregiões e anos agrícolas.

A identificação e a coleta de fontes de resistência são etapas importantes num programa de melhoramento, já que este depende, na maioria das vezes, da variabilidade genética existente no germoplasma inicial. Essa variabilidade pode ser encontrada em coleções ou bancos de germoplasma, e o acesso a essas coleções de base genética ampla é de importância fundamental. Identificado o material genético a ser utilizado como fonte de resistência, este pode ser solicitado nos bancos de germoplasma ou nos centros de pesquisa, considerando que a introdução de materiais estrangeiros deve seguir as normas da Embrapa – Recursos Genéticos e Biotecnologia (Decreto-lei n. 24.114, Portarias nn. 224 e 148), que coordena essa atividade no Brasil.

A definição do método de melhoramento começa a ser feita após a identificação dos parentais com genes de interesse (fontes de resistência). Quando esses parentais possuem boas características agronômicas, a fonte de resistência pode ser incorporada nos programas em andamento. Materiais comerciais conhecidos podem ter boas fontes de resistência, o que pode ter sido ignorado pelo fato de esses materiais serem sempre cultivados sob pulverização de inseticidas. Materiais já melhorados e resistentes já estariam muito próximos do objetivo final do programa de melhoramento, o que, entretanto, não é uma situação muito comum. De qualquer modo, a simples manutenção de algumas plantas de cada genótipo sem aplicação de inseticidas já pode ser útil, por permitir a identificação de eventuais materiais resistentes. Quando as fontes de resistência são representadas por espécies selvagens, raças locais ou por materiais exóticos com pouco ou nenhum grau de melhoramento genético, há necessidade de serem cruzados com materiais que compõem o germoplasma elite. Isso porque, nesse caso, só interessa o caráter resistência, sendo descartados os demais caracteres da fonte de resistência. Além do grau de melhoramento do germoplasma inicial e do controle genético do caráter, o sistema reprodutivo da espécie também influencia na escolha do método de melhoramento, devido principalmente às diferenças de estrutura genética entre populações autógamias e alógamas.

Atualmente, a resistência de plantas a insetos vem crescendo de importância dentro dos programas de melhoramento de plantas, o que leva a prever que brevemente essa técnica deverá ser definitivamente incorporada nos programas de controle de pragas.

### Resistência de plantas a insetos no Brasil

Essa área de pesquisa começou a se desenvolver mais intensamente, no Brasil, a partir do início da década de 70, graças às pesquisas realizadas pela Seção de Entomologia Fitotécnica do IAC, onde foram conduzidos e continuam em andamento programas de melhoramento que visam à resistência a pragas em várias culturas. Com o surgimento da Embrapa e com o desenvolvimento de pesquisas nessa área em algumas universidades, houve um incremento no estudo de resistência de plantas, a partir do estabelecimento de novos programas de melhoramento, bem como da realização de estudos básicos sobre as relações inseto/planta.

Embora atualmente o volume de trabalhos publicados no Brasil seja significativamente maior que o registrado há alguns anos, ainda é bastante reduzido quando comparado a outros países. Isso se deve a uma série de fatores, dentre os quais podem ser destacados: a) número reduzido de entomologistas especializados na área; b) falta de intercâmbio entre entomologistas, melhoristas, bioquímicos, botânicos e outros pesquisadores de áreas afins, dificultando a formação de equipes multidisciplinares de pesquisa; c) dificuldade para obtenção e principalmente manutenção de coleções de germoplasmas; d) dificuldade para obtenção de insetos em número adequado, principalmente para os experimentos de campo; e) falta de conhecimentos sobre fitoquímica e de infra-estrutura para a obtenção dessas informações; f) descontinuidade das pesquisas etc. Considerando-se que os projetos que visam à obtenção de resistência varietal a insetos são planejados para desenvolvimento em longo prazo, o corte de verbas ou a não renovação de financiamentos é um fator limitante que também dificulta o sucesso na obtenção de materiais resistentes no Brasil.

Nos últimos anos, ao menos em parte, alguns desses problemas vêm sendo contornados, o que permite prever que, em breve, serão apresentados resultados concretos da pesquisa nessa área, com a liberação de cultivares resistentes para plantio em escala comercial.

### Plantas transgênicas

A transferência de genes exógenos para plantas cultivadas a partir das novas técnicas de engenharia genética pode ser considerada um dos avanços mais significativos dentro das ciências biológicas nos últimos anos. Até há pouco tempo, só era possível utilizar os conjuntos genéticos primários e secundários de espécies cultivadas no melhoramento genético; porém, os recentes avanços nas técnicas de cultura de tecidos e biologia molecular tornaram possível a introdução, nas plantas cultivadas, de genes provenientes de diferentes vegetais, animais e microrganismos, de tal modo que a variabilidade genética na natureza é a fonte desses genes. A expressão desses genes exógenos nas plantas transformadas ou transgênicas pode aumentar funções já existentes ou criar novas características.



Essas novas técnicas podem ser utilizadas para criar plantas transgênicas com novos genes para resistência a insetos. No melhoramento genético clássico, grande parte do genoma é transferido por hibridização. Entretanto, esses métodos convencionais de melhoramento esbarram em diversos problemas genéticos (redução do *pool* gênico, ligação gênica, incompatibilidade sexual etc.), além do tempo necessário para a transferência dos caracteres desejáveis para os cultivares de interesse. As técnicas de engenharia genética resolvem a maior parte desses problemas, permitindo, num tempo relativamente curto, a introdução de genes simples (isolados) nos cultivares agronomicamente adequados.

Os genes para resistência a insetos mais conhecidos e estudados até o momento são aqueles que expressam as proteínas da bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt), os inibidores de proteinases, os inibidores de alfa-amilase e as lectinas (Tab. 10.4).

O Bt produz várias proteínas inseticidas, sendo as proteínas cristais as mais eficientes. O cristal, responsável pela ação inseticida da bactéria, é composto por uma ou mais proteínas (proteínas Bt), que inativam as células do intestino do inseto. As proteínas cristais são dissolvidas no suco gástrico no lúmen do intestino, e, pela ação das proteases intestinais do inseto, são transformadas em partículas tóxicas. As células do epitélio do intestino, em contato com essas partículas, incham e eventualmente estouram, causando a morte do inseto. Já foram identificados diversos genes de proteína cristal efetivos contra lepidópteros, coleópteros e dípteros.

Os inibidores de protease são polipeptídeos que participam do sistema de defesa natural das plantas contra insetos, interferindo no processo digestivo. Eles combinam-se com as enzimas digestivas do inseto de modo que ocorra a inativação das moléculas de protease do inseto pelas moléculas do inibidor, o que irá impedir a assimilação do alimento ingerido pelo inseto. Os inibidores ocorrem naturalmente nos tecidos de reserva de uma grande variedade de plantas, como fumo, batata, tomate, soja etc. O primeiro gene a expressar um inibidor de protease transferido com sucesso de uma planta a outra foi o inibidor de tripsina (CpTi) isolado de plantas de caupi e que afeta lepidópteros, ortópteros e coleópteros, reduzindo a sobrevivência e prolongando o período de desenvolvimento. Um outro exemplo são os inibidores do tipo II do tomate e batata, potentes inibidores de tripsina e quimiotripsina e os inibidores de tripsina presentes na soja.

Os inibidores de alfa-amilase também atuam no metabolismo de digestão de alguns insetos, inibindo, nesse caso, a digestão de carboidratos. Os inibidores de alfa-amilase mais estudados são os provenientes do feijoeiro comum e do trigo. Sementes de ervilha contendo inibidores oriundos do feijoeiro aumentaram a resistência desse material a *Callosobruchus maculatus* e *C. chinensis*, duas importantes pragas de grãos dessa cultura.

As lectinas são proteínas que se ligam a carboidratos e são encontradas em sementes de diversas espécies vegetais, conferindo, em alguns casos, proteção

contra ataque de insetos. Um exemplo é a lectina isolada de ervilha (P-lec) em plantas de fumo, que se tornam resistentes a *Heliothis virescens*.

Mais recentemente, outros genes alternativos vêm sendo estudados incluindo outros grupos de proteínas tóxicas ou enzimas provenientes de microrganismos, além de diversos peptídeos isolados de aranhas e escorpiões.

Tabela 10.4. Exemplos de plantas transgênicas e respectivos insetos afetados.

Planta transgênica	Gene introduzido <sup>1</sup>	Inseto afetado
Algodão	Bt	<i>Helicoverpa zea</i> , <i>Spodoptera exigua</i> e <i>Trichoplusia ni</i>
Arroz	Bt	<i>Chilo suppressalis</i> e <i>Cnaphalocrosis medinalis</i>
Batata	Bt	<i>Phthorimaea operculella</i>
	P-lec	<i>Macrosiphum euphorbiae</i>
Batata-doce	CpTi	<i>Euscepes postfasciatus</i>
Ervilha	$\alpha$ A1-Pv	<i>Callosobruchus maculatus</i> e <i>C. chinensis</i>
Milho	Bt	<i>Ostrinia nubilalis</i>
Fumo	Bt	<i>Manduca sexta</i>
	CpTi	<i>Heliothis virescens</i> e <i>M. sexta</i>
	$\alpha$ A1-Pv P-lec	<i>Tenebrio molitor</i> <i>H. virescens</i>
Tomate	Bt	<i>H. zea</i> , <i>Keiferia lycopersicella</i> e <i>M. sexta</i>

<sup>1</sup>Bt = *Bacillus thuringiensis*;  $\alpha$ A1-Pv = Inibidor de alfa-amilase (feijão); CpTi = Inibidor de tripsina (caupi); P-lec = lectina (ervilha).

### Plantas inseticidas

A utilização de plantas inseticidas para controle de pragas não é uma técnica recente, sendo seu uso bastante comum em países tropicais antes do advento dos inseticidas sintéticos. Os primeiros inseticidas botânicos utilizados foram a nicotina extraída do fumo *Nicotiana tabacum*, a piretrina extraída do piretro *Chrysanthemum cinerariaefolium*, a rotenona extraída de *Derris* spp. e *Lonchocarpus* spp., a sabadina e outros alcalóides extraídos da sabadila *Schoenocaulon officinale* e a rianodina extraída de *Rhyania speciosa*. Esses inseticidas praticamente deixaram de ser usados com o surgimento dos inseticidas organossintéticos, que se mostraram mais eficientes e baratos. O ressurgimento dos estudos com inseticidas botânicos deveu-se à necessidade de dispor de novos compostos para uso no controle de pragas sem os problemas de contaminação ambiental, resíduos nos alimentos, efeitos prejudiciais sobre organismos benéficos e aparecimento de insetos resistentes. Essas características normalmente estão presentes nos inseticidas vegetais.

As pesquisas com plantas inseticidas podem ser realizadas, basicamente, com dois objetivos principais: a descoberta de moléculas com atividade contra insetos que permitam a síntese de novos produtos inseticidas e a obtenção de inseticidas naturais para uso direto no controle de pragas.

Como exemplos de plantas que permitiram a obtenção de novos produtos sintéticos, podem ser citadas *Physostigma venenosum* (Fabaceae), cujos compostos secundários, especialmente a fisostigmina, foram tomados como modelo para a síntese dos carbamatos, e *Chrysanthemum cinerariaefolium*, matéria-prima da qual se extraem as piretrinas, precursoras dos piretróides.

Os produtos naturais são representados pelos pós secos e extratos aquosos que, uma vez obtidos, são imediatamente utilizados no controle de pragas, e pelos produtos que, após a obtenção, são formulados a partir da mistura com substâncias inertes, visando facilitar a aplicação, aumentar a eficiência ou evitar a rápida degradação, e que constituem produtos comerciais ou semicomerciais.

Dentre as plantas inseticidas atualmente estudadas, a meliácea *Azadirachta indica*, conhecida no Brasil por nim, nime ou nime asiático, é considerada a mais importante e promissora. O nim apresenta uma série de compostos, dentre os quais a azadiractina é o que ocorre em maior concentração e que apresenta maior atividade tóxica contra insetos. É encontrada em vários órgãos da planta, principalmente nas sementes, sendo utilizada principalmente na forma de óleo (misturado com emulsificantes), ou na forma de extratos aquosos ou orgânicos, constituindo formulações comerciais ou semicomerciais. As principais vantagens do nim em relação a várias outras plantas inseticidas são a atividade sistêmica, eficiência em baixas concentrações, baixa toxicidade a mamíferos e menor probabilidade de desenvolvimento de resistência pela ocorrência de um complexo de princípios ativos.

Os bons resultados obtidos com o nim têm estimulado a pesquisa com outras meliáceas, como *Melia azedarach* (conhecida como cinamomo, pára-raios ou santa-bárbara), *Trichilia* spp. e diversas outras famílias botânicas.

**Preparo dos derivados vegetais.** Há diversas formas de utilizar as plantas inseticidas, sendo mais comuns os pós secos, óleos e extratos aquosos ou orgânicos (metanólico, etanólico, acetônico, alcoólico, butanólico, clorofórmico, hexânico etc.).

O preparo dos pós secos é simples, já que, após a secagem do material ao sol ou em estufa (a cerca de 40°C), o material é moído até se obter a granulometria desejada. No caso dos óleos, o material fresco ou seco (geralmente ao sol) deve ser prensado ou moído, podendo ser utilizadas técnicas de arraste de vapor para aumentar a eficiência de extração dos óleos. Enquanto no caso dos pós secos qualquer órgão vegetal pode ser utilizado como matéria-prima, no caso dos óleos é mais comum a utilização de frutos e principalmente de sementes. O preparo dos extratos aquosos e orgânicos geralmente é mais demorado. Na obtenção dos extratos aquosos, o material passa pelo processo de secagem, moagem, imersão em água, homogeneização, extração propriamente dita (geralmente durante cerca de 24 horas, período em que o material é mantido em repouso) e filtração (através de um tecido fino). A forma de obtenção dos extratos orgânicos pode variar de acordo com o solvente utilizado e o objetivo de obter extrato bruto ou purificado.

De modo geral, esse processo envolve a secagem do material vegetal, imersão no solvente, homogeneização, filtração, evaporação a vácuo e extração das frações, podendo-se seguir novas etapas de extração e evaporação até a obtenção da fração desejada. No caso dos extratos orgânicos, devido à evaporação do solvente, a quantidade do produto obtida é menor, porém com alto grau de pureza, devendo ser diluído no solvente apropriado por ocasião de sua utilização.

Os pós e extratos aquosos, por serem de fácil obtenção e aplicação, constituem a melhor opção para o agricultor de baixa renda, que normalmente não dispõe de recursos econômicos e técnicos para aquisição e aplicação dos produtos sintéticos.

**Avaliação da bioatividade dos produtos vegetais.** Quando se utilizam produtos vegetais com atividade inseticida, os seguintes efeitos sobre os insetos podem ser observados: repelência, inibição da oviposição, inibição da alimentação, inibição do crescimento, alterações do sistema hormonal, alterações morfogênicas, alterações no comportamento sexual, esterilização dos adultos, mortalidade na fase imatura ou adulta, entre outros. Dessa forma, a mortalidade do inseto é apenas um dos efeitos e nem sempre esse deve ser o objetivo, considerando-se que, nesse caso, geralmente são necessárias concentrações elevadas do produto, o que pode tornar a técnica inviável do ponto de vista prático, pela elevada demanda de matéria-prima, entre outras razões. O objetivo principal deve ser reduzir ou, se possível, impedir a oviposição e alimentação do inseto e, conseqüentemente, o crescimento da população da praga. Em virtude disso, as plantas que são matéria-prima para obtenção dos derivados botânicos, em vez de plantas inseticidas, deveriam mais apropriadamente ser denominadas **plantas inseticidas**, devendo o seu emprego ser considerado como uma técnica complementar dentro de um sistema de manejo biorracional de pragas. O termo planta inseticida, todavia, tem sido freqüentemente utilizado, por ter sido consagrado ao longo dos anos e principalmente porque os primeiros produtos botânicos eram utilizados, de fato, com o objetivo de matar os insetos.

Para caracterização da bioatividade dos inseticidas vegetais, podem ser realizados experimentos de campo ou casa de vegetação, utilizando-se parcelas tratadas e não tratadas e avaliando-se a população e oviposição do inseto ou o dano na planta. Em laboratório, quando são oferecidas folhas provenientes de plantas tratadas e não tratadas, pode-se avaliar a oviposição, consumo de alimento (em testes com e sem chance de escolha), duração do ciclo biológico, peso e tamanho, mortalidade (sobrevivência) das fases imaturas e da fase adulta, fecundidade, fertilidade etc. Para pragas de produtos armazenados, podem ser utilizadas amostras de grãos tratados e não tratados com óleos ou pós, avaliando-se a diferença na oviposição, duração do ciclo, peso e tamanho, mortalidade dos adultos, fecundidade e fertilidade ou a diferença nos danos quantitativos e qualitativos provocados pelos insetos nos grãos.



**Vantagens e limitações no emprego de plantas inseticidas.** Embora as pesquisas e o emprego de plantas inseticidas tenham sido incrementados nesses últimos anos, há uma série de questões a considerar que podem ser analisadas como vantagens ou limitações para o uso dessa tática de controle. Há algumas vantagens óbvias, como a menor probabilidade de desenvolvimento de resistência pelo inseto, porque normalmente há mais de um princípio ativo presente no produto vegetal, a compatibilidade com outros métodos de controle adequando-se ao emprego no manejo integrado de pragas e a menor toxicidade a mamíferos.

Há outros aspectos, entretanto, que podem ser considerados como vantagem ou desvantagem dependendo da forma com que são enfocados. Assim, a disponibilidade de matéria-prima, que pode ser considerada uma vantagem pela disponibilidade na natureza, também pode ser considerada uma limitação, porque esses recursos poderão se esgotar em tempo relativamente curto, se não forem providenciados replantios. Em virtude disso, deve ser recomendado o emprego de espécies vegetais perenes que ocorram em abundância e sejam bem conhecidas e que sejam feitas coletas utilizando-se preferencialmente frutos, seguindo-se folhas e cascas, procurando-se evitar o uso das estruturas que podem comprometer a sobrevivência da planta. É importante que o agricultor se habitue a manter a planta inseticida em cultivo permanente. A seletividade, que é vantajosa em relação à ação sobre inimigos naturais, também pode ser considerada uma limitação pela eficiência restrita a certas pragas, obrigando à busca de alternativas de controle para as demais. Do mesmo modo, a rápida biodegradação, que é vantajosa quando se considera a menor contaminação do ambiente e menor probabilidade de desenvolvimento de insetos resistentes, acaba sendo uma desvantagem quando se leva em conta a necessidade de reaplicações do produto.

Além desses aspectos, há uma série de outros fatores que devem ser conhecidos para que o emprego de inseticidas botânicos tenha sucesso: a variação na concentração dos princípios ativos nos diversos órgãos vegetais e ao longo do ciclo da planta; a técnica mais adequada de extração e conservação dos extratos; a fase do inseto mais suscetível; a concentração a ser utilizada e a estabilidade após a aplicação. Deve-se ainda levar em conta que o inseticida vegetal deve ser utilizado quando há baixa densidade populacional da praga, já que esse método deve ser encarado mais como preventivo que curativo.

Finalmente, deve ser ressaltado que para uso dos inseticidas botânicos em larga escala ainda há necessidade de elucidar aspectos relacionados à composição química, toxicidade ao homem e animais, preparo de formulações, custo em relação aos inseticidas sintéticos, além de uma melhor padronização de sua bioatividade e o estabelecimento de um controle de qualidade. Para isso, é necessário um maior número de pesquisadores na área e, principalmente, maior intercâmbio entre entomologistas, fitoquímicos, fitotaxonomistas, toxicologistas e outros profissionais de áreas afins.

## MÉTODOS DE CONTROLE POR COMPORTAMENTO

São métodos que se baseiam nos estudos de fisiologia dos insetos. As principais vantagens desses métodos em relação ao controle químico convencional são:

- a) não apresentam riscos de intoxicação para o homem e os animais domésticos;
- b) não apresentam resíduos tóxicos;
- c) evitam desequilíbrios biológicos.

Entre os processos de controle por comportamento destacam-se os seguintes:

### Controle com hormônios

Os principais grupos de hormônios de insetos são:

- 1) **Hormônios endócrinos.** Produzidos por glândulas sem canal e liberados na hemolinfa para causar uma reação específica em outra parte do corpo. Ex.: ecdisônio, hormônio juvenil etc.
- 2) **Neuromônios.** Secretados e liberados por células do tecido nervoso, que causam integração por ação hormonal, e não nervosa. Ex.: acetilcolina.
- 3) **Feromônios.** Liberados no exterior do corpo do inseto, agindo na comunicação entre indivíduos da mesma espécie e não no organismo individualmente. Ex.: feromônios sexuais, de alarme etc.

**Hormônios endócrinos.** Como visto anteriormente no capítulo Reprodução e Desenvolvimento dos Insetos, o desenvolvimento e metamorfose são regulados pelo equilíbrio dos hormônios protorácico-trópico, ecdisônio e juvenil, sendo acelerados pelo segundo e retardados pelo último. Assim, sua síntese para aplicação como método de controle tem sido bastante difundida, apresentando como grande vantagem a dificuldade para o desenvolvimento de populações resistentes, porque, nesse caso, os insetos estariam adquirindo resistência contra seu próprio hormônio.

Todos esses compostos testados matam somente insetos, mas indiscriminadamente, isto é, tanto as pragas como seus inimigos naturais e, portanto, seu uso generalizado poderá acarretar um risco ecológico.

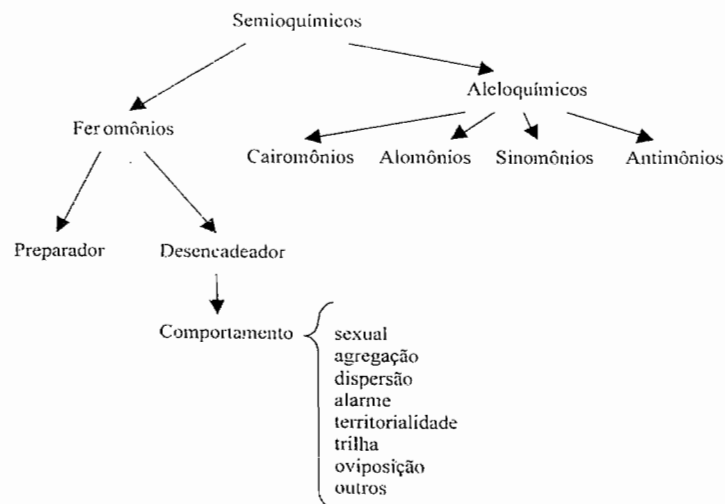
A descoberta dos efeitos de análogos do hormônio juvenil contra insetos ocorreu casualmente quando se verificou o efeito de terpenos presentes no papel produzido do bálsamo de abeto sobre o percevejo *Pyrrhocoris apterus*. Portanto, a busca desses análogos pode ser direcionada para as diversas espécies arbóreas que produzem milhares de terpenos. Essas substâncias, muitas das quais sintéticas, são conhecidas como **juvenóides** (por exemplo, hidroprene, metoprene, fenoxicarb e piriproxifen).

Outros grupos modernos são os anti-hormônios chamados de **precocenos** e os **agonistas do ecdisônio**. Maiores detalhes de inseticidas que atuam no crescimento de insetos serão apresentados no item métodos químicos de controle.

**Feromônios sexuais.** Os insetos são, entre os diversos animais, aqueles que mais dependem do olfato para desempenhar suas atividades comportamentais. Os odores são muito importantes na localização de presas, na defesa, e na agressividade, na seleção de plantas, na escolha de locais de oviposição, na corte e no acasalamento, na organização social, entre outros tipos de comportamento.

Para a comunicação em geral, o inseto utiliza substâncias químicas denominadas **semioquímicos**. Esses semioquímicos podem ser **aleloquímicos**, para atuação interespecífica, e **feromônios**, quando agem intra-especificamente. Os aleloquímicos, por sua vez, dividem-se em **alomônios** (substâncias que favorecem o emissor, funcionando como substância de defesa); **caiomônios** (substâncias que favorecem o receptor; ex.: *Trichogramma evanescens* encontra os ovos de *Helicoverpa zea* para parasitar, devido à substância tricosano existente nesses ovos, que funciona como caiomônio); **sinomônios** (substâncias produzidas por uma espécie e recebidas por outra, sendo que ambas são beneficiadas); e **antimônios** (substâncias produzidas por uma espécie e recebidas por outra, sendo que ambas são prejudicadas). Existem ainda os **apneumônios**, que são substâncias químicas provenientes de alimento não vivo que atraem o parasitóide.

Os feromônios podem agir na fisiologia e no desenvolvimento dos indivíduos, quando são denominados **preparadores** e têm efeito mais prolongado. Em outros casos, têm efeito **desencadeador**, quando liberam uma ação imediata no comportamento dos indivíduos (vide esquema a seguir, adaptado de Vilela & Della Lucia, 1987).



Os feromônios (do grego: *pherein* = carregar e *horman* = excitar) são secretados e liberados externamente pelos insetos para causar uma série de reações, dependendo de seu tipo. Esses feromônios são caracterizados pela relação entre a razão de liberação do feromônio e o limiar de resposta do inseto. Os principais tipos de feromônios com suas respectivas funções são:

- 1) **feromônios de alarme:** para sinalizar perigo e ameaça, provocando a fuga (ex.: pulgão), agressão contra outro inseto (abelha) ou inibição de agressão (formiga). Esses feromônios têm um raio de ação médio de 10 cm por um período médio de 10 min.
- 2) **feromônios de dispersão:** para manutenção de um espaço mínimo para sobrevivência (formiga) e para antiagregação (moscas-das-frutas).
- 3) **feromônios de agregação:** para manutenção das sociedades de insetos (abelha), colonização de novos habitats e agregação antes do acasalamento (escolitídeos).
- 4) **feromônios sexuais:** para atração do sexo oposto. Quando sintéticos, podem ser utilizados em técnicas de controle de pragas.

Os feromônios sexuais passaram a ser mais estudados após a descoberta do feromônio do bicho-da-seda, bombicol, em 1959. Segundo a literatura, já existem mais de 2.000 feromônios identificados, incluindo os produzidos por fêmeas (predominantes) e por machos. São produzidos, geralmente, por glândulas da extremidade do abdome, mas existem alguns insetos que secretam tais substâncias em outros pontos, como na base da asa em *Galleria mellonella*. A percepção do feromônio é feita por meio de sensilos olfativos antenais, sendo que as quantidades de feromônios são sempre muito pequenas e percebidas a grandes distâncias, dependendo da velocidade do vento. Para uma comunicação bem-sucedida via feromônio, a velocidade do vento deve ser de, no máximo, 3 m/s, e essa distância atinge até centenas de metros.

### Utilização de feromônios sexuais em programas de Manejo Integrado de Pragas

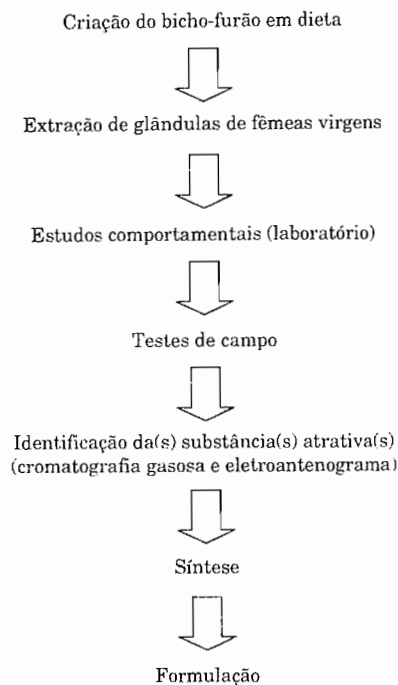
**Monitoramento populacional de pragas.** Permite a detecção do início da população da praga, orientando de forma segura a definição da época adequada de controle. São utilizadas armadilhas que contêm o feromônio e *stick* (substância aderente) para aprisionar os insetos. A armadilha mais comum para lepidópteros é a do tipo delta.

### Controle

1. **Coleta massal.** Consiste na coleta por meio de armadilhas adesivas que contêm feromônio, de 90% ou mais dos machos presentes na área, diminuindo assim os acasalamentos e, conseqüentemente, a população da praga na geração seguinte.

**2. Confundimento.** Consiste no emprego de altas doses do feromônio, distribuídas no campo em formulações apropriadas para desorientar e impedir o acasalamento dos insetos. No Brasil, tem sido utilizado para controlar a lagarta-rosada-do-algodoeiro, *Pectinophora gossypiella*, o produto sintético Nomate PBW na dosagem de 40 g/ha (na forma de capilares), com ação de 3 semanas sobre a referida praga.

**Etapas da produção de um feromônio.** As etapas para obtenção de um feromônio sexual podem ser resumidas, utilizando-se como exemplo o desenvolvimento do feromônio sexual de *Ecdytolopa aurantiana*, o bicho-furão-dos-citros, numa parceria conjunta da ESALQ/UFV/NISES-Japão, com suporte financeiro do Fundecitrus:



**Feromônios utilizados no Brasil.** Nos últimos anos, especialmente em decorrência de pesquisas desenvolvidas na UFV coordenadas pelo Prof. Evaldo F. Vilela, essa área teve grande desenvolvimento e vários feromônios já foram identificados e sintetizados e encontram-se em uso em nosso país (Tab. 10.5), com um grande número de outros em fase experimental.

Tabela 10.5. Feromônios atualmente à venda ou em via de comercialização no Brasil.

Inseto	Família	Nome vulgar	Nome comercial do feromônio
<i>Lasioderma serricorne</i>	Anobiidae	Bicho-do-fumo	Serrico
<i>Migdolus fryanus</i>	Cerambycidae	Migdolus	Migdo
<i>Ecdytolopa aurantiana</i>	Tortricidae	Bicho-furão-dos-citros	Ferocitrus furão
<i>Grapholita molesta</i>	Olethreutidae	Mariposa-oriental	BioGrapholita
<i>Cydia pomonella</i>	Tortricidae	Traça-da-maçã	Codlure
<i>Pectinophora gossypiella</i>	Gelechiidae	Lagarta-rosada-do-algodoeiro	Gossyplure
<i>Rhynchophorus palmarum</i>	Curculionidae	Broca-das-palmáceas	Rhynchophorol
<i>Anthonomus grandis</i>	Curculionidae	Bicudo-do-algodoeiro	Grandlure
<i>Cosmopolites sordidus</i>	Curculionidae	Moleque-da-bananeira	Cosmolure
<i>Tuta absoluta</i>	Gelechiidae	Traça-do-tomateiro	—
<i>Ceratitidis capitata</i>	Tephretidae	Mosca-das-frutas	Trimedlure

### Atraentes

São substâncias químicas em plantas hospedeiras que exercem atração sobre insetos, sendo os dois tipos principais os atraentes de alimentação e os atraentes de oviposição. Esses últimos, entretanto, ainda estão em fase experimental e, sendo assim, apenas as substâncias que atraem o inseto para alimentação é que têm sido utilizadas na prática agrícola.

Os atraentes de alimentação podem ser elementos nutritivos da planta ou elementos secundários, isto é, de ocorrência irregular, sem função conhecida em sua fisiologia, tais como terpenos, glicosídeos, fenóis, alcalóides etc. Essas substâncias são detectadas por meio de pêlos olfativos antenais até a concentração de  $1 \times 10^{-8}$  gramas. Os atraentes de alimentação (Tab. 10.6) podem ser usados para controle de pragas de diferentes formas.

Tabela 10.6. Atraentes de alimentação de insetos.

Insetos	Atraentes
<i>Dacus dorsalis</i>	metil eugenol
<i>Bombyx mori</i>	3-hexen-1-ol e 2-hexeno-1-ol
<i>Musca domestica</i>	açúcar e propiononitrilo
<i>Plutella maculipennis</i>	sinigrina
Insetos sugadores de animais	dióxido de carbono e ácido láctico
Moscas-das-frutas	melaço, proteína hidrolisada e suco de frutas

a) Iscas tóxicas para serem aspergidas nas plantas. Exemplos:

### Moscas-das-frutas:

Melaço (5 kg), proteína hidrolisada (1 L) ou suco de frutas (10 L);  
Água (100 L);

Inseticida malation 50% (200 mL);  
Aplicar 100-200 ml por planta a cada 10 dias.

#### Mariposas:

Melaço (1 L);  
Água (10 L);  
Inseticida metomil 21,5% (30 mL);

Aplicar 0,5 L por 5 m de linha de planta, em faixas afastadas 50 m cada uma em algodão, soja etc.

#### Lagartas-roscas, grilos, paquinhos:

Melaço (200 g);  
Farelo de trigo ou arroz (2 kg);  
Água (600 mL);  
Inseticida tricolorfon 80% (100 g) ou metomil 21,5% (150 g);  
Distribuir essa quantidade de isca em 1.000 m<sup>2</sup> de canteiro.

#### Gafanhotos:

Farelo de trigo ou arroz (100 kg);  
Melaço (5 kg);  
Água (60 L);  
Inseticida tricolorfon 80% (5 kg) ou esporos do entomopatógeno *Nosema locustae* (10 g);  
Aplicar em faixa perpendicular ao deslocamento da agregação de saltões.

#### Saúvas:

Isclas comerciais à base de sulfuramida ou fipronil, usando-se 10 g/m<sup>2</sup> de formigueiro. A utilização desses produtos em porta-isclas (saquinhos plásticos com 10 a 30 g de formicida) aumenta a eficiência, reduz problemas ambientais e operacionais e reduz o custo de aplicação.

#### Lesmas e caracóis:

Cerveja: impregnada em sacos de algodão para a atração de lesmas e caracóis que atacam hortaliças, na base de uma armadilha para cada 100 m<sup>2</sup>.

#### b) Plantas-isclas tratadas com inseticidas. Exemplos:

**Algodão:** plantado com 30 dias de antecedência para controle da broca-da-raiz *Eutinobothrus brasiliensis* e do bicudo *Anthonomus grandis*.

**Abobrinha italiana (cv. Caserta):** intercalada com plantios de pepino, abóbora, melão etc. para controle das brocas-das-cucurbitáceas *Diaphania* spp.

**Maria-preta (*Cordia verbenacea* – Borraginaceae):** para controle da coleobroca-dos-citros *Cratosomus* spp.

**Taiuiá ou Tajuá (*Cayaponia tayuya* ou *Ceratosanthes hilariana* – Cucurbitaceae):** pedaços de raiz tratados com carbaril para controle das vaquinhas *Diabrotica speciosa* e *Ceratomyza* sp. A atratividade da isca é de cerca de 30 dias.

**Purunga ou cabaça (*Lagenaria vulgaris* – Cucurbitaceae):** pedaços de fruto verde tratados com carbaril para controle da vaquinha *Diabrotica speciosa*.

**Banana:** pedaços de pseudocaulis tratados com carbofuran ou fensulfotion à base de 150 isclas/ha para controle do moleque-da-bananeira *Cosmopolites sordidus*. O fungo *Beauveria bassiana* também poderá ser utilizado nas regiões litorâneas.

**Coqueiro:** pedaços de estipe de 50 cm tratados com carbofenotion para controle da broca *Rhynchophorus palmarum*.

**Cana-de-açúcar:** toletes de cana de 20 cm tratados com uma mistura de 25 g de carbaril 85% + 1 L de água + 1 L de melaço e distribuídos à base de 150-200 isclas/ha para controle dos gorgulhos *Sphenophorus levis* e *Metamasius hemipterus*. Tanto *Beauveria bassiana* como *Metarhizium anisopliae* podem ser usados isoladamente ou associados ao inseticida.

**c) Tubo mata-bicudo.** Isca constituída de um tubo de papelão de 90 cm de altura, cor amarelo-limão (atraente visual), com dispensador de feromônio sexual (grandlure) e impregnado com óleo vegetal (atraente alimentar) e inseticida (malation), usada para atração e controle do bicudo em algodoeiro. Recomenda-se a instalação desses tubos na periferia da cultura, espaçados de 45 m, cerca de 10 dias antes do plantio, com reaplicação após 35 dias. Essa técnica pode substituir as plantas-isclas em algodoeiro a fim de reduzir o número de adultos que imigram na cultura (vide Pragas do Algodoeiro).

#### Repelentes

São substâncias químicas que provocam repelência sobre insetos. Os repelentes são substâncias de baixo peso molecular, geralmente voláteis, que afastam os insetos da fonte produtora ou protegida por elas e podem ser detectados pelas antenas ou tarsos. São substâncias normalmente conhecidas como aromáticas, essências ou óleos essenciais. Como exemplos podem ser citados os óleos de citronela, de pinheiro e de eucalipto, que possuem em sua composição o citrionelal, citral, a e b-pineno e eucaliptol, reconhecidamente repelentes a diversas espécies de insetos, incluindo tanto moscas e mosquitos de importância médico-veterinária, como pragas de importância agrícola. O uso de folhas secas de eucalipto-cheiroso (*Eucalyptus citriodora*), por exemplo, tem sido recomendado para repelir gorgulhos (*Sitophilus* spp.) que atacam grãos armazenados. Pós obtidos de casca de laranja e de folhas de erva-de-santa-maria também têm apresentado boa eficiência como repelentes desse grupo de insetos e de carunchos em feijão

armazenado. Outros exemplos de substâncias vegetais repelentes podem ser observados na Tabela 10.7. Além dessas substâncias, muitos produtos químicos, como inseticidas, creosoto, mistura de Bordeaux etc., também são repelentes a vários insetos quando aplicados no campo.

**Tabela 10.7.** Substâncias repelentes produzidas pelas plantas e por artrópodes sugadores de sangue (Lara, 1991; Metcalf e Luckmann, 1994).

Planta	Espécie de artrópode	Repelente
<i>Abies grandis</i>	<i>Scolytus ventralis</i>	vapores de monoterpenos
<i>Andropogon nardus</i>	mosquitos	citronela
Compositae	<i>Spodoptera frugiperda</i> , <i>S. eridania</i>	sesquiterpenos de lactona
<i>Cucumis sativus</i>	abelhas e vespas	cucurbitacina
<i>Fragaria</i> spp.	<i>Tetranychus urticae</i>	linalool
<i>Gossypium</i> spp.	<i>Anthonomus grandis</i>	terpenos
<i>Lycopersicon esculentum</i>	<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	tomatina
<i>Pinus</i> spp.	<i>Liparis monarcha</i>	terpentina
<i>Pinus sylvestris</i>	cupins	pinosilvina
Milho	<i>Ostrinia nubilalis</i>	6 - M BOA

Para artrópodes sugadores de sangue, existem algumas substâncias que têm ação repelente quando aplicadas sobre a pele do animal ou a roupa. Dentre estas, incluem-se dimetil ftalato contra os mosquitos *Aedes*, *Anopheles* e *Culex*; benzil e dibutil ftalato contra bicho-de-pé; dibutil succinato e butoxipolipropileno glicol contra moscas do gado e N-butilacetanilida contra carrapatos e pulgas.

### Controle por meio de esterilização de insetos

O emprego de insetos esterilizados visando ao controle da própria espécie vem sendo feito há algum tempo (ver Controle Autocida), e existem vários trabalhos que mostram a eficiência do método. É o único modo de erradicar uma praga em curto prazo, desde que o local onde ela deve ser erradicada seja isolado de outras áreas e protegido contra imigrações de populações de locais adjacentes.

## MÉTODOS DE CONTROLE FÍSICO

### Processos gerais

- 1) **Fogo.** Tem uso restrito no controle de pragas; entretanto, algumas vezes torna-se necessário o seu emprego, nos casos em que o controle químico seja antieconômico, ou como complemento de outros métodos. Usa-se para controlar nuvens de gafanhotos, cochonilhas em pastagens e cana-de-açúcar, broca, lagarta-rosada e bicudo em algodoeiro, por meio da queima de restos de cultura e destruição de ramos de plantas atacadas por coleobrocas.

- 2) **Drenagem.** Empregada em casos especiais, como em pântanos, para controlar gorgulhos-aquáticos em cultura de arroz irrigado.
- 3) **Inundação.** Também empregada em arroz para controlar certas pragas, como, por exemplo, o pão-de-galinha.
- 4) **Temperatura.** Alta (mais de 50°C) ou baixa (menos de 5°C), para matar ou paralisar as atividades de algumas pragas. É um método muito empregado para controle de pragas de produtos armazenados.

### Processos de radiação eletromagnética

Embora o emprego de radiação eletromagnética no controle de pragas seja recente no Brasil, ele se afigura como um método de controle bastante promissor.

A radiação solar é originada de intensas reações nucleares que se processam no Sol, atravessam o espaço sideral e chegam à Terra rapidamente (cerca de 8 min) por meio de ondas eletromagnéticas de várias frequências, desde as ondas de rádio de baixa energia e longo comprimento que provocam aquecimento, até a radiação de alta energia e curtíssimo comprimento de onda que causa efeitos químicos e ionização de átomos. As faixas do espectro que têm sido usadas para controle de insetos são as radiações ultravioleta (UV), luminosa, infravermelha (IV) e sonora.

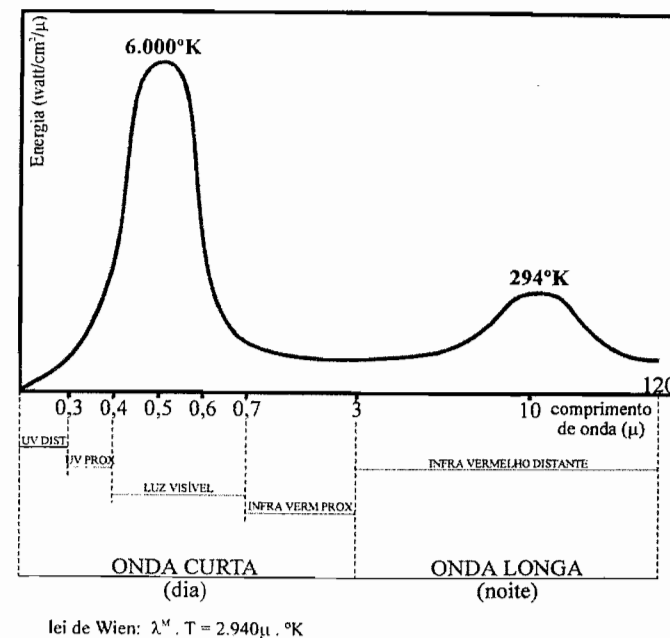


Figura 10.1. Espectro de emissão do Sol.

Essa radiação solar distribuída num par de eixos coordenados em que o vertical representa a energia/comprimento de onda e o horizontal representa os comprimentos de onda permite formar o espectro eletromagnético (Fig. 10.1), com a respectiva constante da lei de Wien.

Por outro lado, entre os insetos existem aqueles que são diurnos, e portanto estão sujeitos à ação de ondas curtas, e os noturnos, que são afetados por ondas longas.

**Insetos diurnos.** A manifestação da radiação solar durante o dia é por meio da cor do substrato (Fig. 8.11). Pode-se verificar que as cores percebidas pelos insetos não são as mesmas percebidas pelo homem, pois eles detectam também o IV e o UV, o que o homem não consegue. Dessa forma, as reações dos insetos às diferentes cores são de atratividade ou repelência, o que permite que sejam usadas como uma estratégia de controle. Como exemplos, citam-se:

- **Cor como repelente para controle de pulgão.** O pulgão *Myzus persicae* é repellido por radiação ultravioleta ao pousar numa superfície. Em virtude disso, pode ser usada a palha de arroz em cobertura morta nos canteiros de plantas como superfícies refletivas de ultravioleta, para provocar a redução na descida de pulgões alados vetores de viroses. Uma outra possibilidade é a pulverização de cal que, devido à sua cor branca, também atua como repelente desses insetos.
- **Cor como atraente para controle de mosca-branca e mosca-minadora.** A cor amarelo-ouro atrai adultos desses insetos. Assim, a utilização de superfícies amarelas impregnadas com substâncias adesivas (óleo mineral, por exemplo) para atrair e capturar adultos no campo diminui a população de *Bemisia tabaci*, vetor do mosaico dourado do feijoeiro, e também da mosca-minadora (*Liriomyza* sp.).

#### Insetos noturnos

**1. Infravermelho.** A radiação de onda longa emitida durante a noite é na faixa do infravermelho distante, e os insetos têm capacidade de detecção dessa radiação na faixa de 8 a 14 m por meio do “espelho coletor” dos **olhos compostos**, que detectam uma radiação infravermelha inespecífica, e por meio das **antenas** (sensilo antenal), capazes de detectar uma radiação infravermelha específica. Dessa forma, os insetos têm condição de, durante a noite, orientar-se pela emissão de infravermelho, e as pragas podem aproximar-se de uma cultura e localizar o seu melhor hospedeiro, mesmo no escuro. Assim, como cada corpo emite um determinado comprimento de onda de IV, durante a noite o inseto é capaz de separar não só as culturas, como também cultivares e partes vegetais específicas. Exemplificando, *Helicoverpa zea* pode selecionar no campo as plantas de milho que tenham espigas em épocas de serem atacadas e

também escolher os cultivares mais suscetíveis de milho. Isso possibilita a utilização de cultivares resistentes de milho justamente por emitirem certos comprimentos de onda de IV desfavoráveis à praga na faixa entre 8 e 14 m (Fig. 10.2).

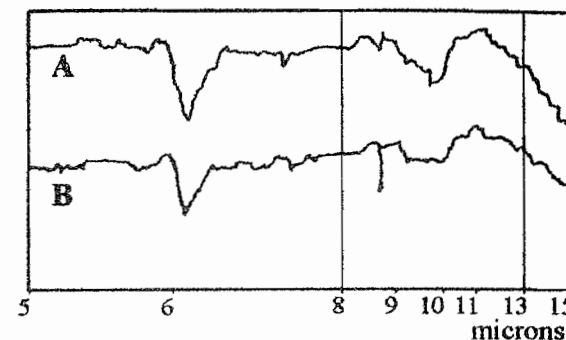


Figura 10.2. Espectro da emissão de infravermelho por duas plantas de milho: A – Suscetível e B – Resistente ao ataque de *Helicoverpa zea* (Callahan, 1966).

Devido a esse mesmo efeito, quando se protege o solo com cobertura morta, em hortaliças, há maior incidência de lagarta-rosca (*Agrotis* spp.).

O infravermelho também é usado na detecção de pragas em plantas por meio do sensoriamento remoto.

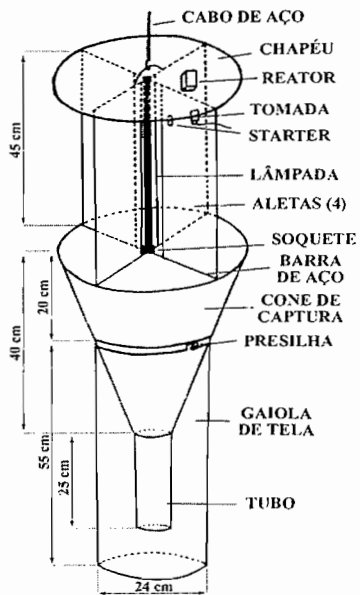
**2. Luz visível.** A luz visível exerce influência sobre os insetos de duas formas: afetando seu desenvolvimento por meio do fotoperíodo ou afetando seu comportamento por meio do comprimento de onda. Assim, um inseto que esteja com seus olhos adaptados para a percepção da radiação infravermelha, quando colocado na presença de uma luz, sofre uma migração de pigmentos dos seus olhos e reage ao comprimento de onda dessa luz. Dessa forma, os insetos podem ser atraídos ou repelidos por essa fonte luminosa e apresentar reações diferentes. Eles reagem mais aos comprimentos de onda de luz ultravioleta e verde e menos à luz amarela e vermelha (Fig. 8.10, p. 202).

**Armadilhas luminosas.** São aparelhos destinados a atrair e capturar insetos de vôo noturno fototrópicos positivos. Foram empregadas pela primeira vez em 1874, sendo que no Brasil vêm sendo usadas desde 1965. [Prancha 16c (p. 384)]

Existem vários tipos de armadilhas luminosas usadas no Brasil. A mais comum é o modelo Luiz de Queiroz (Fig. 10.3). Além desse tipo, há diversos outros, inclusive alguns com finalidade comercial, como o modelo da Intral. Para insetos de recintos fechados, usam-se armadilhas luminosas de eletrocussão, como a armadilha da Fulmínia para mosca-doméstica.



As lâmpadas são geralmente fluorescentes, de comprimento de onda específico de 15 ou 20 W (F15T8BL) ou de mercúrio de luz mista (Dualux - LM 160 - 220 V). Tais lâmpadas emitem maior energia na faixa do UV, sendo por isso mais eficientes para atração de insetos (Fig. 10.4).



DIÂMETRO DO CHAPÉU = 40 cm  
 DIÂMETRO DO TUBO = 8 cm  
 DIÂMETRO MÁXIMO DO CONE = 37 cm  
 LARGURA DA ALETA = 14 cm  
 ESPAÇO PARA A LÂMPADA = 7 cm

Figura 10.3. Esquema de armadilha luminosa Luiz de Queiroz (Silveira Neto e Silveira, 1969).

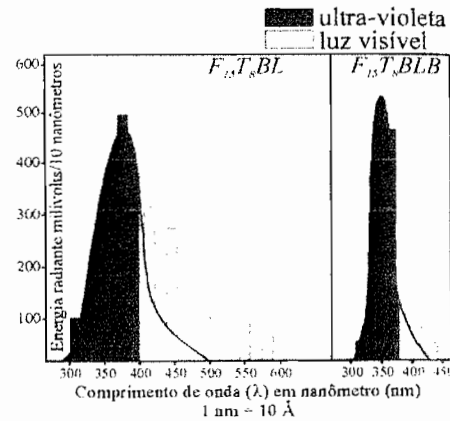


Figura 10.4. Emissão das lâmpadas pretas (Deay et al., 1965).

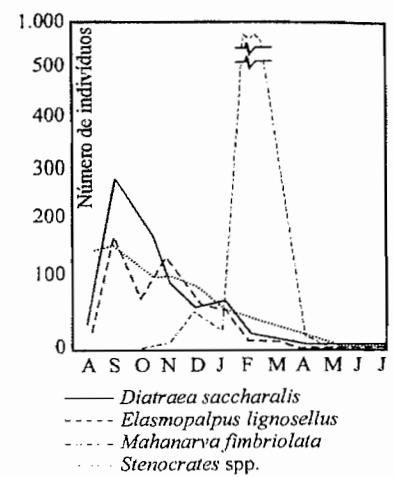


Figura 10.5. Flutuação da população de pragas da cana-de-açúcar em Piracicaba (Silveira Neto et al., 1968).

Os principais resultados de controle de pragas com armadilhas luminosas constam da Tabela 10.8.

Tabela 10.8. Resultados de controle de pragas com as armadilha luminosas (Silveira Neto, 1986).

Praga	Cultura	Eficiência (%)	Observação (nº de armadilhas)
<i>Diatraea saccharalis</i>	cana-de-açúcar (SP)	87	2/ha
<i>Azochis gripusalis</i>	figo (SP)	73	1/6 ha
<i>Diaphania</i> spp.	melão (SP)	85	1/1.000 m <sup>2</sup> 1"
<i>Neuleucinodes elegantalis</i>	tomate (SP)	76	1/1.000 m <sup>2</sup> 1"
<i>Pseudoplusia includens</i>	inhame (PE)	99	12/5 ha
<i>Grapholita molesta</i>	maçã (SP)	15	2/ha
<i>Spodoptera frugiperda</i>	milho (SP)	20	2/ha
<i>Anticarsia gemmatalis</i>	soja (RS)	7	1/ha
<i>Pectinophora gossypiella</i>	algodão (EUA)	50	4/milha"
<i>Ostrinia nubilalis</i>	milho (EUA)	57	9/milha"
<i>Manduca</i> spp.	fumo (EUA)	77	3/milha"
<i>Heliothis</i> spp.	fumo (EUA)	56	3/milha"
<i>Heliothis virescens</i>	feijão (Peru)	62	5/10 ha

"Não teve eficiência em plantios comerciais.  
 "Redução de 60% no gasto com inseticidas.

Por outro lado, lâmpadas germicidas (G15T8), que também emitem energia na faixa UV, não podem ser utilizadas para atração de insetos, uma vez que causam cegueira no operador. Essas lâmpadas devem ser empregadas para esterilização de ambientes fechados.

No Brasil, o emprego de armadilhas luminosas é generalizado para estudos de levantamentos populacionais de insetos, coletas e controle de pragas. Como exemplo do uso de armadilhas para estudos de flutuação populacional, pode-se observar, na Figura 10.5, as coletas de pragas de cana-de-açúcar.

3. Som. As ondas sonoras só caminham com a vibração de partículas, ao contrário das ondas luminosas, que não necessitam de um meio material para sua propagação. O som apresenta diferentes faixas de frequência (medidas por uma unidade denominada hertz), sendo que algumas destas não são ouvidas pelo homem. Assim, quando a frequência ultrapassa 20.000 hz ou 20 khz, o som é denominado de ultra-som, não sendo percebido pelo ouvido humano, que só

capta sons compreendidos entre 20 e 20.000 hz. Entretanto, muitas espécies de insetos utilizam-se da capacidade de percepção na frequência do ultra-som para sua sobrevivência.

O som pode ser empregado no controle do inseto sob duas formas:

– por meio do aquecimento e ressonância provocados pela intensa energia empregada. É restrita a ambientes confinados, tendo em vista o alto custo da produção desse tipo de energia. Oferecem boas perspectivas na preservação de alimentos em armazéns, tratamento de madeiras de fácil transporte e sujeitas ao ataque de insetos. Ondas sonoras de 39 khz causaram mortalidade total de *Sitophilus oryzae* em grãos armazenados, por duas razões: pelo aquecimento produzido pelas ondas e principalmente pelo efeito duplo com a ressonância obtida, pois a temperatura atingida foi de apenas 38°C, que, como se sabe, não é letal a essa espécie.

– por meio de frequências diversas, atuando como atraente ou repelente, afetando portanto o comportamento dos insetos, mas não sendo diretamente fatal a eles. Como **atraente**, o som tem sido empregado no controle de pernilongos e paquinhos. O processo consiste em simular o som emitido pelas fêmeas em vôo para atração e captura dos machos. Como **repelente**, têm sido usados com maior sucesso ultra-sons de 25 a 60 khz. Esses ultra-sons têm a mesma frequência dos sons produzidos pelos morcegos insetívoros, que são predadores vorazes de mariposas; portanto, esses sons as afugentam. Dessa forma é possível proteger a cultura de milho de *Ostrinia nubilalis*, utilizando alto-falante com emissão de ultra-sons; entretanto, o raio de proteção é pequeno para o método ter aplicação prática. No Brasil, existem aparelhos sonoros repelentes de insetos, mas todos de baixa eficiência.

## MÉTODOS DE CONTROLE BIOLÓGICO

### Introdução

**Controle biológico.** É um fenômeno natural que consiste na regulação do número de plantas e animais por inimigos naturais, que constituem os agentes de mortalidade biótica. Assim, todas as espécies de plantas e animais têm inimigos naturais atacando seus vários estágios de vida. É bastante diversificado o número de animais insetívoros (peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos), na maioria inespecíficos, os quais não serão tratados neste livro. Serão apenas enfatizados insetos (parasitóides e predadores) (em alguns casos, comentando-se sobre ácaros fitoseídeos e aranhas) e entomopatógenos (controle microbiano) (fungos, bactérias, vírus, protozoários, nematóides, rickettsias e mollicutes).

O controle biológico deve ser considerado, nos dias de hoje, como um componente de programas inter e multidisciplinares de Manejo Integrado de Pragas (MIP), ao lado de outras medidas de controle de insetos e/ou ácaros. Por outro

lado, é o alicerce de programas modernos de controle de pragas, juntamente com o nível de controle, amostragem e taxonomia, pois os inimigos naturais mantêm as pragas em equilíbrio, sendo um dos responsáveis pela mortalidade natural no agroecossistema (vide Manejo de Pragas).

O conhecimento da existência de inimigos naturais de insetos remonta ao século III, com os chineses usando formigas predadoras contra insetos pragas de citros.

Na Europa, em 1602, Aldrovandi citou a emergência de *Apanteles glomeratus* de lagartas de *Pieris* sp., citando porém as pupas de *Apanteles* de forma inadequada, considerando-as ovos. Por esse motivo, alguns consideram Antonio Vallisnieri, de Pádua, como o primeiro a escrever sobre controle biológico, por fazer a mesma citação de Aldrovandi, porém de forma correta. No começo do século XVIII, pássaros predadores e joaninhas foram usados como agentes de controle natural, e em algumas localidades da Europa foram feitas transferências de insetos predadores para combater surtos de insetos pragas. Paralelamente, os naturalistas europeus evidenciaram a importância de himenópteros da família Ichneumonidae que parasitavam lagartas. Com a descrição de centenas desses parasitóides nos primórdios do século XIX, surgiu a idéia de que cada espécie de inseto fitófago possuía seu próprio complexo de parasitóides e predadores. Por volta de 1830, os fungos, e posteriormente as bactérias e os protozoários, foram identificados como agentes causais de doenças em insetos, e em 1870 foi feita a primeira tentativa de controle de insetos por meio de patógenos. Os vírus foram identificados no início do século XX. A primeira transferência internacional de um predador (ácaro) foi feita em 1873, dos EUA para a França, com a finalidade de controlar a filoxera. Todas essas tentativas esporádicas de controle biológico culminaram, finalmente, com o primeiro grande sucesso que se tornou um exemplo clássico na literatura: a introdução na Califórnia da joaninha *Rodolia cardinalis*, trazida da Austrália em 1888, para o controle do pulgão-branco-dos-citros, *Icerya purchasi*, o qual foi completado, de maneira espetacular, dois anos após a liberação da joaninha. Esse caso de controle é considerado um marco na área de controle biológico.

A partir daí houve um grande avanço nessa área, e são citados, de 1880 a 1975, 176 casos de sucesso parcial ou total de controle biológico em diversos países, valor este subestimado, pois muitos casos de reconhecido sucesso em países subdesenvolvidos não foram computados.

Uma outra área de controle biológico é o controle de ervas daninhas por meio de insetos ou patógenos. Como exemplo, cita-se o caso da invasão de pastagens na Austrália por cactos exóticos do gênero *Opuntia*, que, com a introdução de uma mariposa da Argentina, *Cactoblastis cactorum*, foram controlados totalmente em poucos anos. Nos anos recentes, inúmeros outros casos de sucesso têm sido registrados em diversas partes do mundo.

### Procedimentos básicos de controle biológico

Em MIP, devem ser adotados os procedimentos básicos de Controle Biológico, quais sejam, **introdução**, **conservação** e **multiplicação**. Cada um deles representará um tipo de controle biológico, respectivamente, **controle biológico clássico**, **natural** e **aplicado**.

**Controle biológico clássico.** No início, utilizava-se apenas esse tipo de controle biológico, que consiste na importação e colonização de parasitóides ou predadores, visando ao controle de pragas exóticas (eventualmente nativas). Como, de maneira geral, as liberações para esse caso eram (ou são) inoculativas (com liberação de pequeno número de insetos), o controle biológico era até então visto como uma medida de controle em **longo prazo**, pois a população dos inimigos naturais teria de **aumentar com o passar do tempo**, e, portanto, somente se aplicaria a **culturas semiperenes** ou **perenes**.

A partir do uso de inseticidas orgânicos sintéticos (na década de 50), esse tipo de controle teve sua utilização diminuída, pois as populações de inimigos naturais passaram a ser destruídas por tais produtos. Com a forte pressão mundial para utilização de produtos menos agressivos ao ambiente (como juvenóides, produtos reguladores de crescimento, novas moléculas etc.), essa técnica deverá voltar a ser utilizada com bastante intensidade nos próximos anos.

Assim, recentemente foi introduzido no Brasil o parasitóide *Ageniaspis citricola* (Hymenoptera: Encyrtidae), originário da Ásia, visando ao controle de *Phyllocnistis citrella*, o minador-dos-citros, praga registrada pela primeira vez em nosso país em 1996. Esse inimigo natural, parasitóide de ovos ou lagartas de primeiro instar, só se estabelecerá em áreas em que não houver aplicação sistemática de produtos químicos não-seletivos, além de outros fatores inerentes à fisiologia da planta, preferência por tamanho de folhas, competição interespecífica, fatores climáticos etc.

Recentemente, por meio da Embrapa, foi introduzida no país a vespinha *Diachasmimorpha longicaudata*, para controle da mosca-das-frutas, *Ceratitis capitata*, que está sendo produzida em grande escala no Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA) em Piracicaba. O CENA cria, portanto, a mosca-das-frutas para ser parasitada pela vespinha, e depois envia suas pupas para o local em que se pretende controlá-la. Assim, recentemente foram enviadas 24 milhões de pupas já parasitadas e esterilizadas para o Amapá para um programa internacional de controle de *Ceratitis capitata* nessa região.

Em última análise, o controle biológico é um processo dinâmico que sofre influência de fatores climáticos, disponibilidade de alimentos e competição, incluindo aspectos independentes e dependentes de densidade.

No **controle biológico clássico**, é fundamental a existência de uma estrutura de **quarentena**, hoje uma realidade no Brasil por meio do Sistema Quarentenário Costa Lima da Embrapa em Jaguariúna, SP.

O Brasil tem vários casos de sucesso com controle biológico clássico, destacando-se a importação de *Neodusmetia sangwani* para controle de *Antonina graminis* (vide pragas de pastagens) e mais recentemente (1998) *Ageniaspis citricola* para controlar o minador-dos-citros, *Phyllocnistis citrella*, já está adaptado ao País.

**Controle biológico natural.** Refere-se à população de inimigos naturais que ocorre naturalmente. Atendendo a um dos preceitos básicos do controle biológico, ou seja, **conservação**, tais parasitóides e predadores devem ser preservados (e, se possível, aumentados) por meio da manipulação do seu ambiente de alguma forma favorável (usar inseticidas seletivos em épocas corretas, redução de dosagens de produtos químicos, evitar práticas culturais inadequadas, manutenção de hábitat ou fontes de alimentação para inimigos naturais). São muito importantes em MIP, pois são responsáveis pela mortalidade natural no agroecossistema e conseqüentemente pelo nível de equilíbrio das pragas (Fig. 10.6). É o controle recomendado para as culturas em geral, mas principalmente para culturas com grande número de pragas.

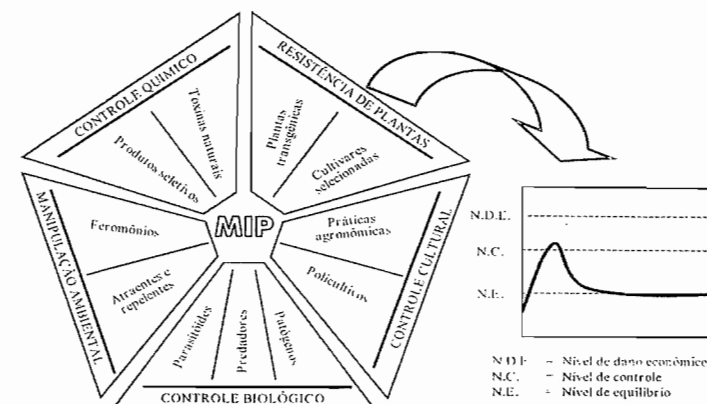


Figura 10.6. Manejo de pragas – Associação de métodos para restabelecimento do NE (adaptado de Leppla e Williams, 1992) (Parra, 2000).

**Controle biológico aplicado.** Trata-se de liberações de parasitóides ou predadores, após sua produção massal em laboratório, visando à redução rápida da população da praga para seu nível de equilíbrio. Esse tipo de controle biológico é mais facilmente aceito pelo usuário, pois tem ação rápida, muito semelhante a inseticidas convencionais. No passado, quando somente existia o controle biológico clássico, devido às técnicas de criação de insetos serem incipientes, algumas das desvantagens apontadas no controle biológico eram sua ação lenta e o fato de somente servir para culturas perenes ou semiperenes. Com o desenvolvimento do controle biológico aplicado, tais desvantagens foram superadas. Controle biológico aplicado refere-se ao preceito básico de controle biológico atualmente chamado de **multiplicação** (criações massais), que evoluiu muito com o

desenvolvimento das dietas artificiais para insetos, especialmente a partir da década de 70.

Em países desenvolvidos, existem firmas que comercializam os inimigos naturais, sendo essa atividade comum nos EUA e Europa e ainda incipiente no Brasil, embora seja uma atividade bastante promissora entre nós.

Para esse tipo de controle (e para o controle biológico clássico) o parasitóide (de qualquer fase de desenvolvimento da praga) ou o predador devem ser criados sobre um hospedeiro. Portanto, é necessária a criação de duas espécies de insetos. O normal é fazer a criação sobre o **hospedeiro natural** (ex.: um parasitóide larval de *Diatraea saccharalis* é criado sobre a lagarta dessa espécie) (Fig. 10.7), mas existem casos em que se podem utilizar **hospedeiros alternativos**. As espécies de *Trichogramma* podem ser criadas sobre ovos de traças, pragas de grãos armazenados, que não são hospedeiros naturais, ou mesmo óvulos de bicho-da-seda. Alguns taquinídeos também podem ser criados em hospedeiros alternativos. No futuro, a criação *in vitro* permitirá a criação de parasitóides ou predadores em dietas artificiais. Atualmente, apenas *Trichogramma* é produzido em larga escala na China, em dieta artificial.

### Definições

Os insetos entomófagos podem ser parasitóides e predadores.

**Parasitóide.** Um parasitóide mata o hospedeiro e exige somente um indivíduo para completar o desenvolvimento; o adulto tem vida livre.

**Predador.** É um organismo de vida livre durante todo o ciclo de vida e que mata a presa; usualmente é maior do que a presa e requer mais do que um indivíduo para completar o desenvolvimento.

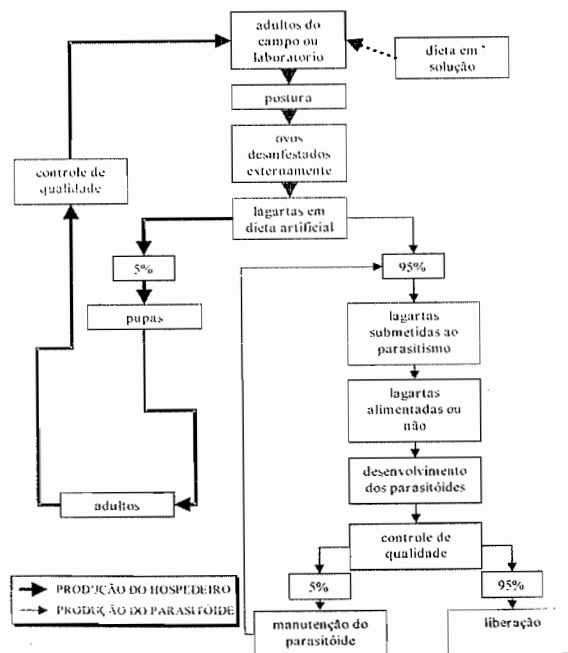


Figura 10.7. Esquema de produção de um parasitóide larval, com a produção do hospedeiro natural sendo feita em dieta artificial (Parra, 1999).

Existem parasitóides de ovos, larvas (ou ninfas), pupas e adultos. Parasitóides que ovipositam em um estágio mas emergem em outro são denominados de acordo com o início e final do parasitismo. Assim, um encirtóide que parasita o ovo e emerge na larva é um parasitóide ovo-larva.

### Categorias de parasitismo

1. **Parasitóide primário.** É aquele que se desenvolve sobre hospedeiros não parasitados.

2. **Hiperparasitóide (ou parasitóide secundário).** Desenvolve-se em outro parasitóide (é um parasitóide de parasitóide). Podem existir vários níveis de hiperparasitismo.

3. **Endoparasitóide.** Desenvolve-se internamente no corpo do hospedeiro. O endoparasitóide pode ser **solitário** (quando uma única larva completa seu desenvolvimento em um hospedeiro) ou **gregário** (quando várias larvas se desenvolvem até a maturidade em um único hospedeiro).

4. **Ectoparasitóide.** Desenvolve-se externamente (a larva alimenta-se inserindo as peças bucais através do tegumento da vítima). Pode ser **solitário** ou **gregário**.

5. **Multiparasitismo (ou parasitismo múltiplo).** Mais de uma espécie de parasitóide ocorre dentro ou sobre um único hospedeiro. Em muitos casos, somente um indivíduo sobrevive. Em casos raros, como em espécies de *Trichogramma* (parasitóides de ovos), mais de uma espécie pode completar seu desenvolvimento no ovo do hospedeiro.

6. **Superparasitismo.** Vários indivíduos de uma espécie de parasitóide podem se desenvolver num hospedeiro. Quando ocorre superparasitismo pode ocorrer sobrevivência de um indivíduo dominante. Em alguns casos, entretanto, o hospedeiro morre prematuramente, antes que os excedentes sejam eliminados, e todos os parasitóides também morrem.

7. **Adelfoparasitismo ou autoparasitismo.** Parasitóides parasitam indivíduos da própria espécie. Ex.: em *Coccophagus scutellaris*, o macho é parasitóide obrigatório da fêmea.

8. **Cleptoparasitismo.** Parasitóide ataca preferencialmente hospedeiros que já estejam parasitados por outras espécies. O cleptoparasitóide não é hiperparasitóide, mas ocorre um multiparasitismo, em que há competição das duas espécies.

### Formas de exploração do hospedeiro

1. **Coinobiontes.** Parasitóides que permitem que o hospedeiro cresça e continue a se alimentar após o parasitismo. Os tipos mais importantes de coinobiontes são: parasitóides ovo-larva e larva-pupa e os parasitóides larvais que não

paralisam permanentemente seu hospedeiro (presa) na oviposição. Ex.: braconídeos parasitóides larva-pupa de moscas-das-frutas.

**2. Idiobiontes.** Ecto ou endoparasitóides de ovos e pupas, que matam seus hospedeiros antes da emergência e, portanto, se desenvolvem em hospedeiros mortos ou paralisados. São parasitóides de ovos, pupas e adultos, além dos parasitóides larvais que, com “picadas”, paralisam permanentemente a presa. Ex.: *Trichogramma*.

### Vantagens e desvantagens do controle biológico

#### Vantagens:

- protege a biodiversidade, agindo no ecossistema;
- especificidade, não causando desequilíbrio;
- não deixa resíduos (alimentos, água, solo) e nem afeta polinizadores;
- aumenta o lucro do agricultor;
- reduz dependência de petróleo.

#### Desvantagens:

- especificidade (especialmente para culturas com muitas pragas);
- exige conhecimento de tecnologia, às vezes de difícil implementação, especialmente pelo nível cultural do agricultor.

### Parasitóides e predadores

Dentre os parasitóides, destacam-se moscas da família Tachinidae e microiménópteros de diversas famílias (Braconidae, Trichogrammatidae, Aphelinidae, Cynipidae, Encyrtidae, Bethyidae, Ichneumonidae, Chalcididae, Encyrtidae, Scelionidae, Pteromalidae, Eulophidae etc.).

Os mais importantes são os da ordem Hymenoptera e, em menor grau, Diptera. Das famílias de Hymenoptera, os mais freqüentemente utilizados em controle biológico são representantes de Braconidae e Ichneumonidae (Ichneumonoidea) e Eulophidae, Pteromalidae, Encyrtidae e Aphelinidae (Chalcidoidea). Dentre os dípteros, como já mencionado, o grupo mais utilizado é representado pelos Tachinidae. [Pranchas 13 (p. 381), 14 (p. 382)]

Dentre os predadores, ocupam posição de destaque as joaninhas (Coccinellidae), os percevejos dos gêneros *Orius*, *Geocoris*, *Nabis*, *Podisus*, *Zelus* etc.; os lixeiros (*Chrysoperla* spp.), carabídeos, sirfídeos, tesourinhas, vespas, além de ácaros fitoseídeos e diversas espécies de aranhas. Dentre as 32 famílias de predadores, Anthocoridae, Pentatomidae, Reduviidae, Carabidae, Coccinellidae, Staphylinidae, Chrysopidae, Cecidomyidae, Syrphidae e Formicidae são os mais comumente encontrados predando pragas. Os ácaros fitoseídeos são importantes como agentes de controle biológico, bem como as aranhas, estas ainda pouco estudadas no Brasil. [Pranchas 11 (p. 379), 12 (p. 380), 13 (p. 381)]

### Exemplos de controle biológico no Brasil

Embora a introdução de inimigos naturais tenha se iniciado no Brasil em 1921 com a importação de *Prospaltela berlesi* (Aphelinidae), proveniente dos EUA para controlar a cochonilha-branca-do-pessegueiro, *Pseudaulacaspis pentagona*, foi apenas nos últimos anos que se registraram grandes avanços na área em nosso país (Tab. 10.9).

Tabela 10.9. Exemplos de sucesso de controle biológico usando inimigos naturais no Brasil.

Cultura	Inimigos naturais	Origem	Ano da introdução	Praga visada
Cana-de-açúcar	<i>Cotesia flavipes</i>	introduzido	1974	<i>Diatraea saccharalis</i>
Soja	<i>Trissolcus basalís</i>	nativo	—	percevejos
Tomate industrial	<i>Trichogramma pretiosum</i>	introduzido	década de 90	<i>Tuta absoluta</i>
Trigo	Microiménópteros	introduzidos	década de 70	pulgões
Pastagens	<i>Neodusmetia sangwani</i> Predador	introduzido	década de 60	<i>Antonina graminis</i>
Florestas	<i>Podisus nigrispinus</i>	nativo	—	lagartas desfolhadoras

O caso de maior impacto, sem dúvida, é o do controle biológico de *Diatraea saccharalis*, pois, com a introdução e liberação de *Cotesia flavipes*, a intensidade de infestação da broca-da-cana, que era de 8 a 10%, passou para 2% em São Paulo, resultando numa economia de 80 milhões de dólares/ano (vide Pragas da cana-de-açúcar).

### Entomopatógenos (controle microbiano)

Esse tipo de controle trata da utilização racional de microrganismos entomopatogênicos visando à manutenção da população das pragas em níveis não prejudiciais.

Apesar do avanço incontestável do controle microbiano nos últimos 20 anos, é importante mencionar que os microrganismos entomopatogênicos raramente devem ser considerados isoladamente no controle de pragas. Esse tipo de controle deverá fazer parte de um conjunto de medidas, as quais, atuando em harmonia com o ambiente, sejam capazes de reduzir a população das pragas a níveis de danos não econômicos. O principal objetivo do controle microbiano deve ser o estabelecimento enzoótico do patógeno no agroecossistema. [Prancha 10 (p. 378), 11 (p. 379)]

**Métodos de emprego de microrganismos.** Os entomopatógenos e seus subprodutos podem ser empregados em qualquer programa de Manejo Integrado de Pragas. Esses microrganismos são compatíveis com praticamente todos os outros métodos de controle. Mesmo adotando-se o controle químico, o emprego de entomopatógenos torna-se viável quando os produtos fitossanitários são usados como estressores.

Assim, o controle microbiano pode ser utilizado no manejo das seguintes formas:



**1. Introdução inoculativa ou colonização.** É a introdução dos entomopatógenos como agentes naturais de controle. É executada visando a transferência de pequena quantidade de inóculo pela introdução de insetos contaminados, cadáveres ou pulverizações em populações de pragas. O patógeno, dependendo de suas características, leva um tempo relativamente longo para se estabelecer. Exemplos: liberações de *Baculovirus* em populações de *Oryctes rhinocerus*; introdução de *Metarhizium anisopliae* pela liberação de cigarrinhas-das-folhas contaminadas nos canaviais e de *Aschersonia* e outros “fungos amigos” dos gêneros *Nectria*, *Myriangium*, *Tetracrium*, *Fusarium* etc., utilizando galhos de citros atacados com cochonilhas e aleirodídeos.

**2. Produto microbiano.** Os entomopatógenos podem ser aplicados na forma de produto microbiano visando à proteção imediata da cultura. As concentrações normalmente são elevadas e devem ser eficientes independentemente da densidade populacional da praga. Os produtos mais utilizados são à base de *Bacillus thuringiensis* (Dipel, Thuricide), *Beauveria bassiana* (Boveril), *Metarhizium anisopliae* (Metarril), *Baculovirus anticarsia* (Baculo-soja, Baculoviron) etc.

**3. Conservação ou proteção.** Pode ser feita pela manipulação do ambiente usando certos cultivares, espaçamentos, tratos culturais, sistemas de cultivos e defensivos seletivos que conservem os entomopatógenos.

**4. Iscas.** Alguns entomopatógenos poderão ser formulados como iscas visando ao controle de pragas. Experimentalmente já foram elaboradas iscas de *Bacillus thuringiensis* para o controle de *Diatraea saccharalis*, isca com *Nosema locustae* visando ao controle de gafanhotos e iscas para cupins com *Beauveria bassiana*. Iscas com *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* são usadas para o controle do moleque-da-bananeira, *Sphenophorus levis*, e *Metamasius hemipterus*, em cana-de-açúcar.

**5. Enzimas e metabólitos tóxicos.** Enzimas (proteases) e toxinas (fomalactonas) produzidas por microrganismos futuramente poderão ser empregadas no controle de pragas da mesma maneira que os inseticidas químicos. As avermectinas são lactonas macrocíclicas isoladas de estreptomicetos com excelente ação inseticida, acaricida e nematocida já disponíveis no mercado.

**6. Plantas transgênicas.** As toxinas de *Bacillus thuringiensis* são os principais constituintes das plantas transgênicas usadas para o controle de lagartas e de alguns coleópteros. Atualmente já existem cultivares transgênicos para o controle de lagartas de fumo, batata, milho, algodão, arroz, tomate etc.

**7. Entomopatógenos modificados geneticamente.** Os entomopatógenos também podem ser modificados visando à melhoria da estabilidade, virulência etc. Assim, os fungos e vírus entomopatogênicos, que são patógenos lentos, podem ter seus genomas modificados pela redução ou aumento dos genes. Isso foi feito com o baculovírus de *Autographa californica* – vEGTDEL – cujo genoma foi reduzido, com aumento de 15 a 30% na virulência, e tem sido testado para controle

de *Heliothis virescens*. Além disso, esse mesmo baculovírus (Ac NPV) recebeu um gene que carrega informações do veneno do escorpião *Androctonus australis*, o qual modifica a condução de íons de sódio nos neurônios do inseto, produzindo paralisia e morte rápida. Esse vírus reduziu os danos de *Trichoplusia ni* produzindo morte rápida das larvas.

**Fungos entomopatogênicos.** Ocorre naturalmente no Brasil um grande número de espécies de fungos entomopatogênicos. Muitos causam epizootias que mantêm as pragas sob controle. Os fungos contaminam insetos e ácaros, penetrando principalmente através do tegumento, podendo também atuar por via oral, anal etc. O fungo *Nomuraea rileyi* é muito importante para a cultura da soja, já que ataca a lagarta *Anticarsia gemmatilis* em condições de alta umidade e temperaturas amenas. Os fungos dos gêneros *Entomophthora*, *Entomophaga*, *Neozygites* e *Batkoa*, assim como os “fungos amigos” citados anteriormente, são também epizooticos para diversas pragas.

Já podem ser encontradas no mercado brasileiro diversas formulações com os fungos *Metarhizium anisopliae* (Metarril etc.) e *Beauveria bassiana* (Boveril) utilizadas para o controle de algumas pragas, como cigarrinhas, broca-do-café, ácaros etc. O fungo *Sporothrix* vem sendo utilizado para o controle de percevejo-de-renda em áreas de cultivo da seringueira (Tab. 10.10).

Tabela 10.10. Alguns produtos à base de fungos desenvolvidos por indústrias e centros de pesquisas (Alves, 1998).

Produto	Patógeno	Praga	Empresa/Local
Arroz + fungo	<i>Metarhizium anisopliae</i>	Cigarrinhas	ESALQ/USP, Brasil
Arroz + fungo	<i>M. anisopliae</i>	Cigarrinhas	IB, Brasil
Arroz + fungo	<i>M. anisopliae</i>	Cigarrinhas	IPA, Brasil
Arroz + fungo	<i>M. anisopliae</i>	Cigarrinhas	Asplana, Brasil
Arroz + fungo	<i>Sporothrix insectorum</i>	Percevejo-de-renda (seringueira)	IB, ESALQ, Brasil
Bio-Blast	<i>M. anisopliae</i>	Cupins	EcoScience, EUA
Biotec	<i>M. anisopliae</i>	Cigarrinha-da-cana	Biotec, Brasil
Boveril	<i>Beauveria bassiana</i>	Cupins, ácaros	Itaforte, Brasil
Hongo Blanco	<i>Beauveria brongniartii</i>	<i>Premnotypes</i> spp. Gorgulho-dos-andes	INIAA, Peru
Metabiol	<i>M. anisopliae</i>	Cigarrinhas	Tecnicontrol, Brasil
Metaquino	<i>M. anisopliae</i>	Cigarrinhas	CODECAP, Brasil
Metarril	<i>M. anisopliae</i>	Cigarrinhas e tripes	Itaforte, Brasil
Microgermin	<i>Verticillium lecanii</i>	Mosca-branca, pulgões BioSystems, Dinamarca	Chr. Hansens
Mycotrol	<i>B. bassiana</i>	Mosca-branca, tripes, gafanhotos	Mycotech, EUA
Mycotal	<i>V. lecanii</i>	Mosca-branca, tripes	Koppert, Holanda
Verticillim	<i>V. lecanii</i>	Sugadores e mastigadores	NPO Vector, Rússia

**Bactérias entomopatogênicas.** Ocorre um grande número de espécies de bactérias que atacam insetos, sendo que a mais importante é *Bacillus thuringiensis* e



suas variedades. Essa espécie produz esporos e cristais protéicos que são ingeridos pelos insetos. De modo geral, as bactérias invadem o hospedeiro por via oral.

Existem dezenas de formulações no mercado internacional, sendo as mais comuns Dipel e Thuricidae, que possuem 16.000 Unidades Internacionais de Potência por miligrama ou 25 bilhões de esporos viáveis por grama. O produto é recomendado na dosagem de 200 a 750 g por hectare, dependendo da praga a ser controlada. Bactimos, Tecnar e Vectobac são formulações à base da variedade *israelensis* empregadas para o controle de larvas de pernilongos e borrachudos. Outras bactérias, como *Bacillus popilliae*, *Bacillus sphaericus* e *Serratia entomophila* também se encontram no mercado em outros países (Tab. 10.11).

Tabela 10.11. Alguns produtos à base de bactérias desenvolvidos por indústrias e centros de pesquisa (Alves, 1998).

Produto	Patógeno	Pragas	Empresa/Local
Bac-Control	<i>Bacillus thuringiensis kurstaki</i>	Lagartas	Agricontrol, Brasil
Bactec Bernan BTII	<i>B. t. morrisoni</i>	Lagartas	Bactec Co., EUA
Bactimos	<i>B. t. israelensis</i>	Pernilongos	Duphar, EUA
Bactivec	<i>B. t. israelensis</i>	Pernilongos	Labiefan, Cuba
Bactospeine	<i>B. thuringiensis</i>	Lagartas	Roger Belon, França
Bactur	<i>B. t. kurstaki</i>	Lagartas	Geratec, Brasil
Biospor	<i>B. t. kurstaki</i>	Lagartas	Hoechst, Alemanha
Condor	<i>B. t. kurstaki</i>	Lagartas	Ecogen, EUA
Cutlass	<i>B. t. kurstaki</i>	Lagartas	Ecogen, EUA
Delfin	<i>B. t. kurstaki</i>	Lagartas	Sandoz, EUA
Dipel	<i>B. t. kurstaki</i>	Lagartas	Abbott, EUA
Doom	<i>Bacillus popilliae</i>	Besouro japonês	Fairfax, EUA
Inpalbac	<i>B. t. israelensis</i>	Pernilongos e borrachudos	Inpal S.A., Brasil
Lavillus M	<i>Bacillus moritai</i>	Pernilongos e mosca-doméstica	Sumitomo, Japão
Match	Toxinas Cry AC + CryIC	<i>Spodoptera</i> sp.	Mycogen, EUA
M - Press	<i>B. t. japonensis</i>	Escarabeídeos	Mycogen, EUA
M - Trak	<i>B. t. sandiego</i>	Coleópteros	Mycogen, EUA
M-One Plus	<i>B. t. sandiego</i>	Besouro colorado e outros	Mycogen, EUA
MVP	<i>B. t. kurstaki</i>	Lagartas	Mycogen, EUA
Sferobac	<i>B. sphaericus</i>	Pernilongos	Inpal S.A, Brasil
Spherico	<i>B. sphaericus</i>	Pernilongos	Geratec, Brasil
Teknar	<i>B. t. israelensis</i>	Pernilongos	Sandoz, EUA
Thuricide	<i>B. t. kurstaki</i>	Lagartas	Sandoz, EUA
Turex	<i>B. thuringiensis</i>	Besouros e lagartas	Ciba-Geigy, EUA
Vectobac	<i>B. t. israelensis</i>	Pernilongos e borrachudos	Abbott, EUA

**Vírus entomopatogênicos.** Muitas viroses ocorrem infectando naturalmente insetos e ácaros de grande importância agrícola. Esses vírus são promissores para, futuramente, serem utilizados como inseticidas biológicos.

No Brasil, *Baculovirus anticarsia*, um vírus de poliedrose nuclear (NPV), vem sendo utilizado com grande eficiência para o controle da lagarta-da-soja, em quase todas as áreas cultivadas com essa leguminosa. O controle pode ser feito com a utilização de lagartas infectadas pelo vírus, recomendando-se de 50 a 70 lagartas grandes maceradas com um pouco de água por hectare. A suspensão com os poliedros do vírus passa por uma peneira, sendo em seguida colocada num pulverizador com 100 a 200 litros de água, visando dar uma cobertura uniforme à área tratada. Esse patógeno é muito eficiente em condições de campo.

Outro NPV é o de *Spodoptera frugiperda*, que já vem sendo utilizado em pequena escala em algumas regiões do Brasil, visando ao controle dessa praga do milho.

Tabela 10.12. Alguns produtos à base de vírus desenvolvidos pelas indústrias e centros de pesquisas (Alves, 1998).

Produto	Patógeno	Praga	Empresa/Local
Baculo-soja	VPN	<i>Anticarsia gemmatalis</i>	Nova Era, Brasil
Baculo-viron	VG	<i>Cydia pomonella</i>	EUA
Baculoviron	VPN	<i>A. gemmatalis</i>	Tecnivita, Brasil
Baculovírus	VPN	<i>A. gemmatalis</i>	Nitral, Brasil
<i>Baculovirus anticarsia</i>	VPN	<i>A. gemmatalis</i>	EPAGRI, Brasil
<i>Baculovirus anticarsia</i>	VPN	<i>A. gemmatalis</i>	IAPAR, Brasil
<i>Baculovirus anticarsia</i>	VPN	<i>A. gemmatalis</i>	Embrapa/CNPSo, Brasil
<i>Baculovirus anticarsia</i>	VPN	<i>A. gemmatalis</i>	COODETEC, Brasil
<i>Baculovirus erinnyis</i>	VPN	<i>Erinnyis ello</i>	Embrapa-AEE, Brasil
<i>Baculovirus phthorimaea</i>	VG	<i>Phthorimaea operculella</i>	IAPAR, Brasil
CYD-X	VG	<i>C. pomonella</i>	CIP e SENASA, Peru
GEMSTAR LC	VPN	<i>Helicoverpa e Heliothis</i>	Espro Inc., EUA
Granupon	VG	<i>C. pomonella</i>	Biosys, EUA
Protege	VPN	<i>A. gemmatalis</i>	Alemanha
SPOD-X LC	VPN	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Geratec (Defensa), Brasil
Virin HS	VPN	<i>Heliothis armigera</i>	Biosys, EUA
Virin KS	VPN	<i>Mamestra brassicae</i>	NPO Vector, Rússia

Entre os vírus da granulose (VG), o que ocorre em mandarová-da-mandioca, *Erinnyis ello*, vem sendo empregado por agricultores no sul do Brasil. Em *Diatraea saccharalis* também ocorre um VG, tanto em condições de campo como nas criações de laboratório (Tab. 10.12).

#### Outros patógenos de insetos

**Protozoários.** Existem diversas espécies de protozoários importantes no controle natural de insetos, sendo as vias principais de contaminação a oral e transovigênica. Esses agentes são de difícil manipulação e formulação.

As espécies mais promissoras são:

- *Malamoeba locustae*: ocorre em mais de 40 espécies de gafanhotos.

- *Mattesia grandis*: incide sobre o bicudo-do-algodoeiro, além de alguns lepidópteros e himenópteros.
- *Adelina* spp.: provoca doença em coleópteros dos gêneros *Tribolium* e *Tenebrio*.
- *Nosema locustae*: ocorre em gafanhotos, sendo que aplicações desse protozoário na dose de  $1,6 \times 10^9$  a  $2,3 \times 10^9$  esporos/ha misturadas com farelo de trigo reduziram a população de *Melanoplus sanguinipes* em até 60%. *Nosema* sp. ocorre enzooticamente em broca-da-cana no Brasil e causa problemas na criação desse inseto em laboratório.
- *Vairimorpha necatrix*: ocorre em mais de 30 espécies de insetos da ordem Lepidoptera, tendo sido constatado em *Helicoverpa zea*, *Heliothis virescens*, *Trichoplusia ni*, *Pseudoplusia includens*, *Spodoptera frugiperda* etc.

**Nematóides entomopatogênicos.** No Brasil, ocorre *Coenorhabditis elegans* atacando *Mahanarva fimbriolata* e *Hexameris* sp. em *Diatraea saccharalis* e *Mahanarva posticata*. Além disso, algumas espécies de *Steinernema* já foram observadas parasitando ovos de *Migdolus* sp., broca-da-bananeira etc. Existe potencial para uso dos gêneros *Steinernema*, *Heterorhabditis* e *Deladenus* para controle de diversas pragas. O nematóide *Deladenus sericidicola* já vem sendo utilizado para controle da vespa-da-madeira *Sirex noctilio* em *Pinus* spp. no sul do país (Tab. 10.13).

Tabela 10.13. Alguns produtos à base de nematóides desenvolvidos por indústrias e centros de pesquisa (Alves, 1998).

Produto	Patógeno	Praga	Empresa/Local
Bioflea Hait	<i>Steinernema carpocapsae</i>	Pulgas	Farnam, EUA
Bio Safe-N	<i>S. carpocapsae</i>	Larvas de besouros	Biosys, EUA
Bio Vector	<i>S. carpocapsae</i>	Larvas de besouros de citros	Biosys, EUA
Defend	<i>S. carpocapsae</i>	Diversas	Pittman-Moore, EUA
Entonem	<i>Steinernema feltiae</i>	Diversas	Koppert, Holanda
Exhibit	<i>S. carpocapsae</i>	Insetos de solo	Ciba-Geigy, EUA
Guardian	<i>S. carpocapsae</i>	Lagartas, cupins	Better Yeld Insects, Canadá
Interrupt	<i>S. carpocapsae</i>	Diversas	Farnam, EUA
Larvanem	<i>Heterorhabditis megidis</i>	Larvas de besouros	Koppert, Holanda
Magnet	<i>S. feltiae</i>	Diversas	Amycel, EUA
Nemasys	<i>S. feltiae</i>	Larvas de besouros e outras	Agric. Gen. Comp., UK
Nematoden	<i>Heterorhabditis</i> spp.	Besouros	Andermatt Biocontrol, Suíça
Otinem	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	Larvas de besouros	Bioenterprises Pty Ltd., Austrália/EUA
Piambiot	<i>Steinernema</i> spp.	Lagartas, besouros etc.	Technowards, Itália
Predatory Nematodes	<i>Steinernema carpocapsae</i>	Larvas diversas	Preceful Valley Farm Supply, EUA

(continua)

(continuação)

Tabela 10.13. Alguns produtos à base de nematóides desenvolvidos por indústrias e centros de pesquisa (Alves, 1998).

Produto	Patógeno	Praga	Empresa/Local
ProAct	<i>Steinernema scapterisci</i>	Diversas	Biocontrol, EUA
Scanmask	<i>S. carpocapsae</i>	Diversas	Better Yeld Insects, Canadá
Stealth	<i>S. feltiae</i>	Diversas	Ciba-Geigy, EUA
Termask	<i>S. carpocapsae</i>	Cupins	Better Yeld Insects, Canadá
Terrix	<i>Heterorhabditis</i> spp. <i>Steinernema</i> spp.	Insetos de solo	Tecno-verde Ltd., UK
Vector MC	<i>Steinernema riobravus</i>	Diversas	Lesco, EUA
Vector PCO	<i>S. carpocapsae</i>	Diversas	V.W. & Rogers, EUA
Vector T&L	<i>S. carpocapsae</i>	Diversas	Lesco, EUA

**Rickétsias e Mollicutes.** São microrganismos que podem ser encontrados associados a insetos promovendo danos nas glândulas salivares, aparelhos reprodutores e sistema nervoso. Há necessidade de mais estudos para avaliar seu potencial no controle microbiano.

#### MÉTODOS DE CONTROLE AUTOCIDA

O emprego da **técnica do inseto estéril** e a **manipulação genética de pragas** têm por objetivo reduzir o potencial reprodutivo das pragas. As pragas são utilizadas contra os membros da mesma espécie; por isso, essa técnica tem sido conhecida como **controle autócida**.

O controle autócida baseia-se no princípio da esterilidade por meio de liberações contínuas e inundativas de machos estéreis em uma população, os quais acasaliariam com fêmeas normais, produzindo ovos inférteis, o que levaria a uma redução (e até extinção) da população de uma determinada praga. A **técnica do inseto estéril** envolve a competição por acasalamento entre indivíduos estéreis e normais. A constituição genética da população de inseto não é alterada; porém sua reprodução é afetada. Outros métodos de manipulação genética de pragas, como **esterilização híbrida**, **mutações condicionais letais** e **esterilidade de translocação**, envolvem a competição entre gametas de insetos estéreis e normais, levando à redução na esterilidade da progênie, na fecundidade ou na sobrevivência.

A possibilidade de controlar *Heliothis virescens* por meio de esterilização genética foi observada a partir da produção de híbridos obtidos do cruzamento entre *H. virescens* e *H. subflexa*, levando à produção de fêmeas férteis e machos estéreis. Essas fêmeas, por sua vez, quando copuladas por machos normais de *H. virescens*, produziam machos estéreis e fêmeas férteis por retrocruzamentos nas gerações subsequentes. Essa esterilidade de machos persistiu em fêmeas retro-

cruzadas e foi transmitida à progênie de machos. Com a liberação de 15.000 fêmeas retrocruzadas em uma população natural composta de 500 machos e 500 fêmeas (30:1), em cinco gerações a população natural seria reduzida a zero. Nas proporções de 19:1 e 9:1, a população natural seria eliminada em  $F_9$  e  $F_{19}$ , respectivamente.

Os métodos de manipulação genética de pragas são bastante promissores, mas não foram testados em condições de campo. Por outro lado, a técnica do inseto estéril, considerada prática, tem sido utilizada no manejo de algumas pragas, como no caso da mosca-varejeira *Cochliomyia hominivorax* e da mosca-das-frutas *Ceratitis capitata*.

### Procedimentos de esterilização

A esterilização dos insetos pode ser feita tanto física como quimicamente. A esterilização física é feita com radiações ionizantes. A esterilização química, em certos casos, pode ser mais vantajosa, pois o produto químico esterilizante pode ser aplicado em condições naturais, o que não ocorre com o processo físico. Entretanto, até agora não foi usada na prática, porque esses produtos são perigosos (carcinogênicos, mutagênicos, teratogênicos, agentes alquilantes ou radiomiméticos). Esses produtos podem agir de vários modos:

- a) impedindo a formação de óvulos e espermatozoides;
- b) matando as células reprodutoras depois de serem produzidas; ou
- c) danificando o material genético delas, impedindo o desenvolvimento da progênie.

**Quimioesterilizantes.** Atualmente, já são conhecidos cerca de 300 compostos de ação esterilizante, mas todos são bastante tóxicos e perigosos. Testes realizados em ambiente restrito com *Anthonomus grandis*, esterilizado pelo afolato, mostraram 100% de eficiência. A mosca-das-frutas, *Anastrepha ludens*, foi controlada em 1954, no sul da Califórnia, esterilizando-se as pupas com a substância química conhecida por tepa a 5%, embora a técnica de controle empregada fosse a mesma usada para a esterilização física.

O princípio poderá ter aplicação prática, principalmente em casos de erradicação de pragas, pois tem capacidade de atingir 100% de controle, o que não se obtém com inseticidas, embora tenha efeito retardado e só se manifesta a partir da segunda geração.

Os principais quimioesterilizantes são:

- a) **alquilantes** como **tepa** (óxido-tris-1-aziridinil-fosfina) e **afolato** (hexa-hidro-hexaquis-1-aziridinil-triazotriofosforina), esterilizantes de machos;
- b) **busulfan** (tetrametileno-bis-1,4-metilsulfonato);
- c) **antimetabólitos** (5-fluorouracil) e ácido 5-fluorootico, esterilizantes de machos e fêmeas;

- d) **triazinas** como **hemel** (tris-2,4,6-dimetil-S-triazina);
- e) **uréias** (2-imidazolidinone) e tiouréia de etileno.

**Radiação ionizante.** O emprego de insetos estéreis visando ao controle e erradicação da população de pragas constitui um dos processos mais recentes. Entretanto, a esterilização dos insetos usando radiações ionizantes havia sido constatada, desde 1916, com o emprego de raios X no besouro-do-fumo, *Lasioderma serricorne*, que colocou ovos inférteis. Por esterilização entende-se o ato de tornar o inseto incapaz de produzir descendentes. A esterilização pode ser causada devido às seguintes condições:

- a) infecundidade das fêmeas;
- b) aspermia ou inativação nos machos;
- c) incapacidade de acasalar;
- d) mutação letal dominante nas células reprodutivas dos machos ou das fêmeas.

Dessas condições, a que se apresenta mais viável é a mutação letal dominante nas células reprodutivas. Mas, quando os insetos são submetidos à radiação ionizante, podem ocorrer combinações dessas situações. Por exemplo, fêmeas irradiadas podem produzir inicialmente ovos com mutações letais dominantes ou, no final, ovos férteis; os machos irradiados comumente transmitem mutações letais dominantes no início do acasalamento e, no final, ficam com aspermia. Isso demonstra que, ao se desenvolver um programa de esterilização de insetos por meio da radiação ionizante, é preciso estudar cada espécie, a fim de conhecer sua reprodução fisiologicamente, uma vez que ela pode diferir de espécie para espécie. Para as pesquisas com esterilização, comumente são empregados os seguintes tipos de radiações:

- a) radiação em forma de energia, produzida pelos raios X e gama ( $\gamma$ );
- b) radiações em forma de partículas, produzidas pelos raios alfa ( $\alpha$ ), beta ( $\beta$ ), nêutrons acelerados e elétrons acelerados.

Embora as radiações energéticas tenham maior capacidade de penetração, destas empregam-se apenas os raios gama; os elétrons acelerados também são bastante utilizados. Os isótopos mais utilizados como fonte de radiação gama são o Cobalto 60 ( $^{60}\text{Co}$ ), com uma meia-vida de 5,3 anos, e o Césio 137 ( $^{137}\text{Cs}$ ), com uma meia-vida de 30 anos. As radiações gama obtidas do  $^{60}\text{Co}$  permitem o tratamento de uma maior quantidade do material a ser irradiado por um determinado período, sendo mais econômicas que os raios X, e apenas pouco menos eficientes em relação aos resultados biológicos obtidos com estes; entretanto, devido ao baixo custo, os elétrons acelerados vêm sendo preferidos.

As radiações ionizantes podem ser empregadas de duas maneiras no controle dos insetos: por meio da esterilização total ou da técnica do inseto estéril. A **esterilização total** consiste na aplicação direta dos raios sobre a população dos

insetos, por um período de tempo preestabelecido, que permita sua esterilização total. Tal processo é mais utilizado para pragas de produtos armazenados.

#### Técnica de inseto estéril (TIE)

Consiste na liberação de machos e fêmeas esterilizados num ecossistema definido, permitindo sua competição com outros indivíduos da população natural da mesma espécie. A quantidade de insetos estéreis a ser liberada deve ser grande o bastante para garantir a competição vantajosa. Com isso, visa-se a diminuição ou erradicação da espécie no ecossistema, mesmo que para isso sejam necessárias inúmeras liberações. A técnica consiste em diminuir os acasalamentos férteis, reduzindo a população do inseto a cada geração (espécies cujas fêmeas aceitam mais de um macho durante o acasalamento não podem ser controladas usando essa técnica). Os primeiros resultados de erradicação de uma praga numa determinada região foram obtidos com a mosca-varejeira *Cochliomyia hominivorax*, que, após vários anos de aplicações sucessivas de machos estéreis, foi eliminada da ilha Curaçao em 1954, e do sudeste americano entre 1958 e 1959. Esse programa foi expandido para o sudoeste dos EUA e México.

A TIE é bastante complexa, exigindo estudos básicos sobre o comportamento do inseto visado. As limitações de seu emprego estão ligadas principalmente à dependência direta do domínio de técnicas de criação massal de insetos e controle de qualidade dos insetos liberados, de modo que estes devem ser competitivos com os indivíduos da população natural para o acasalamento. Portanto, o sucesso da TIE depende das seguintes condições:

1. A esterilização não pode afetar o comportamento do macho, principalmente quanto à atividade sexual. Os machos estéreis, quando liberados, devem competir em igualdade de condições em relação aos machos normais;

2. Como a técnica requer um número muito grande de insetos, há necessidade de um método econômico e simples para sua criação massal; deve ser assegurada a criação contínua dos insetos durante o período previsto para a erradicação da praga. Quando se deseja apenas a diminuição de sua população na natureza, essa produção deve ser permanente. A mosca-da-bicheira foi erradicada nos EUA, graças à instalação de um laboratório no Estado do Texas, que empregou cerca de 300 pessoas, com uma produção semanal de 100 a 150 milhões de moscas estéreis;

3. Os insetos estéreis liberados devem ter boa capacidade de dispersão. Essa eficiência pode ainda ser aumentada fazendo a liberação por avião ou helicóptero;

4. A praga a ser eliminada deve estar com baixa densidade populacional. Como normalmente são recomendadas liberações nove vezes maiores que a população natural existente (Tab. 10.14), quanto menor a densidade populacional, tanto mais econômico se torna o processo. Para isso, podem ser adotadas, caso existam, medidas de controle químico que baixam a população da praga, antes de iniciar a TIE;

Tabela 10.14. Proporção entre machos férteis e estéreis e sua relação com a porcentagem de controle (Knipling, 1966).

Machos férteis naturais	Machos estéreis	% de controle
1.000	1.000	50
1.000	3.000	75
1.000	9.000	90
1.000	99.000	99

5. A população estéril não pode produzir danos; caso contrário, o processo não é viável. No Brasil, se a mosca-das-frutas, *Anastrepha fraterculus*, fosse liberada por esse processo (machos e fêmeas estéreis, indistintamente), haveria problemas porque as fêmeas podem causar lesões na casca das laranjas, comprometendo sua aparência.

6. A TIE que vise à erradicação da praga só pode ser empregada quando atua sobre todo o ecossistema, que pode incluir áreas geográficas definidas pelo clima, nesse caso limitante à praga, como vales, ilhas etc. Sob esse aspecto, o Brasil está em desvantagem, devido a sua enorme extensão territorial, com poucas possibilidades de áreas isoladas que limitem a invasão de pragas. Os EUA, apesar de sua extensão, estão limitados ao norte por uma região fria, a leste e a oeste pelos oceanos, tendo ao sul o mar e uma pequena faixa de terra que se liga ao México, que pode ser facilmente protegida por meios artificiais;

7. Fiscalização permanente para evitar reinfestação na área erradicada. Nos EUA, após a erradicação da mosca-varejeira, novos focos da praga surgiram, mesmo com a adoção de uma faixa de segurança na divisa, a 160 km para dentro do México. Depois dessa observação, verificou-se que a mosca podia voar até 290 km, o que exigiu a extensão dessa faixa de segurança para 320 km, resolvendo desse modo o problema da reinfestação;

8. Um completo estudo da biologia e ecologia do inseto visado é imprescindível, quando se deseja erradicá-lo por esse método, pois o desconhecimento de um dos dados relacionados com o ciclo da espécie pode comprometer toda a estratégia adotada;

9. O planejamento deve ser econômico, considerando inclusive a possibilidade de reinfestações. A erradicação da mosca-varejeira nos EUA foi orçada em US\$ 12.000.000 e os lucros obtidos foram da ordem de US\$ 275.000.000 até 1975, devido à ausência desse inseto;

10. É preciso assegurar a continuidade do programa durante várias gerações da praga; qualquer interrupção pode anular todo o trabalho desenvolvido.

**Pragas eliminadas pela TIE.** O sucesso alcançado com a TIE para a erradicação da mosca-varejeira na ilha de Curaçao e sudeste dos EUA estimulou pesquisas com outras pragas. As moscas-das-frutas foram então visadas devido ao baixo nível populacional tolerado pelas culturas.

**Mosca-do-mediterrâneo (*Ceratitis capitata*):** a pesquisa foi realizada na ilha do Havaí em 1959/60. Criaram-se em laboratório cerca de 18,7 milhões de moscas, irradiadas com 10 mil krad na fase pupal, sendo liberadas semanalmente durante o período de 13 meses. Nenhum efeito foi observado em 1959, mas cerca de 4 meses após essa observação, verificou-se que a redução fora de 90%. O sucesso não foi absoluto porque a região não ficou devidamente isolada, recebendo migrações de outras ilhas situadas nas proximidades.

**Mosca-oriental-das-frutas (*Bactrocera dorsalis*):** a pesquisa foi realizada na ilha de Rota. Cerca de 3 milhões de pupas irradiadas foram liberadas por semana, sendo que em dois anos, de 1960 a 1962, um total de 531 milhões de pupas foram produzidas e liberadas. No entanto, a enorme população natural existente não permitiu a erradicação da mosca nessa ilha. O sucesso foi conseguido apenas na ilha de Guam, em 1963, em que, após a passagem de dois tufões, a população dessa praga diminuiu consideravelmente, permitindo a ação das moscas estéreis. Entretanto, foi necessária a liberação de 17 milhões de moscas estéreis para sua erradicação.

**Mosca-do-melão (*Bactrocera cucurbitae*):** essa espécie foi erradicada da ilha de Rota em 1963. Inicialmente foram pulverizados todos os hospedeiros dessa praga, com isca à base de proteína hidrolisada contendo malation, o que reduziu sua população em cerca de 75%. Em seguida, procedeu-se à liberação das moscas esterilizadas.

**Mosca-mexicana (*Anastrepha ludens*):** a pesquisa realizada no México entre 1960 e 1962 não logrou êxito por meio da TIE porque a população nativa da mosca era muito elevada, e a região não havia sido suficientemente isolada.

Em relação a outros grupos de insetos, a TIE obteve êxito na erradicação do besouro *Melolontha vulgaris* por volta de 1962. Essa praga causa sérios danos às raízes das plantas, e estudos relacionados com sua biologia estabeleceram a viabilidade do uso dessa técnica. Os adultos machos eram coletados com o uso de armadilhas luminosas e em seguida irradiados. Os trabalhos tiveram início em 1959, a noroeste da Suíça, com completa erradicação dessa praga 4 anos após a implantação desse serviço na região. Entre os lepidópteros, pode-se citar a erradicação de *Cydia pomonella* no Canadá, em 1965. Outras pragas foram testadas para serem eliminadas pela TIE, como: *Anthonomus grandis*, *Bactrocera oleae*, *Glossina* sp., *Pectinophora gossypiella* etc. Dentre essas, o programa de erradicação de *P. gossypiella* no sudoeste dos EUA tem sido o mais bem-sucedido.

No Brasil, o emprego de radiações ionizantes para a TIE no controle de *Ceratitis capitata* tem sido realizado pelo Centro de Energia Nuclear na Agricultura em Piracicaba.

## CONTROLE DE PRAGAS NA AGRICULTURA ORGÂNICA

A partir da relação entre o estado nutricional da planta e sua resistência a doenças, o fitopatologista francês Dufrenoy (1936) afirmou que “*toda circunstância desfavorável à formação de nova quantidade de citoplasma, isto é, desfavorável ao crescimento, tende a provocar, na solução vacuolar das células, um acúmulo de compostos solúveis inutilizáveis, tais como açúcares e aminoácidos. Esse acúmulo de produtos solúveis parece favorecer a nutrição de microrganismos parasitas, diminuindo a resistência da planta às doenças parasitárias*”. Fundamentado nessa hipótese, em experiências próprias e em trabalhos de vários autores, Francis Chaboussou, então diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Agrônomicas (INRA) na França, formulou em 1967 a **Teoria da Trofobiose**, afirmando que “*todo processo vital está na dependência da satisfação das necessidades dos organismos vivos, sejam eles vegetais ou animais*”. Isso significa que “*a planta, ou mais precisamente o órgão vegetal, será atacado somente quando seu estado bioquímico, determinado pela natureza e pelo teor de substâncias nutritivas solúveis, corresponder às exigências tróficas (de alimentação) da praga ou do patógeno em questão*”.

Pesquisas mostram que grande número de insetos e ácaros depende de substâncias solúveis, tais como aminoácidos livres e açúcares redutores. Espécies de pulgões, cochonilhas, cigarrinhas, cigarras, tripes e outros insetos sugadores e várias espécies de ácaros fitófagos não são capazes de desdobrar proteínas em aminoácidos para serem posteriormente recombinados à conveniência de cada um e por isso eles dependem de aminoácidos livres, existentes na seiva das plantas ou no suco celular.

Tanto os adubos minerais solúveis, especialmente os nitrogenados, como os agrotóxicos orgânicos sintéticos, quando absorvidos pelas plantas e translocados em seu interior, são capazes de interferir na fisiologia do vegetal, reduzindo a proteossíntese e acumulando aminoácidos livres e açúcares redutores, prontamente utilizáveis pelas pragas e agentes fitopatogênicos. A consequência é o desequilíbrio de nutrientes, por excesso ou carência de macro e microelementos, ou por desproporções entre eles, resultando em “energia livre” no sistema orgânico. Por outro lado, um estado predominante de proteólise nos tecidos da planta, em decorrência de diversos fatores – entre os quais os tratamentos com agrotóxicos –, favorece o parasita (praga ou patógeno), que encontra os elementos solúveis convenientes. Por isso, são capazes de crescer e multiplicar-se numa planta já prejudicada no seu crescimento normal.

Assim, na agricultura orgânica o controle de pragas baseia-se no equilíbrio nutricional (químico e fisiológico) das plantas, buscando a maior resistência da planta pela estabilidade energética (relação entropia x energia livre) e metabólica do vegetal (Lutzenberger, 1997; Pinheiro et al., 1998).

O emprego de variedades resistentes e de adubos orgânicos associado à aplicação de **fitoprotetores**: entomopatógenos (fungos, bactérias, vírus), extratos de



plantas inseticidas e de **caldas fertiprotetoras** ou **fitoestimulantes** (sulfo-cálcica, bordalesa, viçosa) e biofertilizantes líquidos têm sido as principais medidas de contenção de pragas e doenças nesses agroecossistemas.

O uso de fitoprotetores e fertiprotetores no controle de pragas e doenças em cultivos orgânicos tem sido pouco estudado. Mesmo assim, as pesquisas recentes comprovam a eficiência desses métodos, quando aplicados de modo associado, sobre diversas pragas. O uso crescente de produtos microbianos à base dos fungos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*, em dosagens que variam de 1 a 5 kg/ha, tem sido feito em programas estatais de países em desenvolvimento, visando ao controle de *Cosmopolites sordidus*, *Tetranychus urticae*, pulgões e cochonilhas. Outros exemplos de sucesso no uso de produtos microbianos incluem o fungo *Verticillium lecanii*, no controle da mosca-branca *Bemisia* sp., e a bactéria *Bacillus thuringiensis*, no controle de lagartas de lepidópteros como *Plutella xylostella* (traça-do-tomateiro), *Erinnys ello* (mandarová-da-mandioca), *Heliothis virescens* (lagarta-da-maçã-do-algodoeiro) e *Mocis* sp. (curuquerê), entre outras (vide controle microbiano).

Extratos de plantas da família Meliaceae, como a santa-bárbara (*Melia azedarach*) e principalmente o nim (*Azadirachta indica*), originária da Índia, vêm sendo utilizados no controle de um grande número de pragas em todo o mundo e de alguns parasitas animais. O principal princípio ativo do nim é a azadiractina, sendo que outros triterpenóides e limonóides agem conjuntamente, aumentando a ação inseticida dessas plantas.

A calda sulfo-cálcica é uma mistura de polissulfetos de cálcio resultante de uma reação de auto-oxirredução do enxofre na mistura com o cálcio, após dissolução e fervura em água. Atualmente é empregada como acaricida, inseticida, fungicida e repelente no controle de ácaros, cochonilhas, musgos, bicho-furão e outros insetos. Possui ação ovicida e larvicida e afeta a fecundidade de diversas pragas.

As caldas bordalesa e viçosa são fertiprotetores derivados da mistura do sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ) e óxido de cálcio ou cal virgem ( $\text{CaO}$ ). A diferença está na adição de micronutrientes para a calda viçosa. A calda bordalesa pode ser preparada na razão de 1 kg de sulfato de cobre + 1 kg de óxido de cálcio, para 100 L de água. Essas caldas são pulverizadas visando ao controle de doenças e ao aumento da resistência da planta a pragas, pelo restabelecimento do equilíbrio trófico e fornecimento de cálcio, cobre, enxofre e micronutrientes à planta.

Os biofertilizantes líquidos, resultantes da fermentação aeróbica ou anaeróbica de resíduos orgânicos de origem animal e vegetal constituem os mais recentes produtos empregados na forma de calda fertiprotetora. Trabalhos recentes demonstram que, além da ação nutritiva, há muito tempo conhecida, essas caldas apresentam ação inseticida e repelente a insetos, além de atividade acaricida, fungistática e bacteriostática. Esses compostos são ricos em metabólitos (micro e macromoléculas), tais como enzimas, antibióticos, vitaminas, toxinas, fenóis, és-

teres e ácidos, inclusive com ação fito-hormonal. Pesquisas no Setor de Entomologia da ESALQ/USP estão buscando a caracterização bioquímica e biológica desses compostos para melhor determinação de suas propriedades fertiprotetoras. O Microgeo é um produto já disponível no mercado para ser usado na produção de biofertilizantes. Seu uso está sendo adotado em citros com grande sucesso.

## MÉTODOS QUÍMICOS

### Inseticidas

Inseticidas são compostos químicos ou biológicos que aplicados direta ou indiretamente sobre os insetos, em doses adequadas, provocam sua morte.

O poder tóxico de um inseticida é determinado estabelecendo-se a dose mínima necessária para matar o inseto. Essa dose por sua vez é variável de acordo com os produtos existentes, diferentes reações fisiológicas de cada inseto etc.

Cada inseticida apresenta toxicidade diferente conforme sua natureza química, dose empregada, e também seu estado físico. O grau de dispersão do inseticida permite uma maior área de contato com o organismo, atuando assim de modo mais eficiente.

Em vista dos fatores expostos e devido a sua toxicidade variável em relação ao homem, animais e plantas, houve necessidade de estabelecer normas quanto a seu uso, para que resultasse em aumento de produção, controlando as pragas, com conseqüências muito pequenas a outros organismos e ao meio ambiente.

**Formulações.** A formulação permite que o produto seja utilizado de modo conveniente. É portanto a maneira de transformar um produto técnico numa forma apropriada de uso. Para isso, empregam-se alguns artifícios, misturando-os com inertes, sólidos ou líquidos.

**Inerte.** São substâncias de baixo custo, neutras e que servem para diluir o inseticida puro, para que possa ser empregado na forma de pó, funcionando portanto como veículo do inseticida. No Brasil existem numerosas substâncias que podem ser empregadas como tal: amianto, apatita, areia, argila calcinada, atapulgita, bentonita, calcita, caulim, diatomita, diluentes vegetais (polpas, farinhas e resíduos vegetais diversos), dolomita, enxofre, talco, montmorilonita etc.

Um inerte pode ser bom para formulação pó seco e não ser bom para pó molhável ou vice-versa. Se for higroscópico, será bom para pó molhável e ruim para pó seco. Quando o inerte não é neutro, pode degradar o inseticida, podendo ocorrer fracasso no controle das pragas.

Os inseticidas podem ser encontrados nas seguintes formulações:

1. **Pó seco.** Ou simplesmente pó para polvilhamento nas plantas, animais, solos ou sementes. Sua sigla comercial é P.



A formulação pó seco contém geralmente de 1 a 10% de princípio ativo. Sendo empregada pelos agricultores conforme vem das fábricas, não deve ser concentrada, pois é perigosa para o aplicador. Assim, as autoridades não permitem concentrações muito elevadas, dependendo do produto.

**2. Pó molhável.** Nessa formulação o inseticida recebe um agente molhante, substância de elevado grau de absorção, a fim de permitir que na mistura com água forme suspensões dotadas de grande estabilidade. Sua sigla comercial é PM.

O inerte empregado nesse caso deve ter grande capacidade de absorção. O produto é aplicado em suspensão aquosa e o veículo nesse caso é a água. Ela ajuda a adesão do produto na folha, mas o sólido precisa ter pequena dimensão, sendo ideal o inerte (e muitas vezes o inseticida também), micronizado em “moínhos de vento”.

A formulação pó molhável apresenta menor problema de decomposição catalítica que o pó seco, por estar em concentração mais elevada. Esse tipo de formulação não é recomendável, mas alguns produtos que não se adaptam às formulações líquidas por falta de um solvente adequado são preparados dessa forma para mistura com água.

**3. Pó solúvel.** Formulação de ingredientes ativos sólidos, solúvel em água sob a forma moída ou de pequenos cristais, que, para ser utilizada no campo, necessita ser dissolvida em água. Não são muitos os inseticidas que podem ser assim formulados, pois são poucos os produtos solúveis em água. É a formulação ideal, uma vez que a mistura é perfeita. É o caso do cartap, do metomil e do triclorfon. Sua sigla é PS.

**4. Granulados.** Os inseticidas são formulados na forma de pequenos grânulos e recebem a sigla G. São empregados comumente para o controle das pragas do solo, ou, no caso de sistêmicos granulados, para controle de algumas pragas sugadoras da parte aérea das plantas, pois são absorvidos pela raiz e translocados para os brotos, folhas e frutos. São formulados para os seguintes fins:

- isca formicida: para saúvas e quenquéns, possuindo uma baixa concentração do inseticida. As iscas podem ser: bagaço de laranja, farinha de mandioca etc.
- inseticida de solo: usado em concentração máxima de 10% devido à baixa  $DL_{50}$  do produto. Citam-se como exemplos: terbufós, aldicarb, carbofuran e benfuracarb, entre outros.
- tratamento de plantas: a cana-de-açúcar e o milho podem receber granulados para controle de certas pragas em sua parte aérea, pois os grânulos ficam retidos nas axilas das folhas. Existem os granulados: clorpirifos, diazinon etc.

As grandes vantagens da formulação granulada são a maior facilidade de aplicação e a segurança que oferece ao usuário. Os grânulos precisam ser preparados em máquinas especiais, e secos em estufa. Podem ser fabricados de várias maneiras; geralmente é feita uma massa, mas alguns produtos requerem a absorção do ingrediente ativo líquido na superfície do inerte granulada. Pode-se também dissolver o ingrediente ativo em um solvente volátil e aplicar a solução ao inerte, evaporando em seguida o solvente. A formulação granulada moderna é à base de celulose, conhecida por biodac. [Prancha 15c (p. 383)]

**5. Concentrados emulsionáveis, emulsão concentrada ou emulsões e dispersões aquosas.** Os inseticidas são dissolvidos em determinados solventes, em concentrações geralmente elevadas, adicionados a substâncias emulsificantes. Em mistura com água formam emulsões, geralmente de aspecto leitoso. Suas siglas são CE e EC ou simplesmente E.

Essa é a formulação líquida mais antiga. Além do emulsificante, contém o ingrediente ativo, solvente e às vezes um estabilizador ou ainda um antiespumante. Os solventes são derivados do petróleo. Os líquidos são mais eficientes que os sólidos, porque as gotas aderem melhor às folhas. Geralmente são menos lavados pelas chuvas, pois, após um certo tempo, penetram nos tecidos das plantas. [Prancha 15a (p. 383)]

Sua concentração varia de 5 a 100% do ingrediente ativo e sua aplicação exige mistura em água.

**6. Soluções concentradas.** Existem dois tipos:

- para diluição em água ou óleo;
  - soluções em ultrabaixo volume (UBV).
- Diversos inseticidas sistêmicos são soluções para diluição em água; por exemplo: dimetoato, monocrotofós, imidacloprid etc. Os produtos para diluição em óleo geralmente são herbicidas, mas o dimetoato pode ser diluído em água ou óleo. [Prancha 15a (p. 383)]
  - A formulação UBV não deve receber diluição no campo. O produto é oleoso e exige aparelhamento especial para sua aplicação, sendo mais eficiente quando aplicado por via aérea. A economia de mão-de-obra é grande, pois o inseticida é aplicado em concentração elevada, usando-se no máximo 8 litros/ha. Poucos são os inseticidas autorizados para esse processo, especialmente quando destinados a aplicação aérea, devido aos riscos de toxicidade que podem apresentar. São eles: malation, fenitrotion, clorpirifós, dimetoato, carbaril etc.
  - Mais recentemente surgiu a formulação eletrodinâmica, conhecida por formulação ED. Consiste na aplicação de produtos com pulverizadores especiais cujas formulações em óleo recebem cargas elétricas ao serem pulverizadas no alvo desejado.

O volume a ser aplicado varia de 0,2 a 2,0 L/ha e o produto vem acondicionado em recipiente próprio, descartável (*bozzle*), com um bico que permite a vazão predeterminada.

As gotículas pulverizadas, dotadas de carga elétrica contrária à das folhas, são atraídas por elas e fixam-se sem perda no solo. As gotículas atingem inclusive a página inferior das folhas.

**7. Aerossóis.** Os inseticidas são embalados em recipientes que resistem a pressões, pois, juntamente com estes, colocam-se solventes altamente voláteis que, em contato com o meio ambiente, evaporam, deixando os inseticidas em suspensão no ar, na forma de finíssimas partículas.

**8. Gasosos.** Embora sejam encontrados no comércio, na forma líquida ou sólida, dentro de embalagens hermeticamente fechadas, a exclusiva ação fumigante dos inseticidas, em contato com o ar, restringe o seu uso somente para ambientes confinados. Algumas pragas de solo podem ser destruídas com o uso da fosfina, na forma de pastilhas. Quando se coloca esse produto a certa profundidade, nas proximidades do local da praga, em pouco tempo dá-se a fumigação do ambiente, não sendo fitotóxico às plantas. O brometo de metila é um gás líquido que se gaseifica em contato com o ar. [Prancha 15b (p. 383)]

**9. Suspensão líquida (*Flowable*).** Formulação de ingrediente ativo sob a forma de uma dispersão de partículas sólidas micronizadas, em meio líquido, para uso no campo após diluição em veículo líquido, que pode ser água ou uma emulsão de óleo em água. Quando o veículo dispersante da formulação é somente água, ela é também designada como *flowable*. Se o veículo dispersante da formulação é óleo, ela passa a ser uma suspensão oleosa ou preparação oleosa. O carbofuran 350F para tratamento de sementes apresenta essa formulação e, nesse caso, é utilizado sem diluição em água ou óleo. Sua sigla é F.

**10. Pastas.** Formulação de ingrediente ativo sob forma pastosa, para ser utilizada sem diluição, sobre partes vegetais. Como exemplo, pode ser citada a fosfina em pasta utilizada para controle de coleobrocas. É encontrada em bisnaga.

**11. Microencapsulada.** Formulação em que as partículas do inseticida são envolvidas por uma mesma parede fina e porosa composta de um material do grupo químico dos polímeros. Esse revestimento é chamado microcápsula e permite a liberação mais lenta do produto com maior segurança para o aplicador.

As formulações pós molháveis, pós solúveis, concentradas emulsionáveis, dispersões aquosas, suspensões líquidas, microencapsuladas e soluções concentradas são aplicadas em pulverização. Essa operação normalmente requer o auxílio de água para distribuição do inseticida sobre uma determinada área.

**Espalhantes adesivos.** A capacidade de fixação dos inseticidas está muitas vezes ligada à natureza do substrato, exigindo, em determinados casos, o emprego de

substâncias adesivas para maior eficiência. Algumas plantas, como, por exemplo, a couve, o repolho e a ervilha, são ricamente revestidas de ceras, impedindo a fixação desejável dos inseticidas. Outras, como o cafeeiro, embora com pequena quantidade de cera, são igualmente difíceis de serem molhadas. Mesmo as plantas de fácil molhabilidade, se após a aplicação ocorrerem chuvas pesadas, poderão ser lavadas facilmente, tornando-se desprotegidas. O emprego de substâncias denominadas espalhantes adesivos torna-se necessário para esses casos, pois auxilia a fixação do inseticida na planta, protegendo-a das pragas por um período mais prolongado, em caso de chuvas. Assim, espalhantes adesivos são substâncias que, adicionadas às soluções aquosas ou suspensões quando pulverizadas nas folhagens ou frutas, diminuem a tensão superficial das gotículas, provocando melhor espalhamento e adesão dos solutos. Tais substâncias atuam pela diminuição do ângulo de contato das gotas com a superfície, aumentando a área molhada a partir de um mesmo volume, permitindo que o inseticida cubra os tecidos vegetais com maior uniformidade.

#### Classificação de inseticidas

Os inseticidas podem ser classificados de diversas maneiras. A classificação adotada neste livro encontra-se no Capítulo 11 (Toxicologia de Inseticidas). Os inseticidas podem ser não sistêmicos ou sistêmicos. Os inseticidas sistêmicos são aqueles que, aplicados nas folhas, ramos, raízes, solos ou semelhantes, são absorvidos e conduzidos juntamente com a seiva para as várias regiões da planta, atuando sobre os insetos sugadores ou, por vezes, sobre os mastigadores nos estádios iniciais de desenvolvimento.

Embora sua maior eficiência quanto ao modo de ação seja a sistêmica, podem atuar por contato, se pulverizados sobre pragas, ou por ingestão, sobre os insetos mastigadores, quando decorrido pouco tempo após sua pulverização sobre as folhas.

Diversos são os processos de aplicação desses inseticidas. Sementes, bulbos e tubérculos podem ser tratados com o produto em pó, e, ao germinarem, já contêm o inseticida circulando na seiva. Em vez de tratar a semente, pode-se aplicá-lo ao redor das sementes no solo; assim, estas emitem suas raízes e entram em contato com o inseticida, fazendo-o translocar-se com a seiva.

Vantagens dos inseticidas sistêmicos:

- menor desequilíbrio biológico;
- ação quase que exclusiva sobre os insetos sugadores, possibilitando o combate daqueles que se alojam em locais de difícil penetração dos insetos comuns;
- menor perda devida às lavagens pelas chuvas ou irrigações;
- não há necessidade de cobertura perfeita sobre as plantas.

Desvantagens dos inseticidas sistêmicos:

- ação quase que exclusiva sobre os insetos sugadores;
- não atuam em plantas de porte elevado;
- não funcionam quando as plantas estão no período de repouso;
- normalmente são bastante tóxicos ao homem, principalmente por ação de contato.

Os inseticidas sistêmicos podem ser empregados de diversas maneiras, que serão discutidas a seguir.

**Pulverizações.** Sobre a parte aérea das plantas, atuando por contato ou ingestão no caso de alguns mastigadores, e ação sistêmica para os insetos sugadores ou ácaros. A absorção pelas folhas pode durar desde o início da aplicação até 3 a 4 dias, dependendo do inseticida.

**Regas no solo.** Empregadas em casos esporádicos, quando apenas uma pequena quantidade de plantas deve receber o tratamento. Além da elevada quantidade de inseticida utilizada, seus efeitos são pouco satisfatórios.

**Pincelamento do caule.** O inseticida é pincelado na forma concentrada sobre o caule das plantas. A maioria dos sistêmicos na forma líquida pode atuar por esse processo. Em geral emprega-se a dosagem de acordo com o diâmetro do caule.

**Tratamento de sementes.** Recomendado para sementes de hortaliças e algodão. No caso de sementes lisas, são submetidas inicialmente a uma solução com espalhantes adesivos e, em seguida, retira-se o excesso de água ou umidade das sementes, deixando-se secar à sombra o suficiente para que se impregne no tóxico sem empastá-lo; finalmente, é feita a mistura de ambos. A semeadura é feita logo após esse tratamento.

No caso de sementes de algodão, é dispensável seu umedecimento prévio, pois elas são dotadas de linter, que facilita a aderência do inseticida em sua superfície. É preciso que cada semente fique totalmente envolta por uma camada do inseticida. Os inseticidas sistêmicos mais usados para esse fim são acefato, carbofuran e disulfoton, entre outros.

**Granulado no solo.** O inseticida é aplicado nas covas ou no sulco de plantio a certa profundidade. Ao germinarem, as sementes entram em contato com o inseticida por meio das raízes, e passam a absorvê-lo incorporando-o à seiva. É comum o seu emprego em culturas de batatinha, citros, feijão, gladiolo, tomate, melancia e outras, na dose de 10 a 30 kg do produto por hectare, a 5, 10 ou 15% do ingrediente ativo.

Além disso, pode ser empregado com relativo sucesso ao redor das plantas já formadas ou em formação, a alguns centímetros de profundidade, visando ao controle de alguns insetos sugadores que vivem nas raízes, tais como pulgões, cochonilhas, cigarras e ácaros. As dosagens nesse caso variam de 25 a 200 g do produto a 5, 10 ou 15% por planta, dependendo do porte da planta. De qualquer maneira, as plantas sujeitas a esse tratamento não devem ser muito grandes; acima de 12 metros de altura as dosagens devem ser muito maiores e, mesmo assim, os resultados não são satisfatórios.

**Granulado nas folhas.** Algumas plantas, como, por exemplo, o abacaxi, podem receber o granulado nas axilas das folhas. A capacidade de retenção de água (ou orvalho) das folhas permite a solubilização do inseticida, que é então absorvido, atuando dessa maneira sobre as cochonilhas situadas nas invaginações das folhas e raízes.

Alguns fatores podem afetar a ação sistêmica. Os inseticidas sistêmicos atuam lentamente à medida que são absorvidos pelos tecidos vegetais. A ação máxima é conseguida após 3 a 4 dias.

Tendo em vista que tais inseticidas são absorvidos e passam a circular juntamente com a seiva, quanto mais intensa for a atividade da planta, tanto mais rápido circulará a seiva com o tóxico. Por aí, pode-se verificar que a permanência do inseticida dentro da planta depende de seu metabolismo. Por sua vez, a atividade metabólica será maior ou menor de acordo com as condições climáticas, condições do solo e da própria espécie ou variedade da planta.

**Emprego de inseticidas, acaricidas e espalhantes adesivos**

#### Compatibilidade e fitotoxicidade dos defensivos

Devido ao grande número de inseticidas, torna-se difícil estabelecer recomendações a respeito da compatibilidade entre si e outros tipos de produtos, como fungicidas, acaricidas, nutrientes aplicados via foliar, reguladores de crescimento e antibióticos.

Muitos inseticidas e acaricidas, como o tricolorfon e o profenofós, não toleram meio alcalino.

Na cultura dos citros já se conhece a incompatibilidade de alguns grupos de produtos (Tab. 10.16).

Tabela 10.15. Incompatibilidade de alguns grupos de produtos na cultura de citros.

Grupo	Incompatibilidade
Organoestânicos	cúpricos fertilizantes foliares óleos
Cúpricos	acrinatrina a óxido cuproso fenpiroximate fosetil ao óxido cúprico organoestânicos propargite
Óleos	bromopropilato dimetoato enxofre fertilizantes foliares (sais) organoestânicos propargite
bromopropilato	benomil
<i>Bacillus thuringiensis</i>	fertilizantes foliares

Com relação à fitotoxicidade, existem culturas mais sensíveis aos defensivos químicos, como: cucurbitáceas, sorgo, bananeiras, mamoeiros, crisântemos etc. Alguns exemplos podem ser citados, como malation em bananeira, clorpirifós em mamoeiro, fenpropratrina em crisântemos que produzem flores brancas, carbaril em rosáceas, macieiras e pereiras, dimetoato em goiabeiras, ciexatin com óleo em pessegueiro etc.

### Cálculo para o emprego de inseticidas

Para aplicações de inseticidas na forma granulada ou em pó seco, geralmente não há necessidade de cálculo de dosagens, pois o inseticida já vem pronto para ser aplicado diretamente na lavoura, sem necessidade de manipulação.

Entretanto, algumas considerações devem ser feitas quando o inseticida precisa ser diluído em água. Normalmente, as recomendações para o uso de inseticida são dadas em quantidades de ingrediente ativo (i.a.) por hectare. O inconveniente dessa recomendação é que haverá um depósito do inseticida nas folhas, variável de acordo com o desenvolvimento vegetativo.

Vê-se, portanto, que as dosagens por área são válidas para culturas com seu estado vegetativo máximo, isto é, quando as plantas cobrirem totalmente a área.

Quando as plantas estão em desenvolvimento ou são muito grandes, como frutíferas, é mais prática a recomendação de dosagens para 100 litros de água, para aplicações a alto volume; uma correção deve ser feita em caso de usar baixo volume.

Por exemplo: para aplicações de alto volume recomendam-se 200 mL de um determinado inseticida para 100 litros de água. Se a lavoura estiver "fechada", o consumo por hectare poderá ser 4 vezes a quantidade mencionada, ou seja, 400 litros de água + 0,8 litro do inseticida.

Empregando-se um pulverizador para aplicação a baixo volume, calcula-se inicialmente sua vazão para 5 ou 10 m<sup>2</sup> da cultura (apenas a parte coberta). Se o consumo de água foi de 0,3 litro para 10 m<sup>2</sup>, para 1 ha será de 300 litros.

Observando-se, porém, que a relação entre área coberta e não coberta pelo vegetal é de 75% a favor da primeira, basta obter também 75% de 300 litros ou 225 litros de água. O consumo de inseticida, por sua vez, será de 0,6 L. Logo, corrigindo, tem-se 225 L de água + 0,6 L do inseticida para 1 ha de uma plantação, onde apenas 75% da área foi coberta pelas plantas.

Deve-se lembrar que as condições de velocidade do operador ou do trator e a pressão do pulverizador devem ser as mesmas do teste realizado, para não alterar a vazão estabelecida.

Quando o pulverizador for dotado de mais de um bico, será preciso assegurar o mesmo escoamento para todos eles. A determinação da vazão é feita colocando-se um recipiente graduado, calculando-se a vazão por minuto. Os bicos devem ser regulados para trabalhar com a mesma vazão.

Para o cálculo da quantidade de inseticida necessária para controlar uma determinada praga, deve-se verificar a quantidade de ingrediente ativo a ser empregada. Existem no comércio produtos com concentrações de ingrediente ativo diferentes. Assim, é preciso transformar as dosagens.

Por exemplo: o monocrotófos é encontrado no comércio com duas dosagens de ingrediente ativo: o Azodrin com 60% e o Nuvacron com 40%. Para empregá-los a 0,06% de ingrediente ativo, deve-se usar 100 mL do Azodrin 60% ou 150 mL do Nuvacron 40%.

Embora os cálculos sejam corretos para pós secos e pós molháveis, para casos de concentrados emulsionáveis e soluções concentradas, torna-se mais difícil tal precisão, porque o peso específico dos líquidos varia; mas, como as variações são muito pequenas, elas podem ser desprezadas nesses casos.

Os números que antecedem essas letras referem-se às porcentagens aproximadas do ingrediente ativo dos produtos. Alguns exemplos são fornecidos a seguir.

1. Uma firma produziu 300 toneladas de um determinado produto a 5% do ingrediente ativo. Mais tarde verificou que a legislação não permite seu comércio acima de 1,5%. Quanto de talco ou outro inerte deve ser adicionado ao produto para que ele possa ser colocado à venda?

Por meio de uma regra-de-três simples, tem-se:

Em 100 kg do produto a 5%	—	existem 5 kg de ingrediente ativo
x	—	1,5

$x = 150/5 = 30$  kg do produto a 5% para obter 100 kg do produto a 1,5%.

Logo, se em 30 kg do produto a 5% pode-se fazer 100 kg do produto, a 1,5%, em 300 toneladas:

$$y = (300 \times 100)/30 = 1.000 \text{ toneladas a } 1,5\%$$

Como já existem 300 toneladas, restam apenas 700 para completar a quantidade de 1.000 toneladas.

Pode-se ainda resolver esse problema por outro método:

$$\begin{array}{rcl} \text{Se existem 300 ton do produto} & \text{---} & 5\% \\ x & \text{---} & 1,5 \end{array}$$

Pela regra das proporções, trata-se de uma regra-de-três inversa:

$$x = (300 \times 5)/1,5 = 1.000 \text{ toneladas do produto a } 1,5\%.$$

Como já existem 300 ton, basta adicionar 700 ton de talco ou outro inerte.

2. Pulverizou-se uma lavoura de pepino com um produto fosforado 50 E na base de 600 mL/100 L de água. Surgiram lesões semelhantes a queimaduras nas folhas. Poderia o inseticida nessa quantidade ser fitotóxico às plantas, se a recomendação para seu uso está compreendida entre os limites de 0,06 a 0,15% de ingrediente ativo?

Por meio da regra-de-três:

$$\begin{array}{rcl} \text{Em 100 litros do produto a } 50\% & \text{---} & \text{existem 50 L de pureza} \\ 0,6 \text{ L em 100 L de água} & \text{---} & x \end{array}$$

$$x = 30/100 = 0,3 \text{ kg em 100 L de água} = 0,3\%$$

Como a recomendação está entre 0,06 e 0,15% de ingrediente ativo verifica-se que a dosagem está muito acima da recomendada, e que poderia ter provocado a queimadura.

3. Qual quantidade de um produto fosforado 60 E se deve usar em uma lavoura de tomate, se as recomendações estão compreendidas entre os limites de 0,01% e 0,03% de ingrediente ativo?

Para uma concentração intermediária tem-se:

$$\begin{array}{rcl} \text{Se em 100 L do fosforado 60 E} & \text{---} & \text{existem 60 kg de ingrediente} \\ & & \text{ativo} \\ x & \text{---} & 0,02 \text{ (concentração média)} \end{array}$$

$$x = (100 \times 0,02)/60 = 2/60 = 0,033 \text{ L do produto a } 60\% \text{ para } 100 \text{ L de água.}$$

$$0,033 \text{ L} = 33 \text{ mL}$$

4. Deseja-se pulverizar as paredes, janelas e partes internas do telhado de um estábulo, visando ao controle da mosca-doméstica. Qual a quantidade de Dipterex 500 SC (triclorfon) que deverá ser usada, se a recomendação para esses casos é de 1% de ingrediente ativo?

$$\begin{array}{rcl} \text{Se em 100 L de Dipterex 500 SC} & \text{---} & \text{existem 50 kg de ingrediente ativo} \\ x & \text{---} & 1 \end{array}$$

$$x = 100/50 = 2,0 \text{ L do Dipterex 500 SC para } 100 \text{ L de água.}$$

5. Qual o volume de solução que se pode preparar com 1 L de Lorsban 480 BR (clorpirifós), empregando-o a 0,024% de princípio ativo?

$$\begin{array}{rcl} \text{Se em 100 L de Lorsban 480 BR} & \text{---} & \text{existem 48 kg de ingrediente ativo} \\ x & \text{---} & 0,024 \end{array}$$

$$x = (100 \times 0,024)/48 = 2,4/48 = 0,05 \text{ L de Lorsban 480 BR para } 100 \text{ L de água.}$$

$$0,05 \text{ para } 100 = 0,5 \text{ para } 1.000 = 1 \text{ para } 2.000$$

$$1 \text{ L de Lorsban 480 BR para } 1.999 \text{ L de água.}$$

6. Quantas partes de talco são necessárias para uma de Fenitrotion 40% a fim de transformá-lo a 1%, pó seco?

$$40 : 1 = 40 \text{ partes é o total}$$

$$\text{Logo, } 40 - 1 = 39 \text{ partes de talco e } 1 \text{ de Fenitrotion a } 40\%.$$

7. Deseja-se aproveitar duas sobras de um inseticida a 12% e a 1% para formulação do mesmo produto a 3%. Qual a proporção que se deve tomar de cada uma?

$$x = \text{quantidade de produto a } 12\%$$

$$y = \text{quantidade de produto a } 1\%$$

$$x + y = \text{mistura de ambos para formulação do produto a } 3\%$$

$$12x + y = 3(x + y)$$

$$12x + y = 3x + 3y$$

$$12x - 3x = 3y - y, \text{ então } 9x = 2y$$

$$x/y = 2/9$$

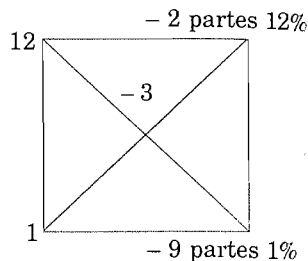
Logo, a proporção será de 2 partes de produto a 12% para 9 de produto a 1%. Pode-se ainda resolvê-lo da seguinte maneira:

$$\begin{array}{r} x + y = z \\ 12x + y = 3z \\ -3x - 3y = -3z \\ \hline 12x + y = 3z \\ \hline 9x - 2y = 0 \end{array}$$

multiplicando-se a primeira igualdade por -3 e subtraindo a primeira da segunda tem-se:

$$9x - 2y \text{ ou } x/y = 2/9$$

Ou ainda, resolvendo por um processo prático, muito usado em cálculo de rações: é estabelecido um quadrado, colocando-se as concentrações a serem misturadas; no centro da diagonal, a concentração desejada; faz-se a seguir uma subtração em termos absolutos no sentido da diagonal colocando-se os resultados no final.



8. Tem-se duas porções de um produto a 5% e 10% pó seco e deseja-se formulá-lo a 2,5%. Quanto deve ser tomado de cada concentração?

$$\begin{array}{l} 5x + 10y = 2,5(x + y) \\ 5x + 10y = 2,5x + 2,5y \\ 5x - 2,5y = -10y + 2,5y \\ 2,5x = -7,5y \end{array}$$

Em caso de número negativo, deve-se acrescentar inicialmente uma certa quantidade de talco (inerte) a uma das concentrações tomadas, a fim de transformá-la numa concentração abaixo da desejada. Em seguida, resolve-se como no problema anterior.

9. Para a proteção de uma lavoura, escolheu-se inseticida na forma de pulverização. Qual seria a forma mais econômica, sabendo-se que o inseticida deve ser usado a 0,06% de ingrediente ativo? O preço do mesmo = R\$ 80,00 o quilo na forma pó molhável a 40% e R\$ 130,00 o litro na forma de concentrado emulsionável a 60%.

Para 40 M

$$\begin{array}{r} 100 \text{ — } 40 \\ x \text{ — } 0,06 \end{array}$$

$$x = 6/40 = 0,15 \text{ kg}$$

Para 60 E

$$\begin{array}{r} 100 \text{ — } 60 \\ y \text{ — } 0,06 \end{array}$$

$$y = 6/60 = 0,10 \text{ L}$$

$$\text{R\$ } 80,00 \times 0,15 = \text{R\$ } 12,00$$

$$\text{R\$ } 130,00 \times 0,1 = \text{R\$ } 13,00$$

Portanto, o produto 40 M é mais econômico.

10. Para o controle de uma determinada praga pode-se empregar Elsan (fentoato) ou Imidan (fosmet) nas quantidades de 400 e 125 g de ingrediente ativo por hectare. Qual dos dois representa maior perigo para o aplicador, sabendo-se que a  $DL_{50}$  aguda oral deles é de 2.000 mg/kg e 216 mg/kg, respectivamente?

$$\begin{array}{l} 400 : 2.000 = 0,20 \\ 125 : 216 = 0,57 \\ 0,57 : 0,2 = 2,85 \end{array}$$

Portanto o Imidan representa perigo 2,85 vezes maior do que o Elsan nas dosagens acima empregadas.

11. Algumas cochonilhas podem ser controladas com concentrados emulsionáveis de malation 50 E - 300 mL ou diazinon 60 E - 100 mL para 100 litros de água. Qual a formulação mais perigosa para o homem, se a  $DL_{50}$  do malation é 1.500 mg/kg e a do diazinon é 220 mg/kg?

Empregou-se aqui uma dosagem de malation 2,5 vezes superior à do diazinon; logo, sua  $DL_{50}$  será reduzida nessa proporção.

$$DL_{50} \text{ do malation} = 1.500 \text{ mg/kg} \times \frac{1}{2,5} = 600 \text{ mg/kg};$$

$$1.500 : 2,5 = 600 \quad \text{Mesmo assim, o perigo representado pelo malation é menor do que o do diazinon.}$$

12. O desenvolvimento da indústria de "agentes causadores de doenças em insetos" permitiu o emprego de alguns vírus capazes de controlar certas pragas. Empregar o produto "VIRON" M4 x  $10^9$  PIB/g. A quantidade desse produto a ser usada é de 120 LE/ha. Quantos gramas do produto comercial serão necessários?

PIB = inclusão de corpo poliédrico

LE = equivalente larval

$$1 \text{ LE} = 6 \times 10^9 \text{ PIB}$$

$$\text{Se } 1 \text{ LE} \text{ — } 6 \times 10^9 \text{ PIB}$$

$$120 \text{ LE} \text{ — } x$$

$$x = 120 \times 6 \times 10^9 \text{ PIB} = 720 \times 10^9 \text{ PIB}$$



$$\begin{aligned} \text{Se } 1 \text{ g} & \text{ — } 4 \times 10^9 \text{ PIB} \\ y & \text{ — } 720 \times 10^9 \text{ PIB} \end{aligned}$$

$$y = 180 \text{ gramas/ha}$$

13. Para aplicação do *Bacillus thuringiensis* em curuquerê-da-couve recomenda-se o produto comercial Dipel suspensão (27,5 bilhões de esporos viáveis por grama). A quantidade a ser usada na lavoura é de  $1,2 \times 10^{13}$  E/ha. Quantos gramas do produto comercial serão necessários?

$$\begin{aligned} \text{Se } 1 \text{ g do Dipel} & \text{ — } 2,75 \times 10^{10} \text{ E} \\ y & \text{ — } 1,2 \times 10^{13} \text{ E} \end{aligned}$$

$$y = (1,2 \times 10^{13}) / (2,75 \times 10^{10}) = 0,436 \times 10^3 = 436 \text{ g/ha.}$$

**Métodos de aplicação dos inseticidas**

São vários os métodos de aplicação dos inseticidas, os quais serão apresentados a seguir.

**Polvilhamento.** Os inseticidas são aplicados na forma de pó seco, com aparelhos denominados polvilhadeiras. O produto, nesse caso, em geral vem preparado para ser distribuído diretamente na lavoura, sem necessidade de cálculo de diluição por parte do lavrador.

Em relação ao rendimento, pode-se estabelecer o seguinte:

a) para cafeeiros

tipos de polvilhadeiras	rendimento médio	
manuais	2 a 3 ha/dia	2.000 a 3.000 cafeeiros/dia
motorizadas	3 a 5 ha/dia	3.000 a 5.000 cafeeiros/dia
tratorizadas	15 a 20 ha/dia	15.000 a 20.000 cafeeiros/dia
por avião	50 a 70 ha/dia	50.000 a 70.000 cafeeiros/dia

b) para culturas anuais

tipos de polvilhadeiras	rendimento médio	
manuais	2 a 3 ha/dia	faixa de 5 m
motorizadas	10 a 15 ha/dia	faixa de 10 a 20 m
tratorizadas	30 a 60 ha/dia	faixa de 50 a 100 m
por avião	200 a 300 ha/dia	faixa de 10 a 20 m

**Granulados.** Os aparelhos aplicadores são denominados granuladeiras e funcionam por gravidade. Alguns inseticidas granulados são aplicados sem as gra-

muladeiras, tais como os formicidas granulados, que podem ser aplicados dessa maneira quando empregados em pequena escala.

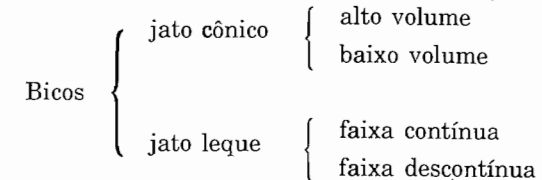
Quanto ao rendimento desses aparelhos tem-se o seguinte:






tipos de granuladeiras	rendimento médio
manuais	1 a 2 ha/dia
tração animal	2 a 3 ha/dia
por avião	150 a 200 ha/dia de 5 horas

**Via líquida.** Os aplicadores de líquidos recebem denominações diversas, dependendo do tipo de bico e do tamanho das gotículas produzidas.

A finalidade dos bicos é produzir gotas, sendo classificados de acordo com a energia utilizada:

1. **Energia hidráulica.** Os aplicadores que utilizam energia hidráulica são chamados de pulverizadores e apresentam como elemento de distribuição das gotas os **bicos** (Figs. 10.8 e 10.9). Estes, de acordo com o diâmetro das gotas e a forma de distribuição delas, dividem-se em vários tipos, conforme a seguinte classificação:



	Inseticidas		MATERIAIS			
	Contato	Sistêmico	Latão	Polímero	Aço inoxidável	Cerâmica
 <b>XR TeeJet</b> jato plano de uso ampliado	boa	excelente (à baixa pressão)		●	●	apenas 110°
 <b>TeeJet</b> jato plano comum	boa		●		●	apenas 80°
 <b>DG TeeJet</b> jato plano de deriva reduzida		excelente			●	
 <b>TwinJet</b> jato plano duplo	excelente		●		●	
 <b>Turbo FloodJet</b> jato plano de grande ângulo		excelente			●	










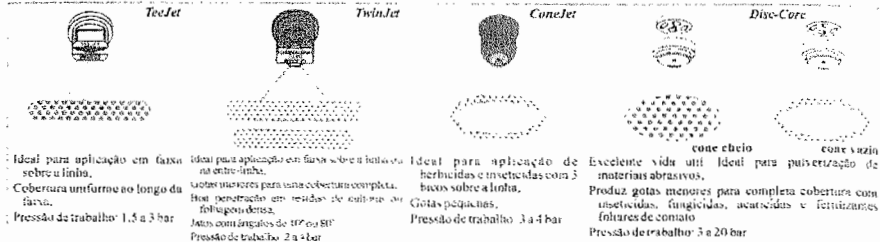
				
Cobertura uniforme à baixa pressão; Gotas menores a altas pressões para completa cobertura; Espaçamento entre bicos: 50cm; Pressão de trabalho: 1 a 4 bar.	Bom penetração da pulverização; Cobertura uniforme ao longo da barra; Espaçamento entre bicos: 50cm; Pressão de trabalho: 2 a 4 bar.	Gotas grandes para reduzir deriva; Pré-orifício removível; Espaçamento entre bicos: 50cm; Pressão de trabalho: 2 a 4 bar.	Penetração em resíduos de folhagem densa; Gotas menores para melhor penetração; Espaçamento entre bicos: 50cm; Pressão de trabalho: 2 a 4 bar.	Cobertura uniforme ao longo da barra; Projeto com pré-orifício para produzir gotas grandes para reduzir deriva; Espaçamento entre bicos: 50 a 100cm; Pressão de trabalho: 0,7 a 3 bar.

Figura 10.8. Tipos de bico TeeJet para aplicação em área total (Spraying Systems Co.).

	Inseticidas		MATERIAIS			
	Contato	Sistêmico	Látex	Polímero	Aço inoxidável	Cerâmica
 TeeJet jato plano uniforme		excelente	●		●	
 TwinJet jato plano dupla uniforme	excelente		●		●	
 ConeJet jato cônico vazio	excelente		●		●	●
 Disc-Core jato cônico vazio ou cheio	excelente	boa	● somente disco	● somente disco	●	●

Ideal para aplicação em faixa sobre a linha. Cobertura uniforme ao longo da faixa. Pressão de trabalho: 1,5 a 3 bar.

Ideal para aplicação em faixa sobre a linha ou na entre-linha. Usar misturas para uma cobertura completa. Boa separação em resíduos de colmeia ou folhagem densa. Jatos com ângulos de 17° ou 81°. Pressão de trabalho: 2 a 4 bar.

Ideal para aplicação de herbicidas e inseticidas com 3 bicos sobre a linha. Gotas-paquetas. Pressão de trabalho: 3 a 4 bar.

Excelente vida útil. Ideal para pulverização de materiais abrasivos. Produz gotas menores para completa cobertura com inseticidas, fungicidas, acaricidas e fertilizantes foliares de contato. Pressão de trabalho: 3 a 20 bar.

Figura 10.9. Tipos de bico TeeJet para aplicação em faixa e jato dirigido (Spraying Systems Co.)

Os bicos de jato cônico são utilizados para pulverização em folhagens e, por meio do turbilhonamento que fazem, penetram-nas com facilidade.

Quando se aplicam 400 L/ha recebe a denominação de bico para alto volume, sendo o diâmetro médio das gotas de 300 µ e, dependendo da natureza da calda (emulsão, solução ou suspensão), tem seus componentes variáveis.

Entre os bicos da série X e série D, os da série X destinam-se apenas a aplicações de soluções ou emulsões. De acordo com a numeração de suas pastilhas, esses bicos dão vazões diferentes.

Assim, por exemplo, os bicos X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub> e X<sub>4</sub> dão vazões que variam de 30 a 80 L/ha.

Os bicos da série D apresentam, além da pastilha externa, que recebe uma numeração de 1 a 4, uma outra interna com numerações 13, 23 e 25.

Os bicos em leque são usados normalmente para aplicação de herbicidas em superfícies planas. Excepcionalmente, são usados para aplicação de inseticidas, como é o caso da pulverização para controle da lagarta-do-cartucho-do-milho, onde o bico em leque do tipo 80.02 dá maior eficiência.

Os bicos de jato tipo leque produzem faixas contínuas ou descontínuas, dependendo da uniformidade da deposição do líquido, da periferia ao centro da faixa. Os bicos de jato em leque faixa contínua depositam igual quantidade de líquido desde os bordos até o centro da faixa. Os de faixa descontínua depositam

maior quantidade de líquido na região central, diminuindo nos bordos. Nesse caso, as áreas que margeiam a faixa devem receber aplicações duplas para compensá-las com a área central.

Esses bicos podem ser do tipo de impacto ou deflexão para aplicação em faixa ou para aplicação em linha, recebendo numerações que variam de: 65.01 a 65.08; 80.01 a 80.08 e 110.01 a 110.08. Os números 65, 80, 110 indicam o ângulo de abertura do jato, e os números 01, 02, ..., 08, a vazão (galões.min). Os bicos 01 e 02 servem para emulsões e soluções; os 03 e 04, para suspensões e os 06 e 08, para aplicações tratorizadas.

### Transformação de pulverização normal para pulverização a baixo volume

A transformação de pulverização normal ou alto volume para baixo volume é realizada com a simples mudança de bicos nos pulverizadores. A quantidade empregada de inseticidas por área ou por planta é a mesma em ambos os casos. O que varia é a quantidade de água consumida.

Para um pulverizador manual, costal, em pulverização a alto volume, considerando-se uma pressão constante de 40 libras e velocidade de aplicação de 2,5 km horários, gastam-se em média 400 litros de água por hectare.

Em pulverizações a baixo volume, isto é, com a substituição do bico para os tipos X<sub>2</sub> ou X<sub>3</sub>, com a mesma pressão e velocidade, consegue-se uma economia de água da ordem de 5 a 6 vezes. A quantidade de inseticida será a mesma, porém haverá maior concentração do produto dentro do pulverizador.

Tendo em vista que algumas variações podem ocorrer quanto ao tipo de cultura, velocidade do operário, pressão no pulverizador etc., recomenda-se que, nas substituições dos bicos de alto para baixo volume, sejam testadas as quantidades de água necessárias para cada cultura ou estágio da mesma cultura.

Assim, se numa determinada cultura empregam-se 100 litros de água e 500 g do inseticida para uma área de 2.500 m<sup>2</sup> em pulverização normal, com a substituição do bico, verifica-se inicialmente a quantidade de água numa área padrão (5; 10 ou 20 m<sup>2</sup>); com base nesse resultado, calcula-se a quantidade de água para os 2.500 m<sup>2</sup> colocando-se 500 g do inseticida.

Os bicos do tipo D, por sua vez, são recomendados para pulverização de suspensões e, nesse caso, a economia de água é 2 a 3 vezes menor que com a pulverização normal, porque o orifício de vazão do bico é maior devido ao maior tamanho das partículas do produto.

**2. Energia gasosa.** Os aparelhos que utilizam a energia gasosa para formação das gotas são chamados **atomizadores**. Eles são providos de bicos pneumáticos denominados **turbinas**. As gotas formadas têm cerca de 90 a 100 µ de diâmetro. A vazão situa-se entre 10 e 15 L/ha na atomização, quando o inseticida é diluído em água, e de 2 a 10 L/ha quando o inseticida é formulado em óleo para UVB.

**3. Energia centrífuga.** Usada em aparelhos rotativos que contêm um disco ou gaiola rotativa para distribuição das gotas. É o tipo de aplicação conhecida como CDA (aplicação controlada de gotas). O diâmetro das gotas varia de 60 a 70  $\mu$ . A vazão desses aparelhos é de 0,5 a 2 L/ha e, como exemplo, cita-se o aplicador Ulva, Micromax e Herbi.

**4. Energia térmica.** O equipamento que a utiliza é conhecido por nebulizador ou termonebulizador e o diâmetro das gotículas gira em torno de 50  $\mu$ . É utilizada em ambientes fechados, como residências, armazéns ou florestas, sendo comum em seringais. O fluido de arraste é um gás quente, proveniente da combustão de óleo diesel.

**5. Energia elétrica.** Utilizada em aplicadores eletrostáticos (ED) que apresentam no local de saída do líquido um ponto de descarga elétrica de corrente de alta voltagem de aproximadamente 20 mil volts. Devido à alta tensão e ao intenso campo elétrico gerado, o líquido sai sob a forma de filamentos e rompe-se em pequenas gotas que são atraídas em direção às plantas ou objetos mais próximos. A vazão é de 0,2 a 2 L/ha.

No Brasil é comercializado com o nome de Electrodyn.

**Expurgo.** É a aplicação de fumigantes principalmente para controle das pragas dos produtos armazenados.

#### Transformação de doses e concentrações de fumigantes

A dose é representada pela quantidade de fumigante aplicada e geralmente é expressa em peso da substância química por volume do espaço tratado. Os fumigantes podem vir também expressos em volume.

A conversão de um fumigante líquido, em gramas, para mililitro e vice-versa pode ser feita com base na seguinte fórmula:

$$P = D \times V$$

em que:

P = peso

V = volume

D = densidade ou peso específico

Supondo-se que seja necessário transformar 30 mL de brometo de metila em peso, procede-se da seguinte maneira:

densidade do brometo de metila = 1,732

$$P = 1,732 \times 30 \text{ mL}$$

$$P = 52 \text{ g}$$

**Concentração** é a quantidade real do fumigante que se dispersou no espaço de qualquer parte do sistema de fumigação em um dado momento.

Enquanto a dose é sempre conhecida, pois é fornecida de antemão, a concentração precisa ser determinada, posto que varia com o tempo de exposição, espaço e outros fatores modificadores, que interferem na fumigação.

A conversão do peso de um determinado gás para valores de concentração e vice-versa pode ser feita levando-se em consideração o peso molecular do gás e o fator comum a todos os gases, de que uma molécula grama de uma substância gasosa ocupa volume de 22,4 litros a 27°C e 760 mm de Hg de pressão (quando se precisam valores exatos para outras temperaturas e pressões, pode-se fazer correções para temperaturas e pressões absolutas, de modo usual).

*Conversão de g/m<sup>3</sup> a ppm por volume:*

– Fazer a conversão de 6 g/m<sup>3</sup> de HCN para ppm por volume.  
peso molecular do HCN = 27

$$(6 \times 22,4)/27 = 4,96 \text{ mL/L}$$

que é igual, aproximadamente, a 0,5% por volume ou 5.000 ppm por volume.

#### Aplicadores de inseticidas

**Polvilhadeiras.** São máquinas providas de um depósito com agitador mecânico, uma moega de alimentação e um regulador de saída do pó que é impulsionado pela corrente de ar, produzida por diversos processos, dependendo do tipo de máquina.

Assim, podem-se classificá-las em manuais, motorizadas, tratorizadas e por avião.

**Manual:** quando existe uma ventoinha acionada por uma alavanca pela mão do homem. Devido a sua pequena potência na produção de correntes de ar, atinge uma faixa de tratamento de apenas 5 metros.

**Motorizada:** quando a corrente de ar é produzida por um motor, seja acionando uma ventoinha, seja produzindo diretamente a corrente de ar. Atinge uma faixa de tratamento de 10 a 20 metros.

**Tratorizada:** quando a corrente de ar é produzida direta ou indiretamente (por transmissão) pelo motor, atingindo uma faixa de tratamento de 20 a 50 metros.

**Avião:** o pó é aplicado valendo-se do motor do avião ou do próprio deslocamento de ar produzido pela alta velocidade do avião, canalizando-se o ar para o local de descarga do inseticida. A faixa de tratamento no caso é de 15 a 20 metros.

#### Vantagens do polvilhamento:

– baixo custo nas operações;

- alto rendimento;
- facilidade de adaptação às várias culturas e estádios da mesma cultura;
- mão-de-obra menos especializada.

**Desvantagens:**

- maior consumo de inseticidas;
- mais facilmente lavado;
- deposição irregular;
- sensível à ação dos ventos.

**Granuladeiras.** Constam de depósito com moega de alimentação e regulador de saída, podendo ter agitador ou não. Podem ser classificadas em: manuais, a tração animal, tratorizadas e por avião. As granuladeiras manuais, a tração animal e tratorizadas geralmente são usadas no combate às pragas de solo.

A granuladeira mais simples e mais difundida é a **matraca**, que foi inspirada na semeadora manual. Ela é muito empregada em lavoura de café e citros para aplicação de inseticida granulado no solo.

As aplicações por via aérea são destinadas geralmente às pragas da parte aérea. As iscas granuladas podem ser aplicadas por qualquer tipo de granuladeiras, uma vez que as pragas são atraídas por elas, podendo localizar-se na superfície do solo.

**Vantagens das granuladeiras:**

- deposição mais uniforme que os pós;
- facilidade de manuseio;
- pequena influência do vento;
- maior segurança para o operador;
- menor gasto de inseticida.

**Desvantagens:**

- emprego limitado;
- dificuldade de obtenção;
- escassez de inseticida nessa forma de aplicação.

**Pulverizadores.** São máquinas nas quais o líquido é bombeado sob pressão para o bico e parte-se ao ser lançado ao ar, por decompressão. Constam de: tanque ou depósito, bomba, câmara de ar, tubulações, bicos e registro, contendo reguladores de pressão ou não.

Podem ser classificados em:

**Manuais:** bomba de pistão, bomba de diafragma e bomba de ar comprimido.

**Motorizados e tratorizados:** o líquido é lançado sobre as plantas ou determinadas superfícies devido à pressão produzida pela bomba de pistão acionada por um motor específico ou motor do próprio trator.

**Vantagens da pulverização:**

- menor gasto de inseticida;
- maior adesividade do inseticida na planta;
- menor influência do vento;
- facilidade na aquisição dos inseticidas.

**Desvantagens:**

- aparelhos mais caros e mais complicados;
- menor rendimento;
- maior consumo de água;
- exigência de mão-de-obra especializada;
- maior perigo de intoxicação.

Conforme já foi visto no item anterior, as pulverizações com aplicadores manuais podem ser de dois tipos:

- alto volume;
- baixo volume.

**Vantagens das aplicações a baixo volume:**

- maior adesividade do inseticida;
- menor gasto de água;
- maior rendimento;
- maior eficiência.

**Desvantagens:**

- aumenta o perigo de intoxicação devido à concentração do inseticida no líquido;
- exige mão-de-obra especializada;
- necessidade de bicos especiais dependendo do estado físico do líquido (suspensões ou emulsões).

**Atomizadores.** As partículas produzidas pelos atomizadores não enfrentam o ar, mas são carregadas em turbilhonamento até o local de sua deposição, pela corrente de ar produzida pela ventoinha. As partículas, em revolução no ar, atingem uma superfície foliar maior do que a conseguida com outro aparelho, atingindo também melhor a face inferior das folhas.

Os atomizadores devem trabalhar com o tubo de descarga numa inclinação não superior a 30°, quando não se dispõe de bomba centrífuga. Dessa maneira,

para plantas de porte elevado como cafeeiros e citros, com mais de 5 anos de idade, nas quais o tubo de descarga deve trabalhar com inclinação acentuada, é imprescindível a bomba centrífuga, para uma vazão uniforme.

A atomização permite vazões a partir de 2 litros por hectare. A aplicação por esse processo, quando em ultrabaixo volume, exige que o inseticida seja de característica oleosa; outros, sem essa característica, devem ser misturados com *spray oil* para permitir uma vazão diminuta. O processo recebeu a denominação de UBV (ultrabaixo volume), e os inseticidas empregados por esse processo recebem também a mesma sigla como: Sumithion UBV, Decis UBV etc. As gotas geradas por esse processo possuem diâmetro que vai de 50 a 150  $\mu$ .

Os atomizadores podem ser também acionados por trator, existindo no seu interior uma ventoinha que gira produzindo uma corrente de ar para transporte das gotículas formadas até depositá-las nas plantas.

#### Vantagens da atomização:

- fácil operação;
- pequeno desgaste;
- alto rendimento;
- baixo volume de água;
- maior adesividade das partículas;
- menos mão-de-obra;
- menor gasto de inseticida;
- menor influência do vento;
- maior facilidade na aquisição dos inseticidas.

#### Desvantagens:

- aparelhagem cara;
- necessidade de mão-de-obra especializada;
- assistência mecânica;
- não aplicável a qualquer cultura.

**Aplicadores de discos rotativos (CDA).** São aparelhos que fazem a aplicação controlada de gotas com vazão que varia de 0,5 a 2 L/ha. Os tipos mais comuns são Micromax, Herbi e Ulva.

Outro aplicador do mesmo tipo é o eletrostático (ED), mas que possui um dispositivo de descarga elétrica para dotar as partículas do inseticida com carga eletrostática contrária à das plantas, para que possam ser atraídas por estas, sem se perderem no solo.

**Nebulizadores.** O tipo mais comum consiste no aquecimento de óleo mineral e arraste das partículas por uma corrente de ar quente. Em 1964, a Divisão de

Controle de Pragas do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (Plant Pest Control) desenvolveu esse processo de aplicação. Consiste na divisão do líquido a um diâmetro da ordem de 50  $\mu$  denominada ultrabaixo volume (UBV), e, devido às características do aparelho aplicador, as gotas ficam mais afastadas entre si, em comparação às aplicações convencionais. O desenvolvimento desse processo foi possível devido a três fatores:

1. construção de equipamentos que permitem espalhar pequenas quantidades de líquidos em grandes áreas;
2. existência de inseticidas com características físicas que permitem o seu emprego nessas formas, isto é, podem ser aplicados em alta concentração, sem solventes ou diluentes, além de possuírem alta estabilidade;
3. baixa toxicidade, podendo ser utilizado em elevadas concentrações, sem grandes riscos para os mamíferos.

#### Vantagens da nebulização:

- eficiente capacidade de penetração;
- baixo volume do líquido empregado;
- alto rendimento;
- melhor distribuição do inseticida.

#### Desvantagens:

- decomposição das partículas pelo calor;
- no caso de emprego do UBV, limitação a determinadas situações.

**Aplicação de inseticidas por via aérea.** Os aviões são utilizados no Brasil para aplicação dos agrotóxicos nas suas diferentes formulações. Assim, podem-se conseguir aplicações com pós secos, granulados, misturas líquidas em alto e baixo volume, com auxílio de barra dotada de vários bicos e UBV, esta última considerada a mais econômica.

#### Vantagens das aplicações aéreas:

- logo após as chuvas, as máquinas terrestres não podem entrar nas lavouras, mas o avião pode executar a pulverização, protegendo a lavoura nesse período;
- proteção mais rápida. Em pouco tempo o avião protege extensas áreas, o que levaria 10 vezes mais tempo com outros equipamentos;
- não prejudica as plantas e não compacta o solo, como acontece com as máquinas terrestres, pelo seu uso.

#### Desvantagens:

- necessidade de grandes áreas, para ser econômica;
- sofre maior influência dos fatores meteorológicos;
- os perigos de deriva são maiores.

Para aplicação em UBV, a autonomia do avião aumenta consideravelmente, pois muitos inseticidas são aplicados na base de 1 a 2 L/ha, e o equipamento usado para tal fim denomina-se "micronair".

Atualmente, dá-se preferência para aplicações a baixo volume, com um consumo de 10 a 20 litros da mistura inseticida + água, por serem mais eficientes. Tais aplicações são porém mais caras, sendo realizadas com barra situada ao longo das asas, com bicos.

Nas aplicações desse tipo, um aspecto importante a considerar é a altura da barra de pulverização, para uma correta disposição dos inseticidas nas plantas. A Tabela 10.16 apresenta os valores aproximados necessários para uma aplicação bem feita.

A quantidade de líquido necessária para uma eficiente cobertura de um hectare com 50 gotas/cm<sup>2</sup> depende do diâmetro das gotas. A Tabela 10.17 ilustra essa correspondência.

Tabela 10.16. Valores aproximados da altura da barra de pulverização, para uma melhor cobertura; ângulos e distâncias em relação à barra.

Ângulo do bico	Espaçamento do bico na barra (cm)	Altura da barra (cm)
Leque de 65°	46	51
	50	56
	60	66
Leque de 80°	46	38
	50	46
	60	50

Tabela 10.17. Relação entre o diâmetro das gotas e a quantidade de líquido e ingrediente ativo/ha.

Diâmetro das gotas (micra)	Quantidade de líquido (L/ha)	Concentração de i.a. (%) 500 g/ha
60	0,56	89
80	1,34	37
100	2,62	19
150	8,83	5,6
200	20,94	2,4
250	40,91	1,2
300	70,68	0,71
400	167,55	0,30
500	327,25	0,15

## MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS

### Introdução

Nos últimos anos, mudou-se o conceito de controle de pragas, que deixou de ser feito por meio de aplicação sistemática de produtos químicos em culturas de importância agrícola, tomando-se por base calendários. A aplicação era baseada apenas no poder residual dos produtos e sem a preocupação de saber se a praga visada tinha atingido um nível que pudesse causar prejuízos à cultura. Muitas vezes, essa aplicação preestabelecida era feita mesmo sem a praga estar presente na cultura. Essas aplicações desordenadas fizeram com que surgissem problemas muito sérios como:

- a) resistência de pragas a diversos pesticidas;
- b) aparecimento de pragas até então consideradas secundárias;
- c) ressurgência de pragas;
- d) efeitos adversos sobre inimigos naturais das pragas, sobre abelhas e outros polinizadores, peixes e animais silvestres;
- e) efeitos tóxicos prejudiciais dos produtos químicos ao homem no momento da aplicação ou por meio de resíduos deixados nos produtos consumidos posteriormente.

Como consequência surgiu um novo conceito de controle de pragas visando à minimização de todos esses problemas. Esse novo conceito recebeu inicialmente a denominação de Controle Integrado, evoluindo para o termo "Manejo Integrado de Pragas" (MIP) para designar o controle de insetos com bases ecológicas e que envolve qualquer tipo de problema que limite a produção agrícola decorrente da competição interespecífica (patógenos, insetos, nematóides, plantas daninhas, etc). Assim, pode-se dizer que o manejo foi uma resposta da comunidade científica ao uso incorreto de produtos químicos.

Esse novo conceito é muito amplo, sendo um somatório de tecnologia (conhecimentos) em várias áreas (entomologia, fitotecnia, fisiologia vegetal, matemática, economia, ciência da computação etc.), formando um pacote tecnológico dinâmico, que prevê uma estrutura objetiva para as tomadas de decisões relacionadas com o emprego de novos métodos de controle. Essa estrutura, às vezes complexa, leva em consideração os efeitos negativos que cada método de controle pode ter na sociedade e no meio ambiente; procura utilizar ao máximo os agentes naturais de controle do meio (físico e biológico), inclusive manipulando-os, levando em consideração as características ecológicas e econômicas das culturas e das pragas. Em última análise, o manejo de pragas utiliza meios (técnicas) que visam manter as pragas abaixo do nível de dano econômico (termo a ser definido posteriormente), técnicas estas representadas pelos diferentes métodos de controle (Fig. 10.10) e que podem, inclusive, ser integrados com inseticidas, desde que essa integração seja feita de forma harmoniosa. Com o avanço tecnológico, as plantas geneticamente modificadas, especialmente aquelas transformadas para expres-



sar algumas toxinas de *Bacillus thuringiensis*, ou mesmo aquelas que contêm inibidores enzimáticos, podem ser enquadradas em qualquer programa de MIP.

Segundo Kogan (1998), o MIP é definido como: “Sistema de decisão para uso de táticas de controle, isoladamente ou associadas harmoniosamente, numa estratégia de manejo baseada em análises de custo/benefício que levam em conta o interesse e/ou impacto nos produtores, sociedade e ambiente.” Deve-se estabelecer, ainda, que não é o uso de vários métodos de controle que caracteriza um sistema de manejo, mas sim a relação do método (ou métodos) dentro dos preceitos ecológicos, econômicos e sociais que são a base do manejo de pragas.

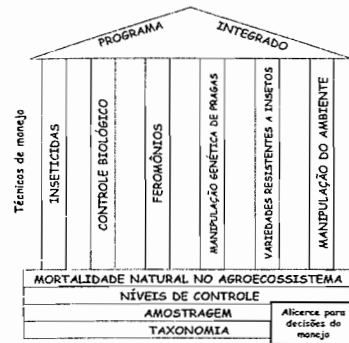


Figura 10.10. Diagrama mostrando o desenvolvimento de um programa de manejo, análogo a uma casa (modificada de Gonzalez, 1971, e extraído de Zucchi, 1990).

### Implementação de Programas de MIP

As principais etapas para a elaboração de um programa de manejo de pragas em uma cultura incluem:

1. *Reconhecimento das pragas mais importantes (pragas-chave).*
  - Identificação taxonômica;
  - Bionomia das pragas-chave (biologia, hábitos, hospedeiros, inimigos naturais etc.).
2. *Avaliação dos inimigos naturais (mortalidade natural no agroecossistema).*
  - Técnica de criação (nutrição) de inimigos naturais para liberação;
  - Técnicas de produção de patógenos.
3. *Estudo de fatores climáticos que afetam a dinâmica populacional da praga e seus inimigos naturais.*
4. *Determinação dos níveis de dano econômico e de controle.*
  - Fenologia da planta;
  - Prejuízos da praga, custo do controle e preço da produção.

5. *Avaliação populacional (amostragem).*

6. *Avaliação do(s) método(s) mais adequado(s) para incorporar num programa de manejo.*

O primeiro passo para a implementação de um programa de MIP em uma cultura está na identificação do problema, ou seja, no reconhecimento do agente causal de um determinado sintoma na planta. Uma clorose nas folhas, por exemplo, pode ser devida ao ataque de um inseto que se alimenta de seiva, doença causada por um fitopatógeno, deficiência nutricional ou ação fitotóxica de um herbicida. Portanto, o reconhecimento das pragas-chaves de uma cultura (vide Pragas das Plantas e seu Controle) é fundamental para um programa de MIP. O MIP é uma forma de ecologia aplicada; portanto, requer conhecimentos de princípios ecológicos, principalmente aqueles relacionados com a dinâmica de populações (vide Ecologia). A preservação, ou mesmo o incremento da ação de agentes de controle natural de pragas, tem sido fundamental no MIP (vide Controle Biológico).

**Determinação dos níveis de dano econômico e de controle.** A condição de praga para uma população de insetos em uma cultura depende de sua densidade populacional e da injúria ocasionada na planta. Muitas vezes a injúria na planta (por exemplo, desfolha) não acarreta danos qualitativos ou quantitativos à produção. Nessas condições as pragas são conhecidas como indiretas. Muitas plantas podem tolerar um nível significativo de injúrias no sistema foliar (por exemplo, a cultura da soja) sem afetar a produção, devido à sua capacidade de compensação. Por outro lado, danos causados por algumas pragas nos produtos que são objeto de comercialização afetam diretamente a produção. É o caso dos danos nos frutos ocasionados pelas moscas-das-frutas, por exemplo, que são tidas como pragas diretas.

Na ausência de mudanças permanentes no ambiente, pode-se definir o **nível de equilíbrio (NE)** de uma população de inseto que representa a sua densidade média durante um longo período de tempo (Fig. 10.11). Dentro do conceito mais moderno, uma espécie é tida como **praga** se em curto espaço de tempo é capaz de multiplicar rapidamente e atingir um nível populacional que causa danos econômicos à cultura. Nessas condições, a adoção de medidas de controle de uma determinada praga torna-se econômica quando sua densidade populacional causa perdas na produção maiores do que o custo de controle. Sendo assim, define-se como **nível de dano econômico (NDE)** a densidade populacional da praga que causa prejuízos à cultura iguais ao custo de adoção de medidas de controle, ou seja, a menor densidade populacional capaz de causar perdas econômicas (Fig. 10.11). Assim, o NDE, ou seja, a porcentagem de perda mínima na produção a partir da qual o controle da praga se torna econômico, pode ser calculado a partir da seguinte fórmula:

$$\text{NDE} = \frac{Ct \cdot 100}{V}$$

onde:

Ct = custo de controle por unidade de produção (p. ex.: R\$/ha)

V = valor da produção por unidade de produção (p. ex.: R\$/ha)

Se o valor de produção de uma determinada cultura é de R\$ 1.000,00 e o custo da aplicação de um inseticida para o controle dessa praga é de R\$ 100,00, o NDE será de 10%. Portanto, nessas condições, a adoção de medidas de controle se justificaria economicamente somente quando a densidade populacional da praga atingisse um nível suficiente para ocasionar perda de 10% na produção. Posteriormente, há necessidade de estudos de relação entre a densidade populacional da praga (Ex.: número de insetos por unidade de amostragem) ou a injúria ou o dano na cultura (Ex.: % de desfolha) e a perda na produção. Para uma melhor estimativa do NDE, deve-se levar em consideração a eficácia do método de controle adotado.

O NDE não será o mesmo para diferentes espécies de insetos numa mesma cultura ou para uma determinada espécie em culturas distintas. Esse nível depende também de condições ambientais, tais como tipo de solo ou chuva, pois esses fatores podem afetar o vigor da planta e a compensação no crescimento. Na maioria dos casos, as medidas de controle são adotadas antes que a densidade da praga atinja o NDE, pois há um certo período para que as medidas de controle se tornem efetivas. Portanto, a densidade populacional em que medidas de controle devem ser adotadas para impedir que a população atinja o NDE é denominada **nível de controle ou de ação (NC)** (Fig. 10.11). Nesse contexto, as pragas podem ser classificadas como (Fig. 10.11):

- a) **Não econômicas:** quando sua densidade populacional raramente ultrapassa o NDE.
- b) **Ocasionais:** quando a densidade populacional ultrapassa o NDE em condições especiais, como condições climáticas atípicas ou uso indevido de inseticidas.
- c) **Perenes:** quando a densidade populacional atinge o NDE com frequência.
- d) **Severas:** quando a densidade populacional está sempre acima do NDE caso medidas de controle não sejam adotadas.

O NDE não considera a influência de fatores como inimigos naturais e resistência a inseticidas, que poderiam afetar a dinâmica populacional da praga. No entanto, o mérito do conceito de NDE está na sua simplicidade. Esse conceito se aplica para as pragas que causam danos diretos à cultura. Por outro lado, com pragas que causam danos indiretos atuando como vetores de fitopatógenos, o NC pode estar associado ao início de aparecimento da praga na cultura. O cálculo

do NDE torna-se complicado nos casos de ocorrência de múltiplas pragas em uma determinada cultura.

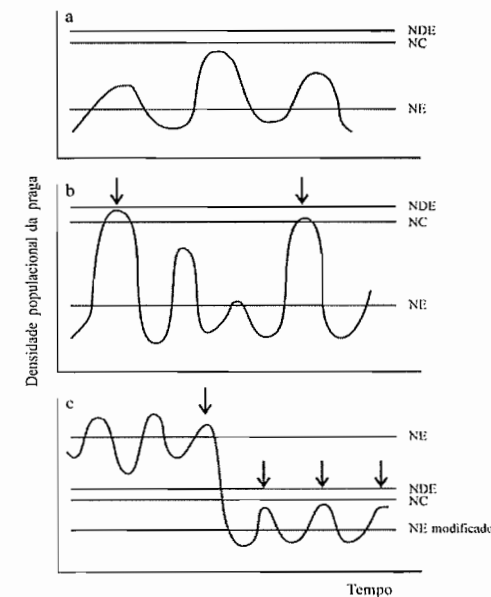


Figura 10.11. Flutuação populacional de uma determinada praga no decorrer do tempo para (a) espécies que não atingem a posição de praga; (b) pragas ocasionais e (c) pragas severas. NDE = nível de dano econômico; NC = nível de controle; NE = nível de equilíbrio; ↓ adoção de medidas de controle (modificada de Evans, 1984, e Pedigo, 1989).

**Amostragem de insetos.** A amostragem para decidir se uma praga deve ou não ser controlada (Fig. 10.12) ou monitoramento de pragas é uma técnica fundamental do manejo.

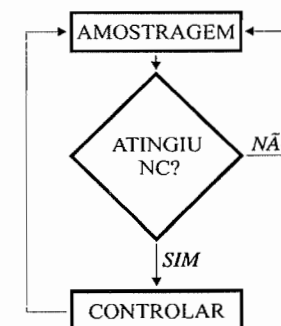


Figura 10.12. Tomada de decisão num programa de Manejo Integrado de Pragas (modificado de Ferreira, 1980).

A amostragem depende basicamente dos seguintes componentes:

- a) **Pessoal:** é o conhecimento que o entomologista deve ter sobre a cultura, as pragas e seus inimigos naturais, e as técnicas para efetuar a amostragem. É o trabalho desenvolvido pelo inspetor de pragas (pragueiro).
- b) **Mecânico:** são os aparelhos utilizados para a amostragem (Tab. 10.18). Para maiores detalhes, vide capítulo Ecologia.

Tabela 10.18. Tipos de armadilhas para insetos.

1. Contagem direta			
2. Com aparelhos			
2.1. Aparelhos que exigem a presença constante do operador			
Rede			
Rede de varredura			
Pano de amostragem			
Aspirador de tubo			
Choque de inseticida			
Sucção costal	D-Vac		
	AS-ESALQ		
Flotação			
2.2. Aparelhos que não exigem a presença do operador			
Sem atraente			
Sucção estacionária	Johnson-Taylor		
	Virologia-IAC		
Malaise			
Janela			
Alçapão			
Cone de captura			
Funil de Berlese			
Com atraente			
Adesiva			
Bandeja d'água			
Luminosa	Eletrocussão	Fulminsect	
	Aleta	Luiz de Queiroz	
		Intral	
Isca			
Frasco caça-mosca			
Feromônio sexual	fêmeas virgens		
	sintético		
3. Satélites sensores (sensoriamento remoto)			

- c) **Econômico:** refere-se ao custo da amostragem e à vantagem ou não da sua execução. Para decidir qual o melhor método de amostragem, recorre-se à fórmula de precisão relativa (PR).

$$PR = \frac{100}{CA \cdot VR}$$

onde:

CA = custo da amostragem (homem/hora, custo do aparelho etc.)

VR = variação relativa que mede a precisão da amostragem e que deve sempre ser menor que 25 ( $VR < 25$ ). Valores maiores indicam falta de precisão.

$$PR = \frac{100 \cdot \left(\frac{s}{\sqrt{n}}\right)}{m}$$

onde:

s = desvio padrão

n = número de dados da amostra

m = média das contagens

- d) **Estatístico:** é justamente o componente que dá a precisão da amostragem. Para seu desenvolvimento deve-se estabelecer o plano de amostragem, que consta de:
- tamanho da amostra: número de amostras a ser obtido por unidade de área.
  - unidade de amostra: número de observações a serem feitas por amostra. Como exemplo (Tab. 10.19), são definidos o tamanho e a unidade de amostra para pragas de soja.
  - tipo de caminharmento: é a maneira de se deslocar em campo para realizar o levantamento. Varia de acordo com cada cultura e tipo de amostragem (Fig. 10.13).
  - tipos de amostragem: são as maneiras de conduzir uma amostragem. Os principais tipos são: convencional, seqüencial, biológica e por sensoriamento remoto.

Tabela 10.19. Amostragem das pragas da soja.

Área (ha)	Tamanho da amostra (pontos)	Unidade da amostra	
		Lagartas e percevejos	Broca-da-axila
01 - 10	6	uma amostragem com	examinar 10 plantas
11 - 30	8	pano por ponto	por ponto
31 - 100	10		

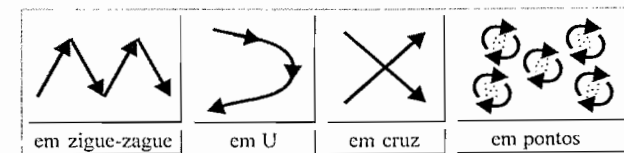


Figura 10.13. Tipos de caminharmento para amostragem de insetos (Ferreira, 1980).

a) **Amostragem convencional.** Baseia-se em um número fixo de amostras a serem colhidas por unidade de área. Para isso, são preparadas fichas com o número fixo de amostras e, depois de calculada a % de infestação, compara-se com os níveis de ação já conhecidos. Como exemplo, cita-se a amostragem para citros (Gravena et al., 1995) (Fig. 10.14 e Tab. 10.20).

PRAGAS E L.N. CHAVES (Inventário)	PLANTA	AMOSTRA 1% TALHÃO MIP ACIMA DE 1.000 PLANTAS																			N°	%	INSPEÇÃO				
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			20	*HORA INÍCIO:	*HORA TÉRMINO:		
FERRUGEM	F	01																						OBSERVAÇÕES / ANOTAÇÕES			
	M	02																									
	C	03																									
LEPROSE	FRUTO	01																									
		02																									
	RAMO	01																									
		02																									
MANCHA LEPROSE (REINITE)																											
ÁC. PHILLOXERA (PERA, MACÁ)																											
ÁC. BRANCO (ESCALONIA)																											
CIGARRINHA CVC (DASTERO)																											
LARVA MINADORA (RIZINIA)																											
MOSCA DAS FRUTAS (FRUIT)																											
BICHO-FURÃO (FRUIT)																											
JANINHA (LARVA + ADULTO)																											
LÉPIDO (LARVA + ADULTO)																											
ORÇEIA (FRUIT)																											
EGASSA FARINHA (TRONCO)																								0	1	2	3
COCH. FARINHA (FOLHAS)																											
COCH. PRETA (FOLHAS)																											
PARLÁTÓRIA (TRONCO)																											
DATA: / /		MIP:		N° PLANTAS:		NOME PRAGUEIRO:																					

Figura 10.14. Ficha para amostragem convencional em citros (Gravena et al., 1995).

b) **Amostragem seqüencial.** É um tipo de amostragem em que o número de amostras é variável em contraposição à amostragem convencional, em que o número de amostras é fixo. A amostragem seqüencial não tem a preocupação de estimar os parâmetros populacionais, mas aplica uma hipótese previamente testada sobre eles para definir as classes distintas sobre os resultados acumulados das unidades amostrais examinadas. Portanto a amostragem seqüencial leva sempre a 3 conclusões:

- aceitar a hipótese de não controlar a praga;
- aceitar a hipótese de controlar a praga; ou
- continuar amostrando até que as hipóteses anteriores sejam tomadas.

Com isso a amostragem seqüencial tem uma considerável economia de tempo e trabalho (em média de 30%), para tirar uma conclusão em relação à amostragem convencional, desde que o plano de amostragem seqüencial seja bem feito e preciso; caso contrário, os riscos serão muito grandes.

Como exemplos de amostragem seqüencial citam-se:

**Amostragem seqüencial para ácaros da ferrugem e da leprose em citros** (Gravena et al., 1995). A coleta das amostras é obrigatoriamente feita em espiral, começando pelas bordas até atingir o centro do talhão, sendo que as 10 primeiras plantas amostradas devem ser da periferia e as seguintes do meio do talhão (Fig. 10.15). Cada amostra deve ser distanciada 50 metros da anterior.

Tabela 10.20. Níveis de ação para principais pragas dos citros (Gravena et al., 1998).

Pragas	Inspeção	Níveis de ação
Ácaro-da-falsa-ferrugem	Em 20 plantas ao acaso, analisando 3 frutos/planta. Visar apenas 1 cm <sup>2</sup> em frutos verdes ou folhas quando não houver frutos. Olhar no lado da fruta ou na parte inferior da folha.	<b>Convencional:</b> 30% com 5 ácaros/cm <sup>2</sup> , 10% de frutos com 20 ácaros/cm <sup>2</sup> em frutos para mercado e 10% com 30 ácaros/cm <sup>2</sup> ou 20% com 20 ácaros/cm <sup>2</sup> para indústria. <b>Seqüencial:</b> mercado – 90%; indústria – 80%.
Ácaro-da-leprose	Em 20 plantas ao acaso, analisando 2 frutos e ramos/planta. Visar todo o fruto, dando preferência aos que tenham verrugose e estejam no interior da copa ou ramos internos com 20 cm de comprimento.	<b>Convencional:</b> 10% de frutos com pelo menos 1 ácaro quando houver sintomas de ataque e 15% quando não houver sintomas. <b>Seqüencial:</b> talhão com infecção – 90%; sem infecção – 80%.
Ácaro-branco	Vistoriar frutos no estágio de “chumbinho” a “azeitona”, podendo ser os mesmos inspecionados para ácaro-da-falsa-ferrugem.	10% de frutos com presença 5 ácaros/fruto.
Cochonilha-ortézia	Localizar o foco inicial e marcar as plantas atacadas, para manejo.	Foco inicial detectado e marcação das plantas atacadas e mais 10 de raio (controle em reboladeiras).
Cochonilha-farinha-de-tronco	Observar o tronco e pernas para presença de cochonilhas vivas. Localizar o foco inicial e marcar as plantas atacadas, para manejo.	Foco inicial detectado e marcação das plantas atacadas (controle em reboladeiras) ou 10% de plantas atacadas para iniciar “catação” dos troncos e pernas com presença.
Cochonilha-pardinha e parlátória-preta	<b>Níveis de infestação visual:</b> 1 – ataque esparsos; 2 – um ramo atacado; 3 – > 2 ramos a < ¼ da planta atacados; 4 – > ¼ da planta atacada. Época: novembro a fevereiro.	10% de plantas com nível 2+3; 20% de plantas com nível 2; Foco inicial (beira do carreador).
Moscas-das-frutas	Um frasco caça-mosca para cada 30-40 m de periferia do pomar (ou seja, 5-13/talhão de divisa) e 2 para cada 5 ha para dentro do pomar, com exame e troca de atrativo semanal. Época: ao iniciar a maturação dos frutos até a colheita.	Uma mosca, em média, por frasco/semana.
Bicho-furão	Presença de frutos atacados na copa. Época: sempre que houver frutos maduros ou verdes e prestes a amadurecer.	Foco inicial, principalmente no cultivar Pera, ou 10% de plantas com presença de 1 fruto atacado.
Minador-dos-citros	Ramo atacado = 1 larva viva, ou mais. Examinar 3 ramos com vegetação nova/planta, considerando apenas os estádios de larva I e II e anotar com traço quando não houver 3 ramos.	<b>Pomar:</b> formação: 10% ramos com presença; produção: 40% ramos com presença.
Cigarrinha-dos-citros	Visualizar ramos com vegetação nova ao redor da planta; basta haver uma cigarrinha das 4 espécies para considerar atacado.	10% de plantas com presença de uma cigarrinha das 4 espécies.

A seguir inicia-se a coleta das amostras e preenche-se a tabela de amostragem seqüencial elaborada (Tab. 10.21).

Essa tabela apresenta 2 níveis de infestação para cada ácaro, ou seja, 10% (mercado) e 20% (indústria) para o ácaro-da-falsa-ferrugem (níveis de não infestação de 90 e 80%) e 10% (com sintoma) e 15% (sem sintoma) para o ácaro-da-

leprose (níveis de ação de 90 e 85%). Também se observa que as decisões só poderão ser tomadas da 10ª amostra para a frente e terminam na 34ª ou 39ª amostras para o ácaro-da-falsa-ferrugem ou 34ª ou 45ª amostras para o ácaro-da-leprose.

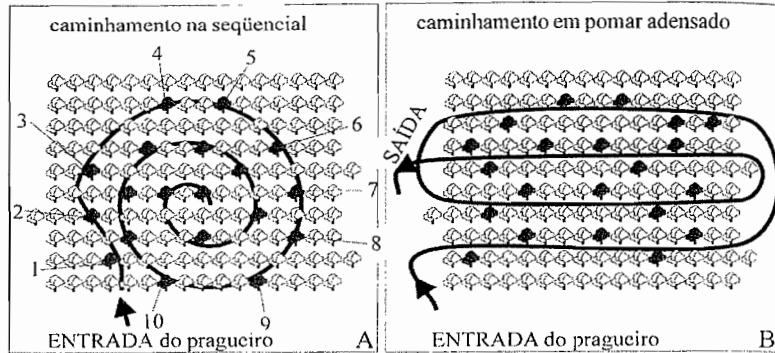


Figura 10.15. Caminhamento na amostragem sequencial para pomar normal (A) e para pomar adensado (B) (Gravena, et al., 1995).

Tabela 10.21. Tabela seqüencial para ácaro-da-falsa-ferrugem e ácaro-da-leprose em citros (Gravena et al., 1995).

AMOSTRA Nº	AMOSTRAGEM SEQUENCIAL % DE NÃO-INFESTACÃO							
	ACARO-DA-FALSA-FERRUGEM				ACARO-DA-LEPROSE			
	90%		80%		90%		85%	
1	TABELA	TABELA	TABELA	TABELA	TABELA	TABELA	TABELA	TABELA
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10	9	12	7	11	9	12	8	12
11	10	12	7	12	10	12	9	13
12	11	13	8	13	11	13	9	14
13	12	14	9	14	12	14	10	15
14	12	15	10	15	12	15	11	15
15	13	16	11	15	13	16	12	16
16	14	17	12	16	14	17	13	17
17	15	18	13	17	15	18	14	18
18	16	19	13	18	16	19	15	19
19	17	20	14	19	17	20	16	20
20	18	21	15	20	18	21	17	21
21	19	22	16	20	19	22	18	22
22	20	23	17	21	20	23	18	23
23	21	24	18	22	21	24	19	24
24	22	25	18	23	22	25	20	24
25	23	26	19	24	23	26	21	25
26	24	27	20	25	24	27	22	26
27	25	28	21	26	25	28	23	27
28	26	28	22	26	26	28	24	28
29	27	29	23	27	27	29	25	29
30	28	30	23	28	28	30	26	30
31	29	31	24	29	29	31	26	31
32	29	32	25	30	29	32	27	32
33	30	33	26	31	30	33	28	32
34	(31)	(34)	27	31	(31)	(34)	29	33
35			28	32			30	34
36			29	33			31	35
37			29	34			32	36
38			30	35			33	37
39			(31)	(36)			34	38
40							35	39
41							35	40
42							36	41
43							37	41
44							38	42
45							(39)	(43)

coluna da direita  
coluna da esquerda  
número da amostra

De acordo com o exemplo do "Manual do Praguero", o procedimento para o preenchimento da Tabela 10.22 é o seguinte, sendo os números em negrito o resultado da amostragem hipotética.

Tabela 10.22. Tabela para preenchimento da tabela de amostragem sequencial para ácaro-da-falsa-ferrugem em citros (Gravena et al., 1995).

Nº	ACARO-DA-FALSA-FERRUGEM			
	90%		80%	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				

TABELA TABELA TABELA TABELA

PULVERIZAR

A coluna da esquerda é sempre o limite inferior (indica controlar) e a da direita, o limite superior (indica não controlar). No preenchimento, quando o fruto amostrado está infestado, recebe nota 0 (soma-se 0) e, quando não infestado, recebe nota 1 (soma-se 1), sendo considerado infestado o fruto que tiver 30 ou mais ácaros da ferrugem/cm² ou 1 ou mais ácaros-da-leprose por fruto. Assim, soma-se 1 quando o fruto não está infestado e repete-se o número anterior quando o fruto está infestado, ou seja, na ficha, 0 ou número repetido corresponde às plantas com ácaros. Para a tomada de decisão, a partir da 10ª amostra, basta comparar o valor acumulado que foi anotado seqüencialmente com os valores tabulados da esquerda ou da direita.

- quando o valor for menor do que o da esquerda ..... controlar
- quando o valor for maior ou igual ao da direita ..... não controlar
- quando for intermediário ..... continuar amostrando

Ao final da tabela, se os valores preenchidos continuarem intermediários, repetir a amostragem após uma semana, quando o levantamento é quinzenal, ou após 4 dias, quando o levantamento é semanal.

**Amostragem seqüencial para a lagarta-do-cartucho do milho** (Bianco, 1995). Seu emprego baseia-se nos seguintes itens:

- Dividir a área cultivada em lotes homogêneos;
- Escolher o espaçamento entre amostras, de acordo com o tamanho do lote (Tab. 10.23);
- Iniciar a amostragem por um dos lados do lote e caminhar no sentido diagonal (Fig. 10.16);

Tabela 10.23. Espaçamento entre amostras de acordo com o tamanho do lote (Bianco, 1995).

Tamanho do lote (ha)	Espaçamento entre amostras		
	linhas	vs	passos
Até 1	10	x	20
2-3	10	x	50
4-6	20	x	50
7-9	20	x	90
10	20	x	100

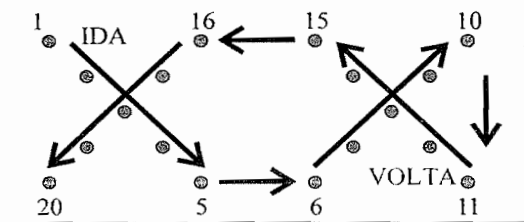


Figura 10.16. Caminhamento na amostragem seqüencial da lagarta-do-cartucho-do-milho (Bianco, 1995).

- Para preencher a tabela de amostragem (Tab. 10.24):
  - movimentar o marcador da esquerda (E) a cada amostra a ser avaliada (5 plantas seguidas);
  - movimentar o marcador da direita (D) a cada planta danificada que observar na amostra;
- Depois de avaliada a quinta amostra, decidir por:
  - não controlar a praga, se o marcador D indicar um número menor ou igual à coluna NC;
  - controlar a praga, se o marcador D alcançar ou ultrapassar o marcador E;

- continuar amostrando, se o marcador D indicar valores entre as colunas NC e C (na horizontal);
- Da 6ª amostra em diante, a cada amostra realizada verificar as colunas da tabela para decidir conforme as opções do item anterior;
- Não havendo uma decisão definitiva até a 20ª amostra, repetir a amostragem numa outra ocasião (3 a 5 dias).

Tabela 10.24. Tabela de amostragem seqüencial para a lagarta-do-cartucho-do-milho (Bianco, 1995).

Número de amostras	Número de plantas danificadas no "Cartucho"	
	NC <i>não controlar se for ≤</i>	C <i>controlar se for ≥</i>
		01
		02
		03
		04
01		05
02		06
03		07
04		08
05	01	09
06	02	10
07	03	11
08	04	12
09	05	13
10	06	14
11	07	15
12	08	16
13	09	17
14	10	18
15	11	19
16	12	20
17	13	21
18	14	22
19	15	23
20	16	

CONTINUAR AMOSTRANDO

### c) Amostragem biológica

**1. Dieta artificial.** Baseia-se em parâmetros biológicos para determinar a época de ataque de uma praga para seu controle. Como exemplo cita-se o monitoramento do bicho-furão por meio de dieta artificial em condições de campo (Parra, 2000). O controle do bicho-furão depende mais do momento certo de aplicação do que do próprio inseticida utilizado. É preciso controlar a praga antes que ela penetre no fruto. Assim, há necessidade de determinar o início do ataque da praga e, se a aplicação for realizada nesse momento, os produtos biológicos serão tão eficientes quanto os inseticidas convencionais. O presente método foi desenvolvido pelo Departamento de Entomologia da ESALQ e conta com as seguintes etapas: [Prancha 16b (p. 384)].



- Coletar pelo menos 100 frutos atacados pelo bicho-furão de cada talhão e retirar as lagartas, separando-as por ínstar;e
- Colocar 4 a 10 lagartas de mesmo ínstar dentro de tubos com a dieta artificial (Tab. 10.25). Marcar os tubos identificando o tamanho da lagarta. Separar 5 tubos por ínstar. A lagarta desenvolve-se na dieta como se estivesse no interior do fruto;
- Colocar os tubos dentro de um abrigo de madeira para impedir a ação da chuva, dos ventos e do sol;
- O acompanhamento das lagartas nos tubos deve ser diário, tanto para observar a emergência dos adultos quanto para não deixar a dieta ressecar;
- Quando mais de 60% das lagartas do ínstar predominante na época da amostragem estiverem se transformando em mariposas, há duas opções para a tomada de decisão: pulverizar imediatamente para controlar o adulto ou esperar de 8 a 10 dias (que corresponde ao período de pré-oviposição e embrionário do inseto); nesse caso, controlar as lagartas de primeiro ínstar. Em ambos os casos, as pulverizações devem ser feitas sempre a partir das 17 h (horário de postura da praga).

**Tabela 10.25.** Composição da dieta artificial para criação do bicho-furão (*Ecdyolopha aurantiana*) (Garcia & Parra, 1999).

Componentes	Quantidade
Feijão branco	75,0 g
Germe de trigo	60,0 g
Proteína de soja	30,0 g
Caseína	30,0 g
Levedura de cerveja	37,5 g
Solução vitamínica	9,0 mL
Ácido ascórbico	3,6 g
Ácido sórbico	1,8 g
Nipagin	3,0 g
Tetraciclina	113,0 mg
Formaldeído	3,6 mL
Ágar	23,0 g
Água destilada	1,2 L

**2. Feromônios.** Existem várias armadilhas de feromônio no comércio para monitoramento de pragas. Entre essas cita-se a armadilha para *Migdolus fryanus*, cujo feromônio é uma amida: N-(2'S)-metilbutanoil 2-metilabutilamina. Para o monitoramento, utiliza-se uma armadilha com feromônio para cada talhão de 10 a 20 ha. Para o controle ou “coleta massal” utiliza-se uma armadilha com feromônio a cada 30 m no carreador de cana-de-açúcar (Bento, 1998).

**3. Iscas.** A utilização de iscas para levantamento de insetos também é comum para várias pragas. Como exemplo, cita-se o monitoramento de cigarril-

has-das-raízes-da-cana *Mahanarva fimbriolata* com biotrap (Macedo et al., 1999). Essas iscas utilizam a cor amarela ou azul, dependendo da espécie a ser amostrada, em fitas adesivas de 10 m que são colocadas nas divisas dos talhões. Os insetos ficam presos às fitas e depois são contados.

**d) Amostragem por sensoriamento remoto.** É a técnica que se baseia na agricultura de precisão, utilizando satélites sensores. Com o sensoriamento remoto pode-se reconhecer a presença de uma determinada praga a distância, por meio de sensores que detectam a energia radiante desse objeto e a transformam numa forma nominal de interpretação visual ou automática. O processo consta de diversas etapas (Fig. 10.17).

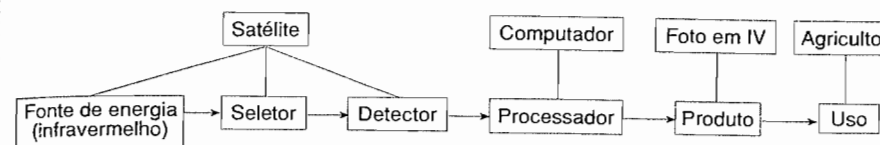


Figura 10.17. Etapas do sensoriamento remoto.

Para o caso de pragas, a resolução pode variar de 5 a 30 m, dependendo do satélite utilizado, embora nem sempre seja a precisão adequada. Entretanto, é um processo que, em determinadas circunstâncias, facilita o levantamento, principalmente em grandes áreas e altas infestações de uma praga. Esse tipo de amostragem pode ser ilustrado pelo levantamento a distância de cochonilhas em citros, que indica o foco de infestação da praga na área mais escura. [Prancha 16d (p. 384)]

**Seleção e implementação das diferentes táticas de controle.** Para que haja plena utilização do MIP, é necessário que se conheça muito bem a cultura visada, e obviamente as características bioecológicas das pragas a ela relacionadas, o que exige, como anteriormente mencionado, a integração de diferentes áreas de atuação. Por esse motivo, em geral, em todo o mundo, a adoção do MIP tem sido lenta, ou, quando ocorre, simplesmente se baseia em um dos itens do MIP, ou seja, aplicação de inseticidas no momento certo, com base em amostragens da praga e seus inimigos naturais. Na maioria das vezes, ele é direcionado apenas para pragas (insetos), deixando de lado patógenos e ervas daninhas (Kogan, 1998).

Pelo que foi exposto, o manejo de pragas exige uma investigação de base ecológica que demanda muitos recursos humanos e econômicos até que se chegue ao pacote tecnológico proposto. Nesse ponto, existe o problema de transferência de toda a tecnologia para o campo. Aí entra a resistência do agricultor e empresário diante de 2 opções:

- continuar com o método tradicional de aplicação de inseticidas (tecnologia mais simples, menor responsabilidade nas decisões, mas com maior risco ecológico e ambiental);

- passar a utilizar o manejo (que exige mais técnica, observações mais detalhadas e conhecimentos biológicos que operam no agroecossistema).

Em países subdesenvolvidos, essa transferência é dificultada, pois, além do baixo nível cultural do agricultor (que muitas vezes é analfabeto), existe o problema de tradição, pois não é aceita a idéia de substituir o que vinha sendo feito por gerações sucessivas. É evidente que para conseguir a implantação de um programa desse tipo é necessário um bom serviço de extensão (carente em muitas áreas do Brasil), no qual, por meio de campos de demonstração, seja evidenciada a relação custo/benefício com a aplicação da nova técnica. O serviço de extensão tem melhorado com os modernos sistemas computadorizados (Internet, por exemplo). É conveniente salientar que todos os programas que obtiveram retorno econômico alcançaram sucesso porque contaram com forte serviço de extensão para transferência de tecnologia ao usuário. O componente cultural é também muito importante, pois a sociedade será determinante na adoção e aceitação de novas tecnologias (medidas alternativas de controle e mesmo plantas transgênicas) a serem implantadas.

Mecanismos deverão ser desenvolvidos para que as novas tecnologias atinjam os usuários e haja credibilidade nessas novas alternativas, que podem ser métodos biológicos, culturais, feromônios, enfim, componentes de um programa de MIP. A comercialização de inimigos naturais e feromônios, dentre outros métodos alternativos, poderá ser facilitada se houver tal credibilidade, à semelhança do que ocorre em países mais desenvolvidos. Tal credibilidade depende, obviamente, de programas sérios em que seja mostrada a viabilidade da proposta e o correspondente custo/benefício.

### Considerações finais

Em última análise, o MIP é um conjunto de medidas que visa manter as pragas abaixo do nível de dano econômico, levando em consideração critérios econômicos, ecológicos e sociais. Hoje, no entanto, tem um caráter muito mais amplo, existindo alguns que até preferem os termos "Manejo Integrado de Culturas", ou "Manejo Ecológico de Culturas", pois é necessária a participação, nesses programas, de entomologistas, fitotecnistas, fisiologistas de plantas, ecologistas, especialistas em nutrição de plantas, patologistas, pessoas capacitadas na área de ervas daninhas, especialistas em modelagem, geneticistas, entre outros.

É indiscutível que houve um grande avanço no Brasil, nos últimos anos, com a conscientização da necessidade de conhecer as pragas, os inimigos naturais, e por meio de amostragens, o nível de controle dessas pragas, para aplicação no momento adequado. A redução do uso de inseticidas é uma consequência da utilização do MIP. Entretanto, é conveniente lembrar que os produtos químicos são necessários ainda para muitas culturas. O MIP prevê, inclusive, a integração de métodos alternativos com produtos químicos, desde que feita harmoniosamente; dessa forma, os produtos químicos de última geração, principalmente os

de menor impacto ao ser humano, aos inimigos naturais e ao meio ambiente, devem ser cada vez mais incentivados. Vale salientar a necessidade de incorporação de estratégias de manejo da resistência de pragas a pesticidas em todos os programas de MIP. A evolução da resistência de pragas a pesticidas tem sido um ponto fundamental para o comprometimento de programas de MIP.

Em geral, os resultados no Brasil, exceto para a soja, em que desde 1975 é realizado o MIP na acepção da palavra, tratam de utilização de controle biológico ou simplesmente orientação para levantamentos (amostragens) de pragas e inimigos naturais.

## MANEJO DA RESISTÊNCIA DE ARTRÓPODES A INSETICIDAS

### Introdução

A evolução da resistência de pragas a inseticidas tem se tornado um dos grandes entraves em programas de controle de pragas que envolvem o uso de produtos químicos. O primeiro caso de resistência de uma praga a um inseticida foi documentado no piolho-de-são-josé *Quadraspidiotus perniciosus*, resistente ao enxofre nos EUA em 1908. Os casos de resistência reportados intensificaram-se com a introdução dos inseticidas e acaricidas organossintéticos por volta de 1940. Mais de 540 espécies de insetos e ácaros resistentes a pelo menos uma classe de composto químico já foram documentadas até o final da década de 90. A resistência já foi detectada para praticamente todos os grupos de inseticidas, incluindo DDT, ciclodienos, organofosforados, carbamatos, piretróides etc. O problema tem sido relatado inclusive para os produtos mais recentes do grupo dos reguladores de crescimento de insetos e de origem microbiana como *Bacillus thuringiensis* e *Baculovirus anticarsia*.

Dentre as consequências drásticas da evolução da resistência, estão: a aplicação mais frequente de inseticidas; aumento na dosagem do produto; uso de misturas indevidas de produtos e substituição por um outro produto, geralmente de maior toxicidade. Esses fatores comprometem os programas de manejo integrado de pragas (MIP), em vista da maior contaminação do meio ambiente com pesticidas, destruição de organismos benéficos, e elevação nos custos de controle da praga. Sabe-se também que a descoberta e o desenvolvimento de uma nova molécula química estão se tornando cada vez mais difíceis e caros. Sendo assim, o manejo da resistência de artrópodes a produtos químicos tem se tornado um importante componente do MIP e vice-versa.

### Definição de resistência

A **resistência** é o desenvolvimento da habilidade em uma linhagem de um organismo em tolerar doses de tóxicos que seriam letais para a maioria da população normal (suscetível) da mesma espécie. A resistência é uma característica hereditária e um termo que se aplica intra-específico. O processo determinante

no desenvolvimento da resistência é a pressão contínua de seleção, ou seja, o uso freqüente de um determinado pesticida. Trata-se de um caso típico de evolução darwiniana, ou seja, a aplicação constante de um mesmo produto químico aumenta a freqüência relativa de alguns indivíduos “pré-adaptados” presentes em uma população.

No início da evolução da resistência, estima-se que a freqüência de alelos que conferem a resistência numa população é bastante baixa (de  $10^{-2}$  a  $10^{-13}$ ). Com o uso contínuo de um mesmo produto, a freqüência de resistência poderá alcançar níveis em que a eficácia do produto é comprometida devido à resistência (Fig. 10.18).

A resistência em um determinado organismo pode ser manifestada para dois ou mais compostos químicos distintos por meio da resistência cruzada ou resistência múltipla. A **resistência cruzada** refere-se aos casos em que um único mecanismo de resistência confere resistência a dois ou mais compostos químicos (produtos esses geralmente relacionados; por exemplo, deltametrina e permetrina, que são produtos do grupo dos piretróides). Já a **resistência múltipla** ocorre quando pelo menos dois diferentes mecanismos de resistência coexistentes conferem resistência a dois ou mais compostos químicos (produtos esses geralmente não relacionados).

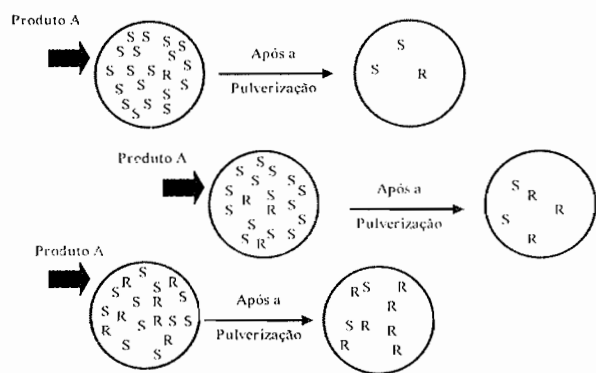


Figura 10.18. Aumento na freqüência de resistência com o uso contínuo do produto A. (S = indivíduo suscetível; R = indivíduo resistente ao produto A.)

### Mecanismos de resistência

Os principais mecanismos pelos quais os ácaros ou insetos podem expressar a resistência são a **redução na penetração cuticular** do produto, **aumento na destoxificação metabólica** e **redução na sensibilidade do sítio de ação**. Outros mecanismos pelos quais os artrópodes podem expressar a resistência são: sequestro do produto em alguns tecidos do organismo, aumento na excreção ou por comportamento (Ex.: repelência).

Os indivíduos resistentes devido à redução na penetração cuticular recebem uma menor quantidade de tóxico no interior do organismo. Geralmente confere baixa intensidade de resistência (de 2 a 4 vezes). Potencialmente pode conferir resistência para todas as classes de inseticida. Em alguns casos, a resistência pode ser vencida com o uso de um adjuvante apropriado (Ex.: óleo ou surfactante).

Os indivíduos resistentes devido ao aumento na destoxificação metabólica do pesticida são capazes de degradar a molécula química em compostos inertes com maior eficácia do que os indivíduos suscetíveis. Vários grupos enzimáticos estão envolvidos no metabolismo de inseticidas, que tem sido identificado como mecanismo de resistência em várias espécies de artrópodes; é o caso das monoxigenases dependentes do citocromo P-450, esterases, GSH-transferase etc. Todas as classes de inseticidas podem ser afetadas por meio desse mecanismo. A resistência cruzada é limitada para compostos “estruturalmente semelhantes”. O uso de sinergistas pode ser útil para vencer esse mecanismo de resistência em alguns casos; por exemplo, o butóxido de piperonila para bloquear a ação de enzimas oxidativas mediadas pelo citocromo P-450.

Já os resistentes devido à redução na sensibilidade do sítio de ação apresentam uma alteração deste, mostrando-se menos sensíveis ao produto químico. Por exemplo, os indivíduos resistentes a um determinado piretróide pelo mecanismo de redução na sensibilidade do sítio de ação apresentam os canais de sódio alterados, pois os produtos desse grupo atuam como moduladores desses canais localizados no axônio da célula nervosa (ver maiores detalhes em Toxicologia de Inseticidas para o mecanismo de ação de outros grupos de inseticidas).

### Fatores que afetam a evolução da resistência

Os principais fatores que afetam a evolução da resistência de artrópodes a inseticidas têm sido agrupados em: genéticos, bioecológicos e operacionais (Tab. 10.26).

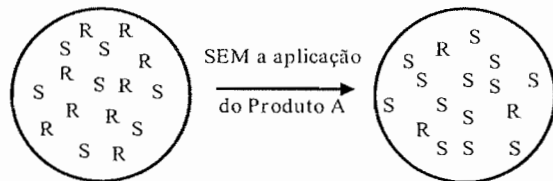
Desses fatores, os genéticos e bioecológicos são de difícil manipulação para o manejo da resistência, porém de grande importância na avaliação de potencial de risco da resistência. Assim, apenas os fatores operacionais podem ser manipulados pelo homem na implementação de estratégias de manejo da resistência.

Uma característica da resistência é que os indivíduos resistentes apresentam um custo adaptativo pelo menos no início da evolução da resistência, ou seja, os resistentes são menos aptos que os suscetíveis quando o produto químico não é utilizado (Fig. 10.19). Esse menor valor adaptativo dos indivíduos resistentes pode estar associado a uma menor viabilidade total, menor fecundidade, maior tempo para o desenvolvimento, menor competitividade para o acasalamento, maior suscetibilidade aos inimigos naturais etc. Assim, o restabelecimento da suscetibilidade pode ser observado em situações em que um determinado produto não é utilizado por um certo intervalo de tempo. A imigração de

**Tabela 10.26.** Fatores que afetam a evolução da resistência de artrópodes a inseticidas (modificada de Georghiou & Taylor, 1977a, b)

<b>A. Fatores genéticos</b>	
•	Número de alelos resistentes
•	Freqüência e intensidade da resistência
•	Dominância dos alelos resistentes
•	Valor adaptativo dos indivíduos resistentes
<b>B. Fatores bioecológicos</b>	
•	Número de gerações por ano
•	Taxa de reprodução
•	Modo de reprodução
•	Mobilidade da espécie
•	Hábito alimentar da espécie
•	Presença de refúgio para a população suscetível
•	Presença de inimigos naturais efetivos da praga
<b>C. Fatores operacionais</b>	
1.	Característica do composto químico
•	Grupo químico
•	Persistência
•	Seletividade
•	Formulação
2.	Características da aplicação
•	Nível de controle
•	Método de aplicação
•	Estratégia para o uso de produtos químicos

indivíduos suscetíveis de áreas não-tratadas para as tratadas pode contribuir para a diluição da resistência. A rapidez com que esse restabelecimento se processa depende de vários fatores, dentre eles: a espécie de inseto ou ácaro, o produto químico, o mecanismo de resistência e o ecossistema. A instabilidade da resistência tem sido explorada em estratégias de manejo da resistência por meio da rotação de produtos, por exemplo.



**Figura 10.19.** Restabelecimento da suscetibilidade na ausência de pressão de seleção com o produto A. (S = indivíduo suscetível; R = indivíduo resistente ao produto A.)

### Estratégias de manejo da resistência

Os programas de manejo da resistência são mais efetivos quando implementados de modo preventivo, ou seja, no início da evolução da resistência. Infelizmente, a maioria das pesquisas nessa área são iniciadas somente após a constata-

ção de falhas no controle de uma praga com o uso de um determinado produto químico. Sem dúvida, os fracassos no controle podem estar associados à calibragem deficiente dos equipamentos de pulverização ou à aplicação em alta densidade populacional da praga. Outros fatores que podem comprometer a eficácia de inseticidas incluem as aplicações em condições meteorológicas desfavoráveis, formulação inadequada, dosagem incorreta, pH da calda de aplicação, efeito sobre os organismos benéficos, e evolução da resistência de pragas a pesticidas. Para comprovar se a resistência é um dos fatores limitantes no desempenho de um produto no controle de uma determinada praga, há necessidade de realizar estudos laboratoriais para avaliar a suscetibilidade de populações da praga ao produto em questão.

É indiscutível a grande habilidade com que os insetos e ácaros se adaptam a diferentes agentes de controle. Logo, é importante definir como um determinado produto deve ser utilizado, para que a resistência não se torne um problema. O manejo da resistência envolve um esforço interdisciplinar com o objetivo de prevenir, retardar ou reverter a evolução da resistência em pragas e promovê-la em inimigos naturais.

Georghiou (1983) divide as estratégias de manejo da resistência em 3 grupos, ou seja, **manejo por moderação**, **manejo por saturação** e **manejo por ataque múltiplo** (Tab. 10.27).

O princípio básico no manejo por moderação está na redução da pressão de seleção para preservar os indivíduos suscetíveis de uma determinada população. Algumas recomendações dentro dessa estratégia incluem a aplicação menos frequente de inseticidas, controle em reboleiras (quando viável), manutenção de áreas não tratadas para servir de refúgio aos indivíduos suscetíveis e aplicação do produto no estágio mais vulnerável da praga.

O manejo por saturação tem por objetivo reduzir o valor adaptativo dos indivíduos resistentes por meio do uso de sinergistas ou de altas dosagens do produto. Certos sinergistas podem bloquear a resistência metabólica; o butóxido de piperonila, por exemplo, bloqueia a ação de enzimas oxidativas dependentes do citocromo P-450.

Finalmente, o manejo por ataque múltiplo envolve a utilização de dois ou mais produtos em rotação ou mistura. O princípio da rotação de produtos é baseado no fato de que a freqüência de resistência a um produto (A) diminui quando produtos alternativos (Ex.: B e C) são utilizados. Assim, para o sucesso da rotação, há a necessidade de assumir que existe custo adaptativo dos indivíduos resistentes na ausência da pressão de seleção e que não existe resistência cruzada entre os componentes da rotação. O princípio da mistura de dois produtos (A e B) baseia-se no fato de que os indivíduos resistentes ao produto A serão controlados pelo produto B e vice-versa. Porém, existe a possibilidade de haver indivíduos resistentes ao produto A e B por meio da resistência múltipla. Dentre as várias condições para o sucesso da mistura, estão: baixa freqüência de resistên-

cia, ausência de resistência cruzada e persistência biológica semelhante para os dois compostos.

Tabela 10.27. Estratégias químicas para o manejo da resistência (adaptada de Georghiou, 1983).

- |   |
|---|
| <p><b>A. Manejo por moderação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de doses reduzidas do defensivo químico (quando apropriado)</li> <li>• Uso menos freqüente de produtos químicos</li> <li>• Uso de produtos químicos de baixa persistência</li> <li>• Controle em reboleiras (quando viável)</li> <li>• Manutenção de áreas não tratadas para refúgio de indivíduos suscetíveis da praga (quando viável)</li> <li>• Aplicação do produto nos estádios mais sensíveis da praga</li> <li>• Recomendação de níveis de controle mais elevados (quando apropriado)</li> </ul> <p><b>B. Manejo por saturação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de dosagens elevadas para que a resistência seja "funcionalmente" recessiva</li> <li>• Uso de compostos sinérgicos para bloquear certos processos metabólicos</li> </ul> <p><b>C. Manejo por ataque múltiplo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotação de produtos químicos</li> <li>• Mistura de produtos químicos</li> </ul> |
|---|

O grande desafio está na implementação dessas estratégias em diversos ecossistemas. As dificuldades na implementação de estratégias de manejo da resistência envolvem: (a) necessidade de um esforço conjunto entre agricultores, indústrias químicas e pesquisadores; (b) realização de experimentos em larga escala e por um período prolongado; (c) alta mobilidade de algumas espécies de praga, necessitando assim de uma cooperação em âmbito regional; e (d) regulamentação de uso de pesticidas.

Avanços recentes na área de manejo da resistência de pragas a pesticidas no Brasil estão ligados à formação de pesquisadores especializados em diversas instituições de pesquisa e ensino (Embrapa, Instituto Biológico, IAC, ESALQ, UFV e outros) e à formação de um Comitê Brasileiro de Ação à Resistência a Inseticidas (IRAC-BR) em 1997. Esse comitê é composto por representantes de várias indústrias químicas e tem por objetivo manter todas as classes de inseticidas e acaricidas como viáveis opções de controle, por meio de um programa de parceria com instituições de pesquisas, extensionistas e produtores, para o uso de pesticidas de maneira sustentável.

### RECEITUÁRIO AGRONÔMICO

Do mesmo modo que ocorre na medicina humana e veterinária, na agricultura são sentidos os efeitos do uso inadequado de produtos para assegurar a sanidade das plantas. A situação, porém, torna-se mais complexa no âmbito agrícola, porque, além das plantas, devem receber atenção também o usuário, ou seja, o aplicador dos produtos químicos, e o meio ambiente onde se situa o

problema, que contém pássaros, animais domésticos ou silvestres, insetos predadores e mesmo pragas não controladas por uma recomendação específica. Como se isso não bastasse, existe ainda a preocupação com os resíduos que os produtos químicos podem deixar em certos tipos de cultivo.

A contaminação do solo, deixando resíduos por longos anos, já foi alvo de inúmeros debates, concluindo-se pela proibição de certos produtos como o DDT, aldrin e outros clorados de longo efeito residual.

A condução técnica de uma cultura, com vistas a outra que irá substituí-la na safra seguinte, ou a preocupação com lavouras próximas ou vizinhas, conduzida de modo harmônico e produtivo, além do exposto anteriormente, devem ser a preocupação básica do receituário agrônomo.

Evidentemente, não existe profissional eclético e conhecedor profundo de todos os problemas. A conjugação de esforços no sentido de formar especialistas apenas na área de controle das pragas já seria um grande passo.

Diversos Estados brasileiros implantaram o receituário agrônomo com a preocupação voltada para a proteção do homem da cidade e seu meio ambiente, sem se preocupar com medidas que solucionem problemas do agricultor. Por essa razão, não foi possível levá-lo adiante conforme planejado. É preciso ajustá-lo à realidade agrícola, mais facilmente atingida por meio de sistemas cooperativos.

A adoção do receituário, elaborado de acordo com os preceitos técnico-agrônomicos, pode oferecer inúmeras vantagens, como:

- contribuir para maior conscientização do uso de produtos químicos;
- valorizar o meio ambiente, com medidas efetivas para protegê-lo;
- facilitar a adoção do manejo de pragas, processo que envolve a condução da lavoura supervisionada;
- induzir ao emprego de produtos químicos mais seguros e mais eficientes;
- criar um corpo de assistência técnica de alto nível, valorizando a classe;
- exigir atualização constante do profissional nos diversos processos de controle das pragas;
- criar condições para uma comunicação mais efetiva entre técnicos e lavradores;
- permitir maior rigor nas fiscalizações dos problemas de ordem toxicológica.

### Elaboração do receituário agrônomo (Figs. 10.20 e 10.21)

A receita deve ser elaborada obedecendo ao seguinte esquema:

1. Identificação do técnico com suas qualificações e área de atuação;
2. Identificação do consulente e seu endereço;
3. Identificação do problema;



4. Prescrição técnica: após a identificação do problema, o técnico deve definir a metodologia a ser empregada para solucionar o caso;
5. Recomendação de produto químico com seu princípio ativo e marca comercial, incluindo a formulação e quantidade recomendada por unidade de área ou por volume da calda a ser aplicada. Em casos normais, pode-se recomendar as prescrições da bula, contida nos rótulos das embalagens comerciais;
6. Fazer constar os efeitos colaterais que podem surgir quando os produtos químicos não forem convencionalmente aplicados, afetando outros organismos participantes do mesmo agroecossistema;
7. Ao assinar o receituário, o técnico deve colocar a data e o número do CREA que o habilitou. No rodapé deve ser impressa a recomendação: “Ao retornar sobre o mesmo problema, trazer esta receita”.

### Recomendações adicionais

Ao elaborar o receituário, o profissional deverá recomendar o momento adequado para a aplicação das medidas preconizadas. Por exemplo, recomendar aplicações de inseticidas quando as lagartas estão prestes a pupar, além de inútil, pode afetar seus inimigos naturais, provocando desequilíbrio e intensificando ainda mais o surgimento da praga.

O conhecimento da evolução da população da praga poderá auxiliar o técnico nas recomendações de urgência, principalmente quando se trata de insetos transmissores de viroses ou pragas que danificam diretamente o material a ser colhido, como os frutos.

As condições meteorológicas também deverão ser observadas, evitando perdas por lavagens pelas chuvas. As recomendações devem ser criteriosas: assim, as aplicações de iscas formicidas granuladas não devem ser feitas em solo úmido; por outro lado, o brometo de metila, recomendado no controle das saúvas, funciona melhor em solo úmido. Os comprimidos de fosfina, quando aplicados nas raízes do cafeeiro para controle da cochonilha da raiz, exigem solo seco.

Insetos polinizadores geralmente são afetados por produtos químicos em cultura na fase de florescimento; recomendar produto menos tóxico às abelhas ou aplicação ao entardecer, minimizando seus efeitos indesejáveis.

Os equipamentos para pulverização são de fundamental importância. Pragas como os ácaros, além de muito pequenas, difíceis de serem atingidas, vivem na página inferior das folhas, dificultando o contato com os acaricidas. A escolha de bicos para a pulverização, a pressão necessária do líquido e sua vazão devem ser criteriosamente recomendados.

Os aspectos toxicológicos, afetando diretamente os elementos envolvidos no campo, como a fitotoxicidade, a  $DL_{50}$  oral ou dérmica para o aplicador, a carên-

RECEITA AGRONÔMICA AGROTÓXICOS				VINCULADO À A.R.T. N.º	RECEITA N.º 11551
Nome do Consultante:					
Nome e Localização da Propriedade:					
Cultura:	Diagnóstico:	Área (ha - pés - vol./peso)			
RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS					
Nome Comercial do Produto:	Concentração	Formulação	Classe Toxicológica:	Grupo Químico:	
Doseagem de Aplicação:	Aplicação (n.º)	Total a adquirir:	Intervalo de segurança (dias):		
Época de Aplicação:		Mediidade de aplicação:			
Precauções de uso e/ou cuidados gerais: VIDE VERSO - ÍTEM 1					
Primeiros socorros no caso de acidentes: VIDE VERSO - ÍTEM 2		Antídoto e/ou tratamento:			
Advertências relacionadas à proteção do meio ambiente: VIDE VERSO - ÍTEM 5		Instruções sobre disposição final de resíduos e embalagens: VIDE VERSO - ÍTEM 3			
Manejo Integrado de Pragas (mastragem, nível de controle) VIDE VERSO - ÍTEM 4			Equipamento de Proteção Individual (EPI) VIDE VERSO - ÍTEM 7 Clas. Toxic. *		
Informações Adicionais					
EM CASO DE SUSPEITA DE INTOXICAÇÃO, PROCURE ORIENTAÇÃO MÉDICA.					
Técnico Responsável					
NOME			ENDEREÇO		
CREA					
CPF					
ASSINATURA DO PROFISSIONAL		DATA / /		ASSINATURA DO USUÁRIO OU REPRESENTANTE	

1ª VIA - COMERCIANTE (BRANCA); 2ª VIA - CONSULTANTE (AMARELA); 3ª VIA - TÉCNICO RESPONSÁVEL (VERDE); 4ª VIA - CREA (ROSA); 5ª VIA - CAT. (AZUL)

Figura 10.20. Modelo da ficha do receituário agrônomo (frente).



1- PRECAUÇÕES DE USO

- Uso exclusivamente agrícola.
- Leia e siga as instruções do rótulo, bula ou folheto explicativo.
- Não aplique agrotóxicos sem ter o conhecimento necessário para a operação.
- Aplique somente as doses recomendadas.
- Não desentupa bicos, orifícios, válvulas, tubulações, etc. com a boca.
- Não utilize equipamentos com vazamentos.
- Mantenha o produto afastado de crianças, animais domésticos, alimentos e ração animal.
- Mantenha afastados das áreas de aplicação, crianças, animais domésticos e pessoas desprotegidas, durante ou após a aplicação do produto.
- Não aplique o produto na presença de ventos fortes ou nas horas mais quentes do dia.
- Evite comer, beber ou fumar durante o manuseio, ou aplicação do produto.
- Durante a manipulação, preparo da calda ou aplicação do produto, use o equipamento de proteção indicado.
- Evite a aspiração ou inalação do produto.
- Nunca deite as embalagens abertas.
- Após o trabalho, tome banho com bastante água corrente fria e sabão e troque de roupas diariamente.
- Evite o contato com a pele e com os olhos.

2- PRIMEIROS SOCORROS

- Leia e siga as instruções do rótulo, bula ou folheto explicativo.
- Remova o suspeito de intoxicação para local arejado, protegendo-o do calor e do frio.
- Mantenha o paciente calmo e confortável.
- Nunca dê bebidas alcoólicas.
- Nunca dar leite ou medicamento sem a devida orientação.
- Se a vítima estiver vomitando, deixe-a sentada, para que não engula o vômito.
- Se a vítima estiver inconsciente, retirar dentaduras, comida ou saliva da boca. Coloque um pano dobrado na nuca, para facilitar a respiração.
- Nunca provoque vômito sem antes verificar se tal procedimento é permitido para o produto utilizado.
- Não provocar vômito e nem dar nada por via oral a uma pessoa inconsciente.
- Se existir parada da respiração, executar respiração artificial.
- Em caso de contato com a pele, lave imediatamente as partes atingidas com bastante água e sabão.
- Em caso de contato com os olhos, lave-os imediatamente com água corrente durante 15 minutos.
- Em caso de inalação, procure local arejado.
- Antídotos só devem ser ministrados por pessoas qualificadas.
- Em caso de suspeita de intoxicação, procure um médico imediatamente levando a embalagem, rótulo, bula, folheto explicativo do produto ou esta receita.

3- DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS E EMBALAGENS

- Embalagens de vidro, plástico ou lata podem ser devidamente lavadas antes do descarte. Essa lavagem jamais deve ser feita em córregos, rios, açudes ou outros mananciais.
- A água usada nessa lavagem deve ser canalizada para um buraco no solo, longe de qualquer coleção de água e afastado das lavouras.
- Nunca usar as embalagens para armazenar água potável, leite ou alimentos para pessoas ou animais.

- Após serem destruídas (rasgadas, furadas, amassadas ou quebradas) todas as embalagens vazias devem ser enterradas em local plano, de solo profundo, num buraco proporcional ao volume das embalagens, afastadas de abrigos de animais, residências ou mananciais de água, contendo no fundo do mesmo, uma camada de pedra britada, calcário moído e cal virgem, e coberto com outra camada de cal virgem e terra argilosa.
- No caso do quebra de embalagens, quando indicado no rótulo, bula, ou folheto explicativo do produto, realizar em local afastado de fontes de água, residências e das lavouras. Não permaneça na direção da fumaça para não respirar gases tóxicos e mantenha afastado do local crianças, animais domésticos e demais pessoas.

4- MANEJO INTEGRADO

- É recomendado que o usuário utilize métodos integrados no controle dos diversos problemas. Verifique se existe controle biológico eficaz e legalizado; adote também medidas culturais como: destruição de restos de cultura após a colheita, período de descanso da terra, rotação de culturas, épocas corretas de plantio, capina e colheita, uso de culturas, armadilhas, adubação equilibrada, uso de armadilha luminosa, e uso de feromônios em armadilhas.

5- MEIO AMBIENTE

- Não contamine fontes, lagoas, córregos, rios e outros mananciais de água, invadindo as embalagens, tampas de mistura e equipamento de aplicação. Lembre-se que também a chuva ou os ventos podem carregar os produtos para esses mananciais. Durante a aplicação evite a deriva que pode atingir a fauna silvestre, insetos polinizadores, animais de criação e outros.
- Respeite o intervalo de segurança.

6- SINTOMAS DE ALARME

- **CARBAMATOS**  
Fraqueza, dor de cabeça, opressão no peito, visão turva, pupilas não reativas, salivação abundante, suores, náuseas, vômitos e cólicas abdominais.
- **FOSFORADOS**  
Fraqueza, dor de cabeça, opressão no peito, visão turva, pupilas não reativas, salivação abundante, suores, náuseas, vômitos, diarreia e cólicas abdominais.
- **CLORADOS ORGÂNICOS**  
Estimulação do sistema nervoso central com hiperirritabilidade, convulsões o coma.
- **PIRETRÓIDES**  
Confusão mental, instabilidade, cefaléia, parastesias do lábio e língua, náuseas, vômitos, diarreia, depressão ou parada respiratória, broncoespasmo.
- **TRIAZINAS**  
Não há relatos de sintomas de intoxicação na espécie humana. Em animais de laboratório: distúrbios do equilíbrio, espasmos, fasciculações musculares, convulsões.
- **DINITROFENÓIS**  
Ardor e congestão na boca, vômitos, náuseas e dor epigástrica, câmbias musculares, diarreia sanguinolenta, sudorese, urina escura.
- **SAIS DE COBRE**  
Náuseas e vômitos, diarreia, colapso, convulsões, icterícia, anúria, pneumonite química, febre, excitação do sistema nervoso central, seguida de depressão, lesões necróticas nos contatos prolongados com a pele e mucosas.  
Se não houver vômitos, há a absorção gradual e intoxicação sistêmica, podendo ocorrer a morte em poucos dias.

7- UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA	DURANTE A MANIPULAÇÃO, PREPARAÇÃO DA CALDA OU APLICAÇÃO USAR:						
	máscara protetora	óculos	luvas impermeáveis	chapéu impermeável de abas largas	bota impermeáveis	mocacão com molas compridas	eventual impermeável
I EXTREMAMENTE TÓXICO (VERMELHO VIVO)							
II ALTAMENTE TÓXICO (AMARELO INTENSO)							
III MEDIANAMENTE TÓXICO (AZUL INTENSO)							
IV POUCO TÓXICO (VERDE INTENSO)							

ATENÇÃO: NÃO NOS RESPONSABILIZAMOS PELO MAU USO DO PRODUTO INDICADO E PELA NÃO OBTEDIÊNCIA ÀS SUAS ESPECIFICAÇÕES.

Figura 10.21. Modelo da ficha do receituário agrônomo (verso).

cia estabelecida pela pesquisa, não podem ser desprezados. Os equipamentos de proteção dos aplicadores devem ser recomendados e exigidos quando da sua utilização.

Nota-se, portanto, que um amplo conhecimento é necessário para aviar uma receita com a técnica desejada. Neste livro, o profissional poderá adquirir os conhecimentos técnicos que, aliados à sua prática adquirida ao longo dos anos, permitirão torná-lo capaz de atuar.

BIBLIOGRAFIA

ABREU JR, H. (Coord.). *Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura*. Campinas: Gráfica Editorial, 1998. 111p.

ALMEIDA, N.F.; PIEDADE, J.R.; SOUZA, D.A. *Química dos pesticidas*. São Paulo, Instituto Biológico, 1962. 315p.

ALVES, S.B. *Controle microbiano de insetos*. 2ª. ed. Piracicaba: FEALQ, 1998. 1163p.: il. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 4).

ALVES, S.B.; LOPES J.R.S.; ALVES L.F.A.; MOINO JR, A. Controle microbiano de artrópodes associados a doenças de plantas. In: MELO, I.S. de & J.L. de AZEVEDO. (eds.), *Controle biológico*. Embrapa, 1998, p.143-170.

ANDERSON, T.E. & LEPPLA N.C. (eds.) *Advances in Insect Rearing for Research and Pest Management*. Westview Press, 1992. 517p.

ANDOW, D.A.; RAGSDALE D.W.; NYVALL R.F. (eds.) *Ecological Interactions and Biological Control*. Westview Press, 1997. 334p.

ARAÚJO, M.C.P.; COELHO G.C.; MEDEIROS L. (eds.) *Interações ecológicas e biodiversidade*. Ed. Unijuí, 1996. 252p.

ARTHUR, V. Controle de insetos pragas por radiações ionizantes. *Biológico*, São Paulo, 59: 1, 77-79, 1997.

BECKAGE, N.E.; THOMPSON, S.N.; FEDERICI, B.A. eds. *Parasites and Pathogens of Insects*. vol. I. Parasites. Academic Press. 1993. 364p.

BELLOWS, T.S. & T.W. FISHER eds. 1999. *Handbook of Biological Control*. Academic Press. 1046p.

BERTI FILHO, E. & KRÜGNER, T.L. Manejo integrado de pragas e doenças em povoamentos de *Eucalyptus* no Brasil. *Silvicultura*, 11(4): 41-43, 1986.

BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. *Conservação do solo*. Livroceres, Piracicaba, 1985. 368p.

BIANCO, R. Ocorrência de pragas no plantio direto x convencional. In: FANCELI, A.L.; TORRADO, P.V.; MACHADO, J., eds. *Atualização em plantio direto*. Fundação Cargill, Campinas, 1985. p.183-194.

BIANCO, R. *Tabela de amostragem seqüencial para lagarta-do-cartucho-do-milho*. IAPAR, Londrina-PR, 1995.

BURGES, H.D. & HUSSEY, N.W. (ed.). *Microbial Control of Insects and Mites*. 4ª ed., Londres, Academic Press, 1971. 861p.

CALLAHAN, P.S. Eletromagnetic Communication in Insects. In: *Pest Control by Chemical Biological, Genetic, and Physical Means*. A Symposium Washington ARS-33-110, 1966. 76p.

CAMPBELL, W.C. An Introduction to the Avermectins. *New Zealand Veterinary Journal*, 29 (10: 174-178), 1981.

- CARVALHO, A.O.R. & SILVA, S.M.T. Ocorrência e controle de pragas. In: IAPAR. *Plantio direto no Estado do Paraná* (Circular 23), 1981. p.145-150.
- CARVALHO, R.P.L. *Manejo integrado de pragas do pessegueiro*. Prêmio ANDEF de manejo integrado, São Paulo, 1987. 7p.
- CHABOUSSOU, F. *Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: A teoria da Trofobiose*. 2ª ed., Porto Alegre: Editora L&PM, 1999. 272p.
- COSTA, C.L. *Emprego de superfícies reflectivas repelentes aos afídeos vectores no controle das moléstias de vírus* (Doutoramento - ESALQ).
- CRÓCOMO, W.B. *Manejo de pragas*. FEPAP-UNESP, Botucatu, 1984. 240p.
- CROFT, B.A. Management of Pesticide Resistance in Arthropod Pests. In: Green, M.B., Moberg, W.K. & Lebaron, H. [eds.], *Managing Resistance to Agrochemicals: Fundamental and Practical Approaches to Combating Resistance*. American Chemical Society, Washington, DC, 1990, p.149-168.
- CROFT, B.A. 1990. *Arthropod Biological Control Agents and Pesticides*. John Wiley & Sons, 723p.
- DADD, R.H. Insect Nutrition; Current Developments and Metabolic Implications. *Ann. Rev. Entomol.*, 18: 381-420, 1973.
- DEAY, H.O.; BARRETT, J.R.; HASTSOCK, J.G. Field Studies of Flight Response of *Heliothis zea* to Electric Light Traps, Including Radiation Characteristics of Lamps Used. Proc. N. Central Branch. *Entomol. Soc. Amer.* 20: 109-116, 1965.
- DeBACH, P. *Biological Control by Natural Enemies*. Cambridge University Press, 323p. 1975.
- DENHOLM, I. & ROLLAND, M.W. Tactics for Managing Pesticide Resistance in Arthropods; Theory and Practice. *Ann. Rev. Entomol.* 37: 92-112, 1992.
- DICKERSON, W.A.; J.D. HOFFMAN; E.G. KING; N.C. LEPLA, T.M. ODELL. 1980. *Arthropod Species in Culture in the United States and Other Countries*. E.S.A., 93p.
- DULMAGE, H.T. Genetic Manipulation of Pathogens: Selection of Different Strains. In: MARJORIC, H.A. e McKELVERY Jr., J.J. *Genetics in Relation to Insect Management*. Rockefeller Foundation, 1979. p.116-12.
- EDWARDS, D.R.; N.C. LEPLA; W.A. DICKERSON. 1987. *Arthropod Species in Culture*. E.S.A., 49p.
- EPAMIG. Alternativas no controle de pragas. *Informe Agropecuário*, 12(140): 3-76, 1986.
- FERREIRA, L. Amostragem seqüencial, uma novidade apresentada por Minas. *Agropecuária*, 2(21): 34-40, 1980.
- FROST, S.W. Light-traps for Insects Collection, Survey, and Control. *Bulletin of School of Agriculture, of Pennsylvania State College*, n. 550, 1952. 32p.
- GALLO, D. & BERTI FILHO, E. Criação de *Paratheresia claripalpis* Van der Wulp, 1896 (Diptera, Tachinidae) em lagartas de *Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758) (lep., Galeridae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 4(1): 38-42, 1975.
- GALLO, D. *Contribuição para o conhecimento da infestação da broca da cana-de-açúcar e seu controle biológico*. Piracicaba, 1953. 44p. (Doutorado-ESALQ).
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. *Manual de Entomologia Agrícola*, Ed. Agr. Ceres, SP, 1978. 531p.
- GASSEN, D.N. & TAMBASCO, F.J. Controle biológico dos pulgões do trigo no Brasil. In: Controle biológico de pragas. *Informe agropecuário*, 9(104): 49-51, 1983.
- GASSEN, D.N.; BRANCO, J.P.; SANTOS, D.C. *Observações sobre controle de Phytalus sanctipauli* (Col., Melolonthidae), coró do trigo. In: Reunião Nacional de Pesquisa de Trigo, XIII, Cruz Alta, R.S.; Embrapa, 1984. p.120-127.
- GAZZONI, D., 1994. *Manejo de pragas da soja: uma abordagem histórica*. MAARA-Embrapa-CNPSO. 72p. (Documentos 78).
- GAZZONI, D.; OLIVEIRA, E.B.; CORSO, I.C.; FERREIRA, B.S.C.; VILLAS BOAS, G.L.; MOSCARDI, F. & PANIZI, A.R. *Manejo das pragas da soja*. Embrapa, CNPSO. Londrina, 1981. 44p. (Circular Técnica n. 5).
- GEORGHIOU, G.P. & T. SAITO. *Pest Resistance to Pesticides*. Plenum, New York, 1983. 809p.
- GEORGHIOU, G.P. & TAYLOR, C.E. Genetic and Biological Influences in the Evolution of Insecticide Resistance. *J. Econ. Entomol.* 70: 319-323, 1977b.
- GEORGHIOU, G.P. & TAYLOR, C.E. Operational Influences in the Evolution of Insecticide Resistance. *J. Econ. Entomol.* 70: 653-658, 1977a.
- GODFRAY, H.C.J. *Parasitoids. Behavioral and Evolutionary Ecology*. Princeton University Press. 473p. 1994.
- GRAVENA, S.; SILVA, J.L.; PAIVA, P.E.B.; BENVENGA, S.R.; GRAVENA, R. *Manual do pragueiro para manejo ecológico de pragas dos citros*. Jaboticabal: Gravena-ManEcol, 40p. 1995.
- GRAVENA, S.; PAIVA, P.E.B.; SILVA, J.L.; BENVENGA, S.R. - *Guia de MEP - Citrus Jaboticabal*, Gravena-ManEcol, Folder, 1998.
- GREEN, M.B & LeBARON, H.M. (eds.). *Managing Resistance to Agrochemicals: from Fundamental Research to Practical Strategies*. ACS Symposium Series, 421, 1990. 496p.
- GREENBERG, B. Sterilizing Procedures and Agents, Antibiotics and Inhibitors Agents, Antibiotics and Inhibitors in Mass Rearing of Insects. *Bull. ent. Soc. Am.* 16(1):31-36, 1970.
- GUERRA, M.S. *Receituário caseiro: alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e de seus produtos*. EMBRATER, Brasília, 1985. 166p.
- GUNASEKARAN, M. & D.J. WEBER eds. *Molecular Biology of the Biological Control of Pests and Diseases of Plants*. CRC Press Inc. 1995. 219p.
- HABIB, M.E.M. *Patogenicidade de duas variedades de Bacillus thuringiensis Berliner para larvas de Lepidoptera e Diptera*. Campinas, 1982. 163p. (Livro Docência - UNICAMP).
- HAGEN, K.S. & FRANZ, J.M. A History of Biological Control. In: *History of Entomology*. Annual Review of Entomology, 1973. 51p.
- HAJI, F.N.P., Controle biológico da traça do tomateiro com *Trichogramma* no Nordeste do Brasil. In: PARRA, J.R.P. & R.A. ZUCCHI, eds. *Trichogramma e o controle biológico aplicado*. FEALQ, 1997. p.319-324.
- HAWKINS, B.A. *Pattern and Process in Host-Parasitoid Interactions*. Cambridge University Press. 1994. 190p.
- HENSLEY, S.D. & HAMMOND, A.M. Laboratory Techniques for Rearing of Sugar Cane Borer on an Artificial Diet. *Journal of the Economic Entomology*. 61(6): 1742-3, 1968.
- HIENTON, T.E. Summary of Investigations of Electric Traps. *Technical Bulletin*, United States Department of Agriculture, Washington, n. 1498, 1974. 136p.
- HOKKANEN, H.M.T. & J.M. LYNCH eds. 1995. *Biological Control: Benefits and Risks*. Cambridge University Press. 304p.
- HSIAO, H.S. *Attraction of Moths to Light and to Infrared Radiation*. S. Francisco Press, Inc. 89p., 1972.
- INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. *Radiation and Radioisotopes Applied to Insects of Agricultural Importance*. Proceeding of a Symposium Athens, 22-26 April, 1962. 508p.
- INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. *Sterile Male Technique for Eradication or Control of Harmful Insects*. Proceedings of a Panel, Vienna, 27-31 May 1968. 149p.

- JACOBSON, M.I. *Insect Sex Pheromones*. New York, Academic, 1972. 382p.
- KAUFFMAN, W.C. & J.E. NECCHOLS eds. *Selection Criteria and Ecological Consequences of Importing Natural Enemies*. ESA. Thomas Say Publications in Entomology. Proceedings. 1992. 117p.
- KING, E.G. & N.C. LEPPLA eds. *Advances and Challenges in Insect Rearing*. USDA, ARS, 1984. 306p.
- KNIPLING, E.F. *Principles of Insect Parasitism Analyzed from New Perspectives*. USDA, ARS. (Agriculture Handbook number 693). 1992. 337p.
- KNIPLING, E.F. Further Consideration of the Theoretical Role of Predation in Sterile Insect Release Programs. *Bulletin Entomological Society America*, 12(4): 361-364, 1966.
- KNIPLING, E.F. Some Basic Principles to Insect Population Suppression. *Bulletin Entomological Society America*, 12(1): 7-15, 1966.
- KOBER, E.A.M. *Armadilha luminosa, informações técnicas*. EMATER, RS, 1982. 24p.
- KOGAN, M. & ORTMAN, E.E. Antixenosis New Term Proposed to Replace Painter's "Non Preference" Modality of Resistance. *ESA Bulletin* 2492): 175-176, 1978.
- KOGAN, M. Integrated Pest Management: Historical Perspectives and Contemporary Development. *Ann. Rev. Entomol.*, 43: 243-270, 1998.
- LARA, F.M. *Princípios de resistência de plantas a insetos*. São Paulo, Ícone, 1991. 336 p.
- LASTER, M.L.; MARTIN, D.F.; PARVIN, D.W. Potential for Suppressing Tobacco Budworm (Lepidoptera: Noctuidae) by Genetic Sterilization. *Mississippi Agricultural & Forestry Experiment Station*. (Technical Bulletin 82), 1976. 8p.
- LEPPLA, N.C. & T.R. ASHLEY eds. *Facilities for Insect Research and Production*. USDA (Technical Bulletin 1576). 1978. 86p.
- MALAVASI, A. & R.A. ZUCCHI. *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto; Holos, 1999. 327p.
- MARCHINI, L.C. *Avaliação do dano do curuquerê do algodão Alabama argillacea (Hueb., 1818) (Lep., Noctuidae) em condições simuladas e redução de sua população através de isca tóxica*. Piracicaba (Mestrado-ESALQ). 1976. 72p.
- MARTIN, P.B.; RIDGWAY, R.L. & SCHUETZE, C.E. Physical and Biological Evaluations of an Encapsulated Diet for *Chrysopa carnea*. *Fla. Entomol.*, 6: 145-152, 1978.
- MATUO, T.; FERREIRA, M.D.; CARVALHO, R.P.L.; TAMAKO, T. *Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas*. FUNEP-FCAV-UNESP-Jaboticabal, 1985. 200p.
- MELO, A.B.P.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L. Comparação de armadilhas e formulações de *grandlure* para coleta de bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boh.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10, Rio de Janeiro (Resumos). 1986. 77p.
- METCALF, R.L.; W.H. LUCKMANN. *Introduction to Insect Pest Management*. New York, John & Wiley Sons, Inc. 1994. 650p.
- MIHSFELDT, L.H. & PARRA, J.R.P. Comparação de dietas artificiais para a criação de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera-Pyralidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10, Rio de Janeiro (Resumos). 1986. p.67.
- MORAES, G.W.G. de; BRUN, P.G.; SOARES, L.A. Insetos x insetos: nova alternativa para controle de pragas. *Ciência Hoje*, 1(6). 70-77, 1983.
- MORETI, A.C.C. & PARRA, J.R.P. Biologia comparada e controle de qualidade de *Heliothis virescens* (Fabr., 1781) (Lepidoptera-Noctuidae) em dietas natural e artificial. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 50(1/4): 7-15, 1983.
- MORRIS, O.N. Susceptibility of Some Forest Insects to Mixtures of Commercial *Bacillus thuringiensis* and Chemical Insecticides and Sensibility of Pathogen to the Insecticides. *Canadian Entomologist*, 104: 1419-1425. 1972.
- MOSCARDI, F., Soybean Integrated Pest Management in Brazil. *FAO Plant Protection Bulletin*, 41(2): 91-100. 1993.
- NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R.A. eds. *Entomologia econômica*. 1981. 314p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Pesticide Resistance: Strategies and Tactics for Management*. National Academy Press, Washington, 1986. 471p.
- ORLANDO, A. Novos métodos de combate dos insetos baseados nos estudos sobre a sua fisiologia. *O Biológico*, SP, 30(2): 31-36, 1964.
- PAINTER, R.H. *Insect Resistance in Crop Plants*. 2ª ed., Lawrence, The University Press of Kansas, 1968. 520 p.
- PAIVA, M.R. & J.H. PEDROSA-MACEDO. *Feromonas de insetos*. Curitiba, 1985. 94p.
- PANIZZI, A.R. & PARRA, J.R.P. *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. São Paulo, Manole, 1991. 359 p.
- PAPADOLOU, C.P. Desinfestation of Dried Figs by Gamma Radiation. In: *Importance Proc. of Symposium Athens*. 22-26 April, IAEA-FAO, 1963. p.485-491.
- PARRA, J.R.P. Criação de insetos para estudos com patógenos. In: ALVES, S.B. (coord.) *Controle microbiano de insetos*. Ed. Manole, 1986. p.348-373.
- PARRA, J.R.P. O controle biológico aplicado e o manejo integrado de pragas. In: SIMPÓSIO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA, I, Campinas, IAC, Fundação Cargill, 1993. p.116-139.
- PARRA, J.R.P. *Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico*. FEALQ/ESALQ/USP/Depto. de Entomologia. 1999. 137p.
- PARRA, J.R.P. & R.A. ZUCCHI (eds.) *Trichogramma e o controle biológico aplicado*. FEALQ. 1997. 324p.
- PARRA, J.R.P. & ZUCCHI, R.A. Uso de *Trichogramma* no controle de pragas. In: *Atualização sobre os métodos de controle de pragas*. ESALQ/FEALQ Piracicaba, 1986. p.54-75.
- PARRA, J.R.P. Situação atual e perspectivas do controle biológico, através de liberações inundativas no Brasil. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, s/n, 1992. 271-274.
- PARRA, J.R.P. A importância da manutenção de colônias e insetos em laboratório. *Livroceres*, 1980. 12: 5-6.
- PARRA, J.R.P. *Biologia dos insetos*, Piracicaba, ESALQ. 1979. 383p.
- PEDIGO, L.P. *Entomology and Pest Management*. New York, MacMillan Publishing Company. 1989. 646p.
- PENTEADO, S.R. (ed.) *Defensivos alternativos para uma agricultura saudável*. Campinas, 1999. 79p.
- PERES FILHO, O. & BERTI FILHO, O. Biologia de *Glena unipennaria unipennaria* (Guenée, 1857) (Lepidoptera, Geometridae) em folhas de *Eucalyptus grandis* (Hill) Maiden. *Anais da E.S.A. Luiz de Queiroz*, 42: 1985. 271-87.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRÔNOMICO DO PARANÁ. *Plantio direto no Estado do Paraná*. Londrina, PR. (Circular IAPAR n. 23), 1981. 244p.
- POINAR Jr., G.D. *Nematodes for Biological Control of Insects*. CRC Press, Inc. Florida, 1979. 277p.
- PUTTER, I.; MACCONNELL, J.G.; PREISER F.A.; HAIDRI, A.A.; RISTICH, S.S.; DYBAS, R.A. Avermectins: Novel Insecticides, Acaricides and Nematicides from a Soil Microorganism. *Experiência*, 37: 963-964, 1981.
- RIDGWAY, R.L. & S.B. VINSON (eds.) *Biological Control by Augmentation of Natural Enemies. Insect and Mite Control with Parasites and Predators*. Plenum Press, 1977. 480p.

- RODRIGUEZ, J.G. (ed.) *Insect and Mite Nutrition: Significance and Implication in Ecology and Pest Management*. Amsterdam, North Holland, 1972. 702p.
- ROUSH, R.T. & MCKENZIE, J.A. Ecological Genetics of Insecticide and Acaricide Resistance. *Ann. Rev. Entomol.* 32: 361-380, 1987.
- ROUSH, R.T. & B.E. TABASHNIK. *Pest Resistance in Arthropods*. Chapman and Hall, New York, 1990. 303p.
- RUESINK, W.G. & KOGAN, M. The Quantitative Basis of Pest Managements: Sampling and Measuring. In: *Introduction to Insect Pest Management*. John Wiley & Sons, New York, 1975. 587p.
- SANTOS, W.J. Efeito da simulação dos danos da lagarta da maçã *Heliothis virescens* (Fabr., 1781) (*Lep. Noctuidae*) na produção do algodoeiro. Piracicaba (mestrado-ESALQ). 1977. 64p.
- SHOREY, N.H. *Animal Communication by Pheromones*. Academic Press, New York, 1976. 167p.
- SIKOROWSKI, P.P. *Microbiological Monitoring in the Boll Weevil Rearing Facility*. Mississippi Agricultural and Forestry Experiment Station, Mississippi State University (Technical Bulletin 71), 1974. 20p.
- SIKOROWSKI, P.P.; KENT, A.D.; LINDIC, O.H.; WIYGUL, G.; ROBERSON, J. Laboratory and Insectary Studies on the Use of Antibiotics and Antimicrobial Agents in Mass-rearing of Boll-weevils. *J. Econ. Ent.* 73(1): 106-110, 1980.
- SILVA, M.T.B.; RUEDELE, J.; TRAGANAGO, J.L. Avaliação de eficiência de armadilhas luminosas no controle de *Anticarsia gemmatilis* (Hueb.) em soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9, Londrina (Resumos). 1984. p.309.
- SILVA, N.A. *Biologia de Salulodes caberata caberata Guenée, 1857 (Lepidoptera, Geomeiridae) em Eucalyptus spp. (Myrtaceae) e ocorrência de inimigos naturais*. Piracicaba (Mestrado-ESALQ). 1980. 113p.
- SILVEIRA NETO, S. & PARRA, J.R.P. Amostragem de insetos e nível de dano de pragas. In: GRAZIANO NETO, F. ed. *Uso de agrotóxicos e receituário agrônomo*. Agroedições SP, 1982. p.75-94.
- SILVEIRA NETO, S. & SILVEIRA, A.C. Armadilha luminosa modelo Luiz de Queiroz. *O Solo*, 61(2): 15-21, 1969.
- SILVEIRA NETO, S. Armadilhas luminosas. *Boletim Informativo da ESALQ*, 1986. 9p.
- SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; PARANHOS, S.B. Flutuação da população de pragas da cana-de-açúcar em Piracicaba. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENTOMOLOGIA, Piracicaba, 1968. *Anais*. Piracicaba, 1968.
- SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; ROSSETTO, C.J.; VENCOVSKY, R. Uso de armadilhas luminosas no estudo da flutuação da população e controle das principais pragas da família Pyraustidae (Lepid.). *Científica*, 1(1): 42-57, 1974.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOV, N.A. *Manual de ecologia dos insetos*, SP, Ed. Agronômica Ceres, 1976. 419p.
- SILVEIRA NETO, S.; PRECETTI, A.A.C.M.; BRAZ, A.J.D.P.; SANTOS, P.E.T. Flutuação populacional de *Grapholita molesta* (Busck) em pessegueiro e nectarina, com o uso de feromônio sexual sintético. *Anais da SEB*, 10(1): 43-45, 1981.
- SINGH, P. & R.F. MOORE (eds.) *Handbook of Insect Rearing*. Elsevier, 2v. 1985.
- SINGH, P. *Artificial Diets for Insects, Mites and Spiders*. Plenum, 1977. 594p.
- SMITH, C.N. (ed.) *Insect Colonization and Mass Production*. Academic Press, 1966. 618p.
- SMITH, R.F. & van den BOSCH, R. Integrated Control. In: KILGORE, W.W. & DOUTT, R.L. (eds.) *Pest Control, Biological, Physical and Selected Chemical Methods*. Academic Press, New York. 1967. p.295-340.
- SMITH, R.F.; APPLE, J.R.; BOTTRELL, D.G. The Origins of Integrated Pest Management Concepts of Agricultural Crops. In: APPLE, J.L. & SMITH, R.E., (eds.) *Integrated Pest Management*. New York, Plenum Press, 1976. p.1-27.
- van den BOSCH, R.; MESSENGER, P.S.; GUTIERREZ, A.P. *An Introduction to Biological Control*. Plenum Press, 1982. 247p.
- van DRIESCHE, R.G. & BELLOWS Jr., T.S. *Biological Control*. Chapman & Hall. 1996. 539p.
- van LENTEREN, J.C.; A.K. MINKS; O.M.B. de PONTI (eds.) *Biological Control and Integrated Crop Protection: Towards Environmentally Safer Agriculture*. Pudoc Scientific Publishers. Wageningen. 1991. 239p.
- VEIGA, A.F.S.L.; ARAÚJO, A.D.; VASCONCELOS, H.L.; WARUMBY, J.G. *O controle da lagarta-do-cará-da-costa Pseudoplusia oo Cramer, no Estado de Pernambuco, com o uso de armadilhas luminosas*. Recife, UFRPE, 1977.
- VENDRAMIM, J.D. A resistência de plantas e o manejo de pragas. In: CRÓCOMO, W.B. (org.) *Manejo integrado de pragas*. São Paulo, Ed. UNESP, 1990. p.177-197.
- VENDRAMIM, J.D. *Uso de plantas inseticidas no controle de pragas*. In: IMENES, S. DE L. Coord. II Ciclo de Palestras sobre Agricultura Orgânica. São Paulo, Fundação Cargill, 1997. p.64-69.
- VILELA, E.F.; FERNANDES, J.B.; PARRA, J.R.B.; MOSCARDI F. & RABINOVITCH, L. (eds.) *Controle biológico e feromônios de insetos no âmbito do agronegócio*. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 1998. 74p.
- VILELA, E.V. & DELLA-LUCIA, T.M.C. *Feromônios de insetos; biologia, química e emprego no manejo de pragas*. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1987. 15p.
- VINSON, S.B. Parasitoids-host Relationship. In: BELL, W.J. & CARDÉ, R.T. *Chemical Ecology of Insects*. Sinauer Assoc. Inc., 1984. p.205-233.
- WAJNBERG, E. & S.A. HASSAN. (eds.) *Biological Control with Egg Parasitoids*. CAB International, 1994. 286p.
- WIENDL, F.M.; WALDER, J.M.M. Ação das radiações ionizantes sobre insetos. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, MG, v.12, n.140, 1986. p.48-51.
- WIGLESWORTH, V.B. *Insect Hormones*. W.H. Freeman Co. São Francisco, 1970. 159p.
- WHITTAKER, R.H. & FEENY, P.P. Allelochemics: Chemical Interactions Between Species. *Science*, 171(3973): 757-70, 1971.
- WHITTAKER, R.H. *The Biochemical Ecology of Higher Plants*. In: SONDEHEIMER, E. & SIMONEONE, J.B. (eds.) *Chemical Ecology*, New York, Academic Press, 1970. p.43-70.
- ZUCCHI, R.A. A taxonomia e o manejo de pragas. In: CRÓCOMO, W.B. (org.) *Manejo integrado de pragas*. UNESP, 1990. p.57-69.

# Toxicologia de Inseticidas

## CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os produtos fitossanitários (agrotóxicos ou pesticidas) são substâncias químicas que podem ter ação fisiológica sobre os organismos vivos, e a importância de seu uso deve ser equilibrada pela informação dos efeitos que eles podem causar em pessoas que os manipulam nas fábricas e nos campos, nos consumidores de alimentos eventualmente contaminados com seus resíduos, nos animais domésticos e silvestres, bem como nos organismos aquáticos e no meio ambiente.

Eles são introduzidos no meio ambiente obedecendo a critérios técnicos, com o objetivo de impedir a ação ou destruir direta ou indiretamente formas de vida animal ou vegetal prejudiciais à agricultura (insetos, ácaros, fungos, plantas daninhas etc.), sendo, portanto, substâncias com capacidade de produzir efeitos prejudiciais aos organismos vivos, isto é, possuem toxicidade.

Sua classificação pode estar ligada à sua ação; assim, temos os inseticidas, fungicidas, herbicidas etc.

Do ponto de vista toxicológico, eles podem ser mais tóxicos ou menos ao homem, existindo para cada um o estudo da avaliação toxicológica correspondente, feita tanto no âmbito dos países, como também no âmbito internacional, esta feita pela FAO/OMS. O parâmetro toxicológico mais comum e importante é a dose letal 50 ( $DL_{50}$ ), geralmente estudada em ratos albinos e outros animais de laboratório; uma das mais importantes é a aguda oral (quando a exposição se dá por meio de uma única dose e pela boca), havendo ainda a aguda dérmica (quando a exposição ocorre pela pele) ou a inalatória (pelas vias respiratórias).



A  $DL_{50}$  é definida como "a dose que previsivelmente causará uma resposta de 50% em uma população na qual se procurará determinar o efeito letal", e sua unidade é mg/kg. Uma classificação da toxicidade de substâncias químicas, baseada na  $DL_{50}$ , é dada na Tabela 11.1.

Tabela 11.1. Toxicidade de substâncias químicas baseada nos valores de  $DL_{50}$  aguda oral.

Classificação	$DL_{50}$ (mg/kg)
Extremamente tóxica	até 5
Altamente tóxica	5 - 50
Moderadamente tóxica	50 - 500
Levemente tóxica	500 - 5.000
Relativamente não tóxica	maior do que 5.000

É de notar, ainda, que a exposição ao tóxico pode dar-se em doses subletais, dadas repetidamente, quando então se caracteriza a toxicidade crônica.

Para fins de registro de uma determinada formulação de um produto fitossanitário, a legislação brasileira exige a apresentação tanto de estudos de toxicologia aguda como também de crônica.

Ao observar uma relação de  $DL_{50}$  (aguda oral, por exemplo) de produtos fitossanitários, verifica-se que, em geral, os inseticidas têm toxicidade maior (caracterizada por valores mais baixos de  $DL_{50}$ ) do que os fungicidas e herbicidas. Tipicamente, apresentam  $DL_{50}$  comumente variando de 1 a 500 mg/kg, em contraposição aos fungicidas e herbicidas, que, com poucas exceções, apresentam, quase sempre, valores de  $DL_{50}$  acima de 5.000 mg/kg.

Com efeito, os inseticidas são mais tóxicos ao homem e aos animais superiores do que os fungicidas e herbicidas e, freqüentemente, são responsáveis por intoxicações ocupacionais no campo e nas fábricas. Isso se explica pelo fato de que, tanto em insetos como nos animais superiores (incluindo-se o homem), os inseticidas têm o mesmo modo e local de ação, que é, comumente, o sistema nervoso, fato que não ocorre com os fungicidas e herbicidas, que são, principalmente, destinados a controlar microrganismos vegetais e ervas daninhas, cujo modo de ação é, de todo, diferente. Assim, ao discorrer a respeito de toxicidade aguda de produtos fitossanitários, é comum destinar a ênfase para o estudo de toxicologia de inseticidas, como encaminhamento racional e coerente com a importância que esse segmento de agrotóxicos tem no quadro geral de intoxicações.

### CLASSIFICAÇÃO DE INSETICIDAS

Os inseticidas atuam sobre os organismos vivos por meio do bloqueio de algum processo fisiológico ou bioquímico; contudo, seu exato mecanismo de ação é geralmente difícil de ser definido. O principal alvo de ação dos inseticidas tem sido o sistema nervoso, devido à alta eficácia e rápida resposta que proporcio-

nam no controle de pragas. Após a descoberta da grande atividade inseticida do DDT e de seus análogos por volta de 1940, foram lançados outros grupos de inseticidas organossintéticos, tais como ciclodienos, organofosforados, carbamatos e piretróides, sendo todos neurotóxicos.

Nos últimos anos, uma grande atenção tem sido dada aos efeitos adversos de pesticidas sobre a saúde e o meio ambiente, o que tem levado ao desenvolvimento de moléculas com maior seletividade a organismos não-alvos (por exemplo, inimigos naturais de pragas, polinizadores, mamíferos, aves, peixes etc.) e menor persistência no meio ambiente. Além disso, com a evolução da resistência de pragas a inseticidas em diversas espécies no mundo, a busca de novos sítios de ação para eles tem merecido grande atenção. Indubitavelmente, o conhecimento do mecanismo de ação de inseticidas tem sido fundamental em programas de manejo da resistência de pragas a inseticidas. Além do sistema nervoso, outros alvos têm sido pesquisados no desenvolvimento de novos inseticidas, como regulação do crescimento de insetos, inibição da respiração celular etc. Produtos de origem botânica (por exemplo, azadirachtina e rotenona) e microbiana (por exemplo, *Bacillus thuringiensis* e *Baculovirus* spp.) também têm merecido grande atenção.

Baseado no seu modo de ação, Matsumura (1985) classificou os inseticidas em: a) físicos. Ex.: óleo mineral; b) protoplásmicos. Ex.: metais pesados; c) inibidores metabólicos. Ex.: inibidores das oxidases de função múltipla, inibidores do metabolismo de carboidratos e aminoácidos, inibidores da síntese da quitina; d) neurotóxicos. Ex.: inibidores da acetilcolinesterase, produtos que interferem na permeabilidade de íons e produtos que interferem nos receptores nervosos; e) agonistas de hormônios. Ex.: metoprene; e f) estomacais. Ex.: *Bacillus thuringiensis*.

Os processos fisiológicos e bioquímicos envolvidos na ação de inseticidas serão discutidos apenas para os grupos divididos em: a) neurotóxicos; b) reguladores de crescimento de insetos; c) inibidores da respiração celular; e d) outros. Em algumas situações serão utilizados os termos **agonistas** (para compostos que simulam a ação de um composto) e **antagonistas** (para compostos que atuam de maneira contrária à ação de um composto).

### Neurotóxicos

#### Inseticidas que atuam na transmissão sináptica

**Organofosforados e carbamatos (inibidores da enzima acetilcolinesterase).** Os inseticidas do grupo dos organofosforados e carbamatos inibem a ação da enzima acetilcolinesterase. Essa enzima apresenta 2 sítios distintos conhecidos como esterático e aniônico, que servem como pontos de ligação para a acetilcolina. As moléculas dos inseticidas organofosforados e carbamatos apresentam uma conformação estrutural que permite o encaixe no sítio esterático da enzima acetilcolinesterase, por meio do grupamento fosfato para organofosforados (fosfori-



lação) e do grupamento carbamila (carbamilação) para carbamatos. Ao contrário da acetilcolina, que é prontamente hidrolisada na acetilação, a hidrólise da enzima fosforilada ou carbamilada ocorre de maneira lenta. Assim, há um acúmulo de moléculas de acetilcolina na sinapse, que leva à hiperexcitação do sistema nervoso (síndrome colinérgica). Nos mamíferos, a síndrome colinérgica revela-se pela inibição da colinesterase principalmente da junção neuroefetora, do sistema nervoso parassimpático, para causar aumento de secreções de glândulas (bronquiais, pulmonares, lacrimais etc.), bem como efeito na musculatura lisa (aumento no peristaltismo etc.); no sistema nervoso motor, na junção neuromuscular, aparecem sintomas como fasciculação, fraqueza e paralisia. O animal ou pessoa com intoxicação aguda tem grandes dificuldades para respirar.

Quimicamente, os inseticidas do grupo dos organofosforados são ésteres do ácido fosfórico ( $H_3PO_4$ ) ou de ácidos derivados deste: tionofosfórico, ditiofosfórico, fosfônico etc., para produzir, respectivamente, ésteres fosfatos, tionofosfatos, ditiofosfatos, fosfonatos etc. Nesse grupo incluem-se exemplos dos mais notórios e conhecidos, tais como: acefato (Orthene), metamidofós (Tamaron), monocrotofós (Azodrin), paration metil (Folidol), triclorfon (Dipterex, Neguvon), diclorvós (Nuvan) etc., de uso agrícola, veterinário e domissanitário. Surgiram a partir de 1940, sendo, ainda hoje, muito usados. Eles são, em geral, muito tóxicos, em exposições agudas, com exceções. Com efeito, ao se observar dados de  $DL_{50}$  aguda oral (Tabs. 11.2 e 11.3), por exemplo, observa-se que vários ingredientes ativos incluídos nesse grupo são classificados como altamente tóxicos, além de muitos outros como moderadamente tóxicos. É um dos principais grupos de inseticidas responsáveis por intoxicações ocupacionais no campo, onde, em casos muito comuns, os aplicadores estão inadequadamente protegidos, sem vestirem os equipamentos de proteção individual (EPIs) recomendados e que, por lei, devem ser fornecidos pelo proprietário contratante. Do ponto de vista de segurança para o meio ambiente, não são tão importantes, por serem biodegradáveis de degradação razoavelmente rápida, não se acumulando em tecidos animais e gordurosos, sendo metabolizados principalmente por hidrólise da ligação éster.

Do ponto de vista de identidade química, o grupo dos inseticidas carbamatos inclui ésteres dos ácidos metilcarbâmico ( $HOCONHCH_3$ ) e dimetilcarbâmico [ $(HOCON(CH_3)_2)$ ], para originar ésteres metilcarbamatos e dimetilcarbamatos, respectivamente. Inclui representantes importantes, tais como: aldicarb (Temik), carbofuran (Furadan), carbosulfan (Marshal), carbaril (Sevin) propoxur (Baygon) etc., de uso agrícola e domissanitário. Apareceram principalmente a partir de 1955. Os inseticidas carbamatos são também bastante tóxicos, com exceções (Tab. 11.4). Comparados com os organofosforados eles são diferenciados no sentido de apresentarem doses que causam sinais clínicos (sintomas) mais afastadas das doses que causam intoxicações agudas. Isso quer dizer que a margem de segurança para os trabalhadores que manipulam os carbamatos é maior do que aquela com organofosforados, pois assim os sintomas de intoxicações aparecem mais

cedo, havendo, desse modo, mais tempo para a retirada da pessoa dessas atividades de modo que medidas de socorro sejam adotadas. Além disso, trata-se de um grupo de inseticidas freqüentemente envolvido em intoxicações ocupacionais no campo, logo depois dos organofosforados, valendo aqui, também, as mesmas recomendações do uso dos EPIs. Por serem também biodegradáveis, possuem degradação razoavelmente rápida no meio ambiente, principalmente por hidrólise da ligação éster, não se acumulando em tecidos animais e gordurosos. Desse modo, se usados de modo adequado, não causam problemas de segurança e qualidade ao meio ambiente.

**Nicotina, neonicotinóides e spinosinas (agonistas da acetilcolina).** A nicotina e os inseticidas do grupo dos neonicotinóides (ou nitroguanidinas) e spinosinas atuam como a acetilcolina. No caso da nicotina e neonicotinóides, estes se ligam aos receptores nicotínicos da acetilcolina localizados no neurônio pós-sináptico. Ao contrário da acetilcolina, que é hidrolisada pela enzima acetilcolinesterase, a nicotina e os neonicotinóides não são degradados imediatamente. Portanto, os impulsos nervosos são transmitidos continuamente, levando à hiperexcitação do sistema nervoso. As spinosinas também provocam uma ativação persistente dos receptores nicotínicos da acetilcolina; porém, seu sítio de ligação é distinto do da nicotina e neonicotinóides.

São exemplos notórios desse grupo de inseticidas os neonicotinóides, tais como imidacloprid (Confidor), thiamethoxam (Actara), acetamiprid (Mospilan) e spinosinas, entre as quais o spinosad (Tracer).

**Cartap (antagonistas da acetilcolina).** O cartap também atua nos receptores nicotínicos da acetilcolina por meio da competição por esses receptores com a acetilcolina. São também conhecidos como bloqueadores dos receptores nicotínicos da acetilcolina. Assim, a intoxicação é observada a partir da interrupção da transmissão de um impulso nervoso que leva o inseto a uma rápida paralisia.

**Avermectinas e milbemicinas (agonistas do GABA).** A junção neuro-muscular do inseto não é colinérgica como a dos animais superiores; ela é governada pela interação de um lado excitador, cujo neurotransmissor é l-glutamato e um lado inibidor que depende do neurotransmissor ácido  $\gamma$ -aminobutírico (GABA). Tal junção é chamada glutaminérgica.

As avermectinas e milbemicinas atuam primariamente como o neurotransmissor GABA, ou seja, aumentam a permeabilidade da membrana da célula nervosa para o íon  $Cl^-$ . Com isso, ocorre um bloqueio na transmissão do estímulo nervoso, imobilização e paralisia do inseto. Ainda não se conhece exatamente o sítio de ação das avermectinas e milbemicinas; porém, sabe-se que esses inseticidas podem interferir tanto nos canais de  $Cl^-$  mediados pelo GABA, como naqueles que não são controlados por esse neurotransmissor. Assim, inseticidas como a abamectina (Vertimec) e milbemicina (Milbecknock) são agonistas do GABA.

**Ciclodienos e fenil-pirazóis (antagonistas do GABA).** Os inseticidas do grupo dos ciclodienos (endosulfan/Thiodan) e fenil-pirazóis (fipronil/Regent) atuam de maneira contrária à da ação do GABA. Assim, a permeabilidade da membrana da célula nervosa ao íon  $Cl^-$  é suprimida pelo efeito desses inseticidas. Observa-se, portanto, uma hiperexcitação do sistema nervoso central. Os ciclodienos atuam nos receptores de picrotoxinin. Dessa maneira, inseticidas fenil-pirazóis, como fipronil (Regent), e ciclodienos, como endosulfan (Thiodan), são antagonistas do GABA.

**Formamidinas (agonistas da octopamina).** As formamidinas (por exemplo, Amitraz) atuam como agonistas da octopamina (neurotransmissor excitatório).

#### Inseticidas que atuam na transmissão axônica

**Piretróides e DDT (moduladores de canais de Na).** Tanto os piretróides como o DDT atuam primariamente nos canais de Na das células nervosas do sistema nervoso central e periférico dos insetos. Os canais de Na abrem-se no momento da transmissão de um impulso nervoso e fecham-se imediatamente após a despolarização da célula nervosa. Esses inseticidas posicionam-se em algumas unidades dos sítios de ligação dos canais de Na de tal modo que estes permanecem abertos por um maior tempo, prolongando-se assim o período de influxo de Na após um potencial de ação. Com isso, potenciais de ação repetitivos são desencadeados, e os insetos morrem devido à hiperexcitabilidade provocada por esses inseticidas. O DDT interfere tanto nos canais de Na abertos como nos fechados; por outro lado, os piretróides atuam apenas nos canais de Na abertos no momento da despolarização da membrana do axônio.

Os piretróides, baseados nas antigas piretrinas naturais, surgiram a partir de 1965, e incluem, entre outros: alfacipermetrina (Fastac), deltametrina (Decis), permetrina (Pounce), cipermetrina (Arrivo), lambda-cialotrina (Karate) etc., compreendendo inseticidas de uso agrícola, veterinário e domissanitário. São, em geral, pouco tóxicos ou moderadamente tóxicos (Tab. 11.5) aos animais superiores e raramente estão envolvidos em intoxicações ocupacionais no campo. Produzem freqüentemente reações alérgicas. Por serem pouco polares, têm degradação razoável no meio ambiente, e não se acumulam em tecidos animais e gordurosos. Do ponto de vista de identidade química, eles são, em geral, ésteres dos ácidos ciclopropano-carboxílicos, sendo, também, predominantemente degradados via hidrólise da ligação éster. É bem conhecido o seu efeito de choque (*knock-down*) quase instantâneo, permitindo, entretanto, a recuperação do inseto em algumas circunstâncias. Em geral, são dotados de poder residual maior do que as piretrinas naturais, sendo menos sujeitos à fotodecomposição.

**Oxadiazinas (bloqueadores de canais de Na).** Os inseticidas do grupo das oxadiazinas (indoxacarb) provocam o bloqueio dos canais de Na, reduzindo ou suprimindo a fase ascendente do potencial de ação. Esse modo de ação já foi

reportado também para os inseticidas do grupo dos diidropirazóis. Apesar de as oxadiazinas atuarem nos canais de Na, seu modo de ação é bastante distinto dos piretróides.

#### Reguladores de crescimento de insetos

Os inseticidas do grupo dos reguladores de crescimento de insetos têm sido conhecidos como "produtos fisiológicos". Porém, esse termo não é muito adequado, pois outros inseticidas (por exemplo, neurotóxicos e inibidores da respiração celular) também atuam em processos fisiológicos do inseto. Para a compreensão do mecanismo de ação de inseticidas do grupo dos reguladores de crescimento de insetos, há necessidade do conhecimento da estrutura do tegumento e dos mecanismos de controle da metamorfose e ecdise dos insetos (ver Capítulos de Reprodução e Desenvolvimento e Morfologia Interna e Fisiologia). São relativamente não tóxicos (Tab. 11.6).

**Inibidores da síntese da quitina.** As benzoilfeniluréias, como, por exemplo: diflubenzuron (Dimilin), triflumuron (Alsysin), lufenuron (Match) são os principais representantes dos inseticidas do grupo dos inibidores da síntese da quitina. As benzoilfeniluréias provavelmente inibem a formação da quitina sintetase a partir de seu zimógeno, por meio da interferência em alguma protease responsável pela ativação da quitina sintetase.

O buprofezin (Applaud) interfere na deposição de cutícula e afeta o metabolismo de ecdisteróides, enquanto a ciromazina afeta o metabolismo da epiderme, interferindo no processo de esclerotização da cutícula.

**Juvenóides (agonistas do hormônio juvenil).** Os juvenóides, como, por exemplo, metoprene (Kabat), fenoxicarb, piriproxifen (Cordial) etc., são agonistas do hormônio juvenil. A ação de juvenóides é mais pronunciada no último ínstar de desenvolvimento de um inseto. No último ínstar, o nível do hormônio juvenil começa a declinar, de modo que, com a liberação do hormônio protorácico-trópico, as células da epiderme programam-se para que o inseto passe para o estágio subsequente de desenvolvimento. Porém, caso o nível de hormônio juvenil seja elevado artificialmente com a aplicação de um juvenóide, o inseto programa-se para manter as características jovens, passando para um outro ínstar em vez da fase de pupa (no caso de insetos holometabólicos) ou de adulto (no caso de hemimetabólicos).

Os juvenóides podem apresentar também efeitos sobre a embriogênese (efeito ovicida) e reprodução (efeito esterilizante).

**Antijuvenóides (antagonistas do hormônio juvenil).** São antagonistas do hormônio juvenil (também conhecidos por precocenos). Com a redução do nível do hormônio juvenil durante o desenvolvimento de um inseto, as células da epiderme poderiam programar-se para passar precocemente para o estágio subsequente de desenvolvimento, com a liberação do hormônio protorácico-trópico. Os

precocenos provocam injúria ao corpo alado (glândula) responsável pela secreção do hormônio juvenil. Há formação de um composto altamente reativo (teratogênico) com o metabolismo de precocenos; assim, estes não têm tido aplicabilidade prática.

Outros exemplos de anti-hormônio juvenil são allatostatina e gonadotropina (que competem por receptores do hormônio juvenil) e butóxido de piperonila (que interfere na síntese do hormônio juvenil).

**Agonistas de ecdisteróides.** Os produtos do grupo das diacilidrazinas, como, por exemplo, tebufenozide (Mimic) e metoxifenozide (Intrepid), atuam como agonistas de ecdisteróides. Esses compostos provocam uma aceleração no processo da ecdise. Seu exato modo de ação ainda é desconhecido.

#### Inibidores da respiração celular

A cadeia de transporte de elétrons é constituída de uma série de citocromos na mitocôndria, responsáveis pela produção de energia (ATP) a partir da oxidação de moléculas de carboidratos, lipídeos e proteínas. Os principais grupos de inseticidas e acaricidas pertencentes a esse grupo são:

**Inibidores do transporte de elétrons.** A rotenona atua primariamente como um potente inibidor da enzima NADH oxido-reductase, da cadeia respiratória. A intoxicação por rotenona é manifestada por meio da redução nos batimentos cardíacos, depressão de movimentos respiratórios e redução no consumo de oxigênio.

Outros produtos do grupo dos inibidores do transporte de elétrons (por exemplo, fenazaquin, piridaben, fenpiroximate etc.) parecem atuar também como a rotenona.

**Inibidores da síntese do ATP.** Os dinitrofenóis (por exemplo, DNOC, dincap) e organoestânicos (por exemplo, óxido de fenbutatin [Torque, Tanger], cihexatin etc.) inibem a fosforilação oxidativa. O transporte de elétrons não é afetado, porém não há formação de ATP.

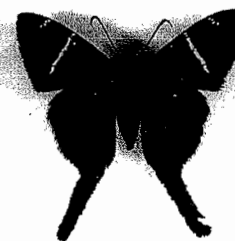
Os pirroles (por exemplo, clorfenapir/Citrex) também inibem a síntese do ATP por meio do desacoplamento de prótons ativos ( $H^+$ ) da mitocôndria. Trata-se de um pro-inseticida que precisa ser ativado pelas monoxigenases dependentes do citocromo P-450.

**Inibidores da ATPase.** O propargite e o diafentiuon parecem interferir na respiração celular por meio da inibição da ATPase.

#### Outros

Outros grupos de inseticidas que apresentam sítios distintos de ação são:

- **Pimetrozine.** Causa bloqueio na alimentação de insetos sugadores, paralisando a glândula salivar dos afídeos (fagoderrentes), provavel-



a. *Urbanus eurycles* (borboleta)



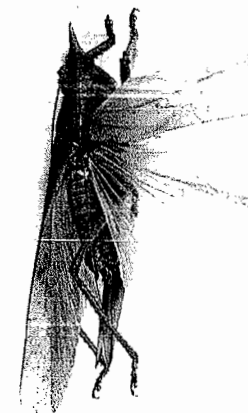
b. *Bombyx mori* (mariposa)



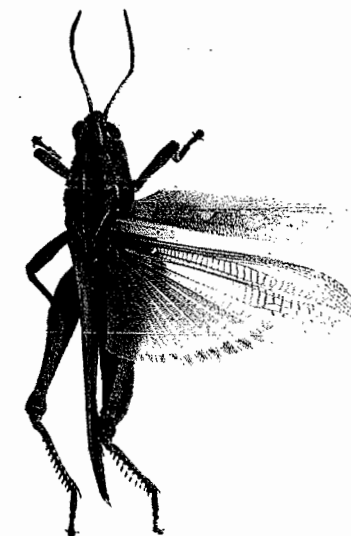
c. *Strymon megarus* (borboleta)



d. *Scapteriscus vicinus* (paquinha)



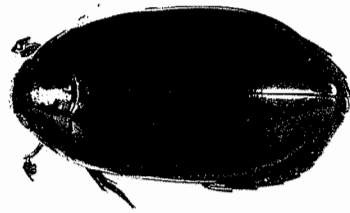
e. *Oxyprora flavicornis* (esperança)



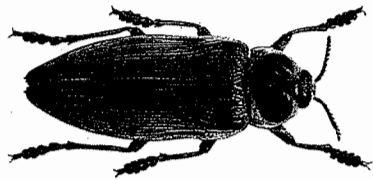
f. *Xyleus* sp. (gafanhoto)



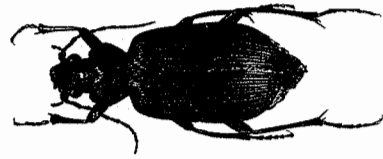
a. *Labidura xanthopus* (tesourinha)



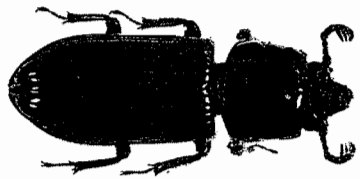
b. *Megadytes giganteus* (besouro)



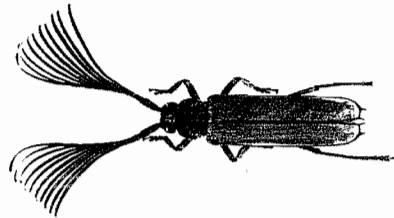
c. *Euchroma gigantea* (besouro)



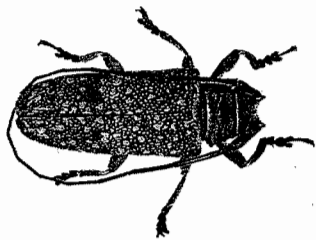
d. *Calosoma granulatum* (besouro)



e. *Passalus* sp. (besouro)



f. *Psygmatocerus wagleri* (besouro)

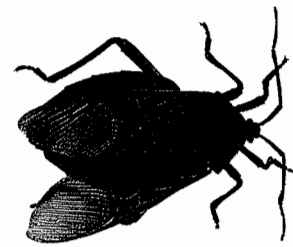


g. *Oncideres sladeni* (serra-pau)

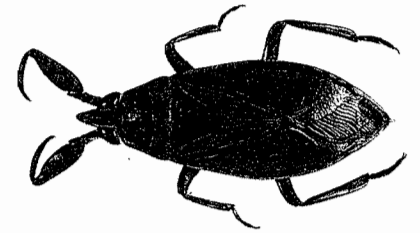


h. *Rhynchophorus palmarum* (besouro)

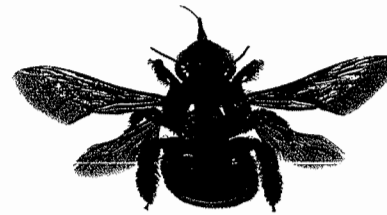
Morfologia Externa  
PRANCHA 2



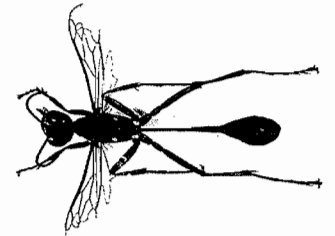
a. *Pachylis pharaonis* (percevejo)



b. *Belostoma* sp. (barata-d'água)



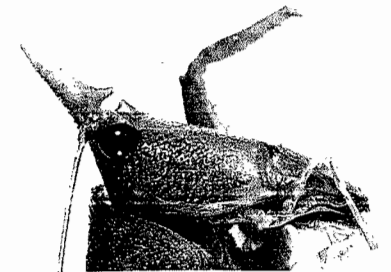
c. *Centris* sp. (mamangava)



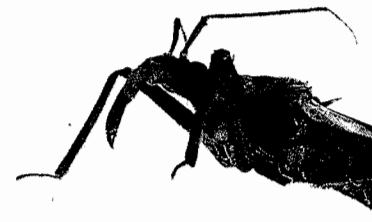
d. *Ammophila* sp. (vespa)



e. *Apis mellifera* (abelha)



f. *Oxypiora flavicornis* (esperança)

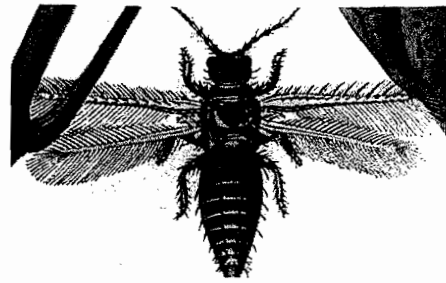


g. *Zelurus* sp. (percevejo predador)

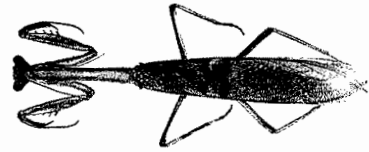


h. Esgingideo (mariposa)

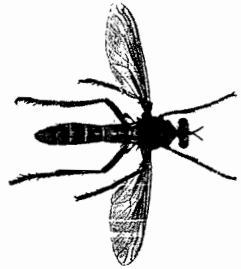
Morfologia Externa  
PRANCHA 3



a. *Selenothrips rubrocinctus* (tripes) (Foto: Bayer)



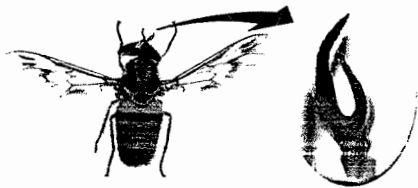
b. *Stagmatoptera rimoseri* (louva-a-deus)



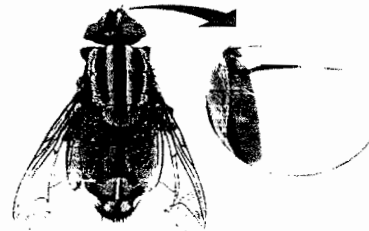
c. Asilideo (mosca)



d. *Culex* sp. (pernilongo)



e. Tabanideo (mutuca)



f. Sarcófagideo (mosca)

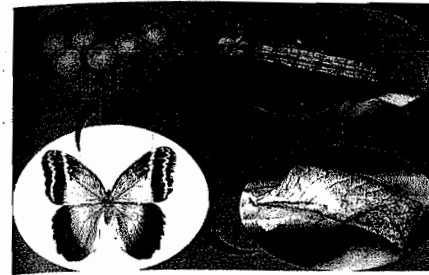


g. *Anoplura* (piolho) (Foto: MAFF)

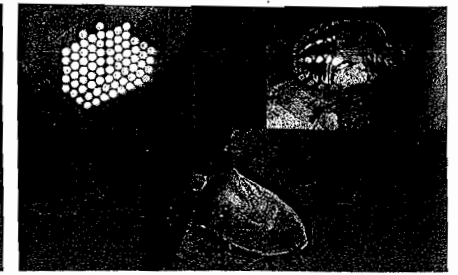


h. *Myzus persicae* (pulgão) (Foto: Bayer)

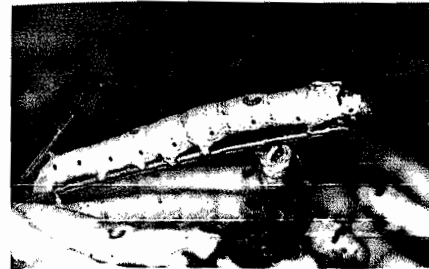
Morfologia Externa  
PRANCHA 4



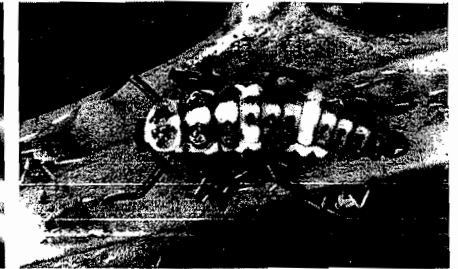
a. Holometabolia: ovo → larva → pupa → adulto (*Calligo* sp.) (borboleta) (Lepidoptera)



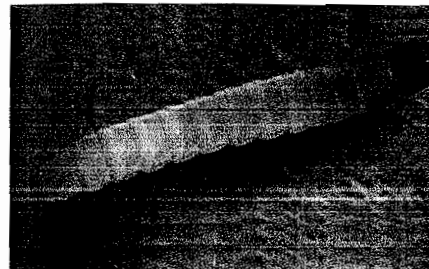
b. Hemimetabolia: ovo → ninfa → adulto (*Nezara viridula*) (percevejo) (Hemiptera)



c. Larva eruciforme (bicho-da-seda) (Lepidoptera)



d. Larva campodeiforme (*Cycloneda sanguinea*) (Coleoptera)



e. Larva elateriforme (arame) (*Conoderus* sp.) (Coleoptera)



f. Larva cerambiciforme (*Macropophora accentifer*) (Coleoptera)



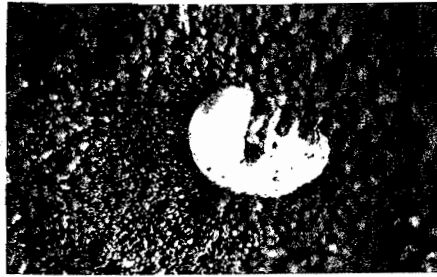
g. Larva curculioniforme (*Eutinobothrus brasiliensis*) (Coleoptera)



h. Larva vermiforme (*Euxesta* sp.) (Diptera)

Reprodução e Desenvolvimento  
PRANCHA 5

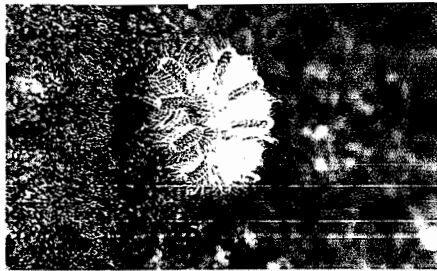




a. Larva escarabeiforme (pão-de-galinha) (Coleoptera)



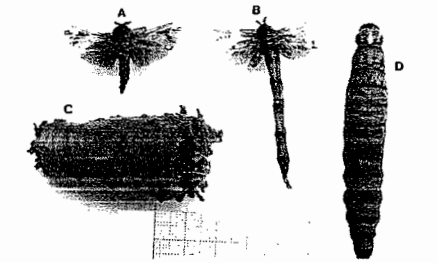
b. Larva limaciforme (*Michaelis jebus*) (Lepidoptera)



c. Lagarta-aranha (*Euphobotron* sp.) (Lepidoptera)



d. Lagarta-urticante (taturana) (*Podalia* sp.) (Lepidoptera)  
(Foto: R.H.P. Moraes)



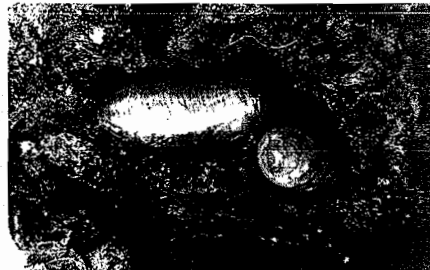
e. *Oiketicus kirbyi* (bicho-cesto): A - ♂ normal, B - ♂ em pré-cópula, C - cesto, D - ♀ neotênica (Lepidoptera)



f. Pupa oblecta (Lepidoptera)



g. Pupa livre (Coleoptera)



h. Pupa coarctada (Diptera)

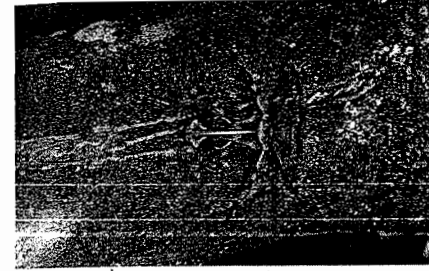
Reprodução e Desenvolvimento  
PRANCHA 6



a. Camuflagem: bicho-pau (Phasmatodea)



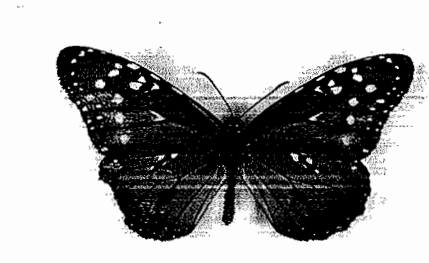
b. Camuflagem (homotipia): lagarta de *Thyroneina arnobia*



c. Camuflagem (homocromia): *Macropophora accentifer*



d. Mimetismo: ortóptero imitando vespa



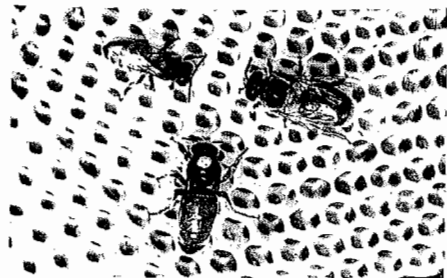
e. Mimetismo: *Danaus gilippus gilippus* (acima) imitando *Danaus plexippus erippus* (abaixo)



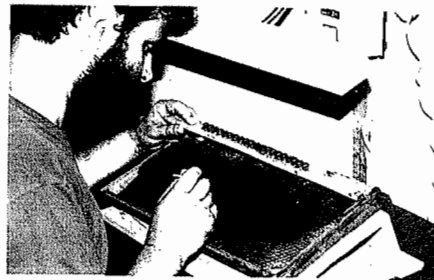
f. Aposematismo: *Mechanitis lysimnia*, *Melinaea ethra* e *Heliconius ethilla narcaea* (impalatáveis)

Ecologia  
PRANCHA 7

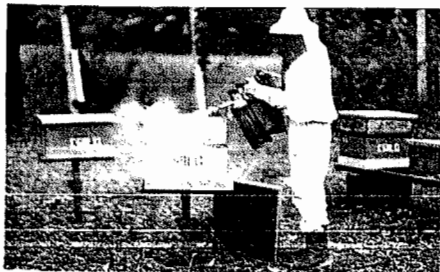




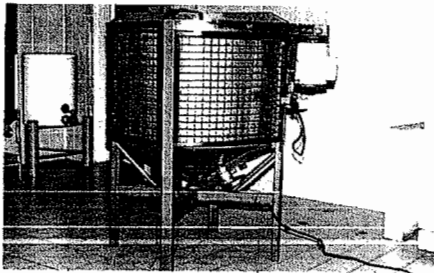
a. Abelha: rainha (marcada), zangão (dir.) e operária (esq.)



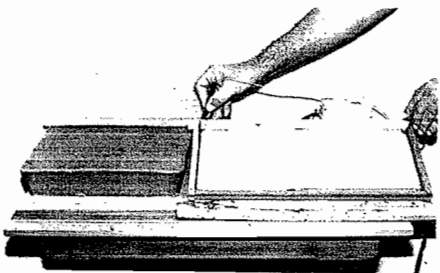
b. Enxertia para geléia real



c. Manejo em colméia Langstroth



d. Centrifuga radial



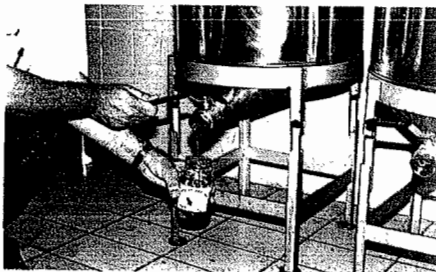
e. Cera alveolada e bruta



f. Aparelhos do apicultor



g. Caixas-isca



h. Envasilhamento de mel

Insetos Úteis  
PRANCHA 8



a. Cultura da amoreira



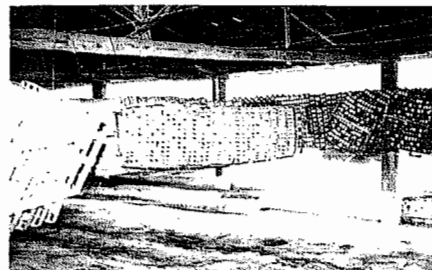
b. Sirgaria



c. Lagartas do bicho-da-seda



d. Bicho-da-seda construindo casulo



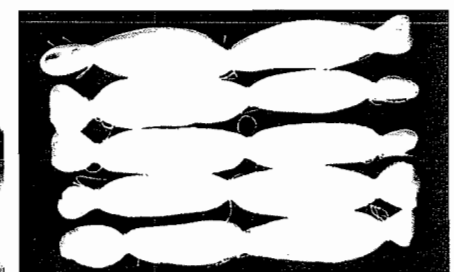
e. Bosque com casulo



f. Peladeira



g. *Bombyx mori* sobre casulos

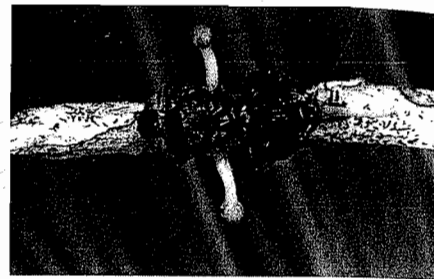


h. Meada de seda

Insetos Úteis  
PRANCHA 9



a. *Paecilomyces* sp. em besouro



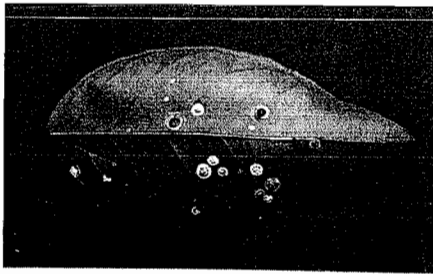
b. *Cordyceps* sp. em mosca



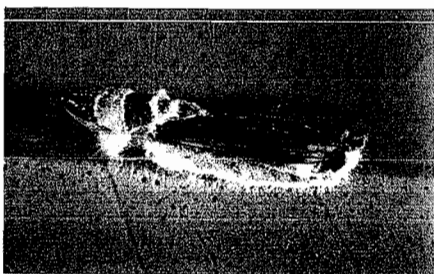
c. *Baktoa* sp. em cigarrinha



d. *Atractium* sp. em cochonilha de citros



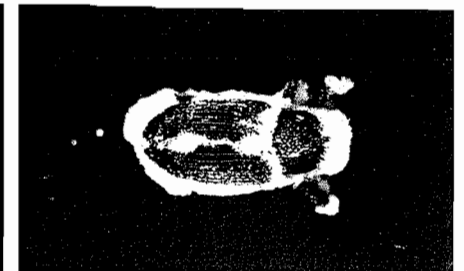
e. *Aschersonia* sp. em mosca branca (Foto: R.B. Lopes)



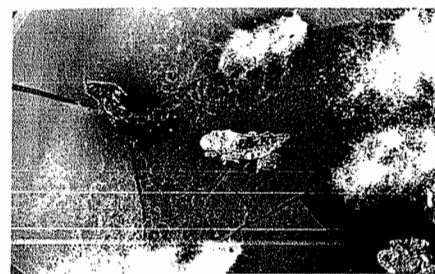
f. *Entomophthorales* sp. em cigarrinha-dos-citros (Foto: R.B. Lopes)



a. *Nomataca rileyi* em lagarta



b. *Beauveria bassiana* em besouro



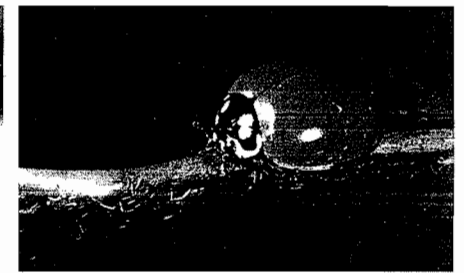
c. *Metarhizium anisopliae* em cigarrinha



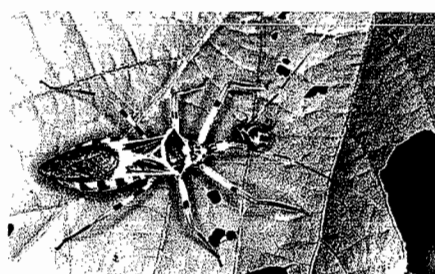
d. *Verticillium* sp. em cochonilha-verde



e. *Baculovirus anticarsia* em lagarta-da-soja



f. *Cycloneda sanguinea* x pulgão em citros



g. *Zelus* sp. (Reduviidae) predando vaquinha



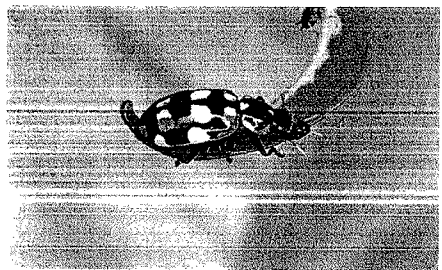
h. *Chrysoperla* sp. (adulto e ovos)



a. Larva de *Psuedodorus clavatus* x pulgão dos citros



b. Larva de *Azia luteipes* x cochonilha verde



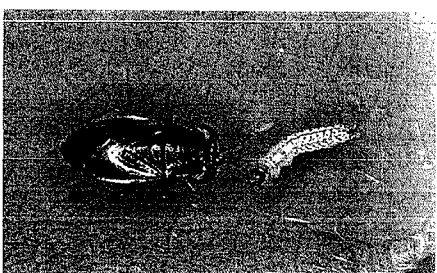
c. *Eriopsis concxa* x pulgão dos citros



d. *Calosoma granulatum*

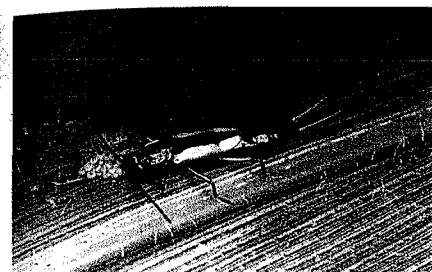


e. *Megacephala* sp. x lagarta



f. *Genocoris* sp. x lagarta

Métodos de Controle de Pragas  
PRANCHA 12



a. Tesourinha - *Doru luteipes*



b. *Podisus* sp. x lagarta-da-soja



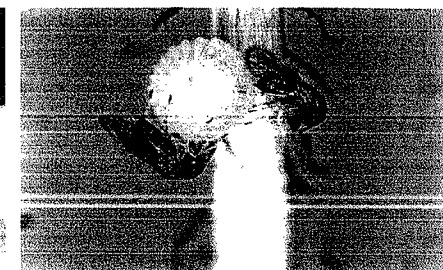
c. *Cotesia flavipes* sobre broca-da-cana



d. *Trissolcus basalis* sobre ovo de percevejo-da-soja



e. *Ageniaspis citricola*



f. *Trichogramma pretiosum* sobre ovo da lagarta-da-cspiga



g. *Trichogramma galloi* sobre ovo de broca-da-cana



h. *Apanteles* sp. em lagarta-dos-cafezais

Métodos de Controle de Pragas  
PRANCHA 13





a. *Xanthopimpla stemator* x broca-da-cana



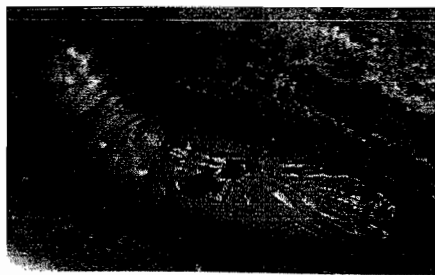
b. *Diachasmimorpha longicaudata* x mosca-das-frutas



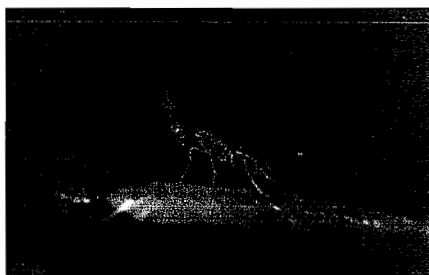
c. Ovos de *Trichopoda nitens* x percevejo verde da soja



d. *Lysiphlebus testaceipes* x pulgão dos citros



e. *Palmistichus elaeisis* x broca-da-cana



f. *Carrospilus* sp. x traça-dos-citros



a. Cores de rótulos de diferentes classes toxicológicas



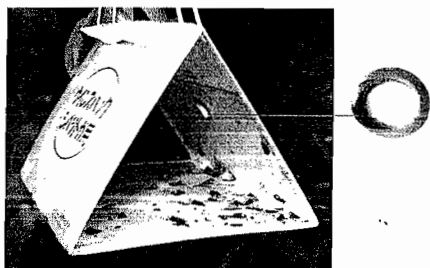
b. Inseticidas para expurgo



c. Formulações granuladas para isca



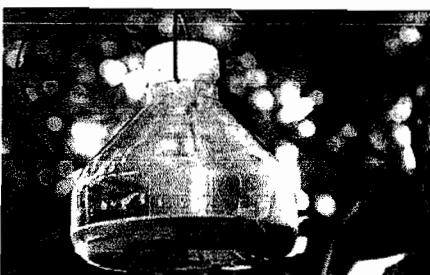
d. Uso da "lurdinha" em iscas "tipo queijo"



e. Armadilha de feromônio para bicho-furão (*Ferocitrus*)



f. Bandeja-d'água



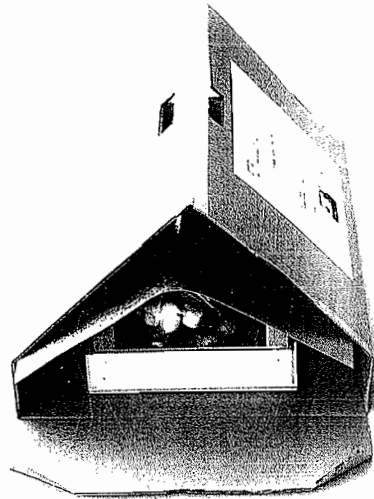
g. Frasco caça-mosca (Foto: N.M. Silva)



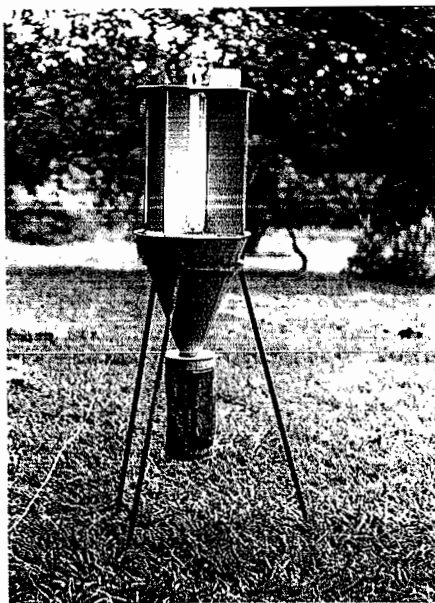
h. Armadilha de sucção costal - AS ESALQ



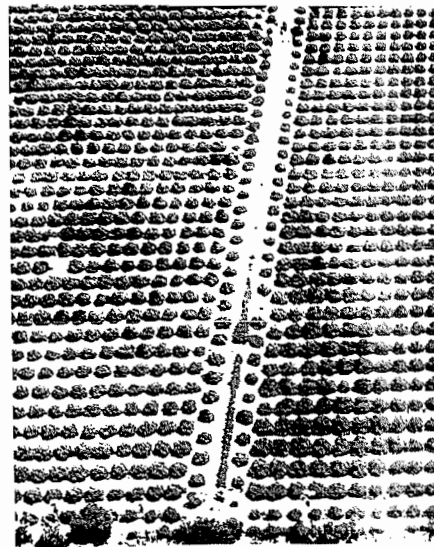
a. Pano de amostragem



b. "Kit" para amostragem biológica de bicho-turão



c. Armadilha luminosa "Luiz de Queiroz"



d. sensoramento remoto por infravermelho em pomar de citros (Foto: USDA)

mente por meio de um mecanismo neurotóxico distinto dos demais inseticidas.

- **Azadirachtina.** Apresenta ação fagodeterrente e hormonal.
- ***Bacillus thuringiensis* (BT).** As endotoxinas de BT atuam como desintegradores das células epiteliais do mesêntero.

Novos sítios de ação no desenvolvimento de inseticidas têm sido de fundamental interesse por parte das indústrias químicas, principalmente para contornar o problema da resistência de insetos a inseticidas e da busca de produtos mais seguros ao homem e ao meio ambiente. Com o avanço da engenharia genética, plantas geneticamente modificadas para expressar algumas toxinas (por exemplo, de *Bacillus thuringiensis*) têm sido desenvolvidas. Nesse caso, as toxinas estariam presentes continuamente no decorrer do ciclo da cultura, exercendo assim uma alta pressão de seleção a favor de linhagens resistentes a uma determinada praga. Em vista disso, a preocupação com relação ao manejo da resistência também tem sido considerada para o emprego de plantas geneticamente modificadas no controle de insetos.

### TOXICIDADE DE INSETICIDAS

Em outra parte deste capítulo já foi citado que a toxicidade ( $DL_{50}$ ) de um agrotóxico é expressa pela quantidade necessária em mg/kg, para matar 50% dos animais testados para essa finalidade de experimentação. Mesmo adotado universalmente, esse índice é considerado de precisão relativa, visto que inúmeros fatores podem alterar os valores dos resultados obtidos. Alguns deles são: espécie, tipo de teste e de formulação, vias de penetração, condições patológicas etc.

A  $DL_{50}$  tem sido de utilidade como simples fator comparativo dos diversos agrotóxicos, ficando a interpretação de seus valores condicionada a certas limitações, quando atribuído seu significado toxicológico ao homem.

Informações a respeito da toxicidade dos inseticidas podem ser obtidas a seguir (Tabs. 11.2 a 11.7):

Tabela 11.2. Toxicidade aguda ( $DL_{50}$ ) de alguns inseticidas organofosforados não sistêmicos para rato albino.

inseticida	$DL_{50}$ oral (mg/kg)	$DL_{50}$ dérmica (mg/kg)
azinfós etil (Gusathion)	7 - 18	80 - 280
azinfós metil (Gusation A)	13 - 16	220
carbofenotion (Trithion)	6 - 100	22 - 66
clortenvinfós (Birlane)	12 - 56	31 - 108
clorpirifós (Lorsban)	97 - 276	202
clorpirifós metil (Reldan)	941 - 2.140	2.000 (coelho)
diazinon	66 - 600	379 - 1.200

(continua)

Tabela 11.2. Toxicidade aguda (DL<sub>50</sub>) de alguns inseticidas organofosforados não sistêmicos para rato albino. (continuação)

Inseticida	DL <sub>50</sub> oral (mg/kg)	DL <sub>50</sub> dérmica (mg/kg)
diclorvós (Nuvan)	25 - 170	59 - 900
dioxation (Delnav)	19 - 176	53 - 350
etion	27 - 119	62 - 245
fenitroton (Sumithion)	250 - 670	3.000
fention (Lebaycid)	255 - 298	330
fentoato (Elsan)	200 - 2.000	4.000
malation (Malatol)	885 - 2.800	4.000
metidation (Supracide)	25 - 48	375 (coelho)
naled (Dibrom)	430	1.100 (coelho)
paration metil (Folidol)	9 - 42	63 - 72
piridafention (Ofunack)	769	2.300
pirimifós metil (Actellic)	2.050	2.000
profenofós (Curacron)	400	1.610
temefós (Abate)	1.000 - 13.000	4.000
triazofós (Hostathion)	57 - 82	1.100
triclorfon (Dipterex)	450 - 469	2.000
tricloronato (Agritox)	16 - 55	64 - 180

Tabela 11.3. Toxicidade aguda (DL<sub>50</sub>) de alguns inseticidas organofosforados sistêmicos para ratos albinos.

Inseticida	DL <sub>50</sub> oral (mg/kg)	DL <sub>50</sub> dérmica (mg/kg)
acefato (Orthene)	866 - 945	2.000 (coelho)
dimetoato (Rogor)	250 - 500	150 - 1150
disulfoton (Disyston)	2 - 12	20 - 50
forate (Granutox)	1 - 5	2 - 300
metamidofós (Tamaron)	13 - 30	110
monocrotofós (Nuvacron/Azodrin)	21	354 (coelho)
terbufós (Counter)	4 - 9	1,1 (coelho)

Tabela 11.4. Toxicidade aguda (DL<sub>50</sub>) de alguns inseticidas carbamatos para ratos albinos.

Inseticida	DL <sub>50</sub> oral (mg/kg)	DL <sub>50</sub> dérmica (mg/kg)
aldicarb (Temik)	1	5 (coelho)
bendiocarb (Ficam)	40 - 156	> 1.000
benfuracarb (Lazer)	214	> 2.000
carbaril (Sevin)	307 - 986	500 - 4.000
carbofuran (Furadan)	8 - 14	10.200 (coelho)
carbosulfan (Marshal)	209	> 2.000
cartap (Thiobel)	250	-
dimetilan	25 - 64	600 - 2.000
furatiocarb (Promet)	53	> 2.000
metomil (Lannate)	17 - 24	1.000 (coelho)
oxamil (Vydate)	5,4	740 - 2.960 (coelho)
pirimicarb (Pirimor)	147	500
propoxur (Baygon)	95 - 104	1.000
sulfocarb (Standak)	27	1.000
tiodicarb (Semevin)	166	> 2.000
tiofanox (Decamox)	9	39 (coelho)

Tabela 11.5. Toxicidade aguda (DL<sub>50</sub>) de alguns inseticidas piretróides para ratos albinos.

Inseticida	DL <sub>50</sub> oral (mg/kg)	DL <sub>50</sub> dérmica (mg/kg)
aletrina	680 - 1.000	11.200
alfacipermetrina (Fastac)	79 - 400	> 2.000
betaciflutrina (Bulldock)	140	> 5.000
bifentrina (Talstar)	375	< 2.000 (coelho)
cipermetrina (Arrivo)	4.123	> 2.000
deltametrina (Decis)	128	2.000 (coelho)
esfenvalerato (Sumidan)	458	< 2.000 (coelho)
fenpropatrina (Danitol)	71 - 174	< 2.000
fenvalerato (Sumicidin)	451	1.000
lambdacialotrina (Karate)	79	632
permetrina (Pounce)	2.000 - 4.000	< 4.000
resmetrina	> 2.500	< 3.000
tetrametrina	> 5.000	< 5.000
zetacipermetrina (Fury)	106	< 2.000 (coelho)
piretrinas naturais	200 - 2.600	1.800

Tabela 11.6. Toxicidade aguda (DL<sub>50</sub>) de alguns novos (outros) inseticidas para ratos albinos.

Inseticida	DL <sub>50</sub> oral (mg/kg)	DL <sub>50</sub> dérmica (mg/kg)
abamectina (Vertimec)	300	> 1.800 (coelho)
acetamiprid (Mospilan, Saurus)	417 (macho), 314 (fêmea)	> 3.100
ciromazina (Larvadex)	3.387	> 2.000 (coelho)
clorfenapir (Pirate, Citrex)	441 (macho), 1.152 (fêmea)	> 10.000
diflubenzuron (Dimilin)	> 4.640	> 4.000
endosulfan (Thiodan)	30 - 110	> 2.000
fipronil (Regent)	100	> 5.000
imidacloprid (Confidor)	450, 150 (camundongo)	> 3.000 (coelho)
metoprene (Kabat)	> 34.600	> 5.000
metoxifenoside (Intrepid)	> 5.000	> 2.000
piriproxifen (Cordial, Tiger)	> 5.000	> 5.000
spinosad (Tracer)	> 5.000	> 5.000
tebufenozide (Mimic)	> 5.000	> 5.000
triflumuron (Alsystin)	> 5.000	> 5.000

Tabela 11.7. Toxicidade aguda de alguns acaricidas para ratos albinos.

Acaricida	DL <sub>50</sub> oral (mg/kg)	DL <sub>50</sub> dérmica (mg/kg)
acrinatrina (Rufast)	> 5.000	> 2.000
amitraz (Miltac)	600 - 800	1.600
azociotolin (Peropal)	363	> 5000
bromopropilato (Neoron)	5.000	10.200
cihexatin	180 - 820	2.000 (coelho)
clorobenzilato (Akar)	700 - 3.200	10.200
dicofol (Kelthane)	575 - 1.331	1.000 - 1.230
fenproximate (Orthus)	7.193	> 4.000
hexitiazox (Savey)	> 5.000	> 5.000
óxido de fenbutatina (Torque, Tanger)	2.631	> 2.000 (coelho)
oxitioquinox (Morestan)	1.100 - 3.000	2.000
propargite (Omite)	2.800	> 4.000 (coelho)
tetradifon (Tedion)	5.000 - 14.700	> 1.000 (coelho)



## RISCOS DECORRENTES DO USO DE INSETICIDAS

Os inseticidas deverão continuar a desempenhar importante papel no controle de pragas ainda nas próximas décadas. Eles devem ser usados de modo adequado, segundo a boa prática agrícola, de acordo com as recomendações técnicas, a fim de que os benefícios que promovem superem os riscos que eles trazem. Seu uso correto é, pois, um problema importantíssimo e de ordem educacional.

Se usados de maneira inadequada, eles podem causar mortes, intoxicações graves, destruição das lavouras, contaminação excessiva do meio ambiente e agro-ecossistemas, resíduos altos etc.

Mesmo empregados de modo correto os inseticidas causam determinados problemas e/ou riscos inevitáveis, que podem ser minimizados pelo uso inteligente e criterioso. Alguns desses problemas são:

### 1. Ressurgência e aparecimento de novas pragas

Esse é um fenômeno que ocorreu, por exemplo, com os ácaros do algodoeiro no Estado de São Paulo. Acredita-se que, com o uso dos novos inseticidas organossintéticos a partir das décadas de 1940-50, essas pragas tenham se favorecido, especialmente pela eliminação de seus inimigos naturais.

### 2. Surtos de pragas secundárias

Esse é um outro fato que se passa, por exemplo, com as cochonilhas em plantas cítricas. Muitas dessas espécies foram e são consideradas pragas secundárias, particularmente em condições de cultivo no local definitivo. Além disso, devido à eliminação da entomofauna benéfica pelos inseticidas, acredita-se que essas cochonilhas, que estavam sob controle natural satisfatório, tornam-se capazes de aparecer em grandes surtos, causando, por vezes, prejuízos consideráveis.

### 3. Morte de abelhas e outros insetos polinizadores

Muitas plantas cultivadas dependem da polinização entomófila para produzirem satisfatoriamente. Plantas frutíferas como laranjeiras, macieiras e outras dependem das abelhas para polinização de suas flores. A produção de maracujá é totalmente dependente da polinização feita por mamangabas. Além disso, muitas cucurbitáceas, que são plantas monóicas, valem-se de insetos polinizadores para ter o pólen transportado da flor masculina à feminina.

Todos esses insetos, muito úteis, sofrem freqüentemente a ação tóxica de inseticidas aplicados na lavoura que eles visitam, ocorrendo comumente grande mortalidade, diminuindo sensivelmente sua população, com enfraquecimento das colméias e outras de suas habitações.

Nesses casos, aconselha-se, tanto quanto possível, o uso de inseticidas seletivos, aplicados preferencialmente à tarde ou à noite, pois as abelhas só fazem visitas durante o dia. Também deve-se dar preferência a equipamentos terres-

tres, evitando, sempre que possível, a aplicação aérea. Também, se possível, não devem ser feitas pulverizações durante a florada. Dois inseticidas bastante seletivos para abelhas são triclorfon e endosulfan.

### 4. Deriva

Quando se pratica a aplicação de agrotóxicos, é inevitável o problema da deriva, especialmente de aplicações aéreas. Inseticidas, fungicidas e herbicidas são arrastados pelas correntes de ar, enxurradas etc. para outros lugares, às vezes, longe dos locais originais de aplicação. Os herbicidas, particularmente, podem ser arrastados para outras lavouras sensíveis, podendo causar perdas da cultura. Os inseticidas podem ser transportados em escala global, não raro a distâncias intercontinentais, sendo encontrados em locais onde jamais foram usados. Exemplo disso é a constatação da ocorrência de resíduos de inseticidas clorados nos tecidos gordurosos dos pingüins do Pólo Sul e nos esquimós do Pólo Norte, que jamais habitaram áreas tratadas, mas cuja alimentação, à base de peixes, determinou a ocorrência desses resíduos nesses organismos; certamente os peixes estavam contaminados, contaminação essa que trouxeram de outros locais distantes, por locomoção própria ou através das cadeias tróficas.

### 5. Resíduos em alimentos

É possível que nossos alimentos estejam contaminados com resíduos de pesticidas. A ocorrência deles na nossa alimentação, embora uma possibilidade concreta, revela-nos que, em geral, os níveis são baixos e – nunca é demais lembrar – que a adoção da boa prática agrícola, incluindo-se a obediência ao período de carência ou intervalo de segurança, que, por lei, vem impresso no rótulo ou bula do produto, deve levar a níveis de contaminação perfeitamente dentro dos limites máximos de resíduos (tolerâncias) estabelecidos pela legislação.

### 6. Resistência de pragas a inseticidas/acaricidas

A resistência de insetos a inseticidas ou acaricidas, da mesma forma que a resistência de microrganismos patogênicos aos antibióticos, nada mais é do que um dos mais notáveis exemplos de seleção natural ou seleção darwiniana. A resistência, isto é, os genótipos que conferem a resistência, já estão presentes na população, mesmo antes do início do uso de inseticidas. Com seu emprego, eliminam-se os indivíduos suscetíveis, e aqueles genótipos resistentes, que inicialmente estavam em baixa freqüência, a cada geração vão tornando possível a sobrevivência de uma porcentagem cada vez maior da população. A ocorrência futura da resistência de uma população de insetos pragas a um determinado inseticida usado no seu controle é inevitável; basta usá-lo nas operações de controle.

Devido ao fato de principalmente por questões ambientais, a cada dia tornar-se mais caro (US\$ 100 a 150 milhões) e mais longo o tempo necessário para o desenvolvimento de um novo agrotóxico (10 a 15 anos), e dada a futura ocorrência inevitável da resistência, é que hoje se fala em Manejo da Resistência de

insetos a inseticidas, com o qual se busca harmonizar o uso de um novo produto, inclusive alternando-se o seu emprego com outro (ou outros), a fim de prolongar a "vida" daquele novo inseticida, para dar tempo de recuperar o altíssimo investimento feito. Para maiores detalhes, veja Capítulo Métodos de Controle.

### DESEQUILÍBRIO BIOLÓGICO E SELETIVIDADE DE INSETICIDAS

O uso adequado de inseticidas constitui uma prática menos agressiva ao meio ambiente e a seus componentes biológicos, além de ser eficiente no controle de pragas por um período limitado. Entretanto, seu uso incorreto resulta em danos muitas vezes imprevisíveis de diversas ordens, tanto para os animais superiores como para os próprios insetos, principalmente aqueles considerados úteis.

É comum que, nas áreas cultivadas, as pragas, em muitas situações, estejam sob controle biológico natural satisfatório, executado por diversos agentes, predadores e parasitóides que mantêm em níveis relativamente baixos as populações de inúmeras pragas. Ao rompimento desse controle natural por algum fator denomina-se "desequilíbrio biológico".

Os inseticidas, como um desses fatores, podem atuar:

1. pela eliminação dos inimigos naturais presentes no complexo biótico do ecossistema;
2. por sua especificidade, eliminando a competição pelo alimento.

No primeiro caso, poderiam ser citadas como exemplos as aplicações de muitos inseticidas piretróides, ineficientes no controle de cochonilhas e eficientes destruidores de seus inimigos naturais. No segundo caso, tem-se como exemplo o ácaro-branco em lavoura de algodão, como decorrência da eliminação de pulgões e outros ácaros por inseticidas fosforados. Entretanto, o primeiro tem sido o caso mais comum, determinante de desequilíbrios biológicos.

Assim, a seletividade de um inseticida para insetos úteis, como abelhas, predadores e parasitóides, é uma característica muito importante, que deve ser levada em consideração no contexto do Manejo Integrado de Pragas, uma vez que busca preservar as espécies benéficas. Infelizmente, em muitos casos é difícil alcançar a seletividade, dadas as características de toxicidade do inseticida, que atua no mesmo local de ação, tanto dos insetos nocivos como dos úteis.

A seletividade pode ser inerente a um composto, em relação a um determinado inseto benéfico, quando, por exemplo, há uma redução na penetração (absorção) do tegumento, ou um aumento na degradação da molécula tóxica pelo sistema enzimático do inseto, como acontece com alguns inseticidas fosforados; nesses casos ela é chamada de **seletividade fisiológica**, o que muitas vezes é difícil de alcançar. Também pode ser vantajosamente obtida pelo modo favorável e apropriado de aplicar o inseticida; por exemplo, se ele é aplicado como sistêmico no solo e circula na seiva da planta, atingindo apenas as pragas sugadoras,

mas não seus inimigos naturais; essa característica é conhecida como **seletividade ecológica**. Além disso, a aplicação em áreas restritas, especialmente para pragas que atacam em reboleiras e possuem pouca mobilidade, como ácaros, cochonilhas etc., pode resultar em seletividade ecológica para muitos insetos benéficos presentes na área.

Alguns estudos feitos a respeito da seletividade de inseticidas aplicados em culturas do café, citros e soja, em algumas condições de campo, são apresentados nas Tabelas 11.8 e 11.9.

Tabela 11.8. Toxicidade de inseticidas, por formulação comercial e modo de uso em cultura de café para insetos benéficos.

Inseticida	Abelhas	Predadores	Parasitas
aldicarb	B	B	B
carbofuran	B	B	B
dimetoato	A	A	M
disulfoton	B	B	B
fention	A	A	A
deltametrina	A	A	A
fenvalerato	-	A	M-A
permetrina	A	A	M-A
endosulfan	B	M-B	B
óleo mineral	B	B	B

A - Alta; M - Média; B - Baixa.

Observa-se que os granulados sistêmicos aldicarb, disulfoton e carbofuran atuaram como seletivos ecológicos, uma vez que são aplicados no solo, assim como o endosulfan usado em pulverização, constituindo métodos de seletividade fisiológica.

Tabela 11.9. Toxicidade de inseticidas, por formulação comercial e modo de uso em cultura de citros para insetos benéficos.

Inseticida	Abelhas	Predadores	Parasitas
aldicarb	B	B	B
carbofention	A	A	A
dimetoato	A	A	A
fention	A	A	A
malation	A	A	A
triclórfon	B	B	A
piretróides	A	A	A
binapacril	B	B	-
bromopropilato	B	-	-
dicolol	B	M	M
enxofre	B	M	M
óleo mineral	B	B	B

A - Alta; M - Média; B - Baixa.

Observa-se que o aldicarb apresenta seletividade ecológica para abelhas e inimigos naturais; o tricloforon, mesmo usado em pulverização, tem seletividade fisiológica para abelhas e predadores, e os acaricidas específicos são seletivos para todos os grupos.

A cultura da soja é, sem dúvida, no Brasil, a mais avançada com relação à implantação do manejo integrado de pragas. Já há cerca de 30 anos, iniciaram-se na Embrapa/Soja, em Londrina-PR, os primeiros estudos nesse sentido. Ao longo desse tempo, um grupo de pesquisadores conseguiu reunir uma admirável soma de conhecimentos na área, elaborando uma lista que resume as observações dos técnicos com relação à seletividade de inseticidas (Tab. 11.10).

Tabela 11.10. Efeito sobre inimigos naturais, toxicidade para o rato albino e índice de segurança de inseticidas recomendados para o Manejo Integrado de Pragas (Embrapa/Soja).

Inseticida	Dose (g i.a./ha)	Efeito sobre inimigos naturais (1)	Toxicidade DL <sub>50</sub>		Índice de segurança (3)	
			0 (2)	D (2)	0 (2)	D (2)
1) <i>Anticarsia gemmatilis</i>						
<i>Baculovirus anticarsia</i>	50 (4)	1	—	—	—	—
<i>Bacillus thuringiensis</i>	500 (5)	1	—	—	—	—
carbaril	200	1	590	2.166	295	1.083
clorpirifós	180	2	437	1.400	243	778
diflubenzuron	20	1	4.640	2.000	23.200	1.000
endosulfan	175	1	173	368	99	210
fenitroton	500	2	384	2.233	77	447
fenvalerato	30	2	1.600	5.000	5.333	16.667
fosalone	525	1	185	1.063	35	203
fosfamidon	250	2	25	361	10	144
monocrotofós	150	2	19	323	13	215
paration metil	200	2	15	67	8	34
ometoato	500	3	65	875	13	175
permetrina	15	2	3.000	4.000	20.000	26.667
profenofós	125	2	358	3.300	286	2.640
triazofós	200	1	165	1.100	81	550
tricloforon	400	1	580	2.266	145	567
2) <i>Epinotia aporema</i>						
clorpirifós	384	3	437	1.400	115	368
fenitroton	1.000	4	384	2.233	38	223
metamidofós	300	3	25	115	8	38
paration metil	480	4	15	67	3	14
monocrotofós	500	4	19	323	4	65
triazofós	600	2	161	1.100	40	275
3) <i>Nezara viridula</i>						
dimetoato	750	3	320	650	43	87
endosulfan	525	1	173	368	33	70
fenitroton	500	3	384	2.233	77	447
fosfamidon	600	3	25	361	4	60
paration metil	480	4	15	67	3	14
monocrotofós	200	4	19	323	10	162
ometoato	750	4	65	875	9	117
tricloforon	800	1	580	2.266	73	283

(continua)

(continuação)

Tabela 11.10. Efeito sobre inimigos naturais, toxicidade para o rato albino e índice de segurança de inseticidas recomendados para o Manejo Integrado de Pragas (Embrapa/Soja).

Inseticida	Dose (g i.a./ha)	Efeito sobre inimigos naturais (1)	Toxicidade DL <sub>50</sub>		Índice de segurança (3)	
			0 (2)	D (2)	0 (2)	D (2)
4) <i>Piezodorus guildini</i>						
carbaril	800	1	590	2.166	74	271
endosulfan	437	1	173	368	40	84
fosfamidon	600	3	25	361	4	60
monocrotofós	200	4	19	323	10	162
ometoato	750	4	65	875	9	117
tricloforon	800	1	580	2.266	73	283
5) <i>Euschistus heros</i>						
endosulfan	350	1	173	368	49	105
fosfamidon	600	3	25	361	4	60
monocrotofós	200	4	19	323	10	162
paration metil	480	4	15	67	3	14
ometoato	750	4	65	875	9	117
tricloforon	800	1	580	2.266	73	283

(1) 1 = 20% de mortalidade; 2 = 21-40%; 3 = 41-60%; 4 = 61-80%; 5 = 81-100%.

(2) 0 = oral; D = dérmica, para rato albino

(3) Índice de segurança (I.S. = 100 x DL<sub>50</sub>/dose de i.a.); considera o risco de intoxicação de acordo com a formulação e quantidade do produto a ser manipulado; quanto menor o índice, menor a segurança.

(4) Lagartas equivalentes (= 50 lagartas grandes mortas pelo *Baculovirus*).

(5) Dose do produto comercial.

## LEGISLAÇÃO BRASILEIRA E REGISTRO DE AGROTÓXICOS AVALIAÇÃO TOXICOLÓGICA E ECOTOXICOLÓGICA

O uso de agrotóxicos na agricultura está baseado na relação riscos/benefícios. Assim, há necessidade de estudos que demonstrem sua segurança para o homem e para o meio ambiente.

Desse modo, torna-se imprescindível que a legislação assegure à sociedade que o agrotóxico liberado para uso foi adequadamente avaliado quanto aos aspectos agronômicos, de saúde pública e de meio ambiente.

A legislação brasileira de agrotóxicos é principalmente federal. Estados e municípios podem legislar supletivamente.

A legislação básica é a Lei n. 7.802 de 11 de julho de 1989, também conhecida como "Lei dos Agrotóxicos". Ela dispõe sobre pesquisa, experimentação, produção, embalagem e rotulagem, transporte, armazenamento, comercialização, propaganda comercial, utilização, importação, exportação, destino final dos resíduos e embalagens, registro, classificação, controle, inspeção e fiscalização de agrotóxicos. A lei foi regulamentada pelo Decreto n. 98.816, de 11 de janeiro de 1990.

Para registro da formulação de um agrotóxico no Brasil, 3 ministérios são envolvidos: o da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento (MAPA), que avalia aspectos agrônômicos; o da Saúde (MS), que trata dos aspectos da toxicologia ao homem, inclusive de resíduos em alimentos; e o do Meio Ambiente, por meio do Ibama, que julga acerca da interação do agrotóxico com o meio ambiente e seus componentes bióticos.

Para tanto, o pedido de registro dá entrada pelo MAPA acompanhado de 3 Relatórios Técnicos, cada um avaliado por um ministério. O Relatório Técnico I é o de eficiência agrônômica, de avaliação pelo Ministério da Agricultura; o Relatório Técnico II é destinado à avaliação toxicológica pelo Ministério da Saúde; o Relatório Técnico III trata da avaliação do potencial de periculosidade ambiental, pelo Ibama.

Após passar pelo Ministério da Agricultura, com as decisões sobre pragas/doenças/ervas daninhas a serem controladas, dosagens, número de aplicações etc., o agrotóxico candidato segue para avaliação no Ministério da Saúde e no Ibama. Ao Ministério da Saúde são apresentados 26 estudos realizados em animais de laboratório, com extrapolação de dados para o homem, com teste de exposição aguda (usados para estabelecer a classificação toxicológica). O Ministério da Saúde dá a classificação toxicológica, baseada em 4 classes, caracterizadas por faixas de cores no rótulo [Prancha 15a (p. 383)], correspondentes às classes toxicológicas atribuídas:

Classe toxicológica	Cor da faixa
I - Extremamente tóxicos	Vermelha
II - Altamente tóxicos	Amarela
III - Moderadamente tóxicos	Azul
IV - Pouco tóxicos	Verde

A classificação toxicológica representa advertência para quem manipula o agrotóxico (fabricantes, transportadores, aplicadores etc.). Ela nada tem a ver com o meio ambiente.

Baseado nos estudos de exposição subcrônica e crônica e dados de resíduos nos produtos agrícolas, o Ministério da Saúde também publica as monografias de cada ingrediente ativo, onde constam os limites máximos de resíduos (tolerâncias) e, após consulta ao Ministério da Agricultura, os intervalos de segurança (períodos de carência).

Ao Ibama são apresentados 20 estudos ecotoxicológicos, 36 das características físico-químicas e 4 de testes de metabolismo e degradação. Os dados físico-químicos servem como identidade da molécula do agrotóxico; as análises desses resultados permitem antecipar, em grande parte, o comportamento do agrotóxico no meio ambiente.

Os testes ecotoxicológicos abrangem estudos com organismos não alvos, tais como abelhas, minhocas, algas, microrganismos que atuam na ciclagem de nu-

trientes, *Daphnia* (microcrustáceos), peixes, aves etc., além de estudos do comportamento no meio ambiente (lixiviação e mobilidade no solo, bioconcentração nas cadeias tróficas etc.).

Deve-se ainda observar que muitos desses estudos toxicológicos e ecotoxicológicos são realizados apenas com o ingrediente ativo, muitos apenas com a formulação que se deseja registrar e muitos com ambos.

Concluída a avaliação, os resultados são levados a um modelo matemático para caracterizar o produto, do ponto de vista do seu potencial de periculosidade ao meio ambiente; são quatro as classes em que um produto pode ser enquadrado:

Classe I	- Produto altamente perigoso
Classe II	- Produto muito perigoso
Classe III	- Produto perigoso
Classe IV	- Produto pouco perigoso

Após as avaliações do Ministério da Saúde e do Ibama, o processo do pedido de registro volta ao Ministério da Agricultura com as respectivas avaliações e recomendações, inclusive para pictogramas e frases de advertência no rótulo ou bula (deve constar a classe atribuída pelo Ibama).

O Ministério da Agricultura, então, registra a formulação candidata, que recebe um número de registro. Também publica sua decisão no *Diário Oficial da União*. O registro tem validade em todo o território nacional por tempo indeterminado. Para que um produto seja comercializado em um Estado da União, a empresa deve solicitar o cadastramento do registro da formulação do produto na respectiva Secretaria de Agricultura.

## BIBLIOGRAFIA

- ANDREI, E. *Compêndio de defensivos agrícolas*. 6 ed. São Paulo, Organização Andrei. 1999. 672p.
- BAPTISTA, G.C. de. Toxicologia e impacto ambiental de inseticidas e acaricidas. In: *Curso de proteção de plantas*. Módulo 8.1. ABEAS. Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior. Brasília. 1999. 165p.
- BAPTISTA, G.C. de. Seletividade de inseticidas e manejo integrado de pragas. In: CROCOMO, W.B. (org.). *Manejo integrado de pragas*. São Paulo. Editora UNESP. 1990. p.199-213.
- BEEMAN, R.C. Recent Advances in Mode of Action of Insecticides. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, 1982. 27: 253-281.
- BLOOMQUIST, J.R. Sustainability of Transgenic Insecticidal Cultivars: Integrating Pest Genetics and Ecology. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, 1998. 43: 701-726.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Relação de substâncias para uso fitossanitário e domissanitário*: Portarias do Ministério da Saúde. São Paulo: ILSI Brasil, 1995. 716p.
- CASIDA, J.E. & QUISTAD, G.B. Golden Age of Insecticide Research: Past, Present, or Future? *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, 1998. 43:1-16.
- CHAPMAN, R.F. *The Insects: Structure and Function*. Cambridge University Press, Cambridge, 1998. 770p.

- DHADIALLA, T.S.; CARLSON, G.R. & LE, D.L. New Insecticides with Ecdysteroidal and Juvenile Hormone Activity. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, 1998. 43:545-569.
- FARM CHEMICALS HANDBOOK'99. Meister Publishing Co. 1999. 969p.
- FUKAMI, J. Rotenone and Rotenoids. In: KERKUT, G.A & GILBERT, L.I. *Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology*. Pergamon Press, New York, vol. 12, 1985. p.291-311.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D. *Manual de entomologia agrícola*. 2 ed. Ed. Agronômica Ceres, São Paulo, 1988. 649p.
- GEORGHIOU, G. P. Management of Resistance in Arthropods. In: GEORGHIOU, G. P. & SAITO, T. (eds.), *Pest Resistance to Pesticides*. Plenum, New York, 1983, p.769-792.
- GILL, S.S.; COWLES, E.A. & PEITRANTONIO, P.V. The Mode of Action of *Bacillus thuringiensis* Endotoxins. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, 1992. 37: 615-636.
- GOULD, F. Sustainability of Transgenic Insecticidal Cultivars: Integrating Pest Genetics and Ecology. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, 1998. 43: 701-726.
- GUIMARÃES, G.L. Toxicologia, meio ambiente e legislação. In: *Curso de proteção de plantas*. Módulo 8.2. ABEAS. Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior. Brasília, 1999. 38p.
- GULLAN, P.J. & CRANSTON, P.S. *The Insects: An Outline of Entomology*. Chapman & Hall, New York, 1994. 491p.
- LARINI, L. *Toxicologia*. São Paulo. Editora Manole, 1987. 315p.
- LUND, A.E. Insecticides: Effects on the Nervous System. In: KERKUT, G.A & GILBERT, L.I. *Comprehensive Insect Physiology Biochemistry and Pharmacology*. Pergamon Press, New York, vol. 12, 1985. p.9-56.
- MATSUMURA, F. *Toxicology of Insecticides*. Plenum Press, New York, 1985a. 598p.
- MATSUMURA, F. Involvement of Picrotoxinin Receptor in the Action of Cyclodiene Insecticides. *NeuroToxicology*. 1985b. 6:139-164.
- NARAHASHI, T. Mechanisms of Action of Pyrethroids on Sodium and Calcium Gated Channels. In: FORD, M.G.; LUNT, G.G.; REAY, R.C.; USHERWOOD, P.N.R. (eds). *Neuropharmacology of Pesticide Action*. Horwood, Chichester, UK, 1986. pp.36-60.
- OMOTO, C. & GUEDES, R.N.C. In: Curso "Resistência de pragas a pesticidas: princípios e práticas". IRAC-BR, 1999. 26p.
- RETNAKARAN, A.; GRANETT, J. & ENNIS, T. Insect Growth Regulators. In: KERKUT, G.A & GILBERT, L.I. *Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology*. Pergamon Press, New York, vol. 12, 1985. p.529-601.
- SALGADO, V.L. Mode of Action of Insecticidal Dihydropyrazoles: Selective Block of Impulse Generation in Sensory Nerves. *Pesticide Science*, 1990. 28:389-411.
- SODERLUND, D.M. & BLOOMQUIST, J.R. Neurotoxic Actions of Pyrethroid Insecticides. *Ann. Rev. Entomol.* 1989. 34:77-96.
- STELLFELD, A.M. de C.; GONÇALVES, A.L.; ROSS, J.R. da; ALMEIDA, M.E.W. de; LARA, W.H. *Resíduos de pesticidas em alimentos no Brasil*. Campinas. CATI. Doc. Rec. n. 32. 1981. 239p.
- TOMLIN, C. *The Pesticide Manual*. Cambridge. The Royal Society of Chemistry. 10<sup>th</sup> ed. 1995. 1341p.
- WARE, G.W. *The Pesticide Book*. Thomson Publications, Fresno, 1989. 340p.
- WING, K.D.; SCHNEE, M.E.; SACHER, M. & CONNAIR, M. A Novel Oxadiazine Insecticide is Bioactive in Lepidopteran Larvae. *Archives of Insect Biochemistry and Physiology*, 1998. 37: 91-103.

## 12

# Pragas das Plantas e seu Controle

## PRAGAS DAS GRANDES CULTURAS

### ALGODOEIRO

*Gossypium* spp.

#### PRAGAS INICIAIS

##### 1. Pulgões

*Aphis gossypii* Glover, 1877

*Myzus persicae* (Sulzer, 1776)

**Descrição e biologia.** *A. gossypii*: é uma das primeiras pragas que ocorrem no algodoeiro, podendo ocorrer logo após a germinação das plantas. São insetos de tamanho pequeno, coloração variável do amarelo-claro ao verde-escuro. Vivem sob as folhas e brotos novos das plantas, sugando a seiva. A capacidade de reprodução desses insetos é enorme, e em regiões tropicais processa-se exclusivamente por partenogênese telítica, isto é, sem a participação do macho, sendo tanto as formas aladas quanto as ápteras constituídas de fêmeas que dão origem a ninfas. No início, os indivíduos são ápteros, mas, à medida que a população começa a crescer de maneira muito intensa, levando à falta de alimento, aparecem as formas aladas, que voam para outras plantas, para iniciarem novas colônias. As chuvas reduzem seu nível populacional. [Prancha 17c (p. 545)]



*M. persicae*: vide Batatinha. Essa espécie, vulgarmente chamada de pulgão-verde, é de ocorrência freqüente em solanáceas e crucíferas e pode surgir esporadicamente associada com *A. gossypii*. Esses pulgões são muitas vezes confundidos com o pulgão-do-algodoeiro, quando ambos são amarelo-claros. Entretanto, *M. persicae* tem o corpo mais alongado, com o sifúnculo escuro, cilíndrico em toda a sua extensão e proporcionalmente menor. [Prancha 4h (p. 372)]

Surgem, às vezes, altas populações que alarmam os agricultores. Estas resultam de revoadas de *M. persicae*, que só ocorrem em anos excepcionais, quando há períodos de temperatura baixa durante a fase de crescimento dos algodais. Esse inseto normalmente não consegue colonizar no algodoeiro e, portanto, não exige medidas de controle nesta cultura.

**Prejuízos.** Os pulgões, ao sugarem a seiva, picam a planta com o seu rostro pontiagudo, produzindo encarquilhamento das folhas e deformação dos brotos, prejudicando seriamente seu desenvolvimento, uma vez que a planta torna-se sensivelmente depauperada. Além disso, expelindo um líquido açucarado por intermédio da codicola, atraem para o local diversas formigas que vivem em simbiose com os pulgões. Em troca do alimento, que é a excreção açucarada destes, as formigas protegem os pulgões de seus inimigos naturais. [Prancha 17a (p. 545)]

Parte do líquido que os pulgões expelem cai sobre as folhas, favorecendo o desenvolvimento de um fungo, que chega, às vezes, a recobrir toda a folha, e que se denomina "fumagina" (*Capnodium* spp.), dificultando a respiração e fotossíntese da planta, contribuindo, também, para o seu enfraquecimento.

Os pulgões podem ainda, devido ao seu tipo de aparelho bucal e pelas picadas sucessivas em plantas doentes e sadias, inocular vírus causadores de doenças como o "vermelhão" e o "azulão".

O "vermelhão" é uma virose que deixa a planta com as folhas vermelhas entre as nervuras, mas é de ocorrência esporádica e causa pequenos prejuízos. Nesse caso, o nível de controle é de 70%.

Já o "azulão" (mosaico das nervuras de Ribeirão Bonito) causa um encurtamento dos entrenós e a planta fica com porte reduzido e as folhas com os bordos curvados, quebradiços e secam, reduzindo seriamente a produção. Seu nível de controle é de 5 a 10%. Essa virose tem ocorrido mais nos Estados do Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, onde se plantam os cultivares Deltapine e Acala 90. Atualmente já estão sendo lançados no mercado cultivares como o "Deltaopal", linhagem ITA-94/604 - Antares; COODETEC 401,402 e 404; Deltapine - 96/ITA 96; EPAMIG precoce 1, que são tolerantes/resistentes a essa virose e também à bacteriose.

Os pulgões, quando não controlados, reduzem a produção em cerca de 44%, considerando-se apenas as perdas qualitativas e quantitativas, sem contar os danos das viroses.

## 2. Broca-da-raiz

*Eutinobothrus brasiliensis* (Hambleton, 1937)

**Descrição e biologia.** O adulto é um besouro de 5 mm de comprimento, de coloração pardo-escura, pouco brilhante. A fêmea, após abrir, com as mandíbulas, cavidades na casca do algodoeiro, geralmente na altura do coleto da planta, faz a postura isoladamente, depositando em cada orifício um ovo de coloração creme esbranquiçada. Decorridos 10 dias, dá-se a eclosão, as larvas começam a alimentar-se, abrindo galerias na região do câmbio da planta. No início, os túneis são pequenos, mas, à medida que as larvas crescem, vão se tornando maiores e apresentam certa quantidade de detritos. As larvas podem abrir galerias em espiral pelas raízes, impossibilitando a circulação da seiva, devido ao seccionamento dos vasos, determinando a paralisação do crescimento da planta quando se nota a mudança de coloração das folhas, que passa de verde-escura para amarelo-avermelhada. Se arrancada a planta com esse sintoma, encontra-se na região do colo um engrossamento devido ao ataque da praga. Decorridos 29 a 88 dias (54 dias em média), as larvas medem aproximadamente 7 mm de comprimento, com coloração variável de branca a creme, e no interior das galerias transformam-se em pupas [Prancha 5g (p. 373)]. Aí permanecem durante 8 a 31 dias (15 dias em média) de acordo com a temperatura, para em seguida passar ao estado adulto. O adulto vive até 220 dias, podendo, portanto, passar de uma safra para outra (vide Controle Legislativo). [Prancha 17b (p. 545)]

**Prejuízos.** São consideráveis, uma vez que a praga, ao alojar-se na raiz, impede a circulação da seiva; as folhas murcham e secam, advindo depois a morte da planta. Como esses sintomas aparecem após o desbaste, os prejuízos são maiores porque muitas plantas sadias atacadas podem permanecer no campo, pois ainda não manifestam o sintoma por ocasião dessa operação. [Prancha 17d (p. 545)]

Esses prejuízos são maiores em solos arenosos e de baixada. Quando o ataque é mais tardio, a planta pode resistir, havendo, entretanto, diminuição do seu crescimento e alteração na qualidade da fibra do algodão.

## 3. Tripes

*Frankliniella schultzei* Trybom, 1920

**Descrição e biologia.** São insetos pequenos, de coloração variável, de 1 a 3 mm de comprimento no máximo, reconhecíveis em lentes de aumento por apresentarem asas franjadas. Vivem nas folhas, causando dobramento das bordas para cima, provocando estrias esbranquiçadas e prateadas nestas. Com o ataque, ocorre alteração na consistência das folhas, que ficam coriáceas e quebradiças; podem também atacar brotações. Os tripes têm reprodução sexuada, sendo os ovos colocados nas folhas. Decorridos alguns dias, surgem as formas jovens, que se distinguem das adultas porque têm coloração mais clara e não possuem asas. Alimentam-se da seiva das plantas, sendo raspadores-sugadores. Ocorrem

em condições de baixas temperaturas associadas à estiagem. Seu ciclo é de 15 dias.

**Prejuízos.** Alimentando-se da seiva das plantas, produzem deformações nestas. Em determinados anos, podem ocorrer tardiamente, provocando intensa queda de folhas, com sérios prejuízos para a cultura. [Prancha 18a (p. 546)]

#### 4. Percevejo-castanho

*Scaptocoris castanea* Perty, 1830

*Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996

**Descrição e biologia.** Tanto as formas jovens quanto as adultas têm hábito subterrâneo, sugando a seiva das raízes do algodoeiro. As formas jovens são de coloração branca, e os adultos são de coloração marrom-clara, medindo aproximadamente 8 mm de comprimento.

As duas espécies são facilmente separadas porque *S. castanea* apresenta tarso na perna mediana, enquanto *A. brachiariae* não apresenta essa estrutura, além da coloração marrom mais escura para *S. castanea* e mais amarelada para *A. brachiariae*. O percevejo-castanho tem duas gerações anuais, sendo encontrado no solo durante todo o ano, com predominância de adultos quando existe excedente hídrico, e ovos e ninfas em período de deficiência hídrica. Os adultos e ninfas ficam protegidos por uma câmara ovalada no interior do solo. O período de incubação é de aproximadamente 25 dias; as ninfas passam por cinco instares, sendo a duração do período ninfal de 150 dias. A longevidade dos adultos está em torno de 180 dias, tendo as fêmeas um período de oviposição médio de 90 dias. No período de excedente hídrico (dezembro-janeiro) ocorre maior concentração de ninfas e adultos na superfície (0-20 cm de profundidade), quando também acontecem as revoadas de dispersão da espécie, o que favorece a aplicação de medidas preventivas de controle. [Pranchas 17e, 17f (p. 545)]

Ao escurecer, podem voar para outras localidades; os ovos são postos no solo. Esses percevejos são facilmente reconhecíveis no momento da abertura dos sulcos, pelo cheiro desagradável que exalam. Nas épocas mais secas, aprofundam-se no solo à procura de regiões mais úmidas e, durante as chuvas, retornam à superfície.

**Prejuízos.** Pela sucção contínua da seiva, as plantas definham, secam e morrem. Quando o ataque é intenso, pode ser necessário fazer um novo plantio. Em regiões onde seu ataque é comum, o controle deve ser preventivo. Os sintomas de ataque podem surgir após o florescimento do algodoeiro, razão pela qual alguns autores incluem essa praga no grupo das tardias.

#### 5. Lagarta-rosca

*Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízo.** Corte de plantas novas logo acima do nível do solo. [Prancha 20c (p. 548)]

#### PRAGAS TARDIAS

##### 1. Ácaros

##### 1.1. Ácaro-rajado

*Tetranychus urticae* (Koch, 1836)

**Descrição e biologia.** Os ovos são esféricos e de tonalidade amarelada, sendo a postura feita entre os fios de teia que o ácaro tece na página inferior das folhas. Existe acentuado dimorfismo sexual, sendo as fêmeas ovaladas e os machos com a extremidade posterior do abdome mais estreita, aproximadamente 0,3 mm de comprimento. De modo geral, as fêmeas apresentam duas manchas verde-escuras no dorso, uma de cada lado.

Devido ao seu hábito característico, há o aparecimento de manchas avermelhadas nos locais opostos aos das colônias, que vivem na página inferior das folhas. Com o passar do tempo, essas manchas tomam toda a folha, que, como consequência, torna-se necrótica e posteriormente cai. O pico populacional desse ácaro em São Paulo ocorre 60 a 70 dias após a germinação, sendo que temperaturas elevadas e baixas precipitações favorecem o aumento populacional. De modo geral, fertilizantes nitrogenados também propiciam o aumento da população. Esse ácaro apresenta preferência pela região intermediária ou mediana da planta. [Prancha 18b (p. 546)]

**Prejuízos.** Quando o ataque se inicia logo após a germinação, isto é, em dezembro, a lavoura pode ser prejudicada. De modo geral, para São Paulo, o pico populacional desse ácaro ocorre em fevereiro, na fase de espessamento das paredes da fibra de algodão e, como consequência, há prejuízos quantitativos e qualitativos na produção, podendo em certos casos haver perdas na produção do algodão em caroço de cerca de 30%, e prejuízos nas características da fibra, como “micronaire”, em até 14,8%. As plantas atacadas tornam-se menores em relação às não atacadas. Ocorre em reboleiras. [Prancha 18d (p. 546)]

##### 1.2. Ácaro-branco

*Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904)

**Descrição e biologia.** É, como o ácaro-rajado, polífago e cosmopolita, sendo conhecido também como ácaro-tropical, ácaro-da-rasgadura, ácaro-da-queda-do-chapéu-do-mamoeiro etc.

São artrópodes bem pequenos, sendo que a fêmea mede 0,17 mm de comprimento por 0,11 mm de largura. Os ovos são colocados isoladamente na face inferior das folhas novas; são achatados, com saliências superficiais e de coloração branca, sendo que essa espécie não tece teia.

O ataque se dá nas folhas novas, e inicialmente há um escurecimento; a seguir, há um enrolamento dos bordos para baixo e a face ventral da folha apresenta-se com um aspecto vítreo; como último estágio do ataque, ocorrem rasgaduras. Quando esse sintoma é manifestado, já não se observam ácaros em tais folhas.

Um mecanismo interessante de perpetuação da espécie é apresentado por esse ácaro. O macho mede 0,14 mm de comprimento por 0,08 mm de largura e tem o quarto par de pernas muito avantajado, o que lhe possibilita carregar a "pupa" da fêmea para que, no momento da emergência, seja garantida a cópula. De modo geral, esse ácaro ocorre de janeiro a março em São Paulo, e é favorecido por temperaturas elevadas e tempo chuvoso, podendo completar uma geração no período de 3 a 5 dias. [Prancha 18c (p. 546)]

**Prejuízos.** O ataque aos ponteiros pode resultar em perdas significativas, principalmente devido à redução do número de maçãs dessa parte da planta. A qualidade da fibra também é alterada devido ao ataque desse ácaro. Também ocorre em reboleiras, como o ácaro-rajado. [Prancha 18e (p. 546)]

### 1.3. Ácaro-vermelho

*Tetranychus ludeni* Zacher, 1913

**Descrição e biologia.** É uma espécie que pode ocorrer ocasionalmente. Os adultos têm cor vermelha intensa, e as fêmeas medem cerca de 0,45 mm de comprimento por 0,23 mm de largura, sendo possível sua visualização a olho nu. Os machos são menores, em média com 0,26 mm de comprimento por 0,15 mm de largura. As fêmeas jovens são mais claras e logo depois da última ecdise apresentam a cor vermelho-clara. Tecem teias e provocam sintomas semelhantes aos do ácaro-rajado, sendo mais facilmente atingidas pelos inseticidas do que este.

**Prejuízos.** Em condições favoráveis, podem causar prejuízos semelhantes aos do ácaro-rajado.

### 2. Broca-da-haste

*Conotrachelus denieri* Hustache, 1939

**Descrição e biologia.** É um besouro de rostro curto, com 5 mm de comprimento, coloração marrom com quatro manchas róseo-amareladas nos élitros, e que se joga ao chão e se finge de morto quando importunado. Sua postura é endofítica e nos ponteiros. Suas larvas, de coloração branco-amarelada e ápodas,

broqueiam os ponteiros de cima para baixo, e passam a pupa no solo, completando o ciclo em 55 dias, em média.

**Prejuízos.** Em plantas novas causa o seu secamento. Nas mais desenvolvidas, entre 15 e 40 dias, por broquear os ponteiros, paralisa o crescimento da planta, encurta os internódios, e causa o superbrotamento, chamado de "envasouramento" das plantas. Na segunda geração da praga, o ataque ocorre nas maçãs a partir da base do fruto, abrindo galerias nestas, provocando o "carimã" e derrubando maçãs, causando danos diretos à produção.

### 3. Lagarta-rosada

*Pectinophora gossypiella* (Saund., 1844)

**Descrição e biologia.** Essa praga é um microlepidóptero. A fêmea, que tem hábitos noturnos, põe ovos de coloração branco-esverdeada, de preferência nas maçãs jovens, sendo colocados isoladamente ou em grupos de 5 a 100 ovos. A eclosão verifica-se em 3 a 12 dias, de acordo com as condições do ambiente, eclodindo as larvas que, no início, são de coloração branca e apresentam a cabeça escura. Perfuram as maçãs e, nelas penetrando, atingem as sementes, onde, após a última ecdise, apresentam coloração róseo-amarelada e atingem cerca de 12 mm de comprimento.

O período larval é de 20 dias, mas pode ser prolongado em muitos meses, quando a lagarta entra em diapausa. Terminada a fase larval, as lagartas que estiverem nos capulhos não abertos fazem orifícios nestes e, saindo, transformam-se em pupas em qualquer lugar da planta ou no solo.

As que permanecerem no interior de maçãs, após abrirem o orifício, tecem casulos nas galerias que escavaram nas sementes e transformam-se em pupas. Após 10 dias emergem os adultos, que são mariposas de 15 a 19 mm de envergadura e apresentam as asas posteriores bronzeadas. [Prancha 19a (p. 547)]

**Prejuízos.** Os danos causados pela lagarta-rosada são consideráveis. Os primeiros prejuízos ocorrem nos botões florais, pois as lagartas impedem a abertura das pétalas, que tomam o aspecto de uma "roseta", não havendo formação de maçã.

Quando as lagartas atacam as maçãs, podem destruir total ou parcialmente tanto as fibras como as sementes. Conseqüentemente, a qualidade e a quantidade de fibras, bem como a quantidade de óleo da semente, são afetadas. Um tipo de sintoma bem característico resultante do ataque da lagarta-rosada é o "carimã", que é uma maçã defeituosa que não se abre normalmente. [Prancha 19c (p. 547)]

Como o pico populacional da praga no Estado de São Paulo ocorre geralmente em maio, é interessante evitar que uma maior porcentagem de frutificação ocorra nesse período, procurando fazer o plantio mais cedo ou plantando-se cultivares precoces.

#### 4. Lagarta-da-maçã

*Heliothis virescens* (Fabr., 1781)

**Descrição e biologia.** O adulto é uma mariposa que apresenta asas anteriores esverdeadas, com três linhas oblíquas avermelhadas. Os ovos são colocados nos ponteiros das plantas, nas brácteas dos botões ou nas folhas laterais, mas sempre em folhas novas, numa média de 600 ovos por fêmea. As lagartas recém-eclodidas alimentam-se de tecidos novos, folhas ou botões florais, e no primeiro ínstar não apresentam estrias nem manchas. No seu máximo desenvolvimento a lagarta apresenta de 20 a 25 mm de comprimento e assume coloração variável de verde até bem escura. Nesse estágio atacam as maçãs, destruindo uma ou mais lojas, atingindo também as sementes. Finda a fase larval, transformam-se em pupas no solo, originando os adultos. [Prancha 19f (p. 547)]

**Prejuízos.** Destroem os botões e as maçãs, diminuindo a produção. Além disso, favorecem a penetração de microrganismos através dos orifícios realizados.

Essa praga ocorre principalmente na região noroeste de São Paulo e em áreas de algodão de Goiás. É muito afetada por condições climáticas, sendo que a aplicação inadequada de produtos químicos pode eliminar seus inimigos naturais, provocando o aparecimento de grandes populações do inseto. [Prancha 20a (p. 548)]

#### 5. Lagartas

*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) – Lagarta militar

*S. eridania* (Cr., 1782)

**Descrição e biologia.** Vide Milho e Flores, respectivamente.

**Prejuízos.** Atacam as flores e maçãs, causando danos semelhantes aos da lagarta-da-maçã. Podem também destruir folhas e perfurar as hastes do algodoeiro na ausência de maçãs. Em certas regiões, seu ataque supera o da lagarta-da-maçã. Podem atacar desde a emergência até a maturação do algodão, principalmente no cerrado.

#### 6. Curuquerê

*Alabama argillacea* (Hueb., 1818)

**Descrição e biologia.** É uma mariposa marrom-avermelhada com duas manchas circulares escuras na parte central das asas anteriores, a qual mede aproximadamente 30 mm de envergadura. A época do aparecimento do curuquerê é de janeiro a abril; entretanto, nos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Goiânia pode aparecer antes. A fêmea desse inseto coloca mais de 500 ovos, depositados sob as folhas geralmente ao anoitecer. Os ovos são muito pequenos, de coloração esverdeada, dando-se a eclosão em 3 a 5 dias. As lagartas recém-eclodidas alimentam-se a princípio do parênquima das folhas até completarem a primeira ecdise. A seguir, passam para a face dorsal das

folhas, devorando grandes áreas, notando-se faixas irregulares ao longo das nervuras principais, dada a voracidade de seu ataque.

As lagartas podem passar para outras folhas e para outras plantas, até atingirem seu desenvolvimento, que leva de 14 a 21 dias. Decorrido esse período, apresentam coloração verde-escura, com várias listras longitudinais no dorso, e medem cerca de 40 mm de comprimento. A fase larval apresenta cinco ecdises. As lagartas são do tipo “mede-palmo” e apresentam muitas pontuações na cabeça. [Prancha 19b (p. 547)]

Completado o período larval, transformam-se em pupas nos bordos das folhas – que elas dobram prendendo-os por meio de fios de seda –, permanecendo 6 a 8 dias nessa fase, até passarem para a fase adulta. As infestações pesadas alteram a coloração das lagartas, tornando-as mais escuras. Essa diversidade dá ao agricultor uma idéia do grau de infestação da praga. [Prancha 19d (p. 547)]

**Prejuízos.** Atacam o limbo das folhas do algodoeiro, devorando-as quase totalmente, podendo atacar também as nervuras maiores e pecíolos, concorrendo geralmente para a redução da produção. Uma lagarta pode consumir, em média, 66 cm<sup>2</sup> de uma folha de algodão, causando até 30% de prejuízos quando não controlada.

Quando o ataque ocorre por ocasião da abertura das maçãs, provocam sua maturação forçada, diminuindo a resistência das fibras.

Embora a colheita seja facilitada pelo ataque dessa praga, os prejuízos descritos mostram claramente a necessidade de controle.

**Observação:** Esporadicamente, em anos secos, pode ocorrer uma outra espécie, *Trichoplusia ni* (Hübner, 1802), que também se alimenta das folhas do algodoeiro e é vulgarmente chamada de falsa-medideira. Ao contrário do curuquerê, que prefere destruir as partes de cima das plantas, essa lagarta tem preferência por folhas da parte inferior. [Prancha 83d (p. 883)]

#### 7. Bicudo

*Anthonomus grandis* Boh., 1843

**Descrição e biologia.** Referido pela primeira vez no Brasil em fevereiro de 1983, no município de Jaguariúna, SP, esse inseto é considerado a principal praga dos algodoeiros nas Américas.

É um besouro de 7 mm de comprimento, coloração cinza ou castanha, com o rostro bastante alongado, correspondendo à metade do comprimento do corpo. Apresenta dois espinhos no fêmur do primeiro par de pernas. [Prancha 18f (p. 546)]

Os primeiros adultos migram para a cultura por ocasião do florescimento e atacam inicialmente os botões florais, que, após o ataque, apresentam as brácteas abertas e, posteriormente, caem. As flores atacadas ficam com o aspecto de balão (“flor em balão”), devido à não abertura normal das pétalas. As maçãs apresentam perfurações externas, decorrentes do hábito de alimentação e oviposição do inseto, sendo que internamente as fibras e sementes são destruídas

pelas larvas, que impedem sua abertura normal ("carimã"), deixando-as enegrecidas. [Prancha 18h (p. 546)]

O adulto ovíparita em botões florais (preferencialmente), flores e maçãs. Para a postura, a fêmea coloca um ovo por orifício, feito com o seu rostro, sendo a cavidade posteriormente fechada por uma secreção gelatinosa, que permite a diferenciação dos orifícios de alimentação do inseto.

O período de incubação é de 3 a 4 dias, sendo que as larvas são brancas, ápodas, com 5 mm de comprimento e passam à fase de pupa após 7 a 12 dias, em câmaras construídas nas próprias estruturas atacadas. As pupas são brancas e, após 3 a 5 dias, transformam-se em adultos que apresentam longevidade de 20 a 40 dias, colocando em média de 100 a 300 ovos. Terminado o ciclo da cultura, parte da população migra para abrigos naturais e aí permanece em diapausa, por períodos variáveis de 150 a 180 dias até um novo ciclo da cultura.

**Prejuízos.** Provocam queda de botões florais e flores e impedem a abertura normal de maçãs, destruindo-as internamente, pois uma única estrutura pode abrigar várias larvas. Devido ao ataque do bicudo, a lavoura de algodão perde a carga, apresenta grande desenvolvimento vegetativo, fica bem enfolhada, mas sem produção. [Prancha 18g (p. 546)]

## 8. Percevejo-rajado

*Horcias nobilellus* (Berg., 1883)

**Descrição e biologia.** Aparece de janeiro a março; os adultos efetuam a postura nos ramos mais tenros, onde possam introduzir a extremidade do abdome e colocar um ovo de forma alongada. O período embrionário é de 10 a 12 dias, eclodindo a seguir as ninfas ou formas jovens, que introduzem seu aparelho bucal nas partes mais tenras das plantas, para sugar a seiva.

O inseto produz uma geração a cada 30 a 35 dias. Os adultos possuem coloração brilhante com listras vermelhas, amarelas e brancas, apresentando no dorso um V característico, também de cor amarela. As formas jovens são semelhantes às adultas, distinguindo-se por apresentarem um Y invertido no abdome. Os adultos possuem grande agilidade. [Prancha 20b (p. 548)]

**Prejuízos.** Ao sugar a seiva do algodoeiro, o percevejo-rajado pode causar diversos tipos de prejuízos:

- queda de botões florais, flores e maçãs novas (*shedding*), quando sugam os ramos da planta;
- sugando as maçãs podem acarretar sua deformação ("bico-de-papagaio"). Maçãs nessas condições não abrem normalmente, reduzindo consideravelmente a produção; [Prancha 20d (p. 548)]
- algumas podridões de maçãs são relatadas como consequência do ataque dessa praga.

## 9. Manchadores

*Dysdercus* spp.

**Descrição e biologia.** O desenvolvimento desses insetos inicia-se no solo, onde, após a fecundação, a fêmea faz a postura nas escavações ou fendas do solo, nas proximidades do algodoeiro, cobrindo-as com pequenas quantidades de terra. Os ovos são a princípio esbranquiçados e posteriormente apresentam-se com cor amarelada. Após 10 dias, dá-se a eclosão, surgindo as ninfas ou formas jovens, com coloração rosada. Estas sobem pela planta e aglomeram-se sobre as maçãs e capulhos, onde, após introduzirem o rostro, sugam a seiva e atingem a semente. Preferencialmente, penetram entre as fibras dos capulhos abertos, que são atacados tanto pelas ninfas quanto pelos adultos que sugam as sementes. As ninfas bem desenvolvidas medem cerca de 8 mm de comprimento e são de coloração avermelhada. Após 30 dias surge o adulto, que mede 15 mm de comprimento. A coloração da cabeça e dos apêndices é marrom-escuro, possuindo o tórax três listras brancas na base das pernas. As asas variam do castanho-claro a escuro e o abdome é marrom-escuro na parte superior. O ciclo evolutivo completo é de 45 dias em média, variando de 25 a 69 dias na faixa térmica de 18 a 30°C. [Prancha 19e (p. 547)]

**Prejuízos.** Os danos causados pelos manchadores podem assim ser resumidos: queda das maçãs novas provocada pelas picadas; mau desenvolvimento das maçãs, principalmente quando atacadas ainda novas; abertura defeituosa dos capulhos quando as maçãs são atacadas durante seu desenvolvimento, com prejuízo parcial ou total; manchas nas fibras causadas pelas dejeções desses insetos (daí o nome percevejo-manchador). Finalmente, os manchadores podem causar sérios danos por meio da podridão das fibras dos capulhos, pela introdução de bactérias e fungos.

## 10. Vaquinha

*Costalimaita ferruginea* (Fabr., 1801)

**Descrição e biologia.** São besouros com aproximadamente 5 mm, ovalados, de coloração pardo-amarelada e brilhantes. Os adultos alimentam-se do limbo foliar e as larvas vivem no solo. [Prancha 87e (p. 887)]

**Prejuízos.** Devoram as folhas, deixando-as perfuradas ou rendilhadas; quando o ataque é intenso, prejudicam o desenvolvimento das plantas.

## 11. Mosquito

*Gargaphia* sp.

**Descrição e biologia.** É um percevejo comum no Nordeste do Brasil, de asas rendilhadas, semitransparentes, cujas formas jovens colonizam a face inferior da folha, onde sugam a seiva.



**Prejuízos.** Pela sucção da seiva produzem áreas descoloridas nas folhas, provocando posteriormente seu secamento.

## MANEJO DAS PRAGAS DO ALGODOEIRO

### 1. Reconhecimento de pragas e inimigos naturais

Num programa de manejo é de fundamental importância o reconhecimento das pragas-chave e seus inimigos naturais. As pragas-chave já foram relatadas, sendo que os principais inimigos naturais que ocorrem na cultura do algodão são os seguintes:

#### Predadores:

- Percevejos: *Orius* spp., *Podisus* spp., *Zellus* spp.
- Lixeiros: *Chrysoperla* spp.
- Joaninhas: *Cycloneda sanguinea*, *Scymnus* spp.
- Besouros: *Calosoma* spp., *Lebia* spp.
- Tesourinhas: *Doru luteipes*.
- Moscas e vespas
- Aranhas.

#### Parasitóides:

- *Campoletis sonorensis*.
- *Ceratosmicra immaculata*.
- *Euplectrus* spp.
- *Trichogramma* spp.
- Taquinídeos.

#### Patógenos:

- Doença-branca – *Nomuraea rileyi*
- Doença-preta – NPV (poliedrose nuclear).

### 2. Levantamento populacional

**2.1. Área mínima de amostragem:** 10 ha em cada talhão de 100 ha.

**2.2. Frequência:** é o número de levantamentos por semana em cada fase da cultura.

- germinação ao florescimento ..... 1
- florescimento ao primeiro capulho ..... 2
- capulho à colheita ..... 1

### 2.3. Número de amostras para determinação do nível de controle

Pode-se usar o **método sequencial**, no qual é retirado um número variável de amostras e comparado com tabelas especiais ou o **método convencional**, que é o mais usual, no qual o número de amostras é fixado em 100 por 10 ha. Essas amostras podem ser retiradas ao acaso, percorrendo-se toda a área em ziguezague, ou demarcando-se 20 pontos de amostragem ao acaso, sendo 8 pontos na bordadura e 12 pontos no interior da área, em cada um dos quais se retiram cinco amostras. Com base nessa amostragem determina-se o nível de controle (Tab. 12.1).

No caso de avaliação de viroses, devem-se escolher 100 pontos de amostragem por unidade (10 ha), sendo 30 pontos na bordadura e 70 no seu interior, e contar o número de plantas com vírus em 1 m linear de plantas de cada ponto.

Tabela 12.1. Determinação do nível de controle das pragas do algodoeiro.

Praga	Época de ocorrência	Parte amostrada	Nível de controle
Pulgão *	até 60 dias	ponteiro (CR) **	70% de plantas atacadas
		ponteiro (CS) **	1 a 5% de plantas atacadas
Tripe *	até 30 dias	folhas	6 indivíduos/folha
Broca e percevejo-castanho			controle preventivo
Ácaro-rajado	80 a 110 dias	folhas medianas	10% de plantas atacadas
Ácaro-branco	70 a 100 dias	folhas novas	40% de plantas atacadas
Bicudo	50 dias até final da cultura	botões florais <i>grandlure</i> ***	10% botões atacados 1 adulto/armadilha
Lagarta militar	emergência até maturação	folhas e brácteas botões florais	10% de infestação 5% de infestação
Curuquerê	90 a 140 dias	plantas	2 lagartas/planta ou 25% de desfolha
Lagarta-da-maçã	70 a 120 dias	plantas	ovos: 20% de ponteiros com ovos lagartas: 15% de ponteiros atacados 10 adultos/armadilha
		<i>virelure</i> ***	
Lagarta-rosada	80 a 120 dias	maçãs <i>gossypure</i> ***	5% maçãs atacadas 10 adultos/armadilha
Percevejos	90 a 140 dias	plantas	20% infestação (rajado e manchador) 50% infestação (mosquito)

\* Amostragem dispensável no caso do uso de sementes tratadas ou da aplicação de granulados sistêmicos no solo;

\*\* CR = cultivar resistente e CS = cultivar suscetível;

\*\*\* Feromônios sexuais colocados em armadilhas de captura para monitoramento (1 armadilha/ha).

### 3. Controle

#### 3.1. Cultural

**Plantio:** Deve-se observar a época recomendada, especialmente para o Estado de São Paulo, onde existe um zoneamento ecológico para a cultura. Devem-se usar cultivares recomendados no espaçamento e densidade adequados e semen-

tes qualificadas e expurgadas, para evitar o aparecimento precoce da lagarta-rosada.

**Plantas-isca.** Deve-se semear o algodão nas baixadas um mês antes da época normal de plantio, visando atrair e eliminar adultos da broca-da-raiz e do bicudo. No caso da broca, manter reboleiras a cada 50 m, cujas plantas devem ser tratadas com sistêmicos e irrigadas. Para o bicudo, deve-se plantar em faixas de contenção de 10 m nas bordaduras do local de plantio e instalar a cultura-isca nas baixadas ou próximo às matas. Aplicar inseticidas nesses locais.

**Eliminação dos restos de cultura e de plantas hospedeiras.** Após a colheita, devem-se arrancar e queimar os restos da cultura, visando à diminuição da população da broca-da-raiz, lagarta-rosada e bicudo. Tal medida, obrigatória pelo Decreto Estadual n. 19.594A, de 27/07/1950, deve ser tomada até o dia 15 de julho de cada ano. A manutenção de soqueira-isca também auxilia no controle do bicudo, desde que pulverizada e arrancada na época correta.

### 3.2. Uso de feromônios sexuais

É possível controlar a lagarta-rosada, utilizando o feromônio sexual sintético *gossyplure*. Esse produto é formulado em tubos capilares de 20 cm de comprimento e distribuído no campo na base de 250 g/ha, o que provocará a “confusão dos machos” e evitará o acasalamento da espécie. Sua ação é de 120 dias, recomendando-se apenas 1 aplicação durante o ciclo do algodoeiro. Para monitoramento, existem armadilhas que são usadas na base de 1/ha e que indicam o início do controle quando são capturados 10 ou mais machos.

Para o bicudo, pode-se utilizar o feromônio *grandlure*, por meio do “tubo mata-bicudo” (TMB), que consiste num tubo de papelão de 90 cm tratado com malation a 32,7%, atrativos alimentares, coloração atrativa (amarela) e um dispersor de feromônio (*grandlure* a 0,57%) que libera 1 mg/dia (corresponde a 200 bicudos) com alcance de 50 m (vide Métodos de Controle por Comportamento - Atraentes, Capítulo 10).

### 3.3. Biológico

Pode ser feito por meio da liberação do parasitóide de ovos *Trichogramma* (ou *Trichogrammatoidea*), visando ao controle da lagarta-da-maçã e do curuquerê. As liberações do parasitóide deverão ser feitas a partir do aparecimento dos ovos das pragas visadas, na base de 60.000 a 90.000 indivíduos/ha. Para que sua população seja mantida e aumentada, há necessidade de usar sementes tratadas com sistêmicos (“semente preta”) e, evidentemente, produtos seletivos, como *Bacillus thuringiensis*. Esses produtos também são importantes para a preservação dos fungos *N. rileyi* e *Beauveria bassiana*. A aplicação de *Beauveria bassiana* (PL-63) (Boveril) oferece bons resultados no controle do ácaro-rajado.

### 3.4. Fisiológico

O curuquerê-do-algodoeiro poderá ser controlado com produtos reguladores de crescimento, tais como diflubenzuron (Dimilin), triflumuron (Alsystin), lufenuron (Match), tebufenozide (Mimic) e teflubenzuron (Nomolt). Esses produtos podem também ser utilizados para controle de *Spodoptera* spp.

### 3.5. Químico

As recomendações de controle para as diferentes pragas do algodoeiro encontram-se nas Tabelas 12.2 a 12.12.

**Tratamento de sementes.** Para o controle de pulgões e tripses, é comum o tratamento das sementes com produtos sistêmicos. Essas sementes são conhecidas genericamente como “sementes pretas” ou “roxas”, pois adquirem tais colorações devido à adição de carvão ativado ou silicato de alumínio, respectivamente, para alertar o agricultor do perigo dos produtos utilizados em virtude de sua alta toxicidade. Esses produtos têm um poder residual de 20 a 30 dias após a germinação do algodão.

Para evitar resistência de pulgões aos inseticidas, as pulverizações aos 15 dias devem ser feitas com produtos do mesmo grupo usado no tratamento de sementes, trocando-se o grupo na aplicação realizada aos 35 dias.

Não aplicar piretróides até 80 dias após o plantio, a fim de evitar desequilíbrios biológicos, exceção feita aos piretróides acaricidas do tipo bifentrina e fenpropatrina.

**Granulados sistêmicos no sulco.** Visando ao controle de pulgões, tripses, broca-da-raiz e percevejo-castanho, podem-se utilizar, em substituição ao tratamento de sementes, granulados sistêmicos como aldicarb, disulfoton, carbofuran, terbufós, imidacloprid, thiamethoxam, entre outros. Esses produtos têm também poder residual de 20 a 30 dias após a germinação.

No caso da broca-da-raiz, o controle deve ser completado com aplicações de paration metil, carbofuran ou clorfenvinfós, em pulverização na base das plantas.

**Isca para mariposas.** São preparadas com 1 kg de melaço, 10 L de água e 25 g de metomil 21,5 PS, ou 10 g de Cartap 500 BR, sendo usadas na base de 0,5 L em 15 m lineares de cultura, a cada 50 m.

Tabela 12.2. Inseticidas recomendados para o controle da broca-da-raiz.

Nome técnico	Nome comercial	Dosagem
paration metil	Folidol 600 CE	0,5 L/ha
triazofós	Hostathion 400 CE	1,0 L/ha
fosmet	Imidan 500 PM	1,0 kg/ha
clorpirifós	Lorsban 480 CE	2,0 L/ha
thiamethoxam	Cruiser 70 WS	0,2 kg/ha

Tabela 12.3. Inseticidas recomendados para o controle dos pulgões e tripses.

Opções de controle		
1) Tratamento de sementes		
Nome técnico	Nome comercial	Dosagem
carbofuran	Furadan 350 SC	2,0 L/100 kg sementes
carbosulfan	Marshal TS 350	2,0 kg/100 kg sementes
benfuracarb	Lazer 400 PM	2,0 kg/100 kg sementes
imidacloprid	Gaucho 700 P	0,5 kg/100 kg sementes
acefato	Orthene 750 TS	1,0 kg/100 kg sementes
thiamethoxam	Cruiser 700 WS	0,2 kg/100 kg sementes
2) Granulados no sulco de plantio		
Nome técnico	Nome comercial	Dosagem
aldicarb	Temik 150 GR	5 a 7,5 kg/ha
carbofuran	Furador 50 G	40 kg/ha
Terbufós	Counter 50 G	40 kg/ha
3) Pulverização		
Nome técnico	Nome comercial	Dosagem
monocrotófos	Azodrin 400 S	0,5 L/ha
benfuracarb	Alitrix 400`	0,4 L/ha

Tabela 12.4. Inseticidas recomendados para o controle do ácaro-rajado.

Nome técnico	Nome comercial	Dosagem
dicofol + tetradifon	Carbax 160 + 60 CE	2,50 L/ha
dicofol	Dicofol 185 CE	4,00 L/ha
propargite	Omite 720 CE	1,50 L/ha
tetradifon	Tedion 80 CE	3,00 L/ha
abamectin	Vertimec 18 CE	0,60 L/ha
clorfenapir	Pirate	1,25 L/ha
<i>Beauveria bassiana</i>	Boveril	3 kg/ha

Tabela 12.5. Inseticidas recomendados para o controle do ácaro-branco.

Nome técnico	Nome comercial	Dosagem
profenofós	Curacron 500 CE	0,75 L/ha
dicofol	Dicofol 185 CE	3,00 L/ha
triazofós	Hostathion 400 CE	0,75 L/ha
clorpirifós	Lorsban 480 CE	1,50 L/ha
propargite	Omite 720 CE	1,50 L/ha
tetradifon	Tedion 80 CE	2,00 L/ha
endosulfan	Thiodan 350 CE	1,50 L/ha
abamectin	Vertimec 18 CE	0,30 L/ha

Tabela 12.6. Inseticidas recomendados para o controle do curuquerê.

Nome técnico	Nome comercial	Dosagem
triflumuron	Alsystin 250 PM	0,15 L/ha
clorfuazuron	Atabron 50 CE	0,75 L/ha
profenofós	Curacron 500 CE	0,30 L/ha

(continua)

(continuação)

Tabela 12.6. Inseticidas recomendados para o controle do curuquerê.

Nome técnico	Nome comercial	Dosagem
diflubenzuron	Dimilin 250 PM	0,06 kg/ha
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Dipel 32 PM	0,50 kg/ha
triazofós	Hostathion 400 CE	1,00 L/ha
fosmet	Imidan 500 PM	1,00 L/ha
metomil	Lannate 215 SNAQ	0,40 L/ha
tiodicarb	Larvin 350 SC	0,2 L/ha
clorpirifós	Lorsban 480 CE	0,70 L/ha
lufenuron	Match 50 CE	0,20 L/ha
tebufenozide	Mimic 240 SC	0,15 L/ha
teflubenzuron	Nomolt 150 SC	0,05 L/ha
fipronil	Regent 800 GRD	0,03 kg/ha
fenitrotrion	Sumithion 500 CE	1,50 L/ha
fenitrotrion	Sumithion 950 UBV	1,00 L/ha
endosulfan	Thiodan 350 CE	1,20 L/ha
endosulfan	Thiodan 250 UBV	2,10 L/ha
thiamethoxam	Actara 250 WG	0,25 kg/ha

Tabela 12.7. Inseticidas recomendados para o controle da lagarta-da-maçã.

Nome técnico	Nome comercial	Dosagem
cipermetrina	Arrivo 200 CE	0,25 L/ha
ciflutrina	Baytroid 50 CE	0,40 L/ha
fenvalerato	Belmark 75 CE	1,00 L/ha
betaciflutrina	Bulldock 125 SC	0,08 L/ha
profenofós	Curacron 500 CE	1,00 L/ha
deltametrina	Decis 25 CE	0,40 L/ha
deltametrina	Decis 4 UBV	2,50 L/ha
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Dipel PM	0,50 kg/ha
alfacipermetrina	Fastac 100 CE	0,20 L/ha
zetacipermetrina	Fury 180 EW	0,135 L/ha
triazofós	Hostathion 400 CE	2,00 L/ha
lambdacialotrina	Karate 50 CE	0,40 L/ha
metomil	Lannate 215 S	1,20 L/ha
tiodicarb	Larvin 350 SC	0,80 L/ha
clorpirifós	Lorsban 480 CE	1,50 L/ha
clorfenapir	Pirate	1,25 L/ha
cipermetrina	Polydial 30 UBV	2,00 L/ha
cipermetrina + profenofós	Polytrin 400 + 40	1,00 L/ha
cipermetrina	Ripcord 100 CE	0,75 L/ha
cipermetrina	Sherpa 200 CE	0,25 L/ha
fenvalerato	Sumicidin 200 CE	0,40 L/ha
fenvalerato	Sumicidin 25 UBV	3,00 L/ha
esfenvalerato	Sumidan 25 CE	0,80 L/ha
esfenvalerato	Sumidan 150 SC	0,20 L/ha
endosulfan	Thiodan 350 CE	1,80 L/ha
betaciflutrina	Turbo 50 CE	0,20 L/ha

Tabela 12.8. Inseticidas recomendados para o controle da lagarta-rosada.

Nome técnico	Nome comercial	Dosagem
cipermetrina	Arrivo 200 CE	0,25 L/ha
ciflutrina	Baytroid 50 CE	0,40 L/ha
fenvalerato	Belmark 75 CE	0,85 L/ha
betaciflutrina	Bulldock 125 SC	0,08 L/ha
carbaril	Carbanil 480 SC	3,50 L/ha
deltametrina	Decis 25 CE	0,30 L/ha
deltametrina	Decis 4 UBV	2,00 L/ha
alfacipermetrina	Fastac 100 SC	0,15 L/ha
zetametrina	Fury 180 EW	0,16 L/ha
lambdacialotrina	Karate 50 CE	0,25 L/ha
cipermetrina	Polydial 30 UBV	2,00 L/ha
cipermetrina + profenofós	Polytrin 400 + 40	1,00 L/ha
cipermetrina	Ripcord 100 CE	0,50 L/ha
cipermetrina	Sherpa 200 CE	0,25 L/ha
fenvalerato	Sumicidin 200 CE	0,33 L/ha
fenvalerato	Sumicidin 25 UBV	2,50 L/ha
esfenvalerato	Sumidan 25 CE	0,80 L/ha
esfenvalerato	Sumidan 150 SC	0,20 L/ha
betaciflutrina	Turbo 50 CE	0,20 L/ha

Tabela 12.9. Inseticidas recomendados para o controle do bicudo.

Nome técnico	Nome comercial	Dosagem
ciflutrina	Baytroid 50 CE	0,80 L/ha
betaciflutrina	Bulldock 125 SC	0,09 L/ha
deltametrina	Decis 4 UBV	2,50 L/ha
deltametrina	Decis 50 SC	0,20 L/ha
alfacipermetrina	Fastac 100 SC	0,30 L/ha
paration metil	Folidol 600 CE	1,00 L/ha
zetacipermetrina	Fury 180 EW	0,16 L/ha
fosmet	Imidan 500 PM	1,00 kg/ha
lambdacialotrina	Karate 50 CE	0,30 L/ha
cipermetrina + profenofós	Polytrin 400 + 40 CE	1,00 L/ha
fipronil	Regent 800 WG	0,10 kg/ha
cipermetrina	Sherpa 200 CE	0,25 L/ha
fenvalerato	Sumicidin 200 CE	0,40 L/ha
esfenvalerato	Sumidan 25 CE	1,00 L/ha
esfenvalerato	Sumidan 150 SC	0,20 L/ha
fenitroton	Sumithion 500 CE	1,50 L/ha
fenitroton	Sumithion 950 UBV	0,80 L/ha
metidation	Supracid 400 CE	1,00 L/ha
endossulfan	Thiodan 350 CE	2,00 L/ha

Tabela 12.10. Inseticidas recomendados para o controle da lagarta-rosca.

Nome técnico	Nome comercial	Dosagem
clorpirifós	Lorsban 480 CE	1,5 L/ha
carbaril	Sevin 480 SC	1,0 L/ha

Tabela 12.11. Inseticidas recomendados para o controle da broca-da-haste.

1) Fase inicial (até 80 dias)		
Nome técnico	Nome comercial	Dosagem
paration metil	Folidol 600 CE	1,00 L/ha
triazofós	Hostathion 400 CE	0,60 L/ha
2) Fase das maçãs (após 80 dias)		
Nome técnico	Nome comercial	Dosagem
deltametrina	Decis 50 SC	0,20 L/ha
deltametrina	Decis 4 UBV	2,50 L/ha
betaciflutrina	Bulldock 125 SC	1,60 L/ha
zetacipermetrina	Fury 180 EW	1,60 L/ha

Tabela 12.12. Inseticidas recomendados para o controle de *Spodoptera* spp.

Nome técnico	Nome comercial	Dosagem
triflururon	Alsystin 250 PM	0,15 kg/ha
deltametrina	Decis 50 SC	0,15 L/ha
diflubenzuron	Dimilin 250 PM	0,10 kg/ha
triclorfon	Dipterex 500 CE	1,50 L/ha
alfacipermetrina	Fastac 100 CE	0,15 L/ha
triazofós	Hostathion 400 CE	0,50 L/ha
lambdacialotrina	Karate 50 CE	0,20 L/ha
metomil	Lannate 215 S	0,80 L/ha
clorpirifós	Lorsban 480 CE	1,00 L/ha
lufenuron	Match 50 CE	0,30 L/ha
permetrina	Pounce 384 CE	0,15 L/ha

Um esquema geral de ocorrência das pragas do algodoeiro é apresentado na Figura 12.1.

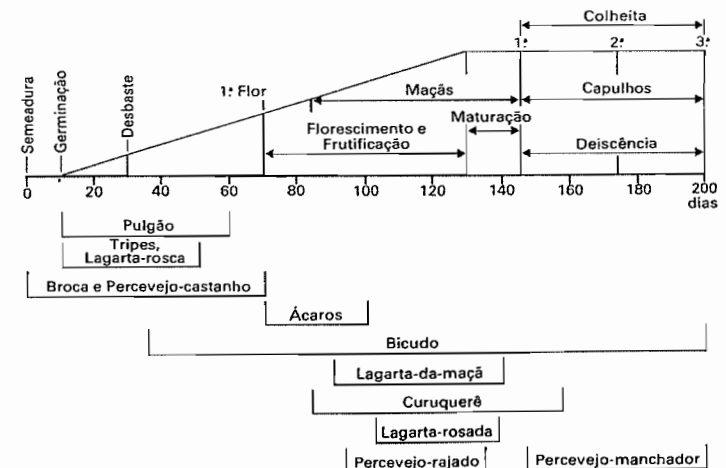


Figura 12.1. Esquema geral de ocorrência das pragas do algodoeiro.

**Controle do bicudo.** Por se tratar da principal praga do algodoeiro, a recomendação para seu controle deve ser tratada de forma particular. Utilizar o plantio de plantas-isca e colocar os tubos mata-bicudo (TMB) distribuídos no perímetro da lavoura, usando-se 1 TMB a cada 45 m, 10 dias antes do plantio e com reaplicação 35 dias após. No período crítico de ataque, ao atingir o nível de controle, fazer 3 conjuntos de aplicações espaçadas de 5 dias durante o ciclo, e em local de alta infestação e cultura constante fazer uma aplicação no final, após a colheita (170 dias).

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO ALGODOEIRO

### PRAGAS DAS RAÍZES

Plantas com sintomas de murchamento:

1. Raízes broqueadas, com galerias e presença ou não de larvas brancas ou amareladas – BROCA-DA-RAIZ – *Eutinobothrus brasiliensis* (Hamb., 1937) (Coleoptera, Curculionidae).
2. Raízes atacadas por formas jovens e adultos de pequenos insetos de coloração castanha (adulto) ou branca (ninfas) que se alimentam da seiva; exalam odor desagradável – PERCEVEJO-CASTANHO – *Scaptocoris castanea* Perty, 1830 e *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 (Hemiptera, Cydnidae).

### PRAGAS DO CAULE

1. Caules com galerias e presença de larvas brancas ou amareladas, ápodas e recurvadas – BROCA-DA-RAIZ – *Eutinobothrus brasiliensis* (Hamb., 1937) (Coleoptera, Curculionidae).
2. Plantas novas apresentando o caule seccionado na região do coleto, por lagartas de coloração variável; quando tocadas enrolam-se por algum tempo – LAGARTA-ROSCA – *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera, Noctuidae).
3. Ponteiros broqueados por uma larva ápoda esbranquiçada, causando o “envassouramento” do algodão – BROCA-DA-HASTE – *Conotrachelus denieri* Hustache, 1939 (Coleoptera, Curculionidae).

### PRAGAS DAS FOLHAS

1. Folhas encarquilhadas, abrigando em sua parte interna grandes colônias de pequenos insetos sugadores, de corpo mole, com sífinculos, ápteros ou

alados, de coloração amarelada até verde-escura, geralmente associados com formigas – PULGÃO – *Aphis gossypii* Glover, 1877 e *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera, Aphididae).

2. Folhas com estrias prateadas e coriáceas, causadas por insetos pequenos de asas franjadas – TRIPES – *Frankliniella schultzei* Trybom, 1920 (Thysanoptera, Thripidae).
3. Folhas destruídas total ou parcialmente a partir dos bordos; lagartas verdes ou escuras, do tipo “mede-palmo” – CURUQUERÊ – *Alabama argillacea* (Hueb., 1818) (Lepidoptera, Noctuidae).
4. Folhas perfuradas ou rendilhadas; presença de besourinhos amarelos – VAQUINHA – *Costalimaita ferruginea* (Fabr., 1801) (Coleoptera, Chrysomelidae).
5. Folhas amareladas na página superior; com o passar do tempo tornam-se vermelhas; presença de pequenas “aranhas” (0,5 mm) formando colônias na página inferior das folhas, de preferência na parte mediana. Presença abundante de teia – ÁCAROS:
  - 5.1. Ácaros esverdeados com duas manchas escuras de cada lado do dorso – ÁCARO-RAJADO – *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari, Tetranychidae).
  - 5.2. Ácaros de coloração vermelha intensa – ÁCARO-VERMELHO – *Tetranychus ludeni* Zacher, 1913 (Acari, Tetranychidae).
6. Folhas inicialmente escurecidas, tornando-se, a seguir, verde-escuras; bordos voltados para baixo e posterior rasgadura; pequenas “aranhas” com corpo transparente (0,15 mm), que se movimentam bastante, localizadas na face inferior das folhas do ponteiro. Ausência de teia – ÁCARO-BRANCO – *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acari, Tarsonemidae).
7. Folhas com áreas descoloridas na face superior devido à presença de colônias de pequenos percevejos, de asas com aspecto rendilhado, na face inferior – MOSQUITO – *Gargaphia* sp. (Hemiptera, Tingidae).

### PRAGAS DOS BOTÕES FLORAIS

1. Formação de “rosetas” – LAGARTA-ROSADA – *Pectinophora gossypiella* (Saund., 1844) (Lepidoptera, Gelechiidae).
2. Queda de botões florais: presença de insetos pequenos, sugadores de seiva, de coloração brilhante com listras vermelhas, amarelas e brancas – PERCEVEJO-RAJADO – *Horcias nobilellus* (Berg., 1883) (Hemiptera, Miridae).
3. Formação de “balão”; queda de botões florais com perfurações e saliências de oviposição; presença de besouros pardo-acinzentados com 7 mm e rostro longo e com dois espinhos no fêmur anterior – BICUDO – *Anthonomus grandis* Boh., 1843 (Coleoptera, Curculionidae).



**PRAGAS DAS MAÇÃS**

1. Queda de maçãs: presença de insetos pequenos, sugadores, de listras vermelhas, amarelas e brancas – PERCEVEJO-RAJADO – *Horcias nobilellus* (Berg., 1883) (Hemiptera, Miridae).
2. Maçãs deformadas com murchamento:
  - 2.1. Presença de insetos pequenos, sugadores de seiva, de coloração brilhante, com listras vermelhas, amarelas e brancas; maçãs em forma de “bico de papagaio” – PERCEVEJO-RAJADO – *Horcias nobilellus* (Berg., 1883) (Hemiptera, Miridae).
  - 2.2. Presença de insetos maiores; formas jovens avermelhadas e adultos com asas marrons e amarelas – MANCHADOR – *Dysdercus* spp. (Hemiptera, Pyrrhocoridae).
3. Maçãs perfuradas:
  - 3.1. Orifícios de 5 mm de diâmetro, geralmente na parte basal; lagartas robustas, verdes ou marrom-escuras – LAGARTA-DAS-MAÇÃS – *Heliothis virescens* (Fabr., 1871) (Lepidoptera, Noctuidae).
  - 3.2. Orifício de 5 mm, causado por lagartas pardacentas com pontos pretos pelo corpo (pinácula) e canibais, ou lagartas escuras com estria amarela lateralmente e não canibais – LAGARTAS – *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) ou *S. eridania* (Cr., 1782) (Lepidoptera, Noctuidae).
  - 3.3. Orifício com 2 mm de diâmetro, geralmente na parte mediana da maçã; lagartas de coloração rosada – LAGARTA-ROSADA – *Pectinophora gossypiella* (Saund., 1844) (Lepidoptera, Gelechiidae).
4. Maçãs danificadas e escurecidas. Presença de larvas brancas, ápodas, recurvadas, com 7 a 10 mm, pupas brancas e adultos recém-emergidos de coloração marrom – BICUDO – *Anthonomus grandis* Boh., 1843 (Coleoptera, Curculionidae).

**PRAGAS DOS CAPULHOS**

1. Fibras manchadas de amarelo ou marrom. Formas jovens avermelhadas e adultos com asas marrons e amarelas – MANCHADOR – *Dysdercus* spp. (Hemiptera, Pyrrhocoridae).

**AMENDOIM***Arachis hypogea* L.**PRAGAS DO SOLO****1. Elasmô***Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848)**Descrição e biologia.** Vide Cana-de-açúcar.**Prejuízos.** Devido às galerias abertas na região do colo da planta, causam secamento e morte de plantas novas.**Controle.** Vide Arroz.**2. Lagarta-rosca***Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767)**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.**Prejuízos.** As lagartas vivem no solo, nas proximidades das plantas, que atacam quando novas, seccionando as hastes na região do coleto.**Controle.** Vide Batatinha.**3. Percevejo-castanho***Scaptocoris castanea* Perty, 1830*Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.**Prejuízos.** Tanto as formas jovens como os adultos sugam seiva das raízes, causando o enfraquecimento e morte das plantas.**Controle.** Pulverização com vamidotion 300 CE (1,5 L/ha); granulados no plantio: aldicarb 150 G (15 kg/ha), ou terbufós 150 G (13 kg/ha).

O controle mecânico, feito com enxada rotativa logo após o término da cultura nas áreas infestadas, poderá contribuir para a redução da população da praga.

**4. Percevejo-preto***Cyrtomenus mirabilis* (Perty, 1836)**Descrição e biologia.** Ocorre em muitas regiões do Estado de São Paulo, principalmente em solos pobres ou ocupados anteriormente por pastagens. Possui hábitos subterrâneos, sendo os adultos de coloração preta, medindo aproximadamente 7 mm de comprimento, e as formas jovens, de coloração esbranquiçada. As posturas são feitas no solo, a profundidades variáveis, conforme a umidade.

Podem aparecer desde a primeira fase de desenvolvimento das plantas. [Prancha 22h (p. 550)]

**Prejuízos.** Caracterizam-se por atacarem raízes e vagens das plantas, afetando o desenvolvimento e produção.

**Controle.** O mesmo indicado para o percevejo-castanho.

## PRAGAS DA PARTE AÉREA

### 1. Tripes

*Enneothrips flavens* Moulton, 1941 – tripes-do-prateamento

*Caliothrips brasiliensis* (Morgan, 1929)

**Descrição e biologia.** São insetos pequenos, não ultrapassando 2 mm de comprimento. As formas jovens são amareladas e os adultos apresentam coloração escura. Vivem abrigados nos folíolos fechados, raspando e sugando a seiva que exsuda. São ovíparos, e as fêmeas colocam os ovos no interior dos tecidos das folhas, sendo o ciclo completado em 13 dias. [Prancha 22c (p. 550)]

**Prejuízos.** A espécie normalmente encontrada nos ponteiros é *E. flavens*, responsável pelas estrias e deformações nos folíolos, que acarreta grandes prejuízos em termos de produção para a cultura; *C. brasiliensis* é muito freqüente na face superior das folhas, onde provoca pontuações, mas aparentemente não tem importância econômica nas condições de campo, pois é facilmente lavado pelas chuvas.

As informações encontradas na literatura a respeito da influência do tripes do prateamento na produção do amendoim são discordantes em número (variáveis de 10 a 75%), mas concordam em relação à importância econômica da praga, que é considerada muito grande. Alguns estudos da interação do tripes, verrugose e variedades do amendoim mostram ser bastante provável que o controle do tripes dê uma resposta maior na produção de amendoim quando a verrugose estiver presente, pois o controle do tripes com metil demeton tornou a cultura nitidamente menos infestada por verrugose. Isso talvez explique em parte os resultados discordantes, existentes na literatura. A espécie *E. flavens* é mais prejudicial ao amendoim “das águas” em relação ao “da seca”. O período crítico do tripes, para a cultura do amendoim, é de 25 até 60 dias após o plantio. [Prancha 22d (p. 550)]

**Controle.** Pode ser feito por meio da pulverização com inseticidas fosforados, tais como monocrotofós 400 CS (0,6 L/ha) e fenitrothion 500 CE (1,0 L/ha), quinzenalmente durante o período crítico de ataque da praga.

Produtos de ação sistêmica são, em geral, eficientes no controle da praga.

### 2. Cigarrinha

*Empoasca* sp.

**Descrição e biologia.** Vide Feijoeiro.

**Prejuízos.** Tanto os adultos como as formas jovens sugam a seiva das folhas, principalmente na página inferior e nas extremidades dos ramos. As folhas apresentam manchas inicialmente amarelas, depois cloróticas, resultantes das picadas do inseto, uma vez que injetam toxinas. [Prancha 22g (p. 550)]

**Controle.** O mesmo que para o tripes.

### 3. Lagartas

*Stegasta bosquella* (Chambers, 1875) – lagarta-do-pescoço-vermelho

*Anticarsia gemmatalis* Hueb., 1818 – lagarta-da-soja

**Descrição e biologia.** *S. bosquella*: é denominada vulgarmente de lagarta-do-pescoço-vermelho. O adulto mede 6 a 7 mm de envergadura, apresentando o corpo de coloração cinza-prateada, com manchas amarelo-douradas. Na base da asa nota-se uma grande mancha esbranquiçada, que vai da margem interna à metade da asa. A lagarta, completamente desenvolvida, mede cerca de 6 mm de comprimento; é de coloração branco-esverdeada e de cabeça preta. Os dois primeiros segmentos torácicos são vermelhos, notando-se no primeiro deles uma placa preta do lado dorsal, subdividida na parte central por uma linha longitudinal vermelha. [Prancha 22e (p. 550)]

*A. gemmatalis*: Vide Soja.

**Prejuízos.** *S. bosquella*: suas lagartas atacam as brotações enquanto os folíolos ainda estão fechados, perfurando-os. Assim, após sua abertura, estes ficam com a área foliar destruída de modo simétrico, o que caracteriza o ataque da praga. Sua presença pode ser também facilmente notada pelos excrementos deixados nos folíolos. Abrindo-se os brotos atacados, observa-se a lagarta no interior dos tecidos da planta, na inserção das folhas no caule e, às vezes, no próprio caule. Além disso, atacam as folhas novas nas pontas das hastes, quando ainda fechadas, assim como as gemas dos ponteiros. Os prejuízos são consideráveis, uma vez que impedem que os folíolos se abram para dar expansão às folhas. O ataque às gemas reduz consideravelmente o desenvolvimento das plantas, principalmente se a infestação ocorrer no início da cultura. [Prancha 22f (p. 550)]

*A. gemmatalis*: as lagartas destroem a folhagem do amendoim, e, como também atacam as plantas novas, podem seccionar sua haste na altura do coleto.

**Controle.** Podem ser eficientemente controladas com inseticidas fosforados, carbamatos, piretróides ou reguladores de crescimento.

### 4. Ácaros

*Tetranychus urticae* (Koch, 1836) – ácaro-rajado

*T. evansi* Baker & Pritchard, 1960 – ácaro-vermelho

**Descrição e biologia.** *T. urticae*: vide Algodoeiro.

*T. evansi*: as fêmeas dessa espécie são de coloração vermelha intensa; as formas jovens são verdes. Formam colônias na face inferior das folhas, recobrimdo-as com teias.

**Prejuízos.** Quando as condições são favoráveis, surgem grandes populações, que unem as folhas das plantas por meio de suas teias. As folhas tornam-se cloróticas, chegando a cair em um estágio mais avançado do ataque.

**Controle.** Vide Algodoeiro.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO AMENDOIM

#### PRAGAS DO SOLO

##### Pragas do coleto

1. Plantas novas apresentando o caule seccionado na região do coleto, por lagartas de coloração variável de cinza-escura a verde-escura. Quando tocadas enrolam-se, permanecendo assim por algum tempo – LAGARTA-ROSCA – *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera, Noctuidae).
2. Região inferior das hastes, ao nível do solo, apresentando galerias mistas de teia e terra e que se comunicam com o exterior por meio de um orifício, causado por lagartas verde-azuladas, muito ativas – ELASMO – *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Pyralidae).

##### Pragas das raízes

1. Raízes apresentando aglomeração de insetos sugadores, adultos de coloração castanha e que exalam odor desagradável – PERCEVEJO-CASTANHO – *Scaptocoris castanea* Perty, 1830 e/ou *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 (Hemiptera, Cydnidae).
2. Raízes apresentando aglomerações de insetos sugadores, adultos de coloração preta e que exalam odor desagradável – PERCEVEJO-PRETO – *Cyrtomenus mirabilis* (Perty, 1836) (Hemiptera, Cydnidae).

#### PRAGAS DA PARTE AÉREA

1. Ponteiros com folhas apresentando estrias e deformações; pequenos insetos de corpo alongado com asas franjadas, de coloração marrom-escura, quase preta quando adultos e amarelada, quando jovens. Manchas prateadas nas folhas – TRIPES – *Enneothrips flavens* Moulton, 1941 e/ou *Caliothrips brasiliensis* (Morgan, 1929) (Thysanoptera, Thripidae).
2. Folhas apresentando pequenos insetos, muito ativos, com hábito de locomoção lateral, de corpo estreito e de coloração verde e amarelo-clara – CIGARRINHAS – *Empoasca* spp. (Hemiptera, Cicadellidae).

3. Brotos danificados: folhas parcial ou totalmente destruídas – LAGARTAS:
  - 3.1. Brotos perfurados com lagartas no seu interior; lagartas branco-esverdeadas, com cabeça preta e os dois primeiros segmentos torácicos vermelhos – LAGARTA-DO-PESCOÇO-VERMELHO – *Stegasta bosquella* (Chambers, 1875) (Lepidoptera, Gelechiidae).
  - 3.2. Folhas e brotos novos atacados por lagartas de coloração verde e marrom, com quatro estrias longitudinais brancas. Quando se agita a parte atacada, essas lagartas caem ao solo com facilidade – LAGARTA-DA-SOJA – *Anticarsia gemmatilis* Hueb., 1818 (Lepidoptera, Noctuidae).
4. Folhas amarelecidas na página superior e que, com o passar do tempo, tornam-se vermelhas; presença de pequenas “aranhas” (0,5 mm), que podem ter ou não duas manchas verde-escuras no dorso, formando colônias na página inferior das folhas, de preferência na parte mediana. Presença de teia – ÁCARO-RAJADO – *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari, Tetranychidae).
5. Folhas apresentando na página inferior colônias de pequenas “aranhas” de coloração vermelha intensa (adultos) ou verde (forma jovem). Grande quantidade de teias; clorose das folhas – ÁCARO-VERMELHO – *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard, 1960 (Acari, Tetranychidae).

### ARROZ

*Oryza sativa* L.

#### PRAGAS DE SOLO

##### CULTURA DE “SEQUEIRO”

#### 1. Cupim

*Syntermes molestus* (Burm., 1839)

*Procornitermes* spp.

*Cornitermes* spp.

**Descrição e biologia.** São conhecidos também por “formigas-brancas” e “térmitas” e são várias as espécies que atacam o arroz, sendo *S. molestus*, provavelmente, a mais comum. Os cupins possuem aparelho bucal mastigador e são polí-fagos, tornando-se pragas importantes para outras culturas.

São insetos sociais de hábitos subterrâneos, que vivem em colônias constituídas por formas sexuadas e assexuadas. As sexuadas são representadas pelo casal real, que é áptero, e pelos cupins alados, que, posteriormente, irão formar novas colônias. As formas assexuadas constituem a maior parte da população de

cupins, sendo representadas pelos operários e soldados, os quais são de coloração branca e amarelo-clara desprovidos de ocelos.

As duas primeiras espécies formam ninhos subterrâneos, encontrados geralmente a 2 metros de profundidade. Têm forma cilíndrica, com cerca de 10 cm de altura por 5 cm de diâmetro, com aberturas nas extremidades, e os ninhos comunicam-se por galerias. *Cornitermes* spp. constroem montículos de diversos tamanhos.

O ataque dessa praga é mais intenso em solos arenosos, com baixa umidade, e que anteriormente tenham sido cultivados com arroz ou outras gramíneas, como cana-de-açúcar e pastagens.

**Prejuízos.** Constituem uma das mais prejudiciais pragas do arroz de sequeiro, porque podem reduzir a quantidade de plantas, com reflexos na produção.

Os cupins alimentam-se do arroz semeado e também atacam o sistema radicular das plantas jovens, destruindo-as total ou parcialmente. As plantas atacadas mostram inicialmente um amarelecimento, e a completa destruição das raízes causa a morte da planta. Reconhece-se facilmente a planta atacada, por seu aspecto totalmente seco e pela facilidade com que a planta se desprende do solo, quando puxada.

**Controle.** Vide Milho.

## 2. Pão-de-galinha, bicho-bolo ou cascudo

*Euethola humilis* (Burm., 1847)

*Dyscinetus* spp.

*Stenocrates* spp.

**Descrição e biologia.** Vide Cana-de-açúcar.

**Prejuízos.** O ataque de larvas às raízes provoca definhamento e amarelecimento nas plantas. Podem ocorrer falhas na plantação, pela morte de plantas devido ao ataque.

**Controle.** Vide percevejo-castanho em Algodão.

## 3. Larva-aramé

*Conoderus scalaris* (Germ., 1824)

**Descrição e biologia.** Vide Trigo.

**Prejuízos.** As larvas-aramé destroem as raízes, causando amarelecimento e morte das plantas, sendo que as touceiras atacadas são destacadas com facilidade.

**Controle.** Vide percevejo-castanho em Algodão.

## 4. Lagarta-elasma

*Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848)

**Descrição e biologia.** Vide Cana-de-açúcar.

**Prejuízos.** O ataque às plantas de arroz de sequeiro inicia-se junto ou pouco abaixo da superfície do solo, onde as lagartas cavam galerias em direção ao centro das hastes.

Essa praga no arroz causa um sintoma conhecido como "coração morto", que se caracteriza pelo secamento da folha central, que se desprende com facilidade, quando puxada. Essa praga é limitante para a cultura no cerrado. As plantas recém-germinadas são muito sensíveis ao ataque dessa praga, o que concorre para um grande número de falhas na cultura, obrigando ao replantio.

**Controle.** O controle pode ser feito preventivamente com o uso de carbofuran 350F, para tratamento de sementes, gastando-se em média 1 litro do produto para tratar 50 kg de sementes.

## 5. Pulgão

*Rhopalosiphum rufiabdominale* (Sasaki, 1899)

**Descrição e biologia.** São insetos pequenos de corpo mole, ápteros ou alados, que formam grandes colônias nas raízes do arroz, onde vivem sugando seiva.

**Prejuízos.** Sugando a seiva, provocam um depauperamento acentuado das plantas.

**Controle.** Recomenda-se aplicar inseticidas sistêmicos em pulverização dirigida para o colo da planta.

## 6. Paquinha

*Neocurtilla hexadactyla* (Perty, 1832)

*Scapteriscus* spp.

**Descrição e biologia.** Vide Hortaliças.

**Prejuízos.** Destroem as raízes causando secamento das plantas em arroz de sequeiro. São importantes no norte do país (Maranhão).

**Controle.** Vide Hortaliças.

## CULTURA "IRRIGADA"

### 1. Gorgulhos-aquáticos ou bicheira-do-arroz

*Oryzophagus oryzae* (Lima, 1936)

*Helodytes foveolatus* Duval, 1945

*Lissorhoptrus tibialis* (Hustache, 1926)

**Descrição e biologia.** A bicheira-do-arroz é a principal praga do arroz irrigado, notadamente quando a cultura é formada por meio de mudas. Assim, a água dos rios, córregos, etc., canalizada para a inundação dos tabuleiros destinados à formação de mudas, pode transportar os adultos, que encontram ambiente favorável à sua multiplicação. Dessa maneira, as mudas levadas à plantação definitiva tornam-se infestadas por elevado número de ovos, larvas e adultos que iniciam o ataque 10 dias após a irrigação das plantas.

A principal espécie é *O. oryzae*, que representa 70% da população em relação às demais.

*H. foveolatus*: mede aproximadamente 3,5 x 1,5 mm. Apresenta o corpo de coloração marrom-escura, élitros muito característicos e franjas natatórias nas tíbias do par de pernas mediano.

*L. tibialis*: mede aproximadamente 5 x 2 mm, com corpo marrom-escuro, élitros com sulcos paralelos bem definidos e franja natatória nas tíbias do par mediano de pernas.

As fêmeas colocam os ovos nas plantas, sendo a haste o local preferido. As larvas alimentam-se do tecido dessa parte da planta e aí permanecem por algum tempo. Depois de atingirem certo desenvolvimento, abandonam a haste, passando a atacar as raízes, onde se fixam e concluem seu ciclo evolutivo. Fixam-se nas raízes, onde seus casulos se assemelham a pequenos nódulos, dentro dos quais passam a pupa e adulto.

*O. oryzae*: o inseto adulto mede 3,5 mm, possuindo forma oblonga e cor-de-terra. A cabeça é prolongada num rostro forte, cilíndrico.

Os ovos são pequenos, cilíndricos, brancos e colocados no sistema radicular. As larvas são relativamente grandes, atingindo 8,5 mm de comprimento, com pequena cabeça amarelada e pêlos escassos sobre a superfície do corpo, sendo conhecidas por "bicheira-do-arroz".

Os adultos e larvas têm vida anfíbia; entretanto, os primeiros não são capazes de passar mais de 96 horas na água. São bons nadadores e, embaixo d'água, se alimentam e repousam. Entretanto, a fecundação se realiza fora da água e à noite. A fêmea fecundada põe os ovos na raiz da planta, perfurando os tecidos com o rostro e pondo um só ovo por cavidade (100 ovos/fêmea). A eclosão das larvas ocorre cerca de 6 dias após a postura. Essas larvas escavam galerias e, depois que saem, cortam as raízes em todas as direções. Depois de 30 dias, a larva transforma-se em pupa, construindo para isso um casulo de barro ligado com a raiz. Para a transformação em adulto, são necessárias uma ou duas semanas. São observadas duas gerações anuais. Os adultos podem ficar 150 dias hibernados, até o novo plantio. [Prancha 22a (p. 550)]

**Prejuízos.** Os prejuízos são de maior monta nos canteiros, uma vez que as larvas dos insetos aí se encontram em maior número, atacando as raízes das plantas - onde cavam galerias e as cortam em todas as direções -, e também

devido à densidade maior das plantas. As plantas jovens atacadas são notadas à distância pela coloração clorótica em contraste com o verde normal. Em certas ocasiões, quando a infestação é intensa, pode haver destruição total dos canteiros e, às vezes, das próprias mudas já transplantadas. Os adultos alimentam-se dos parênquimas das folhas, onde deixam orifícios da largura de suas mandíbulas. Os cultivares precoces tendem a ser mais danificados do que os tardios.

Em arrozais plantados há mais tempo, podem causar prejuízos variáveis de 20 a 30%.

**Controle.** O nível de controle é de duas larvas/planta. Deve ser feito com carbofuran 5 G aplicado logo após o início da infestação. Esse produto tem se mostrado eficiente no controle dos gorgulhos, sem trazer problemas de resíduos, embora seja incompatível com aplicação de herbicida à base de propanil por 45 dias. Ele atua sobre a larva do inseto, e tem custo maior e menor praticidade de aplicação do que piretróides líquidos (7,5 g i.a./ha), que atuam sobre os adultos e, portanto, devem ser usados 3 dias após a irrigação, com custo menor e maior praticidade de aplicação aérea do que o carbofuran (Tab. 12.13).

## 2. Lagarta-boiadeira

*Nymphula indomitilis* (Berg., 1876)

**Descrição e biologia.** Trata-se de uma mariposa pequena de coloração branca, cujas lagartas, cortando as folhas por ocasião dos primeiros "banhos" do arroz, protegem-se no interior dos cartuchos feitos com essas folhas cortadas, que flutuam na água e espalham-se pela cultura. É mais frequente em Santa Catarina.

**Prejuízos.** Cortam folhas de plantas novas à noite, quando saem dos cartuchos flutuantes para as plantas para se alimentar. Seu ataque é percebido pelas manchas esbranquiçadas nas folhas cortadas, flutuando na água.

**Controle.** Não existem inseticidas registrados para seu controle, mas as pulverizações para bicheira-do-arroz também controlam essa praga.

## PRAGAS DA PARTE AÉREA

### 1. Lagartas

*Mocis latipes* (Guen., 1852) - curuquerê-dos-capinzais

*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) - lagarta-do-cartucho-do-milho

*Leucania humidicola* (Guen., 1852)

**Descrição e biologia.** *M. latipes*: vide Pastagens.

*S. frugiperda*: vide Milho.

*L. humidicola*: são lagartas de coloração variável de verde a parda, medindo cerca de 40 mm de comprimento, e que se alimentam das folhas do arroz. Trans-



formam-se em pupas no solo. Os adultos têm de 30 a 35 mm de envergadura, e coloração em geral parda, colocando os ovos em grupos sobre as plantas.

**Prejuízos.** As espécies citadas alimentam-se de folhas, chegando às vezes a destruir completamente a cultura.

**Controle.** Aplicações de inseticidas em pulverização conforme Tabela 12.13.

## 2. Percevejos

*Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) – percevejo-do-grão-do-arroz

*Tibraca limbativentris* Stal, 1860 – percevejo-do-colmo-do-arroz

**Descrição e biologia.** *O. poecilus*: é um percevejo conhecido também por diversos nomes vulgares, tais como percevejo-sugador, chupão e frade. Em certas regiões, é a mais importante praga do arroz.

O adulto mede cerca de 7 a 8 mm de comprimento, por 4 mm de largura; a cabeça é castanha e, na parte central, há duas áreas amarelas e lisas. O escutelo é pontuado de castanho-escuro com duas manchas amarelas reniformes. [Prancha 21b (p. 549)]

Após o acasalamento, a fêmea faz posturas sobre as folhas, colmos e às vezes sobre os grãos nas panículas. Os ovos são de forma cilíndrica, branco-amarelados, medindo cerca de 0,7 mm de comprimento por 0,5 mm de diâmetro. São colocados em grupos de 20 a 26, unidos em camadas superpostas, os quais cobrem a extensão das duas faces da mesma folha. A capacidade de postura é enorme, podendo-se contar até 250 ovos por cm<sup>2</sup> em uma só face da folha, e em 10 cm<sup>2</sup> dela, em ambas as faces, cerca de 3.000 ovos. Nos colmos as posturas são feitas em torno deles. O período de incubação é, em média, de 4 a 5 dias, dependendo da temperatura. Dos ovos saem as formas jovens, que são de coloração escura, passando de planta em planta à procura de alimento. O abdome é de coloração alaranjada e avermelhada ou marrom-clara, com manchas pretas na linha mediana. O tórax apresenta coloração escura. Até atingir o estágio adulto, o inseto sofre 5 ecdises. Os adultos são mais ativos nos dias nublados, pois o calor faz com que procurem proteção nas partes inferiores da planta, junto ao solo. Sua atividade é intensa pela manhã e ao entardecer. São encontrados mais frequentemente de novembro a meados de abril.

*T. limbativentris*: são percevejos de coloração marrom, pequenos, com aproximadamente 15 mm de comprimento, que sugam a parte aérea do arroz, sendo sua distribuição generalizada nos Estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Goiás. [Prancha 21d (p. 549)]

**Prejuízos.** *O. poecilus*: os prejuízos são consideráveis, uma vez que as formas jovens são vorazes e, dada a grande população, chegam às vezes a cobrir totalmente as panículas, sugando-lhes continuamente os grãos, pois muitas vezes o amido se encontra em estado leitoso. Em consequência dessa sucção, as sementes não se formam, isto é, deixam a casca vazia (chocha).

Embora às vezes não cheguem a sugar o grão leitoso, sugam o grão cujo amido se encontra em estado firme, provocando uma mancha característica de cor marrom-escuro. Esses grãos tornam-se “gessados” e quebram-se facilmente no beneficiamento. Às vezes, pelo orifício deixado pela penetração do rostró, nota-se a germinação dos grãos ainda na planta, devido à penetração da umidade. [Prancha 21c (p. 549)]

*T. limbativentris*: ao sugarem a haste do arroz (geralmente com a cabeça voltada para baixo), esses percevejos causam um estrangulamento nela, devido provavelmente à toxina que inoculam. Nas plantas novas, determinam o secamento das folhas centrais (“coração morto”), e, nas em produção, o aparecimento de cachos murchos ou com a qualidade afetada, conhecidos como “panícula-branca-do-arroz”. [Prancha 21e (p. 549)]

**Controle.** Para o controle de *T. limbativentris*, devem-se aplicar inseticidas quando as plantas atingirem 20 a 30 dias de idade. Para o controle de *O. poecilus*, recomenda-se aplicar na época de formação dos cachos (Tab. 12.13).

## 3. Voador

*Oediopalpa guerini* Baly, 1858

**Descrição e biologia.** São também conhecidos por “pulga-d’anta”. São besouros de coloração azul-metálica brilhante, de protórax marrom-avermelhado, que medem 7 mm de comprimento. Colocam os ovos nas folhas isoladamente. Suas larvas são marrons, e passam por 6 instares até atingirem o estágio adulto, conservando sobre seu próprio corpo suas exúvias larvais, de modo característico. Transformam-se em pupa nas próprias folhas. [Prancha 22b (p. 550)]

**Prejuízos.** Tanto os adultos como as larvas alimentam-se das folhas do arroz, deixando-as totalmente rendilhadas, as quais posteriormente secam, trazendo prejuízos para a planta, que deixa de produzir. É uma praga importante do arroz, principalmente no Estado do Maranhão.

**Controle.** O mesmo recomendado para os percevejos.

## 4. Pulga-do-arroz

*Chaetocnema* sp.

**Descrição e biologia.** São besouros de 2 mm de comprimento, arredondados, pretos, lisos e brilhantes, com os fêmures posteriores dilatados, adaptados para saltos. São bastante ativos em épocas de pouca chuva e mais frias, e colocam os ovos no solo na base das plantas. Suas larvas de 5 mm são brancas e alimentam-se de raízes, enquanto as pupas ficam no solo.

**Prejuízos.** São pragas esporádicas e os adultos atacam as plantas desde a emergência até o perfilhamento, alimentando-se da epiderme, principalmente da extremidade. Altas infestações deixam as folhas “esfiapadas” e atrasam o desenvolvimento da planta. [Prancha 21f (p. 549)]

**Controle.** O mesmo das lagartas-do-arroz.

Tabela 12.13. Inseticidas recomendados para o controle das principais pragas do arroz irrigado<sup>1</sup> (adaptado de Embrapa, 1999).

Nome técnico	Dosagem (g i.a./ha)	Período de carência (dias)
<b>Lagarta-da-folha</b>		
<i>Bacillus thuringiensis</i>	400 a 600	sem restrições
betaciflutrina	3,75	20
carbaril	912 a 1100	14
ciflutrina	7,5	20
cipermetrina	25	11
diazinon	500	14
esfenvalerato	25	21
fenitrotion	500 a 1000	14
fenvalerato	60 a 90	21
lambdacialotrina	7,5	15
malation	500 a 1500	7
naled	860	4
permetrina	25	20
triclorfon	400 a 1000	7
<b>Bicheira-da-raiz</b>		
benfuracarb	1.000 a 2.000	–
betaciflutrina	6,25	20
carbofuran	750 a 1.000	30
fipronil <sup>2</sup>	62,5	sem restrições
imidacloprid <sup>2</sup>	210	sem restrições
<b>Percevejo-do-colmo</b>		
ciflutrina	10	20
fenitrotion	500 a 1.000	14
triclorfon	750	7
<b>Percevejo-do-grão</b>		
betaciflutrina	6,25	20
fenitrotion	500 a 1.000	14
malation	500 a 1.000	7

<sup>1</sup> Não existem inseticidas registrados para o controle do cascudo-preto (*Euetheola humilis*), pulgão-da-raiz (*Rhopalosiphum rufiabdominale*), pulga-do-arroz (*Chaetocnema* sp.), lagarta-boiadeira (*Nymphula indomitalis*) e broca-do-colmo (*Diatraea saccharalis*); <sup>2</sup> Dosagem em g/100 kg de sementes.

## 5. Cigarrinha-das-pastagens

*Deois flavopicta* (Stål, 1854).

**Descrição e biologia.** Vide Pastagens.

**Prejuízos.** Vide Milho.

**Controle.** Vide Pastagens.

## 6. Cigarrinha-do-arroz

*Tagosodes orizicola* (Muir, 1926).

**Descrição e biologia.** As fêmeas possuem coloração castanho-clara e medem de 3 a 4 mm de comprimento. Os machos são menores, com 2 mm de comprimento e coloração quase preta. A fertilidade da fêmea é assegurada com uma única cópula. O período de pré-oviposição é de 2 a 4 dias. Tanto os adultos como as ninfas

vivem nas folhas das plantas e a postura é endofítica, realizada nas proximidades da nervura central. Além do arroz, são hospedeiros o girassol e outras gramíneas. [Prancha 21a (p. 549)]

Em dados médios, o ciclo biológico desse inseto pode ser assim resumido:

período de incubação: .....	9 dias
período ninfal: .....	18 dias
número de ínstars: .....	5
número de ovos por postura: .....	9
número de ninfas por fêmea: .....	35
longevidade do macho: .....	14 dias
longevidade da fêmea: .....	44 dias
duração de ovo-adulto: .....	29 dias

**Prejuízos.** Além de sugar a seiva, essa espécie inocula toxina na planta. Todavia, o dano maior ocorre quando ela transmite os vírus causador da doença *hoja blanca*, que acarreta elevada perda de produção. Essa doença ainda não foi constatada no Brasil.

**Controle. Cultural:** emprego de variedades de ciclo curto.

**Químico:** De modo geral, não é feito controle, mas em caso de necessidade devem-se usar os mesmos produtos recomendados para as lagartas.

## 7. Broca-da-cana

*Diatraea saccharalis* (F., 1794)

**Descrição e biologia.** Vide Cana-de-açúcar.

**Prejuízos.** Na fase vegetativa, ataca o colmo da planta, causando o sintoma conhecido por “**coração morto**”. Na fase reprodutiva, ataca a base da panícula, provocando o sintoma de “**panícula branca**” que se caracteriza pela ocorrência parcial ou total de grãos chochos (ou vazios).

Estima-se que haja uma redução de 2 a 3% na produção para cada 1% de incidência de “panículas brancas” ou 10% de colmos atacados.

**Controle.** Vide Cana-de-açúcar.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO ARROZ

### PRAGAS DO SOLO

#### ARROZ DE SEQUEIRO

1. Raízes atacadas por pequenos insetos sugadores, de corpo mole, de coloração pérola – PULGÃO – *Rhopalosiphum rufiabdominale* (Sasaki, 1899) (Hemiptera, Aphididae).

2. Raízes atacadas por larvas brancas de besouros, em forma de U, com três pernas torácicas – PÃO-DE-GALINHA – *Eutheola humilis* Burn., 1847, *Dyscinetus* spp. e *Stenocrates* spp. (Coleoptera, Scarabaeidae).
3. Orifício no colmo, na região do coleto ou pouco abaixo; presença de casulo formado por terra, teia e detritos vegetais – ELASMO – *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Pyralidae).
4. Insetos de coloração branco-amarelada que destroem o sistema radicular das plantas; planta que se desprende do solo com facilidade quando arrancada; presença de ninhos subterrâneos – CUPIM – *Syntermes molestus* (Burm., 1839), *Proconitermes* spp. ou *Cornitermes* spp. (Isoptera, Termitidae).
5. Plantas com raízes destruídas por insetos grandes, marrom-avermelhados, com as pernas anteriores fossoriais – PAQUINHAS – *Neocurtilla hexadactyla* (Perty, 1832) e *Scapteriscus* spp. (Orthoptera, Gryllotalpidae).

#### ARROZ IRRIGADO

1. Raízes atacadas por larvas de besouros branco-amareladas; raízes com casulos semelhantes a nódulos – GORGULHOS-AQUÁTICOS ou BICHEIRA-DO-ARROZ:
  - 1.1. Gorgulhos que nadam com grande agilidade com 3,5 x 1,5 mm, chamados “gorgulhos pequenos” – *Helodytes foveolatus* Duval, 1945 (Coleoptera, Curculionidae).
  - 1.2. Gorgulhos que nadam com movimentos lentos, com 5,6 x 2,6 mm, chamados de “gorgulhos graúdos” – *Lissorhoptrus tibialis* (Hustache, 1926) (Coleoptera, Curculionidae).
  - 1.3. Gorgulhos médios semelhantes a *H. foveolatus*; ocorrem no Rio Grande do Sul – *Oryzophagus oryzae* (Lima, 1936) (Coleoptera, Curculionidae).
2. Partes de folhas cortadas flutuando na água – LAGARTA-BOIADEIRA – *Nymphula indomitalis* (Berg., 1876) (Lepidoptera, Crambidae).

#### PRAGAS DA PARTE AÉREA

##### INSETOS SUGADORES

##### Percevejos

1. Atacando grãos; adultos apresentam duas manchas no escutelo, semelhantes a uma cruz, e outras duas manchas no protórax de coloração amarelada – PERCEVEJO-DO-GRÃO-DO-ARROZ – *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) (Hemiptera, Pentatomidae).
2. Atacando hastes; adultos de coloração marrom uniforme – PERCEVEJO-DO-COLMO-DO-ARROZ – *Tibraca limbativentris* Stal, 1860 (Hemiptera, Pentatomidae).

##### Cigarrinhas

1. Adultos com 10 mm, de coloração preta com estrias amarelas nas asas e no clavo – CIGARRINHA-DAS-PASTAGENS – *Deois flavopicta* (Stal, 1854) (Hemiptera, Cercopidae).
2. Adultos com 3 mm, de coloração castanho-clara – CIGARRINHA-DO-ARROZ – *Tagosodes orizicola* (Muir, 1926) (Hemiptera, Delphacidae).

##### INSETOS MASTIGADORES

##### Besouros

1. Besouros de coloração cinza-palha cujas larvas são aquáticas – GORGULHOS AQUÁTICOS – Vide Arroz irrigado.
2. Besourinhos de coloração azul-metálica brilhante e protórax marrom-avermelhado. Larvas marrons, que conservam suas exúvias no dorso e se alimentam das folhas, deixando-as totalmente rendilhadas – VOADOR – *Oediopalpa guerini* Baly, 1858 (Coleoptera, Chrysomelidae).
3. Besourinho preto-brilhante, que raspa o ponteiro das folhas – PULGADO-ARROZ – *Chaetocnema* sp. (Coleoptera, Chrysomelidae).

##### Lagartas

1. Colmo e hastes broqueadas por lagartas lentas, branco-amareladas, com pontuações escuras no corpo – BROCA-DA-CANA-DE-AÇÚCAR – *Diatraea saccharalis* (F., 1794) (Lepidoptera, Crambidae).
2. Folhas destruídas; lagartas do tipo “mede-palmo” – CURUQUERÊ-DOS-CAPINZAIS – *Mocis latipes* (Guen., 1852) (Lepidoptera, Noctuidae).
3. Folhas destruídas; lagartas com manchas dorsais (“pinácula”) bem nítidas, arredondadas e com diâmetro igual ou maior que a largura dos espiráculos; quando agrupadas, são canibais – LAGARTA MILITAR – *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae).
4. Folhas destruídas; lagartas sem os caracteres anteriores – LAGARTA – *Leucania humidicola* (Guen., 1842) (Lepidoptera, Noctuidae).

#### CAFEIEIRO

*Coffea arabica* L.

##### 1. Broca-do-café

*Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867)

**Descrição e biologia.** A broca-do-café é bastante prejudicial ao cafeeiro, pois ataca os frutos em qualquer estágio de maturação, desde frutos verdes pequenos

(chumbinhos) até maduros (cerejas) ou secos. Originária da África, foi citada pela primeira vez no Brasil em 1922, encontrando-se hoje alastrada por todas as regiões cafeeiras do Brasil.

O adulto da broca-do-café é um besourinho preto lúcido; seu corpo é cilíndrico e ligeiramente recurvado para a região posterior. Os élitros são revestidos de cerdas e escamas piriformes características. Os machos possuem os mesmos caracteres morfológicos das fêmeas, sendo, entretanto, menores e com asas rudimentares. Dessa forma, não voam e não deixam nunca os frutos onde se originaram. A razão sexual é de um macho para 10 fêmeas.

Após o acasalamento, a fêmea perfura o fruto, geralmente na região da coroa e começa a construir uma galeria, desagregando pequenas partículas da casca. Abre o túnel até atingir o pergaminho da semente e, no seu interior, alarga a galeria em aspecto piriforme, iniciando a postura. Em consequência, a semente fica seriamente prejudicada. Os ovos são pequenos, brancos, elípticos e com brilho leitoso. A fêmea põe em média dois ovos por dia. Depois de 10 a 20 dias, passa a colocar um ovo por dia, durante mais 10 a 12 dias, e depois um ovo a cada dois dias; uma fêmea, cuja longevidade é de 156 dias, deposita de 31 a 119 ovos. Após 4 a 10 dias da postura, nascem as larvas, que no início começam a alimentar-se desagregando pequenas partículas da câmara onde nasceram. Decorridos alguns dias, isto é, quando as larvas estão em pleno desenvolvimento, a semente já perdeu quase totalmente o peso. O período larval é, em média, de 14 dias. Após esse período, a larva transforma-se em pupa. A coloração é branca e, com o decorrer dos dias, as antenas, asas e peças bucais vão escurecendo até adquirirem coloração castanho-clara. O período pupal é de 7 dias em média, emergindo em seguida o adulto de coloração preta. A evolução completa verifica-se de 27 a 30 dias em média, desde a postura à emergência do adulto. A broca pode dar até 7 gerações por ano. [Prancha 27e (p. 555)]

**Prejuízos.** Após a fêmea abrir o orifício na coroa do fruto e fazer galerias, surgem as larvas, que vão destruir parcial ou totalmente a semente.

No café beneficiado pode-se distinguir três categorias de grãos: sadios, broqueados e o café escolha. Altas infestações diminuem a porcentagem de grãos perfeitos e aumentam a de grãos perfurados, escolha e grãos quebrados, com sensível perda de peso.

A porcentagem esperada de cada categoria de café beneficiado e de café destruído pela broca, segundo a infestação, encontra-se na Tabela 12.14.

Do ponto de vista comercial, o café broqueado sofre prejuízo bastante significativo, já que, além da perda de peso, é depreciado na classificação por tipo, pois 5 grãos perfurados constituem um defeito em tal classificação.

A broca-do-café pode também provocar a queda de grãos.

**Infestação e amostragem.** Os fatores mais importantes no êxito do controle da broca-do-café são os que se referem ao cálculo da infestação da broca e da

Tabela 12.14. Porcentagens médias esperadas de café segundo o grau de infestação de *H. hampei* (adaptado de Toledo, 1947).

Grau de infestação (%)	Porcentagens médias esperadas de café				Tipos de café
	Normal	Broqueado	Escolha	Destruído	
0	95,46	—	4,76	—	—
10	91,13	3,88	5,22	1,06	3-4
20	86,12	7,99	6,18	2,14	4-5
30	80,97	12,11	7,17	3,27	6
40	76,38	16,67	8,19	4,46	7
50	71,79	20,45	9,81	5,81	7

época do tratamento. Não tem sido fácil estabelecer um critério prático para determinar com precisão o grau de infestação desta praga na lavoura, pois a broca não se distribui uniformemente nos talhões ou frutos de uma mesma planta. Todavia, o critério adotado na prática consiste em colher ao acaso, de cada talhão, geralmente no mês de outubro, isto é, quando os grãos de café estão ainda verdes (chumbinhos), certa quantidade de frutos de um determinado número de plantas.

Para o levantamento de infestação da broca, devem-se examinar 50 plantas por talhão, bem distribuídas por toda a área, e colher 100 frutos por planta, retirando-se, ao acaso, 25 de cada face da planta. Para facilitar, os frutos poderão ser misturados formando uma amostra única, que depois é levada ao laboratório para contagem. Essa contagem é feita separando-se os frutos broqueados dos sadios, obtendo-se assim a porcentagem de infestação. Proceder-se da mesma forma para todos os talhões e, a seguir, determina-se a média que fornecerá a infestação. A indicação da porcentagem de infestação é muito importante e é com base nela que se pode aconselhar o tratamento do cafezal.

Quando a infestação determinada for igual ou superior a 5%, deve-se fazer o primeiro tratamento. O sucesso no controle da praga depende desse período, que compreende os meses de outubro a dezembro, conhecido como “trânsito da broca”, ocasião em que as brocas dos frutos remanescentes da safra anterior atacam os frutos novos. Em anos em que o café tiver alta cotação no mercado, esse nível pode ser considerado muito elevado, pois, nesse caso, os prejuízos já são bastante grandes com 5% de frutos broqueados.

**Controle. Biológico:** vespa-de-uganda (*Prorops nasuta*) e fungo *Beauveria bassiana*.

**Cultural:** por meio do “repasse”, isto é, da catação profilática dos grãos de café que ficam no chão após a colheita, para diminuição dos focos de infestação.

**Químico:** o cafeicultor precisa observar a lavoura durante o período de “trânsito da broca”, para saber o grau de infestação, a fim de executar o primeiro tratamento. Esse tratamento deverá ser iniciado quando a infestação for igual ou superior a 5%, e repetido 20 a 30 dias após. Normalmente, duas aplicações de

inseticidas são suficientes para um bom controle, embora às vezes haja necessidade de uma terceira aplicação. O produto mais recomendado para a pulverização é o endossulfan 350 CE (400 L/ha), nas dosagens: 0,5% = 500 mL/100 L de água (< 2.000 covas/ha) e 1% = 1.000 mL/100 L de água (> 2.000 covas/ha) (vide produtos comerciais na Tabela 12.15).

## 2. Bicho-mineiro

*Leucoptera coffeella* (Guérin-Ménéville, 1842)

**Descrição e biologia.** O continente africano é apontado como região de origem do bicho-mineiro, que daí se disseminou pelo mundo inteiro, estando presente em todas as regiões onde a rubiácea é cultivada. Entre nós a presença do bicho-mineiro foi constatada a partir de 1850.

A mariposa é bem pequena, apresentando 6,5 mm de envergadura; as asas são brancas na parte dorsal. Durante o dia oculta-se na página inferior das folhas. À tardinha, começo do anoitecer, abandona o esconderijo e inicia suas atividades. A postura é efetuada na página superior das folhas, sendo que a média por noite é de 7 ovos; não costuma colocar mais que um ovo em um mesmo local, assim é que diversos pontos de uma mesma folha ou de folhas diferentes são visitados pela fêmea, que pode colocar até 60 ovos durante a sua vida. Os ovos levam, em média, de 5 a 21 dias para dar origem às lagartinhas, conforme as condições de calor e umidade. Essas lagartinhas penetram diretamente no mesófilo foliar, sem entrar em contato com o meio exterior, ficando entre as duas epidermes, causando a destruição do parênquima. As regiões destruídas vão secando e a área atacada vai aumentando com o desenvolvimento da lagarta. As partes secas são facilmente destacáveis, sendo comum encontrar um grande número de lagartas numa única folha. [Prancha 27a (p. 555)]

O período larval tem duração variável, oscilando entre 9 e 40 dias; terminado esse período, as lagartas abandonam o interior das folhas, saindo pela página inferior. Essas lagartas tecem um fio de seda e descem para a "saia" do cafeeiro, onde irão fazer um casulo característico em forma de X. Nesse local, que oferece ao inseto a umidade adequada, ocorre a transformação em pupa, sendo que esse estágio tem a duração de 5 a 26 dias, terminados os quais surgem novas mariposas, cuja longevidade média é de 15 dias. O ciclo evolutivo varia, de acordo com a temperatura, de 19 a 87 dias. Em condições normais o número de gerações anuais é variável de 8 a 12. [Prancha 27b (p. 555)]

**Prejuízos.** Essa praga até 1970 era considerada problema apenas no período seco do ano, e os cafeicultores conviviam com ela sem grandes problemas. Entretanto, a partir dessa data, passou a ocorrer indiscriminadamente no período seco e chuvoso, chegando, em determinadas áreas de São Paulo, a causar prejuízos de 37%; em determinadas regiões, tornou-se o principal problema fitossanitário do café. Esses prejuízos resultam da redução da capacidade fotossintética pela des-

truição das folhas e principalmente pela queda dessas folhas. Os sintomas são mais visíveis na parte alta da planta, onde se observa um grande desfolhamento, quando o ataque é intenso. Cafeeiros conduzidos em espaçamentos mais largos têm tendência a uma maior infestação da praga. [Prancha 27c (p. 555)]

Tem-se observado maiores prejuízos quando o ataque se dá no período chuvoso do ano.

**Controle. Biológico:** o bicho-mineiro é parasitado por um grande número de insetos, sendo que em outros países alguns autores consideram que o uso freqüente de fungicidas cúpricos e o uso indiscriminado de inseticidas podem alterar o complexo de parasitóides e, conseqüentemente, causar explosões populacionais de *L. coffeella*.

Os principais inimigos naturais de *L. coffeella* são:

Parasitóides: em certas regiões chegam a dar um controle de 16 a 30%.

Braconidae:	<i>Colastes letifer</i> <i>Mirax</i> sp. <i>Eubadizon punctatus</i>
Eulophidae:	<i>Closterocerus coffeellae</i> <i>Proacrias coffeae</i> <i>Horismenus aeneicollis</i> <i>Tetrastichus</i> sp. <i>Cirrospilus</i> sp.
Predadores:	<i>Brachygastra lecheguana</i> <i>Polybia scutellaris occidentalis</i> <i>Protonectarina silveirae</i>

São insetos sociais da família Vespidae que destroem as galerias de *L. coffeella* para alimentar-se de suas lagartas. A primeira espécie, *B. lecheguana*, é a mais freqüente e em determinados locais chega a exercer um bom controle da praga. As duas primeiras espécies retiram a lagarta pela face inferior da mina e a terceira espécie, *P. silveirae*, pela parte superior.

**Cultural:** a eliminação de ervas daninhas dos cafezais contribui para a diminuição da praga; portanto, é recomendada capina racional dos cafezais. Evitar utilização de cobertura morta e culturas intercalares.

**Resistência de plantas:** embora não sejam materiais comerciais, *Coffea stenophylla* e *C. racemosa* são resistentes à *L. coffeella*, sendo pesquisados no sentido de transferir esse caráter de resistência para variedades comerciais de café.



**Químico:**

Pulverização: são recomendados produtos sistêmicos ou com ação de profundidade com poder residual de 15 dias. Os piretróides também podem ser utilizados, apresentando um poder residual de até 60 dias. Entretanto, não devem ser aplicados indiscriminadamente, por acarretarem desequilíbrios biológicos, favorecendo ácaros (especialmente o ácaro-vermelho).

Granulados: aplicação na cova e na projeção da "saia" do cafeeiro, incorporando-se ou não o inseticida. Produtos recomendados:

aldicarb 150 G .....	10-15 g/cova
disulfoton 25 G .....	60-90 g/cova
carbofuran 50 G .....	30-45 g/cova

É freqüente também a utilização do inseticida associado a um fungicida sistêmico para o controle simultâneo da ferrugem, como Disulfoton + Triadimenol (Baysiston GR) ou Disulfoton + Ciproconazole (Altomix) usando-se de 40 a 70 g/cova ou ainda Thiamethoxam + Ciproconazole - 25 a 30 kg/ha.

As aplicações devem ser repetidas a cada 5 a 6 meses e deve ser respeitado um período de carência de 90 dias, evitando-se culturas intercalares. Os granulados sistêmicos dependem da umidade do solo para atuar.

O endosulfan (Thiodan) tem boa ação sobre adultos do bicho-mineiro.

O nível de controle dessa praga varia de acordo com a época de ocorrência. Assim, em locais onde o ataque ocorrer no período seco (julho, agosto) o controle deverá ser iniciado quando forem encontradas 40 folhas com lagartas vivas, num total de 100 folhas amostradas. Nas regiões em que o ataque ocorrer no período chuvoso (dezembro, janeiro e fevereiro) esse nível será de 20%.

Uma relação dos inseticidas utilizados pode ser conferida na Tabela 12.15.

**3. Cochonilhas**

*Coccus viridis* (Green, 1889) - cochonilha-verde

*Saissetia coffeae* (Walker, 1852) - cochonilha-parda

*Planococcus citri* (Risso, 1813) - cochonilha-branca

*Pinnaspis aspidistrae* (Sign., 1869) - cochonilha-farinha

*Dysmicoccus cryptus* (Hempel, 1918) - cochonilha-da-raiz

**Descrição e biologia.** *C. viridis*, *S. coffeae*, *P. citri* e *P. aspidistrae*: vide Citros.

*D. cryptus*: tem corpo oval, com cerca de 2,5 mm de comprimento com 17 apêndices de cada lado do corpo, de coloração branco-pulverulenta. Sua reprodução é partenogenética, podendo dar até 253 indivíduos durante um período de 52 dias.

**Prejuízos.** As cochonilhas produzem prejuízos diretos pela sucção contínua de seiva, concorrendo para o depauperamento da planta e perda de seus líquidos vitais. Prejuízos indiretos também são causados, pois, sendo insetos sugadores

de seiva, o excesso de secreção açucarada cai nas folhas dando origem à fumagina, fungo que reveste a folhagem em camada preta, prejudicando a fotossíntese e a respiração da planta, principalmente nos viveiros. Além disso, fornecem alimento às formigas, que lhes dão proteção, podendo às vezes danificar a raiz do cafeeiro com a construção do formigueiro. As picadas sucessivas nas plantas também podem favorecer a penetração de microrganismos. [Prancha 27f (p. 555)]

A cochonilha-da-raiz vive nas raízes de cafeeiros novos formando nodosidades, sugando seiva e, pela sucção, causam o definhamento das plantas com amarelecimento e queda quase total das folhas. O reconhecimento é feito escavando-se parte do colo da planta, onde surgem colônias dessa cochonilha de coloração branca, quando a infestação é recente, ou ainda devido à formação de criptas, em colônias instaladas há muito tempo. Nota-se que as raízes principais encontram-se cobertas por um envoltório coriáceo, inicialmente de coloração amarelada e posteriormente marrom-escuro, causado por um fungo que se desenvolve à custa da substância açucarada secretada pelas cochonilhas. As raízes apresentam uma série de nodosidades formadas pela sucessão de criptas ou pipocas, em cujo interior se aloja o inseto. Ataques intensos provocam secamento da planta. Plantas com até 3 anos de idade em solos arenosos são as mais prejudicadas. [Prancha 25c (p. 553)]

**Controle.** *Controle biológico:* existem diversos inimigos naturais que podem controlar eficientemente os coccídeos; dentre eles destacam-se dois pequenos besouros (joaninhas), *Azya luteipes* e *Pentilia egena* e os fungos *Verticillium*, *Uredinella* e *Myriangium*.

*Controle químico:* os coccídeos podem ser controlados eficientemente com o emprego de inseticidas à base de óleos emulsionáveis adicionados a inseticidas fosforados. Em ataques severos, o controle deve ser feito com inseticidas sistêmicos.

O controle da cochonilha-da-raiz é feito aplicando-se inseticida sistêmico granulado, disulfoton 25 G ou forate 50 G, colocado em sulco a 10 cm de profundidade, à distância de 20 cm dos troncos do cafeeiro, empregando-se de 20 a 100 g/cova ou aldicarb 150 G na base de 20 g/cova. Deve-se dar preferência à época das chuvas, a fim de propiciar a dispersão do inseticida no solo até atingir as raízes. Esses produtos não podem ser aplicados nas proximidades da época da colheita (Tab. 12.15).

Pode-se obter bons resultados empregando o fumigante fosfina nas proximidades das raízes atacadas. Com o auxílio de um perfurador de aproximadamente meia polegada, executam-se dois furos de 20 cm de profundidade, onde se deposita o inseticida na forma de pastilha, tampando-os em seguida com a própria terra. A vantagem desse processo é que, além de diminuir a mão-de-obra e o custo e destruir completamente a colônia na raiz tratada, é recomendada na época seca, quando as plantas sentem mais o ataque da praga.

#### 4. Cigarras

*Quesada gigas* (Oliv., 1790)

*Dorisia drewseni* (Stal, 1854)

*Dorisia viridis* (Oliv., 1790)

*Fidicinoides pronoe* (Walker, 1850)

*Carineta fasciculata* (Germar, 1830)

*Carineta spoliata* (Walker, 1858)

*Carineta matura* (Distant, 1892)

**Descrição e biologia.** Nos últimos anos, essa praga tem aumentado em importância, devido principalmente à utilização de áreas de cerrado para plantio de café. [Prancha 25d (p. 553), 26 (p. 554)]

Ocorreram surtos a partir de 1971 nas regiões do Alto Paranaíba em Minas Gerais. Em 1977-78, a região de Alta Mogiana no Estado de São Paulo também apresentou uma alta infestação. O inseto vem se disseminando, sendo relatados surtos abrangendo as regiões da Alta Paulista, Noroeste e Média Sorocabana em São Paulo e Triângulo Mineiro, Cerrados do Sul e Oeste de Minas Gerais.

As cigarras possuem, em geral, coloração escura, verde-oliva a marrom; as asas são transparentes com algumas manchas escuras. Podem apresentar pilosidade bastante intensa no abdome. Os machos possuem órgãos emissores de sons que atraem as fêmeas. A fêmea coloca os ovos no interior da casca dos ramos do cafeeiro por intermédio de seu ovipositor em disposição linear. Após a eclosão, surgem as formas jovens, que penetram no solo, entre 20 e 50 cm, fixando-se nas raízes, onde sugam a seiva da planta. A duração da fase ninfal é geralmente longa, sendo superior a um ano para as nossas espécies. [Prancha 25f (p. 553)] Terminado o período ninfal, abandonam as raízes que sugam e, por orifícios circulares, saem do solo, fixando-se em seguida no tronco das plantas durante algum tempo (ninfas imóveis). Em seguida rompe-se o tegumento na região dorsal do tórax e emergem os adultos, deixando a exúvia.

A emergência dos adultos inicia-se em setembro-outubro (*Q. gigas*, *F. pronoe* e *D. viridis*), dezembro (*D. drewseni*) e fevereiro (*C. matura*, *C. spoliata* e *C. fasciculata*).

Detalhes da taxonomia e distribuição geográfica das espécies podem ser encontrados em Martinelli (1985).

**Prejuízos.** Devido à sucção de seiva pelas ninfas, as plantas apresentam uma clorose nas folhas da extremidade dos ramos, semelhante a deficiências nutricionais. Perdem folhas com queda precoce de flores e frutos; as extremidades dos ramos secam, causando sensível diminuição da produção, em lavouras entre 6 e 10 anos. São registradas, em ataques intensos, até 400 ninfas por cova, o que pode levar a planta à morte. [Prancha 25e (p. 553)]

**Controle.** Utilização de granulados sistêmicos indicados para o bicho-mineiro, aumentando-se a dosagem em 20 a 30%. A receita (poda), após o controle em

altas infestações, pode favorecer a recuperação da planta. A relação dos inseticidas utilizados pode ser conferida na Tabela 12.15.

#### 5. Moscas-das-frutas

*Ceratitis capitata* (Wied., 1824)

*Anastrepha* spp.

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Na cultura do café, esses insetos, embora se alimentem da polpa do café-cereja não atacando as sementes, podem prejudicar a qualidade da bebida e constituir foco de infestação para pomares. Podem, também, causar apodrecimento e queda de frutos.

**Controle. Cultural:** pode ser feito o controle mediante coleta dos frutos no estado de cereja e seu imediato despulpamento e beneficiamento, eliminando assim todas as larvas.

**Biológico:** diversos inimigos naturais podem auxiliar na redução da praga, destacando-se certos microimenópteros.

**Químico:** nas propriedades onde existem culturas de café e citros, pode-se iniciar o tratamento das moscas-das-frutas com aplicações de inseticidas, juntamente com iscas nos cafezais (Vide Citros).

#### 6. Lagarta-dos-cafezais

*Eacles imperialis magnifica* Walk, 1856

**Descrição e biologia.** São mariposas amarelas com numerosos pontos escuros nas asas, cortadas por duas faixas de cor violácea escura, apresentando ainda duas manchas circulares da mesma cor. Apresentam dimorfismo sexual, sendo as fêmeas maiores (135 mm de envergadura) e com as asas menos manchadas do que os machos. [Prancha 25a (p. 553)] Estas colocam seus ovos em grupos sobre as folhas, em número de 250 por fêmea, de coloração amarela, de onde eclodem as lagartas. O período de incubação é de 6 a 12 dias e as lagartas, que podem atingir de 80 a 100 mm de comprimento, apresentam coloração variável de verde-alaranjado, amarelo e marrom. Essa fase tem uma duração variável de 30 a 37 dias e a transformação em pupa ocorre no solo. Em condições favoráveis, essa fase dura de 30 a 40 dias, podendo prolongar-se por alguns meses em condições adversas.

Essa lagarta ocorre ciclicamente em cafezais, sendo que nos últimos anos sua ocorrência tem sido mais freqüente, devido à aplicação indiscriminada de produtos químicos. [Prancha 25b (p. 553)]

**Prejuízos.** Suas lagartas alimentam-se das folhas, sendo o consumo maior no último ínstar, quando em ataques intensos desfolham totalmente a planta.

**Controle.** Pulverização com inseticidas seletivos dentre os piretróides, fosforados ou carbamatos, aplicados quando as lagartas são pequenas, pois, à medida que se tornam maiores, seu controle torna-se mais difícil. Tem-se conseguido resultados satisfatórios com o produto microbiano *Bacillus thuringiensis*, desde que aplicado no início do ataque, bem como de reguladores de crescimento (Tab. 12.15).

## 7. Bicho-cesto

*Oiketicus kirbyi* (Lands - Guild., 1827)

**Descrição e biologia.** Um dos aspectos interessantes dessa praga é que, enquanto o macho passa por uma metamorfose completa, a fêmea não passa do estado larval, portanto é uma larva neotênica, nunca abandonando o cesto que construiu com pedacinhos de ramos e folhas. Os machos voam e procuram as fêmeas para o acasalamento nos próprios cestos. Uma vez fecundada, a fêmea põe os ovos dentro do próprio cesto, podendo colocar até 3.000 ovos. Depois de 15 a 20 dias, cessa a postura. As lagartinhas, após abandonarem o cesto, iniciam a confecção de cestos individuais com fragmentos de folhas. O período larval leva cerca de cinco meses. Após essa fase, fixam o cesto a um ramo pela parte mais dilatada e, permanecendo de cabeça para baixo, transformam-se em pupas, ficando 35 a 42 dias nesse estado, emergindo em seguida o adulto, no caso do macho. O cesto completamente desenvolvido mede de 100 a 120 mm de comprimento, por 40 mm de largura. [Prancha 27d (p. 555)]

**Prejuízos.** Depredam os ramos e folhas para confeccionar o cesto e para alimentar-se.

**Controle.** *Biológico:* consiste na catação manual dos cestos, colocando-os em caixotes devidamente telados, cuja malha seja suficiente apenas para evitar a fuga. A lagarta é parasitada pelo microimenoóptero *Bracon lizarianus*, que deve ter livre acesso a esse caixote.

*Químico:* vide controle da lagarta-dós-cafezais e Tabela 12.15.

## 8. Lagarta urticante

*Lonomia circumstans* (Walker, 1855)

**Descrição e biologia.** São mariposas que apresentam um acentuado dimorfismo sexual, sendo as fêmeas de coloração cinza, com uma linha transversal escura nas asas, além de dois pontos também escuros nas asas anteriores, medindo 60 mm de envergadura. Os machos são de coloração marrom-avermelhada com os mesmos desenhos da fêmea e medem 50 mm de envergadura. [Prancha 28a (p. 556)]

A postura é feita nas folhas, sendo os ovos esverdeados com 1,5 mm e colocados agrupados. As lagartas são escuras, urticantes, e com inúmeros prolongamentos em todo o corpo. Têm o hábito de ficar durante o dia agrupadas na base da planta. Transformam-se em pupa no solo. [Prancha 28b (p. 556)]

Esse inseto apresenta duas gerações anuais, sendo que uma lagarta pode consumir até 600 cm<sup>2</sup> de área foliar.

**Prejuízos.** As lagartas destroem as folhas, principalmente da parte superior das plantas, e causam queimaduras nos operários por ocasião da derriça do café.

**Controle.** *Biológico:* essas lagartas são muito parasitadas por taquinídeos do gênero *Hemisturmia* e por braconídeos do gênero *Apanteles*, que em certos anos chegam a ser limitantes à sua evolução populacional.

*Químico:* endossulfan 350 CE (2 L/ha) e produtos recomendados para a lagarta-dós-cafezais (Tab. 12.15).

## 9. Carneirinhos

*Naupactus cervinus* (Boh., 1840)

*Naupactus rivulosus* (Oliv., 1790)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Os insetos adultos alimentam-se de folhas, destruindo o bordo de folhas novas, fazendo que apresentem um aspecto serrilhado. Ocorrem no verão e em ataques severos chegam a causar a morte das plantas pela destruição de folhas e brotos.

**Controle.** Esses insetos são facilmente atingidos por inseticidas, apresentando maior sensibilidade aos fosforados.

## 10. Cigarrinha-dos-citros

*Dilobopterus costalimai* Young, 1977

*Oncometopia facialis* (Sign., 1894)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Sugam os ramos e folhas do cafeeiro, introduzindo a bactéria do gênero *Xylella*. Como consequência, a planta apresenta um encurtamento dos internódios e queda das folhas do ponteiro, cujo sintoma é conhecido por "envarretamento do cafeeiro".

**Controle.** Vide Citros.

## 11. Ácaros

### 11.1. Ácaro-vermelho-do-cafeeiro

*Oligonychus ilicis* (McGregor, 1919)

**Descrição e biologia.** As fêmeas do ácaro-vermelho-do-cafeeiro medem cerca de 0,5 mm de comprimento, com as pernas e o terço anterior do corpo de coloração alaranjada e os dois terços posteriores também alaranjados, mas com grandes manchas escuras, quase pretas. Os ovos são de coloração vermelha intensa, brilhante e quase esféricos, sendo levemente achatados. O ciclo evolutivo completo é de 11 a 17 dias.

O ácaro vive na face superior das folhas do cafeeiro, que ficam recobertas por pequena quantidade de teia; por esse motivo ocorre em anos de estiagem mais prolongada, já que em anos chuvosos ele é facilmente eliminado. [Prancha 24g (p. 552)]

**Prejuízos.** As folhas perdem o brilho característico, tornando-se bronzeadas. Em anos de inverno seco e mais quente que o normal, os ácaros podem causar desfolhamento do cafeeiro. Esses ataques ocorrem normalmente em “reboleiras”.

**Controle.** Uso de acaricidas específicos. Os fungicidas cúpricos aplicados para combater a ferrugem do cafeeiro *Hemileia vastatrix* e os piretróides para combater o bicho-mineiro contribuem para aumentar a população desse ácaro. Uma relação dos produtos recomendados pode ser obtida na Tabela 12.15.

### 11.2. Ácaro-branco

*Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904)

**Descrição e biologia.** Esse ácaro é conhecido como ácaro-da-rasgadura, ácaro-tropical etc. Maiores detalhes, vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** Devido ao ataque desse ácaro as folhas novas tornam-se deprimidas na parte central com os bordos voltados para baixo, devido ao crescimento não-uniforme do limbo foliar, evoluindo para necroses e rasgaduras.

**Controle.** Acaricidas específicos.

### 11.3. Ácaro da leprose

*Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Causam a mancha anular, com queda de folhas na “saia” e próximas ao tronco.

**Controle.** Acaricidas específicos.

## 12. Mosca-das-raízes

*Chiromyza vittata* Wied, 1820

**Descrição e biologia.** Suas larvas foram referidas pela primeira vez atacando raízes de café no Brasil em 1986/87, no sul de Minas Gerais, ocorrendo hoje nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Paraná e Bahia. Suas larvas são de coloração variável (clara e escura) e atingem até 25 mm em profundidades variadas do solo até 40 cm. Os adultos são moscas de movimentos lentos, coloração marrom-clara, atingindo 20 mm de comprimento. [Prancha 24h (p. 552)]

**Prejuízos.** Atacam em reboleiras, formando agrupamentos de larvas nas raízes de plantas mais novas de café (2 a 3 anos), principalmente em solo mais rico em matéria orgânica. As larvas causam perfurações e posterior apodrecimento das raízes, enfraquecendo as plantas.

**Controle.** O mesmo recomendado para as cigarras-do-cafeeiro.

**Observação:** Os caracóis do gênero *Oxystyla* podem danificar as folhas e ramos do cafeeiro, sendo controlados com produtos à base de metaldeído. Vide Hortaliças.

Tabela 12.15. Inseticidas recomendados para o controle de pragas do cafeeiro.

Nome técnico	Nome comercial	Intervalo de segurança (dias)	Dosagem (kg/ha ou p.c./ha)
<b>Cochonilha-da-raiz e cigarras</b>			
aldicarb	Temik 150	90	15-20
disulfoton	Solvirex GR 100	90	30
forate	Granotox 5	90	60
terbufós	Counter 50 G	90	60
carbofuran	Furadan 5 G CNDA Furadan 50 G Diafuran 50 Carbofuran 5 G	90	60
disulfoton + triadimenol	Baysiston GR	90	40-70
disulfoton + ciproconazole	Altomix	90	40-70
<b>Cochonilhas</b>			
malation	Malatol 50 E Malatol 100 E	30	2,0-3,0 1,0-1,5
paration etílico	Ekatox 50	30	1,0-1,5
paration metílico	Folidol 600	30	1,0-1,5
óleo mineral emulsionável	Assist Iharol Triona Sipcamoil	–	–
<b>Bicho-mineiro</b>			
clorpirifós	Lorsban 480 BR	21	1,5
diazinon	Diazinon 40 PM Diazinon 60 E	60	1,5 1,0
monocrotofós	Azodrin 40	30	0,75-1,5
dimetoato	Dimetoato CE Dimetoato 500 Nortox Perfekthion	21	0,5-1,8 1,0-1,5 1,0
etion	Ethin 500 CNDA Ethin 500	60	1,0-1,5
fenitroton	Sumithion 500 CE	28	2,0
fention	Lebaycid 500	30	1,0-1,5
malation	Malatol 50 E	30	2,0-3,0
paration etílico	Malatol 100 E Ekatox 50	30	1,0-1,5
paration metílico	Fostiol 600 Folidol 600	30	1,0-1,5
triazofós	Hostathion 400 BR	14	1,0
triclorfon	Dipterex 500	14	1,0-1,5
deltametrina	Decis Decis 25 CE	15	0,1-0,15
permetrina	Talcord 25 CE Piredan 384 CE Ambush 500 CE Pounce 384 CE	30	0,1-0,2 0,13 0,1-0,125 1,3

(continua)

(continuação)

Tabela 12.15. Inseticidas recomendados para o controle de pragas do cafeeiro.

Nome técnico	Nome comercial	Intervalo de segurança (dias)	Dosagem (kg/ha ou p.c./ha)
<b>Bicho-mineiro</b>			
cipermetrina	Ripcord 40 CE Sherpa 200 Cymbush 250 CE Arrivo 20 CE Polydial CE Nurelle 250 CE	30	0,025-0,040 0,05-0,08 0,040-0,065 0,05-0,07 0,05-0,07 0,04-0,06
fenvalerato	Belmark 75 CE Somicidin 200	25	0,2-0,4 0,075-0,15
betaciflutrina	Bulldock 125 CE	30	0,03
ciflutrina	Baytroid	30	0,15
fenpropatrina	Meothrin 300 Danimen 300 CE	30	0,25-0,4 0,2-0,4
lambdacialotrina	Karatê 50 CE	30	0,1-0,15
esfenvalerato	Sumidan 25 CE	30	0,25
cipermetrina + profenofós	Polytrin 400/40 CE	30	0,4
aldicarb	Temik 150	90	10-15
disulfoton	Solvirex GR 100	90	15
forate	Granotox 5	90	30
terbufós	Counter 50 G	90	30
carbofuran	Furadan 5 G CNDA Furadan 50 G Diafuran 50 Carbofuran 5 G	90	30
disulfoton + triadimenol	Baysiston GR	90	40-70
disulfoton + ciproconazole	Altomix	90	40-70
Thiamethoxam + ciproconazole	Verdadero	90	25-30
<b>Ácaro-vermelho</b>			
enxofre	Thiovit SP Thiovit 800 SC Microsol Kumulus-S	–	1,5-3,0
clorobenzilato	Akar 500 EC	30	1,0
monocrotofós	Azodrin 40	30	0,75-1,0
<b>Lagartas</b>			
triclorfon	Dipterex 500	14	1,0-1,5
permetrina	–	–	–
cipermetrina	–	–	–
deltametrina	–	–	–
fenvalerato	–	–	–
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Dipel PM Thuricide HP Bac-control PM	–	0,25-0,50

(continuação)



Tabela 12.15. Inseticidas recomendados para o controle de pragas do cafeeiro. (continuação)

Nome técnico	Nome comercial	Intervalo de segurança (dias)	Dosagem (kg/ha ou p.c./ha)
<i>Broca-do-café</i> endossulfan	Thiodan CE Dissulfan CE Endossulfan 35 CE Endossulfan Defesa Endossulfan Fersol	21	1,5-2,0

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO CAFEIEIRO

#### PRAGAS DAS RAÍZES

1. Raízes com formas jovens de insetos, de coloração branco-amarelada – CIGARRAS – *Quesada gigas* (Oliv., 1790); *Dorisiana drewseni* (Stal, 1854); *D. viridis* (Oliv., 1790); *Fidicinoidea pronoe* (Walker, 1850); *Carineta fasciculata* (Germar, 1830); *C. spoliata* (Walker, 1858); *C. matura* (Distant, 1892) (Hemiptera, Cicadidae).
2. Raízes cobertas por envoltórios coriáceos e apresentando criptas ou pipocas – COCHONILHA-DAS-RAÍZES – *Dysmicoccus cryptus* (Hempel, 1918) (Hemiptera, Pseudococcidae).
3. Raízes atacadas e perfuradas por grupo de larvas ápodas pardacentas – MOSCA-DAS-RAÍZES – *Chiromyza vittata* Wied., 1820 (Diptera, Stratiomyidae).

#### PRAGAS DOS RAMOS E CAULES

1. Ramos apresentando aberturas na casca, contendo ovos dispostos em linha – CIGARRAS – vide pragas das raízes, item 1.
2. Ramos novos com colônias de insetos sugadores, achatados e ovais, apresentando coloração verde – COCHONILHA-VERDE – *Coccus viridis* (Green, 1889) (Hemiptera, Coccidae).
3. Ramos com insetos de forma oval, convexos, de coloração marrom-clara a escura, brilhante – COCHONILHA-PARDA – *Saissetia coffeae* (Walk., 1852) (Hemiptera, Coccidae).
4. Ramos completamente esbranquiçados por escamas de coccídeos – COCHONILHA-FARINHA – *Pinnaspis aspidistrae* (Sign., 1869) (Hemiptera, Diaspididae).
5. Ramos apresentando pequenos insetos brancos pulverulentos, com formas jovens de coloração rosada; apresentam 17 apêndices de cada lado, sendo os dois terminais maiores – COCHONILHA-BRANCA – *Planococcus citri* (Risso, 1813) (Hemiptera, Pseudococcidae).

6. Ramos com internódios curtos e queda das folhas do ponteiro caracterizando o envareamento do cafeeiro devido à inoculação de bactéria pelas cigarrinhas – CIGARRINHAS-DOS-CITROS – *Dilobopterus costalimai* Young, 1977 ou *Oncometopia facialis* (Sign., 1894) (Hemiptera, Cicadellidae).

#### PRAGAS DAS FOLHAS

1. Folhas apresentando áreas secas, de coloração marrom-avermelhada, originadas de galerias no parênquima, produzidas por lagartas minadoras – BICHO-MINEIRO – *Leucoptera coffeella* (Guer. – Ménev., 1842) (Lepidoptera, Lyonetiidae).
2. Lagartas que vivem em galhos carregando “cesto”, confeccionado de folhas e ramos – BICHO-CESTO – *Oiketicus kirbyi* (Lands-Guild., 1827) (Lepidoptera, Psychidae).
3. Folhas apresentando na parte inferior, ao longo das nervuras, insetos de coloração verde-clara, com forma oval, achatada, vivendo em colônias – COCHONILHA-VERDE – *Coccus viridis* (Green, 1889) (Hemiptera, Coccidae).
4. Folhas destruídas por lagartas grandes (100 mm) de coloração variável de verde, alaranjada a marrom – LAGARTA-DOS-CAFEZAIS – *Eacles imperialis magnifica* Walk., 1856 (Lepidoptera, Saturniidae).
5. Folhas do ponteiro destruídas por lagartas escuras e urticantes. Durante o dia, agrupam-se na base da planta – *Lonomia circumstans* (Walker, 1855) (Lepidoptera, Saturniidae).
6. Folhas com os bordos destruídos, apresentando-se serrilhados:
  - 6.1. Por insetos de coloração marrom-clara com manchas brancas nos élitros com 8 mm de comprimento – CARNEIRINHOS – *Naupactus cervinus* (Boh., 1840) (Coleoptera, Curculionidae).
  - 6.2. Por insetos de coloração escura com 18 mm de comprimento, região abdominal volumosa e apresentando estrias brancas, róseas ou esverdeadas – CARNEIRINHOS – *Naupactus rivulosus* (Oliv., 1790) (Coleoptera, Curculionidae).
7. Folhas bronzeadas, observando-se a presença, na parte superior das folhas, de pequenas “aranhas” de coloração alaranjada, com 0,5 mm de comprimento, recobertas por teias – ÁCARO-VERMELHO – *Oligonychus ilicis* (MacGregor, 1919) (Acari, Tetranychidae).
8. Folhas inicialmente escurecidas, tornando-se a seguir verde-escuras, bordos voltados para baixo e posterior rasgadura; pequenas “aranhas” brancas transparentes (0,15 mm), movimentando-se bastante; localizadas nas folhas do ponteiro. Ausência de teia – ÁCARO-BRANCO – *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acari, Tarsonemidae).
9. Folhas com manchas cloróticas rasas, circulares, com o centro escuro rodeado por um anel claro; presença de ácaros achatados, alaranjados, de

0,3 mm de comprimento; provocam queda de folhas da “saia” e próximas ao tronco – **ÁCARO-DA-LEPROSE** – *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1839) (Acari, Tenuipalpidae).

#### PRAGAS DOS FRUTOS

1. Frutos perfurados, na região da coroa, por besourinhos de corpo cilíndrico, recurvado na região posterior, de coloração preta – **BROCA-DO-CAFÉ** – *Hypothenemus hampei* (Ferr., 1867) (Coleoptera, Scolytidae).
2. Frutos com a polpa destruída por larvas brancas e ápodas – **MOSCAS-DAS-FRUTAS** – *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) ou *Anastrepha* spp. (Diptera, Tephritidae).

### CANA-DE-AÇÚCAR

*Saccharum* spp.

#### 1. Broca-da-cana-de-açúcar

*Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794)

**Descrição e biologia.** É a principal praga da cana, sendo provavelmente originária da América Central e do Sul.

O adulto da broca-da-cana é uma mariposa com as asas anteriores de coloração amarelo-palha, com alguns desenhos pardacentos e as asas posteriores esbranquiçadas e com 25 mm de envergadura. Após o acasalamento, a fêmea faz a postura nas folhas da cana, de preferência na face dorsal. O número de ovos em cada postura é variável de 5 a 50, sendo essa postura imbricada, assemelhando-se a um segmento de couro de cobra ou escama de peixe. A eclosão dá-se em 4 a 9 dias. As lagartas recém-nascidas alimentam-se, no início, do parênquima das folhas, convergindo, a seguir, para a bainha; depois da primeira ecdise, penetram pela parte mais mole do colmo e, perfurando-o, abrem galerias de baixo para cima. Essas galerias podem ser de duas formas: longitudinais, na maioria dos casos, e, às vezes, transversais. Ao atingirem seu completo desenvolvimento, em média aos 40 dias, medem cerca de 22 a 25 mm de comprimento, sendo de coloração amarelo-pálida e cabeça marrom. Fazem então um orifício para o exterior e, fechando-o com fios de seda e serragem, passam a pupa, de coloração castanha. Ficam nesse estágio por 9 a 14 dias, quando emerge o adulto, que sai pelo orifício feito anteriormente pela lagarta. O ciclo evolutivo completo é de 53 a 60 dias, e, em nosso meio, podem dar até quatro gerações anuais – em casos excepcionais até cinco –, dependendo das condições climáticas. Na última geração, há um alongamento do ciclo, ficando a lagarta no interior do colmo por 5 a 6 meses. [Pranchas 28c, 28d (p. 556)]

O número de gerações é assim distribuído: em outubro-novembro, após a emergência dos adultos, estes procuram as canas recém-nascidas e, efetuando a

postura, dão a primeira geração. A segunda geração verifica-se entre dezembro e fevereiro; a terceira efetua-se entre fevereiro e abril, e em maio e junho temos a quarta geração, que se prolonga por 5 a 6 meses. Essas gerações podem desenvolver-se tanto nos colmos da cana como nos do milho.

**Prejuízos.** As lagartas causam prejuízo direto pela abertura de galerias, que ocasionam perda de peso da cana e provocam a morte das gemas, causando falhas na germinação. Quando a broca faz galerias circulares (transversais), seccionando o colmo, elas provocam o tombamento da cana pelo vento. Nas canas novas, a broca produz o secamento dos ponteiros, conhecido por “coração morto”. Enraizamento aéreo e brotações laterais podem também ocorrer devido ao ataque da praga.

Os prejuízos indiretos são consideráveis, uma vez que através dos orifícios e galerias penetram fungos que causam a podridão vermelha do colmo, podendo abranger toda a região compreendida entre as diversas galerias. Os fungos causadores da podridão vermelha são *Colletotrichum falcatum* e *Fusarium moniliforme*, que invertem a sacarose, diminuindo a pureza do caldo e dando menor rendimento em açúcar e álcool. [Prancha 28e (p. 556)]

No caso da cana destinada à produção de álcool, os microrganismos contaminam o caldo e concorrem com as leveduras no processo de fermentação alcoólica.

Resultados de diversos autores, incluindo os trabalhos pioneiros do Prof. Dr. Domingos Gallo na ESALQ/USP, seguidos pelos trabalhos do Planalsucar (hoje UFSCar) e Copersucar, mostram que para cada 1% de intensidade de infestação da praga, ocorrem prejuízos de 0,25% de açúcar, 0,20% de álcool e 0,77% de peso (Copersucar). Os prejuízos são maiores à cana planta.

**Infestação e amostragem da broca-da-cana-de-açúcar.** A infestação é obtida coletando-se em cada talhão 100 colmos de cana, ao acaso, e contando-se o número de colmos broqueados para o cálculo da porcentagem.

Um dado mais real e preciso é expresso pelo cálculo da intensidade de infestação. Esse índice é determinado abrindo-se longitudinalmente cada um dos colmos coletados, contando-se o número total de internódios e aqueles que se encontram lesionados devido ao ataque da broca. Os dados obtidos são aplicados à fórmula:

$$\text{Intensidade de infestação (I)} = \frac{100 \times (n^{\circ} \text{ de internódios broqueados})}{n^{\circ} \text{ total de internódios}}$$

Determinada a intensidade de infestação, tem-se diferentes graus de infestação (Tab. 12.16).

A época adequada para controle é quando for encontrada uma intensidade de infestação igual ou superior a 3%. Para o controle químico, a amostragem é feita observando-se, na região da primeira folha junto ao “palmito” da cana, a presença de lagartinhas, antes de penetrarem no colmo. Também o nível de controle é de 3% de canas com lagartas nessa região.

Tabela 12.16. Graus de infestação da broca-da-cana.

Grau de infestação	Infestação	Intensidade de infestação
Baixo	0 – 25%	0 a 5%
Moderado	25 – 50%	5 a 10%
Regular	50 – 75%	10 a 15%
Elevado	75 – 95%	15 a 25%
Muito elevado	+ de 95%	além de 25%

**Controle. Cultural:** são diversas as medidas que, quando bem praticadas, contribuem bastante para reduzir a infestação da praga. Dentre elas podem ser citadas o plantio de variedades resistentes ou tolerantes; corte de cana, sem desponte; fazer a moagem rápida; eliminação das plantas hospedeiras das proximidades do canavial, principalmente o milho e milheto, após suas colheitas.

**Biológico:** a broca-da-cana é atacada por inúmeros inimigos naturais entre parasitóides e predadores em condições naturais. Entretanto, existem algumas espécies de parasitóides que têm condições de serem multiplicadas em laboratório e liberadas no campo, e para as quais existem programas em entidades de pesquisa no Brasil.

Parasitóide de ovos: *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988

Sendo a fase de ovo o fator-chave do crescimento populacional da praga, justifica-se a multiplicação do parasitóide *Trichogramma* spp., para evitar que o inseto inicie o ataque ao colmo da cana.

A principal espécie controladora de ovos da broca-da-cana é *Trichogramma galloi*, que deve ser liberada na forma adulta em 25 pontos/ha, num total de 200 mil parasitóides/ha em 3 liberações sucessivas feitas à tarde e espaçadas de uma semana. Associado com *Cotesia flavipes*, *T. galloi* chega a reduzir a intensidade de infestação em 60%.

Parasitóide de lagartas: *Cotesia flavipes* (Cam., 1891)

O himenóptero *C. flavipes*, pertencente à família Braconidae, foi introduzido no Brasil em 1974 e vem se destacando em diversos locais como extremamente eficiente no controle de *D. saccharalis*. Apresenta vantagens pela facilidade de multiplicação em laboratório em relação às moscas (Tachinidae) que foram utilizadas anteriormente.

Nos últimos anos, esse parasitóide reduziu as perdas que eram da ordem de 100 milhões de dólares por ano, para 20 milhões de dólares por ano, para São Paulo, devido à redução de intensidade de infestação que era, aproximadamente, de 10% e hoje está em cerca de 2%.

**Feromônio:** as fêmeas virgens da broca exercem uma enorme atração sobre os machos dessa espécie, podendo ser usadas para monitorar sua ocorrência.

Colocam-se, em condições de campo, armadilhas que constam de uma pequena gaiola, convenientemente protegida, onde são colocadas duas fêmeas vir-

gens com até 48 h de idade. Os machos atraídos são coletados em uma bandeja com água e melaço ou detergente.

**Químico:** aplicação em pulverização, visando à região do “palmito”, de um dos produtos: triflumuron (Alsystin 250 PM), lufenuron (Match 50 CE) ou fipronil (Regent 800 GrD), quando houver 3% de canas com lagartas recém-ecloídas.

## 2. Broca-gigante

*Castnia licus* (Drury, 1773)

**Descrição e biologia.** Os adultos têm cerca de 35 mm de comprimento e 90 mm de envergadura alar, e são de coloração escura ou quase preta, com algumas manchas brancas na região apical e uma faixa transversal branca nas asas anteriores.

As asas posteriores apresentam uma faixa curva e transversal de coloração branca e 7 manchas vermelhas na margem externa. No Nordeste do Brasil, os adultos aparecem no período de verão com um vôo diurno e rápido, e efetuam a postura, que é variável de 50 a 100 ovos, em touceiras velhas, de preferência no meio de detritos e de caules cortados. Esses ovos apresentam inicialmente coloração rosada e, posteriormente, tornam-se de coloração verde-azeitona e alaranjada. Esses ovos de 4 mm de comprimento com cinco arestas longitudinais apresentam um período de incubação variável de 7 a 14 dias, a partir do qual surgem as lagartas, que impressionam pelo seu tamanho, com até 80 mm de comprimento e 12 mm de largura no protórax. São de coloração branca com algumas pintas pardas no pronoto; a largura é decrescente da parte torácica para a anal, lembrando larvas de cerambicídeos. O período larval é variável de 2 até 10 meses, passando por cinco instares.

A transformação em pupa ocorre no interior de um casulo feito de fibras de cana, sendo que essa fase tem uma duração variável de 30 a 45 dias, quando emergirão os adultos, que têm uma longevidade variável de 10 a 15 dias. [Prancha 29a (p. 557)]

**Prejuízos.** Embora seja de ocorrência restrita a alguns Estados do Nordeste brasileiro, nos locais em que ocorre, assume grande importância, destacando-se como o principal problema da cultura. Pode causar prejuízos de 20 a 60%, afetando a produção de cana, açúcar e álcool.

O principal prejuízo é resultante da ação de lagartas fazendo galerias verticais no colmo. Pelo seu avantajado tamanho, são grandes os prejuízos causados, pois às vezes podem destruir praticamente todo o colmo. A broca-gigante pode também causar redução do poder vegetativo, “coração morto” e criar condições para aparecimento de podridões, de forma semelhante à broca-da-cana. Devido ao hábito de postura, os maiores prejuízos são causados às canas mais velhas. [Prancha 29b (p. 557)]

**Controle.** Não existe um método de controle eficiente da praga. Atualmente, o método utilizado consiste na catação manual de larvas e pupas por meio do “enxadeco” e captura de adultos com rede entomológica.

### 3. Elasmo

*Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848)

**Descrição e biologia.** Completamente desenvolvidas, as lagartas medem 15 mm de comprimento. São muito ativas, possuindo coloração verde-azulada, sendo a cabeça pequena e de coloração marrom-escura. Inicialmente, alimentam-se das folhas para, em seguida, localizar-se na parte inferior do colmo rente ao solo, nas canas novas. Após sua penetração, constroem galerias mistas de terra e teia, que se comunicam com o exterior, abaixo da superfície do solo, no orifício da galeria, com seus excrementos. Findo o período larval, transformam-se em pupas, próximo à base da planta ou nas proximidades desta, no solo. A mariposa mede de 15 a 25 mm de envergadura, com as asas de coloração cinza.

**Prejuízos.** Essa praga ataca as canas recém-brotadas, na região da planta situada na superfície ou pouco abaixo do nível do solo. Construindo galerias no centro da haste da cana, as plantas apresentam-se inicialmente amareladas, em seguida murcham as folhas internas, terminando com o secamento da planta toda, sintoma conhecido por “coração morto”. A maioria dos casos de “coração morto” são causados por essa praga. Os prejuízos são maiores nas “canas plantadas”, porque possuem poucos brotos. Embora a população da praga seja mais elevada nos meses em que predominam as brotações de soca e ressoca, seus danos são menores, porque existem brotações em abundância.

**Controle.** Não existe controle eficiente para essa praga. Por se tratar de um inseto que se desenvolve em um ambiente seco, a manutenção de solo umedecido, por meio de vinhaça, por exemplo, contribui para diminuir seus prejuízos.

### 4. Cigarrinhas

*Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) – cigarrinha-das-raízes

*Mahanarva posticata* (Stal, 1855) – cigarrinha-da-folha

**Descrição e biologia.** A espécie mais comum para o Estado de São Paulo é *M. fimbriolata*, cuja importância é maior em soqueiras. O macho apresenta 13 mm de comprimento por 6,5 mm de largura, coloração vermelha com as tégminas orladas de preto e percorridas por uma faixa longitudinal de mesma cor; nas fêmeas as tégminas são mais escuras e de coloração marrom-avermelhada. Elas efetuam a postura em bainhas secas ou sobre o solo, nas proximidades dos colmos da planta. As formas jovens (ninfas) dirigem-se às raízes, onde se fixam para sugar a seiva. Reconhece-se sua infestação porque há uma exsudação de espuma esbranquiçada semelhante à espuma de sabão, que envolve a base da touceira e que serve para sua proteção. Após quatro ecdises, as formas jovens medem cerca de 10 mm de comprimento, emergindo as cigarrinhas, que passam a viver na parte aérea da planta, sugando os colmos e saltando de colmo em colmo, durante seus 20 dias de vida. O ciclo evolutivo completo é de 30 a 40 dias.

Além da cana-de-açúcar, vivem em outras gramíneas, principalmente nos capins e gramas, pondo os ovos nas folhas secas ou murchas, no colo da planta, localizando-se as formas jovens nas raízes do capim, de forma análoga à cana-de-açúcar. As formas jovens, por falta de umidade, deixam de produzir a espuma protetora, morrendo com a seca. Essa praga ocorre de novembro a abril para as condições de São Paulo, sendo que sua população está correlacionada positivamente com o excedente hídrico e temperatura do solo. [Prancha 28f (p. 556)]

Na espécie *M. posticata* os adultos machos medem 12 mm de comprimento por 5 mm de largura, enquanto as fêmeas medem 14 mm por 6 mm. Os machos apresentam coloração marrom-avermelhada, sendo essa cor mais escura nas fêmeas; ambos os sexos apresentam escutelo, pronoto e cabeça marrom-esverdeada, com os machos apresentando duas manchas vermelhas no terço apical das asas anteriores. [Prancha 30a (p. 558)]

A postura é realizada nos tecidos das plantas, com uma média de 102 ovos por fêmea. Esses ovos, fusiformes, com 1,36 mm de comprimento por 0,37 mm de largura, são de coloração amarela inicialmente, tornando-se posteriormente mais escuros. As ninfas eclodem após um período que pode variar de 14 a 35 dias e, como *M. fimbriolata*, ficam envoltas por uma espuma característica, mas alojadas nas bainhas das folhas. A fase ninfal é variável de 14 a 35 dias, quando emergem os adultos. Portanto, o ciclo evolutivo médio dessa praga é de 79 dias. [Prancha 30b (p. 558)]

**Prejuízos.** A cigarrinha-da-folha pode acarretar, por meio da sucção de seiva, a “queima” das folhas, que se manifesta pelas estrias longitudinais de coloração amarelada em seu limbo, com as pontas enroladas, dando a impressão de crestamento por falta d’água. [Prancha 30c (p. 558)]

Devido ao ataque dessa praga, os colmos definham, diminuindo consideravelmente o espaço internodal e ficando com um aspecto semelhante ao da palmeira. Entretanto, o maior prejuízo causado pela cigarrinha, que a torna uma das maiores pragas da cana-de-açúcar no Nordeste brasileiro, deve-se à perda de açúcar, que pode atingir até 17% em Pernambuco.

Ultimamente, a cigarrinha-da-raiz vem aumentando de importância no Estado de São Paulo devido à diminuição da queimada. Em áreas de “cana crua”, seu prejuízo chega a ser de 11% na produtividade agrícola, com redução de 1,5% em açúcar. Seus problemas são maiores nos cortes subsequentes à cana-planta. [Prancha 28g (p. 556)]

**Controle. Biológico:**

- *Salpingogaster nigra* (Diptera – Syrphidae), mosca predadora de ninfas, mas cuja criação em laboratório ainda não foi desenvolvida no Brasil.
- *Metarhizium anisopliae*, chamado fungo-verde, o qual é aplicado na dose mínima de 200 g/espores viáveis por hectare. Esse fungo tem a capacidade de infectar ninfas e adultos do inseto.

**Químico:** vide produtos indicados para cigarrinhas em pastagens. Para as ninfas, recomenda-se a aplicação de thiamethoxam, terbufós ou carbofuran granulados, aplicados de um dos lados da touceira.

## 5. Besouros

*Ligyris* spp.

*Euethola humilis* Burm., 1847 - pão-de-galinha

*Stenocrates* spp. - pão-de-galinha

*Migdolus fryanus* (West., 1863)

*Sphenophorus levis* (Vaurie, 1978) - gorgulho-da-cana

*Metamasius hemipterus* (L., 1765) - besouro-rajado-da-cana

**Descrição e biologia.** Os besouros da família Scarabaeidae, que compreendem as três primeiras espécies citadas, são insetos cujas larvas são conhecidas vulgarmente por "pão-de-galinha" e que atacam os toletes de cana recém-plantados. [Prancha 6a (p. 374)] Os adultos são de cor marrom-escuro. As fêmeas põem os ovos próximos do tolete no plantio; após alguns dias nascem as larvas, que, no início, medem 3 mm de comprimento e alimentam-se do tolete e raízes da cana e de matéria orgânica. Completamente desenvolvidas, podem atingir até 50 mm de comprimento, sendo recurvadas e brancas, apresentando a cabeça castanha. O período larval é de 12 a 20 meses, findo o qual se transformam em pupas, construindo no solo uma câmara pupal; depois de 12 dias emergem os adultos, geralmente nos meses quentes do ano, após as primeiras chuvas, correspondendo à época de brotação das canas novas. [Prancha 29h (p. 557)]

*M. fryanus* é um inseto de hábito subterrâneo, vivendo em solos profundos, bem drenados e em regiões de cerrados. Os machos são ativos e voam, ao passo que as fêmeas não voam por apresentarem as asas atrofiadas. Os adultos põem os ovos nos meses de janeiro a março, iniciando as larvas o ataque às plantas a partir desse período. As larvas são de coloração branco-leitosa e medem, quando completamente desenvolvidas, cerca de 40 mm. [Prancha 29c (p. 557)]

Os adultos apresentam coloração ferrugínea clara (fêmea) ou preta (macho). O ciclo biológico da praga é longo, provavelmente superior a dois anos. A longevidade das fêmeas é de cerca de 21 dias, com uma capacidade de postura de 40 ovos por fêmea. A dificuldade no controle dessa praga prende-se ao fato de a larva poder se aprofundar no solo (4 m ou mais), onde se transforma em pupa. [Prancha 29d (p. 557)]

*S. levis* e *M. hemipterus*: esses besouros pertencem à família Curculionidae, e apresentam de 10 a 15 mm de comprimento, sendo que a primeira espécie só ocorre no Estado de São Paulo e apresenta coloração marrom uniforme. A segunda espécie, por outro lado, tem uma distribuição ampla e possui o corpo rajado. [Prancha 29e (p. 557)]

Os ovos da primeira espécie são colocados na base dos colmos e os da segunda em orifícios ou rachaduras no entrenó. Brancas, enrugadas e ápodas, suas

larvas abrem galerias nas plantas. O ciclo médio é de 2 a 3 meses e os adultos aparecem nas épocas mais quentes do ano. [Prancha 29g (p. 557)]

**Prejuízos.** As larvas dessas espécies danificam consideravelmente os toletes da cana, perfurando-os em todos os sentidos. Os adultos também podem fazer orifícios nos toletes. Em 1999 existiam 100 mil ha de cana atacados por *M. fryanus* em São Paulo. [Prancha 29f (p. 557)]

**Controle.** *Cultural:* rotação de culturas. Eliminação de soqueiras atacadas por meio de aração e 3 gradagens, 3 meses antes do plantio.

*Biológico:* a espécie *M. fryanus* tem sido parasitada no período de janeiro a março pelos sarcófagídeos: *Sarcodexia sternodontes*, *Acanthodoteca rudis* e *A. inornata*. Além desses insetos, nematóides do gênero *Neoaplectana* podem parasitar essa praga.

*Feromônio:* existe no mercado um feromônio sexual para *M. fryanus* do grupo amida, que é comercializado em "pelets" de 3,5%, ou seja, 1 mg/"pelet". Ele pode ser usado para monitoramento empregando-se uma armadilha por talhão de 10 a 20 ha, entre outubro e março, com substituição dos "pelets" a cada 3 a 4 semanas.

*Químico:* o controle de *Migdolus* é difícil. Recomenda-se atualmente o uso de fipronil (500 g/ha) ou do endossulfan (6 a 12 L/ha) no sulco de plantio visando as larvas.

Os adultos dos gorgulhos podem ainda ser controlados com iscas tóxicas. Essas iscas são confeccionadas com canas cortadas ao meio e previamente tratadas com inseticidas (mistura de 25 g de carbaril 850 PM com 1 L de água e 1 L de melaço) e distribuídas na base de 200 iscas por hectare.

## 6. Percevejo-castanho

*Scaptocoris castanea* Perty, 1830

*Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** Quando a infestação é intensa, os prejuízos são consideráveis, uma vez que as plantas atacadas perdem grande quantidade de seiva, provocando murchamento, amarelecimento e secamento das canas.

**Controle.** Vide Algodoeiro.

## 7. Cupim

*Heterotermes tenuis* (Hagen, 1858)

*Procornitermes* sp.

*Neocapritermes* sp.

*Syntermes* sp.

*Cornitermes* sp.

**Descrição e biologia.** Dentre as espécies que ocorrem, a principal é *H. tenuis*, que se caracteriza por apresentar o corpo afilado, branco-leitoso, cápsula cefálica



amarelada, tórax com laterais arredondadas e mandíbulas longas. Tem como característica também não levar terra para o interior das galerias, como faz *Procornitermes*. Essas espécies de cupins constroem os ninhos subterrâneos, concentrados e enterrados, de forma cilíndrica, com cerca de 10 cm de altura por 6 cm de diâmetro, completamente fechados, com exceção das duas extremidades, que se comunicam por intermédio de galerias. Para sua alimentação, os cupins atacam plantações localizadas nas proximidades de seu ninho.

**Prejuízos.** Os cupins atacam os toletes danificando as gemas; conseqüentemente, influem bastante na germinação da cana, que apresenta um grande número de falhas, exigindo, em muitos casos, o replante. Os danos chegam a 10 ton/ha/ano. De modo geral, o ataque é maior em terrenos arenosos. [Prancha 28h (p. 556)]

**Controle.** Em áreas de reforma, examinar 10 touceiras/ha e chegar a 30 touceiras em áreas maiores que 20 ha, avaliando a presença de cupins. Outra opção é a utilização de iscas do tipo Termitrap, usando-se 30 iscas/ha. Controlar quando existir 25% de infestação. Para o controle químico usar: fipronil 800 WG (250 g/ha) ou endossulfan 350 CE (6-8 L/ha) ou terbufós granulado (20 kg/ha). Em soqueiras, usar iscas Termitrap, que têm como ingrediente ativo o imidacloprid + *Beauveria bassiana*, usando-se 40 iscas/ha/ano. Esse tratamento visa à eliminação dos ninhos.

## 8. Curuquerê-dos-capinzais

*Mocis latipes* (Guenée, 1852)

**Descrição e biologia.** Vide Pastagens.

**Prejuízos.** Quando a infestação é intensa, produzem sensíveis danos, não só à cana-de-açúcar, como a todas as gramíneas, destruindo toda a folhagem, e às vezes culturas inteiras de uma região, uma vez que, quando a população dessas lagartas aumenta consideravelmente, elas migram em grandes quantidades para outras culturas.

**Controle.** Vide Pastagens.

## 9. Lagartas

*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) - lagarta do cartucho-do-milho

*Pseudaletia sequax* Franclemont, 1951 - lagarta-do-trigo

**Descrição e biologia.** *S. frugiperda*: Vide Milho.

*P. sequax*: Vide Trigo.

**Prejuízos.** Causam prejuízos semelhantes ao curuquerê-dos-capinzais, destruindo as folhas de cana-de-açúcar. Os prejuízos são maiores nos primeiros 90 dias da cultura.

**Controle.** Vide *S. frugiperda* em Milho. Vide *P. sequax* em Trigo.

## 10. Pulgões

*Rhopalosiphum maidis* (Fitch., 1856)

*Melanaphis sacchari* (Zehnt., 1897)

**Descrição e biologia.** São insetos sugadores de seiva, que se alimentam pela introdução de seu aparelho bucal nas folhas novas das plantas. Sua reprodução, em nosso meio, processa-se exclusivamente por partenogênese telítica, isto é, sem o concurso de machos. Tanto as formas ápteras quanto as aladas são constituídas de fêmeas larvíparas. [Prancha 30d (p. 558)]

*R. maidis* apresenta-se com coloração geral verde-azulada, medindo as formas ápteras cerca de 1,5 mm de comprimento. As formas aladas são menores e apresentam as asas hialinas. É vetora do vírus do mosaico, uma séria doença dessa cultura.

*M. sacchari* é de tamanho idêntico, mas de coloração verde-amarelada, com hábitos semelhantes à espécie anterior, não sendo comprovada a transmissão de vírus do mosaico por essa espécie. Entretanto, ela tem sido apontada como vetora do amarelinho.

**Prejuízos.** Embora os pulgões suguem grande quantidade de seiva da cana-de-açúcar, provocando o enrolamento das folhas e atrofia dos brotos novos, não constituem, para essa cultura, um grande problema, uma vez que ela é relativamente resistente ao ataque desses insetos. Todavia, ao picarem uma planta atacada de mosaico e em seguida plantas sadias, inoculam nestas o vírus causador da doença, que é de grande importância econômica para a lavoura canavieira, reduzindo consideravelmente a produção.

**Controle.** O controle cultural é a prática mais usada e consiste na erradicação das touceiras doentes, eliminando as plantas atacadas de mosaico no viveiro, operação que se denomina de *roguing*, prática adotada notadamente nas Estações Experimentais, a fim de distribuir mudas sadias aos lavradores. Atualmente as variedades são resistentes ao mosaico e ao amarelinho.

## 11. Cochonilha

*Saccharicoccus sacchari* (Cockerell, 1895)

**Descrição e biologia.** As fêmeas são ápteras, bem desenvolvidas e de coloração rosada quando livres da cera que as protege; de forma oval, alongada e até circular, medindo 4 a 6 mm de comprimento por 2 a 2,5 mm de largura; com segmentos bem visíveis no abdome, sem apêndices cerosos. As ninfas são ágeis e as fêmeas fixas. Essas cochonilhas formam colônias sob as bainhas ou axilas foliares, misturadas com secreções açucaradas produzidas por elas, as quais atraem várias espécies de formigas. [Prancha 30d (p. 558)]

**Prejuízos.** Embora as populações desses coccídeos tenham aumentado nos últimos anos, não se tem idéia do seu real prejuízo. Segundo alguns, sua cerosidade interfere no processo de decantação do caldo na usina.

**Controle.** Normalmente não é feito. Em altas infestações, aconselha-se o uso de fogo nas reboleiras.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA CANA-DE-AÇÚCAR

#### PRAGAS DOS TOLETES E DO SOLO

1. Toletes broqueados por besouros pretos. Larvas brancas, com três pares de pernas robustas, em forma de U - PÃO-DE-GALINHA - *Ligyris* spp., *Euetheola humilis* Burm., 1874 e *Stenocrates* spp. (Coleoptera, Scarabaeidae).
2. Toletes broqueados por larvas de corpo branco leitoso, mais alargado na região anterior, ligeiramente afilado para a região posterior. Segmentos torácicos e abdominais bem distintos. Larvas ápodas. Besouros de cor ferrugínea clara ou preta, uniforme - *Migdolus fryanus* (West., 1863) (Coleoptera, Cerambycidae).
3. Toletes broqueados por larvas brancas, enrugadas e ápodas; adultos com 10 a 15 mm de comprimento, com rostro pronunciado - GORGULHOS - adulto de coloração marrom uniforme - *Sphenophorus levis* (Vaurier, 1978) (Coleoptera, Curculionidae). Adulto rajado de vermelho-escuro e preto - *Metamasius hemipterus* (L., 1765) (Coleoptera, Curculionidae).
4. Interior dos toletes e gemas destruído. Insetos em geral de cor branca ou amarelo-pálida, ápteros. Vivem em grandes colônias - CUPIM - *Procornitermes* sp.; *Cornitermes* sp.; *Neocapritermes* sp.; *Syntermes* sp. (Isoptera, Termitidae). Se os cupins tiverem corpo afilado, branco-leitoso, cabeça amarelada, tórax arredondado e mandíbulas longas - *Heterotermes tenuis* (Hagen, 1858) (Isoptera, Termitidae).

#### PRAGAS DAS RAÍZES

1. Ninfas ou formas jovens amareladas, cobertas e circundadas por espuma, localizadas entre as raízes. Sugam a seiva das raízes e partes subterrâneas do colmo - CIGARRINHA-DA-RAIZ - *Mahanarva fimbriolata* (Stal., 1854) (Hemiptera, Cercopidae).
2. Odor desagradável despreendido por insetos de cor castanha quando adultos, e branca quando jovens (ninfas). Jovens e adultos atacam as raízes, sugando seiva - PERCEVEJO-CASTANHO - *Scaptocoris castanea* Perty, 1830 e *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 (Hemiptera, Cydnidae).

#### PRAGAS DAS FOLHAS E SUPERFÍCIE DOS COLMOS

1. Folhas destruídas por lagartas desde verdes a quase pretas que não medem palmo, e que, quando agrupadas, são canibais - LAGARTA-MILITAR - *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae).
2. Folhas destruídas por lagartas que andam "medindo palmo" - CURUQUERÊ-DOS-CAPINZAIS - *Mocis latipes* (Guen., 1852) (Lepidoptera, Noctuidae).
3. Folhas destruídas por lagartas que nas horas mais quentes do dia se abrigam junto ao colo das plantas; quando novas são do tipo "mede-palmo", mas, depois de desenvolvidas, perdem esse hábito. Quando agrupadas não são canibais - LAGARTA-DO-TRIGO - *Pseudaletia sequax* Franclemont, 1951 (Lepidoptera, Noctuidae).
4. Folhas com colônias de insetos sugadores, de corpo mole e pequenos - PULGÕES:
  - 4.1. De coloração verde-amarelada - *Melanaphis sacchari* (Zehnt., 1897) (Hemiptera, Aphididae).
  - 4.2. De coloração verde-azulada e transmissores do mosaico da cana - *Rhopalosiphum maidis* (Fitch., 1856) (Hemiptera, Aphididae).
5. Clorose geral das folhas, surgindo faixas amareladas no limbo, podendo tornar-se de coloração marrom. A extremidade do limbo fica enrolada e seca, aparentando falta de água. Colmos com internódios reduzidos, com as folhas emergindo quase do mesmo ponto, dando um aspecto de palmeiras - CIGARRINHA-DA-FOLHA - *Mahanarva posticata* (Stal. 1855) (Hemiptera, Cercopidae).
6. Colônias de insetos sob as bainhas ou axilas foliares, na base da planta; insetos ápteros de coloração rosada, revestidos por cerosidade branca, com 4 a 6 mm de comprimento e 2 a 2,5 mm de largura - COCHONILHA - *Saccharicoccus sacchari* (Cockerell, 1895) (Hemiptera, Pseudococcidae).

#### PRAGAS QUE BROQUEIAM O COLMO

1. Colmo apresentando túneis e galerias tortuosas e ramificadas, escavadas por lagartas de coloração amarelo-pálida e cabeça marrom - BROCA-DACANA - *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera, Crambidae).
2. Canas novas apresentando secamento do ponteiro - "coração morto":
  - 2.1. Base do colmo, logo abaixo do nível do solo, apresentando galeria em cuja abertura está fixado um tubo construído de teia, terra e detritos vegetais ("casulo"); lagarta azulada, bastante ágil - ELASMO - *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Pyralidae).

- 2.2. Ausência de "casulo" junto a galeria em canas com entrenós formados - BROCA-DA-CANA - *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera, Crambidae).
3. Colmo apresentando galerias grandes, limpas, com os resíduos da polpa comprimidos contra a parede do colmo. Lagartas grandes com 80 mm de comprimento, de coloração branca, com pintas pardas no pronoto - BROCA-GIGANTE - *Castnia licus* (Drury, 1773) (Lepidoptera, Castniidae).

### FEIJOEIRO, ERVILHA E FAVA

*Phaseolus vulgaris* L., *Pisum sativum* L. e *Vicia faba* L.

#### PRAGAS DE SOLO

##### 1. Lagarta-elasma

*Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848)

**Descrição e biologia.** Vide Cana-de-açúcar.

**Prejuízos.** Os maiores prejuízos são verificados em solos de cerrado, sendo que a população da praga aumenta em períodos de seca. As lagartas abrem galerias na região do colo do vegetal, causando secamento e morte de plantas novas. Quando em repouso, a lagarta aloja-se em abrigos laterais feitos de excrementos, terra, teia etc. Causam maiores danos ao feijão-da-seca.

**Controle.** Em regiões de alta incidência da praga, aumentar a densidade de plantas por unidade de área, ou fazer tratamento de sementes com carbofuran (350 F), por exemplo, utilizando-se 1 litro para 50 a 60 kg de sementes.

##### 2. Lagarta-rosca

*Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** Cortam plantas novas junto ao solo.

**Controle.** Vide Batatinha.

##### 3. Pulgão-da-raiz

*Smynturodes betae* Westw., 1849

**Descrição e biologia.** Tanto as formas ápteras como as aladas vivem na raiz do feijoeiro, onde sugam a seiva. O pulgão alado possui coloração preta enquanto o áptero possui coloração branco-pérola e não possui sifúnculo. Medem cerca de 2 mm de comprimento. [Prancha 23d (p. 551)]

**Prejuízos.** Causa murchamento em plantas com até 30 dias de idade.

**Controle.** Uso de inseticidas sistêmicos no tratamento de sementes ou granulados aplicados no sulco de plantio. Os sistêmicos para pulverização foliar podem ser aplicados na base das plantas em alto volume.

#### PRAGAS DA PARTE AÉREA

##### 1. Cigarrinha-verde

*Empoasca* sp.

**Descrição e biologia.** Os adultos são de coloração verde, com 3 mm de comprimento, sendo a postura endofítica e de preferência realizada ao longo das nervuras das folhas, com uma média de 60 ovos por fêmea. As ninfas são menores e de coloração verde mais clara, e têm o hábito de se locomover lateralmente. O ciclo completo dessa praga é de aproximadamente três semanas, sendo os adultos mais atraídos pela cor amarela. [Prancha 23e (p. 551)]

**Prejuízos.** Para o Estado de São Paulo, a praga é mais importante no plantio da seca, seja porque migra para a cultura por falta de outros hospedeiros, seja porque a cultura se desenvolve durante o pico de população do inseto. Embora os sintomas sejam semelhantes a viroses, os danos causados ao feijoeiro são devidos à ação toxicogênica associada à alimentação do inseto.

A ocorrência de populações elevadas em feijoeiro leva ao enfezamento das plantas, que passam a mostrar os folíolos enrolados para baixo ou arqueados. Quando a infestação é severa, ocorre o amarelecimento de áreas dos folíolos próximas às margens e subsequente secamento. É mais prejudicial até o florescimento. [Prancha 23f (p. 551)]

**Controle.** Pulverização com fosforados, carbamatos ou neonicotinóides, quando o nível de controle atingir duas ninfas/folha em 100 folhas examinadas/ha.

##### 2. Mosca-branca

*Bemisia tabaci* (Genn., 1889)

**Descrição e biologia.** Esses insetos, erroneamente chamados de moscas-brancas, são pertencentes à subordem Sternorrhyncha. De modo geral, atingiam pequenas populações, porém em 1972-1973, ocorreram níveis alarmantes, principalmente em certos locais do norte do Paraná e sul de São Paulo. Esse aumento populacional da praga deveu-se, entre outras causas, à expansão da área de plantio da soja, que também é hospedeira desse inseto. Recentemente apareceu um novo biótipo dessa espécie conhecido como *Bemisia tabaci* biótipo B ou *B. argentifolii*, que causa maiores problemas.

São insetos pequenos de 1 mm de comprimento com quatro asas membranosas recobertas por uma pulverulência branca. Os ovos são colocados na face inferior das folhas, ficando presos por um pedúnculo curto; eclodindo, as ninfas passam a sugar a folha, geralmente na face inferior; elas só se locomovem inicialmente, fixando-se a seguir de maneira semelhante às cochonilhas. O ciclo completo é de cerca de 15 dias, sendo a longevidade das fêmeas de aproximadamente 18 dias. *B. tabaci* biótipo B coloca, em média, 300 ovos/fêmea, em relação aos 110 ovos postos pela *B. tabaci* referida anteriormente. [Prancha 23b (p. 551)]

**Prejuízos.** Os insetos têm ação toxicogênica, sendo que os maiores prejuízos são devidos à transmissão de viroses, tratando-se, no caso do feijoeiro, da transmissão do mosaico dourado e do mosaico anão. São mais prejudiciais ao feijão-da-seca, principalmente até o florescimento. [Prancha 23c (p. 551)]

Já *B. tabaci* biótipo B, além da virose em feijoeiro, causa também amadurecimento irregular dos frutos do tomateiro, prateamento das folhas de abóbora (cucurbitáceas), talo branco em brócolis e fumagina nas plantas atacadas.

Para o Estado do Paraná, existe um zoneamento ecológico para a praga, que orienta os agricultores na escolha da área para plantio.

#### Controle.

- Evitar plantios escalonados;
- Eliminar restos de cultura, plantas hospedeiras e com virose;
- Usar armadilhas adesivas de cor amarela para monitoramento e diminuição da população de adultos;
- Variedades resistentes: Iapar MD-806 e MD-808;
- Controle químico (Tabela 12.17), com as seguintes opções:
  - neonicotinóides (atuam sobre adultos e formas jovens): acetamiprid (Saurus e Mospilan) – 100 a 250 g p.c./ha, thiamethoxan (Actara) – 100 a 200 g p.c./ha e imidacloprid (Confidor 700 GRDA) – 250 g p.c./ha;

Tabela 12.17. Produtos utilizados para o controle da mosca-branca.

Nome técnico	Nome comercial	Dosagem	Período de carência (dias)
monocrotófos	Agrophos 400	2,5 L/ha	21
fenvalerate	Belmark 750 CE	0,6-0,8 L/ha	9
imidacloprid	Confidor 700 GRDA	250 g/ha	21
terbufós	Counter 50 G	40 kg/ha	zero
fenpropratrina	Danimen 300 CE	0,1-0,2 L/ha	14
carbofuran	Diafuran 50	30-40 kg/ha	30
carbofuran	Furadan 100 G	15-20 kg/ha	14
imidacloprid	Gaucho	200 g/100 kg sementes	zero
forate	Granutox	20-30 kg/ha	zero
fenpropratrina	Meothrin 300	0,1-0,2 L/ha	14
metamidofós	Metafós	0,5-1,0 L/ha	21
monocotrófos	Nuvacron 400	0,7-0,7 L/ha	9
piridafention	Ofunak 400 CE	0,15-0,2 L/100 L de água	3
acefato	Orthene 750 BR	0,2-0,5 kg/ha	14
carbofuran	Ralzer 50 GR	30-40 kg/ha	30
piridaben	Sanmite	0,75 L/100 L de água	zero
metamidofós	Stron	0,5-1,0 L/ha	21
fenvalerate	Sumicidin 200	0,225-0,33 L/ha	9
esfenvalerate	Sumidan 25 CE	0,4 L/ha	9
metamidofós	Tamaron BR	0,5-1,0 L/ha	21
aldicarb	Temik 150	6-10 kg/ha	80
dimetoate	Tiomet 400 CE	0,64-1,25 L/ha	3

Obs.: Não usar o mesmo produto mais de 2 vezes seguidas, alternando os grupos durante o ciclo da cultura. Aplicar de preferência à tarde ou à noite, quando os adultos estão sob as folhas.  
(Fonte: <http://www.defesaagropecuaria.gov.br/agrofit>)

- reguladores de crescimento (atuam somente sobre formas jovens): pyriproxyfen (Cordial e Tiger) – 1,0 L/ha (mímico do hormônio juvenil) e buprofezin (Applaud 250 PM) – 1,0 kg/ha (inibidor da biossíntese de quitina);
- tratamento das sementes: imidacloprid (Gaucho 700 PM) – 200 g p.c./100 kg sementes e thiamethoxan (Cruiser) – 150 g p.c./100 kg sementes.
- fosforados: acefato (Orthene 750 BR) – 0,5 kg/ha;
- mistura: acefato (Orthene 750 BR) + fenpropratrina (Meothrin 300) – 0,3 kg p.c./ha + 0,1 L/ha.
- f) Controle associado: *Beauveria bassiana* (200 g de conídios puros/ha) em pulverização + Gaucho 700 PM (tratamento de sementes).

### 3. Vaquinhas

*Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) – patriota ou brasileirinho

*Lagria villosa* Fabr., 1783 – idiamim ou capixaba

*Cerotoma arcuatus* (Oliv., 1791)

**Descrição e biologia.** *D. speciosa*: vide Batatinha.

*L. villosa*: os adultos têm corpo alongado, com 10 a 15 mm de comprimento, coloração metálica bronzeada. As larvas são do tipo elateriforme com 10 a 15 mm e de coloração escura com setas longas. [Prancha 24f (p. 552)]

*C. arcuatus*: vide Soja.

**Prejuízos.** Os adultos alimentam-se de folhas e, em altas populações, provocam diminuição da produção. O nível de controle é de 25% de desfolha até os 20 dias da cultura, e de 40% até o enchimento de vagens. [Prancha 23a (p. 551)]

**Controle.** *Uso de iscas para adultos*: algumas cucurbitáceas atraem os adultos da vaquinha por conterem uma substância atraente chamada cucurbitacina. É o caso da **tajujá** das espécies: *Ceratosanthes hilariana* (raiz) ou *Cayaponia martiana* (ramos). Essas plantas são usadas como iscas (20 iscas/ha) quando colocadas em uma estaca com a parte da planta tratada com o inseticida cartap, por exemplo. Sua atratividade é de 30 dias. Também causa efeito semelhante a utilização da purunga ou cabaça verde (*Lagenaria vulgaris*, Cucurbitaceae).

**Químico**: pulverizações com inseticidas de contato e ingestão.

### 4. Tripes

*Thrips palmi* Karny, 1925

**Descrição e biologia.** O inseto adulto mede mais de 1 mm de comprimento, com asas franjadas. É de coloração amarelada. As ninfas são ápteras, de colora-

ção amarelada. Tanto os adultos como as formas jovens vivem na página inferior das folhas.

**Prejuízos.** Sugam a seiva do feijoeiro e, quando o ataque é intenso, as folhas tornam-se deformadas, amareladas, secam e caem.

**Controle.** Pulverização com imidacloprid (Confidor 700 GRDA – 250 g p.c./ha) ou outro neonicotinóide.

### 5. Lagartas-das-folhas

*Omiodes indicatus* (Fabr., 1775) – lagarta-enroladeira

*Urbanus proteus* (L., 1758) – cabeça-de-fósforo

*Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) – falsa-medideira

**Descrição e biologia.** *O. indicatus*: os adultos são de coloração amarelada, com três estrias transversais escuras nas asas anteriores, com envergadura de 19 mm. Os machos apresentam um tufo de cerdas de cor preta na base da asa anterior. O acasalamento ocorre 24 horas após a emergência dos adultos, sendo que uma fêmea coloca em média 300 ovos. [Prancha 38b (p. 566)] A lagarta é de cor geralmente verde-clara, tendendo a amarela nos primeiros ínstaes, e de um verde mais acentuado, quando madura, ocasião em que atinge 19 mm. A pupação ocorre nas próprias folhas enroladas pelo inseto. [Prancha 37b (p. 565)]

Essas mariposas ocorrem em maior número no Estado de São Paulo, no feijão-da-seca.

*U. proteus* e *P. includens*: vide Soja.

**Prejuízos.** Destroem o limbo foliar, sendo que o feijoeiro é mais sensível à desfolha, da germinação ao florescimento.

**Controle.** Vide Soja.

### 6. Mosca-minadora

*Liriomyza* spp.

**Descrição e biologia.** Os adultos medem 1 mm de comprimento, de coloração preta, sendo que as larvas abrem galerias no mesófilo foliar (minas). [Prancha 83a (p. 883)]

**Prejuízos.** Normalmente o aparecimento da praga ocorre no início da cultura, especialmente em períodos de estiagem. Devido às galerias feitas pelas larvas, há secamento de folhas. [Prancha 24a (p. 552)]

**Controle.** Pulverização com triazofós (Hostathion) ou piretróides no início da cultura. Ciromazina (Trigard) na base de 100 g p.a./ha também pode controlar a praga.

### 7. Ácaro-rajado

*Tetranychus urticae* (Koch, 1836)

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** Ataca a face inferior das folhas, causando o aparecimento de manchas cloróticas, cuja intensidade depende do nível de população do ácaro. Em consequência do ataque, as manchas tornam-se amareladas, adquirindo a seguir a coloração avermelhada, advindo, então, a queda das folhas. [Prancha 24e (p. 552)]

**Controle.** Vide Algodoeiro.

### 8. Ácaro-branco

*Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904)

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** Causam prejuízos quando ocorrem condições climáticas favoráveis, com temperatura e umidade elevadas. As folhas do ponteiro que são atacadas tornam-se coriáceas e quebradiças. As vagens podem ser atacadas, tornando-se prateadas. [Prancha 24d (p. 552)]

**Controle.** Vide Algodoeiro.

### 9. Lagartas-das-vagens

*Etiella zinckenella* (Treits, 1832)

*Michaelus jebus* (Godt., 1819)

**Descrição e biologia.** *E. zinckenella*: vide Soja.

*M. jebus*: os adultos possuem 32 mm de envergadura e apresentam dimorfismo sexual. Os machos possuem coloração azul iridescente, com os bordos das asas enegrecidos e uma pequena mancha circular preta no ápice da célula discal das asas anteriores. As fêmeas são de coloração marrom-clara.

Em ambos os sexos a superfície inferior das asas anteriores é castanho-acinzentada, com manchas marrom-escuras no ápice e uma série de manchas lineares próximas à margem. As asas posteriores são mosqueadas de marrom-claro, marrom-escuro e cinzento. Lobo anal preto. [Prancha 24b (p. 552)]

As lagartas são verdes e vivem no interior de vagens em formação. Uma lagarta consome de 5 a 6 grãos, inutilizando toda a vagem. A duração da fase larval é de 14 a 16 dias, sendo que as pupas são marrom-acinzentadas e achatadas ventralmente, atingindo 20 mm de comprimento. Decorridos de 21 a 26 dias, emergem os adultos, que apresentam uma longevidade de 15 a 18 dias. [Prancha 6b (p. 374)]

**Prejuízos.** Suas lagartas atacam as vagens do feijoeiro, destruindo os grãos ainda em formação, diminuindo a produção. [Prancha 24c (p. 552)]

**Controle.** Vide lagartas das folhas em soja.

### 10. Pulgão-de-folhas

*Aphis craccivora* Koch, 1854

**Descrição e biologia.** Tanto as formas ápteras quanto as aladas apresentam coloração geral preta. Medem cerca de 3 a 4 mm de comprimento. Vivem nos ramos novos e folhas sugando seiva.



**Prejuízos.** Devido à sucção da seiva, causam deformações nos brotos e folhas, comprometendo o desenvolvimento das plantas.

**Controle.** Pulverização com inseticidas sistêmicos.

**Observação:** Ultimamente têm ocorrido altas infestações de lesmas (*Phyllocaulis* sp. e *Limax* sp.), que se alimentam da folhagem da planta. Para seu controle tem sido utilizado saco de aniagem embebido em cerveja, para atraí-las a determinados pontos, e aplicação de sal grosso sobre elas. Além disso, uma gradagem na área, com grade fechada, reduz a infestação.

#### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO FEIJOEIRO, ERVILHA E FAVA

1. Plantas cortadas ao nível do solo por lagartas escuras, robustas, que se enrolam no solo – LAGARTA-ROSCA – *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera, Noctuidae).
2. Caule apresentando na região do colo da planta uma galeria causada por uma lagarta cinza-azulada – ELASMO – *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Pyralidae).
3. Insetos pequenos, globosos, alados ou não, sugadores de seiva, vivendo em colônia – PULGÃO:
  - 3.1. Insetos que vivem na parte aérea da planta, nas brotações e folhas, de coloração geral preta, medindo de 3 a 4 mm de comprimento – *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera, Aphididae).
  - 3.2. Insetos que vivem na raiz do feijoeiro; formas aladas de coloração branco-pérola, sem sifúnculos; medem cerca de 2 mm de comprimento – *Smynturodes betae* Westwood, 1849 (Hemiptera, Aphididae).
4. Insetos pequenos, de 1 a 2 mm de comprimento, alongados, sugadores de seiva, vivendo na página inferior das folhas; ninfas de coloração branco-amarelada; adulto dotado de asas franjadas – TRIPES – *Thrips palmi* Karny, 1925 (Thysanoptera, Thripidae).
5. Insetos pequenos, com cerca de 3 a 4 mm de comprimento, muito ativos, de coloração geral verde-azulada; quando recém-nascidos, apresentam coloração branco-amarelada. Possuem o hábito de locomover-se de lado – CIGARRINHA – *Empoasca* sp. (Hemiptera, Cicadellidae).
6. Lagartas que atacam as folhas:
  - 6.1. Lagartas com cabeça proeminente, de coloração esverdeada, com estrias longitudinais amarelas e que enrolam as folhas – LAGARTA CABEÇA-DE-FÓSFORO – *Urbanus proteus* (L., 1758) (Lepidoptera, Hesperidae).
  - 6.2. Lagartas de coloração verde, com dois pares de pernas abdominais do tipo “mede-palmo” – LAGARTA FALSA-MEDIDEIRA – *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera, Noctuidae).
  - 6.3. Lagartas de coloração verde uniforme, de corpo fino, que têm o hábito de enrolar as folhas – LAGARTA-ENROLADEIRA – *Omiodes indicatus* (Fabr., 1775) (Lepidoptera, Crambidae).
7. Folhas com colônias de insetos em forma de escama (semelhantes a cochonilhas); adultos pequenos com quatro asas membranosas e recobertas por substância pulverulenta branca – MOSCA-BRANCA – *Bemisia tabaci* (Genn., 1889) (Hemiptera, Aleyrodidae).
8. Folhas perfuradas – VAQUINHAS.
  - 8.1. Besourinhos verdes com seis manchas – *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae).
  - 8.2. Besourinhos pretos com manchas amarelas – *Cerotoma arcuatus* (Oliv., 1791) (Coleoptera, Chrysomelidae).
  - 8.3. Besouros de coloração escura brilhante, pilosos – *Lagria villosa* (Fabr., 1783) (Coleoptera, Lagriidae).
9. Folhas minadas por larvas ápodas e brancas de 1 mm de comprimento – MOSCA-MINADORA – *Liriomyza* spp. (Diptera, Agromyzidae).
10. Folhas amarelcidas na página superior; com o passar do tempo, tornam-se vermelhas; presença de pequenas “aranhas” (0,5 mm) que podem ou não ter duas manchas verde-escuras no dorso; formam colônias na página inferior das folhas, de preferência na parte mediana da planta. Presença abundante de teia – ÁCARO RAJADO – *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari, Tetranychidae).
11. Folhas do ponteiro coriáceas e quebradiças – ÁCARO-BRANCO – *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acari, Tarsonemidae).
12. Lagartas que atacam as vagens:
  - 12.1. Lagartas que nos primeiros estádios são de coloração verde-clara, exceto a cabeça e o pronoto, que são escuros. Quando completamente desenvolvidas assumem coloração amarelo-esverdeada, com várias manchas pretas; medem de 20 a 30 mm de comprimento – LAGARTAS-DAS VAGENS – *Etiella zinckenella* – (Treits., 1832) (Lepidoptera, Pyralidae).
  - 12.2. Vagens atacadas por lagartas verdes. Adultos de coloração azul-metálica com os bordos das asas enegrecidos (machos) ou de coloração azul-pálida com a região apical e marginal das asas de coloração marrom-clara (fêmeas) – *Michaelus jebus* (Godt., 1818) (Lepidoptera, Lycaenidae).
13. Vagens prateadas devido ao ataque de pequenos ácaros brancos transparentes de 0,15 mm, que se movimentam bastante – ÁCARO-BRANCO – *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acari, Tarsonemidae).

## MANDIOCA

*Manihot esculenta* (Crantz)

### 1. Mandarová

*Erinnyis ello* (L., 1758)

**Descrição e biologia.** É a principal praga da mandioca, sendo conhecida também por "gervão". Suas mariposas são grandes, medindo cerca de 90 mm de envergadura. Têm coloração cinza com faixas pretas no abdome, interrompidas no dorso. Asas anteriores cinza, alongadas e estreitas e as posteriores vermelhas com os bordos pretos. É de ocorrência irregular: aparece em altas infestações em certos anos e quase não ocorre em outros. A época de sua ocorrência estende-se de outubro a abril, havendo maior concentração nos meses de dezembro a março. Coloca ovos isoladamente nas folhas, que inicialmente são verdes. Suas lagartas têm coloração variando de verde, marrom a preta, e atingem até 100 mm de comprimento, passando pela fase de pupa no solo, sendo esta de coloração marrom. A duração do ciclo é de 26 a 30 dias, sendo o período larval de aproximadamente 15 dias. São mariposas bastante atraídas por luz (armadilhas luminosas). [Prancha 31a (p. 559)]

**Prejuízos.** Atacam as folhas de todas as idades, devorando primeiramente as mais novas. Em infestações pesadas desfolham totalmente as plantas, podendo destruir também os ramos mais finos. Disseminam a bacteriose. Em grandes infestações chegam a causar até 50% de perda na produção. [Prancha 31c (p. 559)]

**Controle.** *Cultural:* para pequenas culturas realizar a catação manual de lagartas.

*Biológico:* existem parasitóides de ovos (*Trichogramma* spp.) e de lagartas (*Belvosia* sp. e *Oxysarcodexia* sp.). O patógeno *Baculovirus* vem sendo aplicado com sucesso para controle do mandarová. Esse vírus só deve ser aplicado contra lagartas pequenas. Quando o ataque estiver no início (lagartas pequenas), pode-se também utilizar *Bacillus thuringiensis*.

*Químico:* pulverizações com fosforados, carbamatos, piretróides ou reguladores de crescimento (estes últimos para lagartas pequenas).

### 2. Mosca-da-mandioca

*Neosilba* sp.

**Descrição e biologia.** É uma das mais importantes pragas, sendo conhecida como broca-dos-brotos-da-mandioca. O adulto é uma mosquinha de cerca de 4 mm de comprimento, de coloração preto-azulada de brilho metálico e com asas hialinas. Colocam os ovos na parte mais tenra e mole dos brotos, em posição inclinada e isolados. As larvas são brancas e ápodas e desenvolvem-se nas brotações. Completando o período larval, passam a pupa no solo. O ciclo completo dura cerca de 40 dias. [Prancha 31b (p. 559)]

Esse inseto constitui praga secundária de diversos frutos, especialmente tangerinas. Pode ocorrer o ano todo, tendo seu pico populacional em janeiro.

**Prejuízos.** Suas larvas, broqueando as brotações, abrem galerias de onde sai uma exsudação escura e onde depois se desenvolvem microrganismos. Com isso, os brotos murcham e secam, causando a morte dos ponteiros e um atraso no desenvolvimento das plantas. [Prancha 31d (p. 559)]

**Controle.** Recomenda-se a eliminação das brotações atacadas, queima dos restos de cultura e aplicação de inseticidas fosforados em pulverização.

### 3. Mosca-das-galhas

*Jatrophobia brasiliensis* (Rubsamen, 1907)

**Descrição e biologia.** Embora seja uma praga de pequena importância econômica, é muito comum nos mandiocais. Trata-se de uma mosca diminuta que coloca os ovos isoladamente nas folhas. Suas larvas provocam a formação de uma cecídia vermelha na face superior das folhas, dentro da qual passam às fases larval e pupal. A emergência dos adultos processa-se pela base da cecídia, saindo a mosquinha pela face inferior da folha.

**Prejuízos.** Deformam as folhas, e impedem o desenvolvimento normal da planta. [Prancha 31e (p. 559)]

**Controle.** Normalmente não é feito.

### 4. Tripes

*Scirtothrips manihoti* (Bondar, 1924)

**Descrição e biologia.** É uma praga específica do gênero *Manihot*, sendo muito freqüente nos mandiocais de São Paulo. Os adultos são ágeis e vivem nas folhas novas em ambas as faces, voando rapidamente quando se toca na planta. São de coloração amarelada (cor-de-palha), medindo cerca de 1 mm de comprimento. As ninfas são amarelas e ficam na face inferior das folhas novas, movimentando-se pouco. Sendo raspadores e sugadores de seiva, deixam as folhas com manchas cloróticas.

**Prejuízos.** Quando infestadas, as folhas examinadas contra a luz mostram uma série de pequenas manchas cloróticas alongadas. Atacando os brotos, deformam as folhas, podendo causar a morte dos brotos e enfezamento da planta, que não se desenvolve totalmente. Causa prejuízos variáveis de 5 a 30%. [Prancha 32b (p. 560)]

**Controle.** Normalmente não é feito. Em altas infestações aconselha-se o emprego de inseticidas sistêmicos.

### 5. Broca-das-hastes

*Coelosternus granicollis* (Pierce, 1916)

**Descrição e biologia.** Existem cinco espécies de *Coelosternus* já descritas atacando ramos de mandioca no Brasil, das quais a mais comum é a espécie citada.

O adulto mede de 6 a 7 mm de comprimento, tem coloração parda e o corpo recoberto de escamas. As fêmeas depositam seus ovos em orifícios feitos na casca dos ramos primários próximos ao tronco. A larva penetra na medula e vai se dirigindo em direção à base da planta, sem penetrar na parte subterrânea. Eliminam as dejeções e serragens por orifícios feitos no caule, que se acumulam ao pé da planta. Nesses orifícios também há uma exsudação viscosa, o que facilita o reconhecimento da planta infestada. Transforma-se em pupa na própria planta, numa câmara especialmente construída.

Seu ciclo varia de 79 a 94 dias, sendo 5 dias para o período de incubação, 54 a 67 dias para o período larval e 20 a 22 dias para o pupal. Os adultos têm longevidade bastante grande e podem ficar ovipositando até um ano em condições de laboratório. [Prancha 30e (p. 558)]

**Prejuízos.** Devido à natureza de seu ataque, causa um secamento das ramas no ponto de ataque nos ponteiros, podendo às vezes causar a morte da planta. [Prancha 30f (p. 558)]

**Controle.** Como esses insetos vivem exclusivamente em mandioca, a destruição dos restos de cultura, com queima das ramas, pode levar a bons resultados.

#### 6. Ácaro-do-tanajoá ou ácaro-verde

*Mononychellus tanajoa* (Bondar, 1938)

**Descrição e biologia.** Ácaros verdes que se alimentam de folhas novas e partes verdes do talo, tendo, portanto, preferência por botões; aparecem com maior intensidade na época da seca.

**Prejuízos.** As folhas atacadas perdem a cor verde, apresentando manchas amarelas, vindo posteriormente a se deformar. O talo torna-se áspero e de cor marrom. As folhas e talos infestados morrem progressivamente de cima para baixo. Em ataques severos ocorrem brotações laterais, que acabam morrendo, e as plantas tornam-se anãs. Esse conjunto de sintomas recebe na Bahia a denominação de "tanajoá-da-mandioca". Os prejuízos causados variam de 20 a 35%. [Prancha 31f (p. 559)]

**Controle.** *Biológico:* existem diversas espécies de fitoseídeos que ocorrem naturalmente no Brasil. Destacam-se: *Neoseiulus idaeus*, *Typhlodromalus manihoti* e *T. aripo*. A última espécie introduzida na África vem sendo eficiente no controle da praga naquele continente.

O fungo *Neozygites floridana* causa epizootias em populações desse ácaro, sendo muito importante sua proteção em condições de campo.

*Químico:* uso de acaricidas específicos.

#### 7. Percevejo-de-renda

*Vatiga* sp.

**Descrição e biologia.** Pequenos percevejos com 3 mm de comprimento, de cor cinza com as asas rendadas. Vivem em colônias, na face inferior das folhas.

**Prejuízos.** Devido à sucção de seiva, provocam pequenas manchas amarelas, resultantes da retirada de clorofila. Essas manchas posteriormente tornam-se marrom-avermelhadas. [Prancha 32a (p. 560)]

**Controle.** Pulverização com inseticidas fosforados.

#### 8. Moscas-brancas

*Aleurothrixus aepim* (Goeldi, 1886)

*Bemisia* spp.

*Trialeurodes* spp.

**Descrição e biologia.** São insetos pequenos, de 1 mm de comprimento, e com asas membranosas com pulverulência branca, que ficam na face inferior das folhas, onde colocam os ovos e desenvolvem-se as ninfas. Quando completam seu desenvolvimento, a última exúvia ninfal permanece presa à folha ("pupário"), o que permite sua identificação. Os adultos são bastante ágeis.

**Prejuízos.** Sugam a face inferior das folhas, provocando seu amarelecimento e secamento. Em ataques intensos, favorecem o aparecimento da fumagina.

**Controle.** Aplicação de inseticidas sistêmicos.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA MANDIOCA.

1. Folhas destruídas por lagartas grandes; de coloração variável do verde ao preto - MANDAROVÁ - *Erinnyis ello* (L., 1758) (Lepidoptera, Sphingidae).
2. Brotos novos destruídos por larvinhas de mosca, brancas e ápodas. Brotação murcha e seca com exsudação gomosa escura - MOSCA-DA-MANDIOCA - *Neosilba* sp. (Diptera, Lonchaeidae).
3. Folhas com cecídias pequenas e avermelhadas - MOSCA-DAS-GALHAS - *Jatrophia brasiliensis* (Rubsamen, 1907) (Diptera, Cecidomyidae).
4. Folhas novas com manchas cloróticas alongadas e deformadas. Morte dos brotos. Presença de insetos pequenos amarelados e ágeis - TRIPES - *Scirtothrips manihoti* (Bondar, 1924) (Thysanoptera, Thripidae).
5. Ramos e caule broqueados por larvas brancas e ápodas. Presença de serragem junto ao pé da planta e exsudação viscosa junto aos orifícios. Besouros marrons de 6 a 7 mm de comprimento - BROCA-DAS-HASTES - *Coelosternus granicollis* (Pierce, 1916) (Coleoptera, Curculionidae).
6. Plantas com superbrotasções; folhas amarelas e talos ásperos e de cor marrom. Presença de colônias de ácaros-verdes - ÁCARO-DO-TANAJÓÁ - *Mononychellus tanajoa* (Bondar, 1938) (Acari, Tetranychidae).

7. Folhas desclorofiladas; colônias de percevejos com asas rendadas, de cor cinza, na face inferior das folhas - PERCEVEJO-DE-RENDA - *Vatiga* sp. (Hemiptera, Tingidae).
8. Folhas amareladas e/ou secas. Presença de ninfas e "pupários" na face inferior das folhas - MOSCAS-BRANCAS - *Aleurothrixus aepim* (Goeldi, 1886) ou *Bemisia* spp. ou *Trialeurodes* spp. (Hemiptera, Aleyrodidae).

## MILHO

*Zea mays* L.

### PRAGAS DAS RAÍZES

#### 1. Angorá

*Astylus variegatus* Germar, 1824

**Descrição e biologia.** Os adultos alimentam-se de pólen, e suas larvas (também chamadas peludinhas) vivem no solo, sendo de coloração marrom escura com pêlos esparsos pelo corpo. Os adultos medem em torno de 8 mm, tendo os élitros amarelos com pintas pretas. [Prancha 32e (p. 560)]

**Prejuízos.** Suas larvas atacam as sementes antes e após a germinação, especialmente em anos secos, ocasionando falhas na cultura. [Prancha 32f (p. 560)]

**Controle.** Tratamento de sementes segundo Tabela 12.18.

Tabela 12.18. Inseticidas registrados para uso em tratamento de sementes na cultura de milho (Cruz et al., 1998).

Nome técnico	Nome comercial	Dosagem/100 kg de sementes	
		ativo (g)	comercial (L)
carbofuran	Furadan 350 TS	700,0	2,00
	Marshall TS	500,0	2,00
carbosulfan		700,0	2,80
	Promet 400 CS	640,0	1,60
furatiocarb	Semevin 350 CS	700,0	2,00
	tiodicarb	Futur 300	600,0
tiodicarb + M*		697,5	2,25
	carbofuran + Zn**	Furazin 310 TS	500,0
carbosulfan + Zn***		500,0	2,00
	imidacloprid	Marzinc 250 TS	200,0
thiamethoxam		150,0	-
		Cruiser 700 WS	

\* Micronutrientes: boro (2 g/L), molibdênio (10 g/L) e óxido de zinco (250 g/L);

\*\* Óxido de zinco (210 g/L);

\*\*\* Óxido de zinco (200 g/kg).

#### 2. Corós

*Diloboderus abderus* Sturm., 1826

*Phyllophaga triticophaga* Morón e Salvadori, 1998

**Descrição e biologia.** Vide Trigo.

**Prejuízos.** Causam o tombamento das plantas pela destruição das raízes, podendo levar à morte em caso de altas infestações. Seu ataque é geralmente em reboleiras.

**Controle.** O mesmo indicado para os cupins.

#### 3. Cupim

*Procornitermes striatus* (Hagen, 1858)

**Descrição e biologia.** São insetos sociais, cujas operárias, estéreis, são de coloração branca ou amarelo-pálida, ápteras e desprovidas de ocelos e constituem a maior parte da população do cupinzeiro, atacando as sementes na época do plantio. Essa espécie de cupim constrói o ninho subterrâneo, concentrado e enterrado, de forma cilíndrica, com cerca de 10 cm de altura por 6 cm de diâmetro, completamente fechado, com exceção das duas extremidades. Para sua alimentação os cupins atacam plantações localizadas nas proximidades de seu ninho.

**Prejuízos.** Os cupins atacam as sementes de milho, destruindo-as antes da germinação, acarretando falhas na cultura. Em casos de ataques intensos, há necessidade de fazer o replantio.

**Controle.** Além do tratamento de sementes, para o cupim são recomendados: fipronil (Regent 800 WG - 200 g/ha) ou endosulfan (Thiodan 350 CE - 6 L/ha).

#### 4. Percevejo-castanho

*Scaptocoris castanea* Perty, 1830

*Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** Tanto os adultos quanto as ninfas sugam seiva das raízes e, como consequência dessa sucção contínua, há um amarelecimento e posterior secamento das plantas. Sua presença é facilmente reconhecida por ocasião do preparo do solo, devido ao cheiro característico de percevejo oriundo de secreções de suas glândulas odoríferas.

De um modo geral, ocorrem maiores infestações quando se transformam áreas de pastagens em culturas anuais.

**Controle.** O mesmo indicado para os cupins. Maior eficiência é obtida em solo úmido.

#### 5. Larva-alfinete

*Diabrotica speciosa* (Germ., 1824)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** Os adultos colocam ovos no solo, preferencialmente onde se planta milho e em terra mais escura, com mais matéria orgânica.

Suas larvas atacam a região de crescimento das raízes, causando a morte de plantas recém-germinadas. Quando atacam as raízes adventícias causam um crescimento irregular das plantas, que se tornam recurvadas. Esse sintoma é conhecido como "pescoço de ganso" ou "milho ajoelhado" e ocorre entre 1 e 2 meses da sementeira, sendo mais freqüente em áreas irrigadas. [Prancha 35c (p. 563)]

**Controle.** Vide cupinês. Pulverização com clorpirifós, na base das plantas.

## PRAGAS DOS COLMOS

### 1. Elasmo

*Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848)

**Descrição e biologia.** Vide Cana-de-açúcar.

**Prejuízos.** A lagarta ataca as plantas de milho com até 30 cm de altura e, pela destruição da gema apical, ocorre a morte da folha ainda enrolada. A morte dessa folha central provoca a sintomatologia conhecida como "coração morto". Uma folha enrolada atacada por elasmo; quando chega a abrir, apresenta orifícios bem redondos uns ao lado dos outros.

Essa praga ocorre com maior freqüência em solos arenosos e em períodos secos após as primeiras chuvas. Os maiores prejuízos são causados nos primeiros 30 dias após a germinação das plantas. Em áreas de plantio direto ou irrigadas, os problemas com elasmo são menores. [Prancha 32d (p. 560)]

**Controle.** Tratamento de sementes com inseticidas da Tabela 12.18. Pulverização com clorpirifós ou piretróides. A irrigação também pode diminuir sua infestação.

### 2. Lagarta-rosca

*Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** Quando as plantas de milho são pequenas, com idade máxima de 20 dias, as lagartas seccionam as plantas rente ao solo. Em estádios mais avançados de desenvolvimento da planta, as lagartas podem abrir galerias na base do colmo, provocando, com esse tipo de ataque, o aparecimento de estrias nas folhas, semelhantes às causadas por deficiências minerais. Esse mesmo tipo de ataque pode levar ao sintoma conhecido como "coração morto".

Quando a planta já está com mais de 40 cm, a morte sucessiva de plantas devido à ação da praga faz com que surja uma touceira de plantas totalmente improdutiva, que é o perfilhamento devido ao ataque da lagarta-rosca. [Prancha 32c (p. 560)]

Os prejuízos médios acarretados pela lagarta-rosca em alguns locais chegam a 7%, sendo que parte é devida ao "coração morto" e o restante ao perfilhamento.

**Controle.** Vide Batatinha.

### 3. Percevejo-barriga-verde

*Dichelops* spp.

**Descrição e biologia.** Vide Soja.

**Prejuízos.** Sugam a seiva da base do colmo, causando o murchamento da planta e depois o secamento. Podem também provocar o perfilhamento do milho, o que torna a planta improdutiva. Ataques intensos podem causar prejuízos de até 29% na produção.

**Controle.** Pulverização com endossulfan, adicionando-se na calda 1 kg de sal ou uréia por hectare.

### 4. Broca-da-cana-de-açúcar

*Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794)

**Descrição e biologia.** Vide Cana-de-Açúcar.

**Prejuízos.** Os prejuízos diretos são decorrentes da penetração das lagartas nos colmos com abertura de galerias longitudinais. Todavia, aparentemente, não são importantes, pois a planta atacada produz normalmente.

Quando a broca faz galerias circulares que seccionam o colmo, torna a planta bastante suscetível à queda por ação do vento; dessa forma, poderão surgir os prejuízos indiretos, que provavelmente são mais importantes. Isso porque o vento, derrubando a planta, também colocará a espiga em contato com o solo, favorecendo a germinação dos grãos e ataque de microrganismos. Em áreas ocupadas anteriormente por milheto e nas quais se planta milho, os prejuízos causados pela broca-da-cana são maiores, já no início da cultura. Esse fato é comum em Goiás.

**Controle.** Geralmente não é feito, a não ser que o ataque se inicie muito cedo. Nesse caso, vide lagarta elasmo.

## PRAGAS DAS FOLHAS

### 1. Lagarta-do-cartucho

*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797)

**Descrição e biologia.** São conhecidas, também, por lagartas-dos-milharais e lagarta-militar. As mariposas põem de 1.500 a 2.000 ovos na página superior das folhas. Após três dias nascem as lagartinhas, que passam a alimentar-se, de

UFRPE - UAST  
BIBLIOTECA



preferência, das folhas mais novas do milho, raspando-as. Nessa fase, atacam todas as folhas centrais, destruindo-as completamente. A duração do período larval é de 12 a 30 dias, findo o qual a lagarta mede aproximadamente 50 mm de comprimento. Sua coloração varia de cinza-escuro a marrom. Apresenta a faixa dorsal com pontos pretos (pináculos) na base das cerdas. Cápsula cefálica com a sutura adfrontal não alcançando o vértice da cabeça. [Prancha 33b (p. 561)]

Devido ao canibalismo é comum encontrar-se apenas uma lagarta desenvolvida por cartucho. Pode-se encontrar lagartas em instares diferentes num mesmo cartucho, separadas pelas lâminas das folhas. Findo o período larval, as lagartas penetram no solo, onde se transformam em pupas de coloração avermelhada, medindo cerca de 15 mm de comprimento. O período pupal é de 8 dias no verão, sendo de 25 dias no inverno, após o que surge o adulto. A mariposa mede cerca de 35 mm de envergadura, sendo as asas anteriores pardo-escuras e as posteriores branco-acinzentadas. [Prancha 33a (p. 561)]

**Prejuízos.** Essa lagarta ataca o cartucho do milho, chegando a destruí-lo completamente; nesse caso, chama a atenção a quantidade de excreções existentes na planta. As lagartas novas apenas raspam as folhas, mas, depois de desenvolvidas, conseguem fazer furos, até danificá-las completamente, culminando com a destruição do cartucho. [Pranchas 33c, 33d, 33e (p. 561)]

Essa praga pode reduzir, por meio da destruição das folhas, a produção do milho em até 20%, sendo o período crítico de seu ataque a época próxima do florescimento. Observou-se que, em períodos de seca e especialmente com o milho “safrinha”, suas populações aumentaram e, hoje, essa praga passou a ter comportamento diferente, atacando no início, cortando plantas rente ao solo (de modo semelhante à lagarta-rosca), quando ocorre seca acentuada; no final da cultura pode danificar a espiga (com o mesmo hábito da lagarta-da-espiga), sendo porém o ataque em qualquer parte da espiga.

#### Controle. Biológico:

**Predador:** | *Doru luteipes* (tesourinha)

**Parasitóide:** | *Trichogramma* spp. | de ovos  
 | *Telenomus* sp.  
 | *Chelonus insularis* | de lagartas pequenas  
 | *Campoletis flavicincta*

**Químico:** o nível de controle dessa praga é de 20% de plantas com folhas raspadas, até o 30º dia após o plantio, e de 10% de plantas com folhas raspadas do 40º ao 60º dia. As causas do insucesso no controle são: combate tardio e métodos inadequados de aplicação de inseticidas. Recomenda-se, então, efetuar o controle logo que surjam os primeiros ataques ao cartucho, aplicando-se fosforados,

clorofosforados, carbamatos, piretróides ou reguladores de crescimento em pulverização, com bico em leque, para deposição dos inseticidas no local de ataque da praga (cartucho) (Tab. 12.19). O inseticida clorpirifós tem sido aplicado também com pivô central (“insetigação”). A isca tóxica também pode ser empregada (Vide Algodão, iscas para mariposas).

Tabela 12.19. Ingredientes ativos por grupo químico recomendados para o controle de lagarta-do-cartucho em milho (IRAC-BR).

Grupo químico	Ingrediente ativo	Grupo químico	Ingrediente ativo	
Piretróides	alfametrina	Organofosforados	clorpirifós etil	
	betaciflutrina		fenitrotrion	
	cipermetrina		piridafention	
	ciflutrina		paration metílico	
	deltametrina		triclorfon	
	esfenvalerate		triazofós	
	fenvalerate		metoxifenozone	
	fenpropratina		tebufenozone	
	lambdacialotrina		Derivados de uréia	clorfluzuron
	permetrina			diflubenzuron
	zetacipermetrina			lufenuron
	Carbamatos		carbaril	novaluron
metomil		teflubenzuron		
tiodicarb		triflumuron		
Naturalyte	spinosad			

## 2. Curuquerê-dos-capinzais

*Mocis latipes* (Guen., 1852)

**Descrição e biologia.** Vide Pastagens.

**Prejuízos.** Atacam as folhas, destruindo o limbo foliar a partir dos bordos, deixando apenas as nervuras centrais e prejudicando o desenvolvimento da planta. [Prancha 34c (p. 562)]

**Controle.** Vide Cana-de-açúcar.

## 3. Pulgão

*Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856)

**Descrição e biologia.** Vide Cana-de-açúcar.

**Prejuízos.** Embora pela sucção da seiva tenha pouca importância para a cultura do milho, esse inseto encontra nessa gramínea o local ideal para multiplicação, sendo limitante para outras culturas – como a cana-de-açúcar – como transmissor de viroses (mosaicos).

**Controle.** Normalmente não é feito.

## 4. Cigarrinha-das-pastagens

*Deois flavopicta* (Stal, 1854)

**Descrição e biologia.** Vide Pastagens.

**Prejuízos.** Os adultos migram de pastagens e injetam toxinas nas folhas, provocando seu amarelecimento, em forma de estrias, e posterior secamento. Normalmente as ninfas não colonizam no milho.

Nos primeiros 20 dias, as plantas são mais sensíveis ao ataque, secando sob uma infestação de 3 a 4 cigarrinhas por planta.

**Controle.** Normalmente não é executado. O tratamento de sementes com inseticidas controla essa praga no início da cultura.

## 5. Cigarrinha-do-milho

*Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott, 1923)

**Descrição e biologia.** O adulto é de coloração amarelo-pálida, com duas pontuações negras no dorso da cabeça e asas transparentes, medindo de 3 a 4 mm de comprimento. Suas ninfas também amareladas vivem com os adultos no interior do cartucho do milho; seu ciclo é de 20 a 40 dias. [Prancha 34b (p. 562)]

**Prejuízos.** Tem importância indireta, por ser transmissor de patógenos (vírus e mollicutes) que causam o enfezamento do milho (*corn stunt*). As plantas doentes apresentam descoloração dos bordos das folhas (avermelhamento ou amarelecimento) e às vezes estrias cloróticas no limbo foliar; freqüentemente ocorre redução no porte da planta, com encurtamento de internódios e diminuição no tamanho das espigas. [Prancha 34d (p. 562)]

A doença é importante quando se utilizam híbridos suscetíveis, principalmente em plantios tardios (dezembro/janeiro) ou no milho “safrinha”.

**Controle.** Além do tratamento das sementes, que reduz sua população, a aplicação de fosforados ajuda no controle. Também é importante a escolha de híbridos tolerantes à doença.

## PRAGAS DAS ESPIGAS

### 1. Lagarta-da-espiga

*Helicoverpa zea* (Bod., 1850)

**Descrição e biologia.** O adulto, que é uma mariposa, põe os ovos nos “cabelos” das espigas. Os ovos, de forma hemisférica, medem cerca de 1 mm de diâmetro; têm coloração branca no início e posteriormente – próximo à eclosão – tornam-se marrons; esses ovos apresentam saliências laterais. Após 3 a 5 dias da postura, dá-se a eclosão, surgindo as lagartas, de coloração branca, com cabeça marrom. Inicialmente se alimentam dos “cabelos” novos ou estilo-estigmas; em seguida, quando estes começam a murchar ou secar, atacam os grãos novos. As lagartas passam por 5 ecdises. Findo o período larval, medem cerca de 40 a 50 mm de comprimento, possuindo coloração variável como verde, marrom, branco sujo e até

preto com listras, de duas a três cores, longitudinais. A fase larval tem duração de 13 a 25 dias. Antes de passar a pupa, a lagarta abandona a planta e penetra no solo, de 4 a 22 cm de profundidade, de acordo com sua consistência. No solo faz uma espécie de célula ou câmara, com uma galeria de saída para a superfície do solo, para a emergência do adulto, passando em seguida a pupa. A pupa mede cerca de 20 mm de comprimento e possui coloração marrom. O período pupal é de cerca de 14 dias, de acordo com a variação de temperatura. O adulto mede de 30 a 40 mm de envergadura. Geralmente apresenta as asas anteriores cinza-esverdeadas ou amareladas. O acasalamento ocorre logo após a emergência e a postura é feita ao anoitecer. Os ovos podem ser colocados em qualquer parte da planta, de preferência nos “cabelos” das espigas. A fêmea pode colocar, durante toda a sua vida, que é de 12 a 15 dias, de 400 a 3.000 ovos – em média, cerca de 1.000 ovos. O ciclo evolutivo completo é, em média, de 30 a 40 dias. [Prancha 34e (p. 562)]

**Prejuízos.** É uma praga bastante nociva ao milho, prejudicando a produção de três formas: atacando os “cabelos”, impede a fertilização e, em consequência, surgirão falhas nas espigas; alimentando-se dos grãos leitosos, os destrói; e, finalmente, os orifícios deixados pela lagarta para ir ao solo pupar facilitam a penetração de microrganismos que podem causar podridões. [Prancha 34f (p. 562), 35a (p. 563)]

As perdas causadas por essa praga em algumas regiões são da ordem de 8%.

**Controle.** Quando é feito deve-se visar apenas às espigas na região do “cabelo”. Essa aplicação só será conseguida com pulverizações manuais. Daí ser problemático o controle dessa praga em grandes áreas, dependendo da disponibilidade de mão-de-obra. Os inseticidas podem ser os mesmos indicados para *S. frugiperda*; outra opção de controle seria o uso de iscas, que matam os adultos por ingestão (vide *Spodoptera*).

**Biológico:** *Trichogramma pretiosum* é eficiente parasitóide de ovos em milho comercial e doce.

### 2. Percevejo-do-milho

*Leptoglossus zonatus* (Dallas, 1852)

**Descrição e biologia.** Esses percevejos de 20 mm têm coloração marrom-escuro com duas manchas circulares amarelas no pronoto, além de uma expansão foliácea nas tíbias posteriores. As fêmeas são geralmente maiores do que os machos. Hemiélitros com uma faixa transversal amarela em ziguezague. Seus ovos são colocados em linha nas folhas e deles nascem as ninfas alaranjadas, gregárias nos primeiros ínstares. Seu ciclo, em média, é de 40 dias. [Prancha 35d (p. 563)]

**Prejuízos.** Tanto os adultos como as ninfas sugam os grãos da espiga, provocando seu murchamento e apodrecimento. [Prancha 35e (p. 563)]

**Controle.** Pulverização com inseticidas fosforados, adicionando-se sal de cozinha ou uréia para reduzir a dose (Vide Soja).

### 3. Mosca-da-espiga

*Euxesta* sp.

**Descrição e biologia.** O adulto mede de 4 a 5 mm, é preto com brilho metálico, asas transparentes com faixas transversais escuras, que movimentam constantemente quando pousadas nas plantas. [Prancha 35b (p. 563)]. Suas larvas são brancas e gregárias. [Prancha 5h (p. 373)]

**Prejuízos.** Ataca os ponteiros das espigas, principalmente de milho doce, causando o apodrecimento dos grãos. Geralmente está associada ao ataque da lagarta da espiga. Causa problemas principalmente à indústria de milho doce, pois na industrialização as larvas que estavam nos grãos aparecem nas latas de conserva. É mais freqüente em áreas de pivô central.

**Controle.** Normalmente não é feito. Uma opção seria o controle de *H. zea* com *T. pretiosum*, o que levaria à redução populacional da mosca.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO MILHO

### PRAGAS DAS RAÍZES

1. Sementes destruídas. Insetos em geral de cor branca ou amarelo-pálida, com a cabeça marrom, ápteros. Vivem em grandes colônias – CUPIM – *Procornitermes striatus* (Hagen, 1858) (Isoptera, Termitidae).
2. Raízes apresentando aglomerações de insetos sugadores, de coloração castanha, que exalam odor desagradável – PERCEVEJOS CASTANHOS – *Scaptocoris castanea* Perty, 1830 e *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 (Hemiptera, Cydnidae).
3. Sementes destruídas por larvas pequenas e pilosas de cor marrom – ANGORÁ – *Astylus variegatus* Germar, 1824 (Coleoptera, Melyridae).
4. Raízes perfuradas por larvas brancas, cilíndricas e de cabeça escura. Plantas encurvadas – LARVA-ALFINETE – *Diabrotica speciosa* (Germ., 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae).
5. Raízes destruídas por larvas recurvadas brancas e cabeça marrom, com 3 pares de pernas torácicas – CORÓS – *Diloboderus abderus* Sturm., 1826 ou *Phyllophaga triticophaga* Morón e Salvadori, 1998 (Coleoptera, Scarabaeidae).

### PRAGAS DO COLMO

1. Plantas novas apresentando o caule parcial ou totalmente seccionado na região do coleto ou abaixo dele, por lagartas de coloração variável de cinza-escura até verde-escura. Quando tocadas, enrolam-se, permanecendo

assim por algum tempo. Folhas com estrias amareladas ou “coração morto”, devido a galerias na base do colmo ou perfilhamento (touceira) resultante da morte sucessiva de plantas pelo ataque da lagarta – LAGARTA-ROSCA – *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera, Noctuidae).

2. Colmo apresentando galerias e orifícios praticados por lagartas de coloração branco-amarelada, com cabeça marrom – BROCA-DA-CANA-DE-AÇÚCAR – *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera, Crambidae).
3. Região inferior do colmo das plantas novas, ao nível do solo, apresentando galerias mistas de terra e teia, que se comunicam com o orifício causado por uma lagarta cinza-azulada – sintoma de “coração morto” – ELASMO – *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Pyralidae).
4. Plantas murchas e perfilhadas devido ao ataque de percevejos marrons com abdome verde – PERCEVEJO-BARRIGA-VERDE – *Dichelops* spp. (Hemiptera, Pentatomidae)

### PRAGAS DAS FOLHAS

1. Folhas comidas irregularmente, a partir dos seus bordos, por lagartas que se locomovem como se estivessem “medindo palmo” – CURUQUERÊ-DOS-CAPINZAIS – *Mocis latipes* (Guen., 1852) (Lepidoptera, Noctuidae).
2. Folhas perfuradas; presença de lagartas no interior do cartucho. Grande volume de excremento no local do ataque. Devido ao hábito canibal, normalmente é encontrada uma lagarta por cartucho – LAGARTA-DO-CARTUCHO – *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae).
3. Folhas apresentando colônias de insetos sugadores, ápteros ou alados, de coloração preto-azulada – PULGÃO-DO-MILHO (transmissor do vírus do mosaico da cana-de-açúcar) – *Rhopalosiphum maidis* (Fitch., 1856) (Hemiptera, Aphididae).
4. Folhas com estrias amareladas, causadas por toxinas injetadas por cigarrinhas de 10 mm e coloração preta com faixas amarelas transversais e abdome vermelho – CIGARRINHA-DAS-PASTAGENS – *Deois flavopicta* (Stal, 1854) (Hemiptera, Cercopidae).
5. Cartucho do milho com pequenas cigarrinhas de cor amarelo-pálida. Plantas enfezadas, folhas com bordos avermelhados – CIGARRINHA-DO-MILHO – *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott, 1923) (Hemiptera, Cicadellidae).

### PRAGAS DAS ESPIGAS

1. Espigas novas apresentando os “cabelos” (estilo-estigmas) danificados. Grãos novos destruídos por lagartas de coloração variável (verde, mar-

rom, branca, ou preta), com listras longitudinais de duas ou três cores – LAGARTA-DA-ESPIGA – *Helicoverpa zea* (Bod., 1850) (Lepidoptera, Noctuidae).

2. Espigas com grãos murchos. Presença de percevejos grandes, marrom-escuros, nas plantas – PERCEVEJO-DO-MILHO – *Leptoglossus zonatus* (Dallas, 1852) (Hemiptera, Coreidae).
3. Pontas das espigas com larvinhas brancas e ápodas, em locais de apodrecimento – MOSCA-DA-ESPIGA – *Euxesta* sp. (Diptera, Otitidae).

## PASTAGENS

### 1. Cigarrinhas

*Zulia entreriana* (Berg., 1879)

*Deois flavopicta* (Stal., 1854)

*Deois schach* (Fabr., 1787)

*Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854)

**Descrição e biologia.** As cigarrinhas são insetos sugadores de seiva, cujos adultos vivem na parte aérea dos capins e suas ninfas, de coloração branco-amarelada, ficam sempre protegidas, na base das plantas, por uma espuma branca característica. A diferenciação das espécies é feita pelos adultos.

*Z. entreriana*: 7 mm de comprimento, coloração preto-brilhante com uma faixa transversal, no terço apical da asa, de coloração branco-amarelada. Pode apresentar ainda padrões de asas variáveis. [Prancha 36b (p. 564)]

*D. flavopicta*: 10 mm de comprimento, coloração preta com duas faixas transversais amarelas na asa e clavo amarelo. Abdome e pernas vermelhos. [Prancha 35h (p. 563)]

*D. schach*: 10 mm de comprimento, coloração preto-esverdeada, com uma faixa transversal no terço apical da asa, de cor alaranjada. Abdome e pernas vermelhos. [Prancha 36a (p. 564)]

*M. fimbriolata*: Vide Cana-de-açúcar.

O ciclo biológico de *Z. entreriana* é de 66 dias, em média, em condições de campo. Após a postura, feita no solo ou em restos vegetais, em um período de incubação de 22 dias, eclodem as ninfas, que passam por 5 ecdises. Decorridos 22 dias emergem os adultos, cuja longevidade é de 19 dias para as fêmeas e de 10 dias para os machos. O acasalamento ocorre no período de 60 horas após a emergência, sendo que de 2 a 5 dias depois são colocados os ovos, com coloração amarela forte, tornando-se posteriormente de coloração pálida. Cada fêmea coloca em torno de 100 ovos, que são elípticos, com 1 mm de comprimento. O período de incubação pode prolongar-se por até 200 dias, pois, devido à falta de umidade e baixa temperatura do solo, os ovos entram em quiescência.

Após a eclosão, as ninfas procuram os coletos dos capins para sugar seiva e com isso passam a elaborar uma espuma branca típica, produzida por meio da secreção das glândulas de Bateli, e, com o movimento de sua codícula, injetam bolhas de ar nesse fluido, dando formação à espuma que protege e recobre todo o seu corpo. [Prancha 35g (p. 563)]

O pico populacional das cigarrinhas em São Paulo se dá em fevereiro e março, sendo os ovos colocados a partir de abril; não encontrando disponibilidade hídrica, entram em quiescência. A eclosão só ocorrerá com o umedecimento do solo nas primeiras chuvas de outubro, aliado ao aumento da temperatura do solo.

Tais ninfas darão origem aos primeiros adultos em novembro, possibilitando, até fevereiro e março, o desenvolvimento de três gerações. A ocorrência da cigarrinha coincide em São Paulo com o período de novembro a março, quando há disponibilidade de água no solo.

Todas as espécies de cigarrinhas de pastagens são autóctones, mas, devido à extensão territorial do país, suas áreas de distribuição variam de acordo com as condições ecológicas. *Z. entreriana* é a espécie de maior distribuição, atacando, no sul e sudoeste da Bahia, cerca de 2 milhões de hectares de pastagens. Em São Paulo, essa espécie e *D. flavopicta* atacam mais de 800.000 hectares de pastagem na Alta Sorocabana. Em certos locais do Nordeste do Brasil, outras espécies, tais como *Aeneolamia selecta* (Wlk.) e *Deois incompleta* (Wlk.), são consideradas bastante importantes.

**Prejuízos.** As cigarrinhas atacam as pastagens em época de alta umidade e são responsáveis pela “queima” das pastagens. Isso porque, ao sugarem os colmos, os adultos introduzem toxinas, causando amarelecimento das folhas, com posterior secamento e morte. Reduzem a produção de massa verde em cerca de 15%, em média. A importância da cigarrinha é, portanto, considerável, pois, além da vasta área atacada, ela concorre com o gado na época em que ele normalmente deveria recuperar-se do período de seca, e nessa época o capim amarelecido torna-se impalatável, o que faz com que o animal coma menos, deixando de produzir leite e carne. [Prancha 36c (p. 564)]

*M. fimbriolata* é mais frequente em capim-elefante.

**Controle.** Embora o controle da cigarrinha seja necessário, em razão de ser a mais importante praga das pastagens, os processos disponíveis atualmente deixam muito a desejar quando considerados isoladamente, de modo que se aconselha uma integração de todos eles, para que se atinjam os objetivos propostos (Fig. 12.2).

Os principais métodos são:

**Pastagens a serem formadas:**

- adubação de formação e manutenção das pastagens;
- divisão das pastagens;

- emprego de gramíneas nativas ou resistentes em associação com gramíneas suscetíveis (Tab. 12.20);
- manejo adequado das gramíneas (Tab. 12.21).

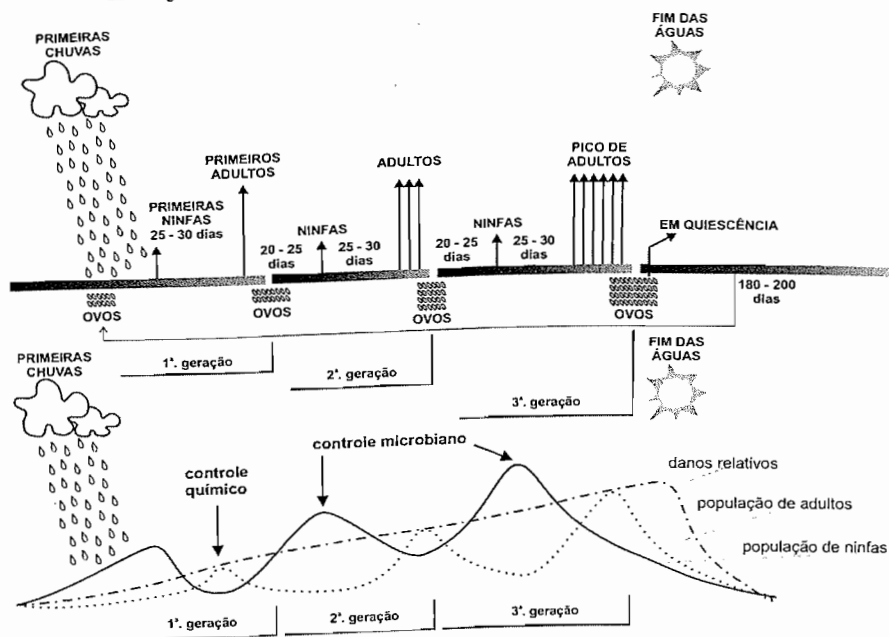


Figura 12.2. Controle integrado das cigarrinhas-das-pastagens.

Tabela 12.20. Nível de resistência às cigarrinhas-das-pastagens, das gramíneas disponíveis comercialmente (adaptado de Cosenza, 1981).

Espécies de gramíneas	Cultivar	Nome comum	Nível de resistência
<i>Panicum maximum</i>	Tanzania-1	Colonião-tanzânia	Moderadamente resistentes
<i>P. maximum</i>	Mombaça	Colonião-mombaça	
<i>P. maximum</i>	Tobiatã	Colonião	
<i>P. maximum</i>	Vencedor	Colonião-vencedor	
<i>Andropogon guayanus</i>	Planaltina	Andropógon	Tolerante Suscetíveis
<i>Brachiaria brizantha</i>	Marandu	Brizantão	
<i>Setaria anceps</i>	Kazungula	Setária	
<i>Cynodon plectostachyus</i>	171	Estrela	
<i>Hyparrhenia rufa</i>	-	Jaraguá	
<i>Melinis minutifolia</i>	-	Gordura	
<i>Brachiaria humidicola</i>	-	Humidicola	
<i>Cynodon dactylon</i>	85	Trifon 85	
<i>C. dactylon</i>	-	Coast-cross	
<i>Brachiaria decumbens</i>	Ipean	Braquiária	
<i>B. ruziziensis</i>	-	Braquiária	
<i>Pennisetum purpureum</i>	Taiwan, Cameron roxo, Napier	Capim-elefante	Suscetível à cigarrinha-da-raiz

Tabela 12.21. Características das principais gramíneas para manejo adequado (adaptado de Sartini et al., 1979).

Gramíneas	Produtividade (t matéria seca/ha/ano)	Altura do capim (cm)		Tempo de ocupação (dias)	Período de descanso (dias)	Capacidade de suporte (UA/ha)*
		Entrada	Saída			
Colonião	40	60-80	30-40	7-10	35-40	4
Elefante	40	60-80	30-40	3-7	35-45	4
Gordura	13	40	15-20	3-7	35-45	1-2
Jaraguá	28	40	15-20	3-7	30-35	2-3
Pangola	30	quando o solo estiver coberto	15-20	3-7	30-35	2-3
Fino	27					
Estrela	32					
Braquiária	32					
Bermuda	26					
Rodes	30					

\* 1 UA = 1 animal de 450 kg que consome 11,3 kg matéria seca/dia.

Pastagens já implantadas:

- reduzir a população de ovos nos focos de infestação pelo uso do fogo no inverno;
- reduzir a população de adultos nos focos de infestação na primeira geração, pela aplicação de um inseticida seletivo aos inimigos naturais da cigarrinha; esses inseticidas só atuam contra os adultos (Tab. 12.22);
- aplicar *Metarhizium anisopliae* sobre a segunda geração de ninfas (se necessário, fazer uma outra aplicação na terceira geração de ninfas).

Tabela 12.22. Inseticidas para aplicação em pastagens com as respectivas dosagens e períodos de carência.

Produto	% princípio ativo nas formulações			Quantidade de produto para pulverização/ha		Período de carência (dias)		Compatibilidade com <i>M. anisopliae</i>
	pó seco	PM	CE	PM (kg)	CE	gado corte	gado leite	
carbaril	7,5	85	-	0,8	-	1	5	++
triclorfon	4,0	80	50	0,8	1,2	1	1	+
malation	4,0	25	50	3,0	1,5	1	5	+++
fenitroton	2,0	-	50	-	1,0	10	10	+++
naled	-	-	58	-	1,0	4	4	-
aprocarb	1,0	50	20	1,6	4,0	4	4	-
clorpirifós	-	-	48	-	1,0	1	5	+++
deltametrina	-	-	UBV	-	1,0	1	1	++

- incompatível; +++ muito tóxico; ++ medianamente tóxico; + pouco tóxico

O *M. anisopliae* pode ser aplicado nas formulações pó molhável na dose mínima de  $2,0 \times 10^{12}$  esporos/ha, a qual corresponde a aproximadamente 200 g de fungo puro. As aplicações devem ser feitas usando-se 200 a 300 litros de água/ha.



Umidades elevadas, seguidas de veranicos e temperaturas na faixa de 25 a 27°C, são também indispensáveis para obtenção de bons resultados no controle com esse patógeno. A qualidade do patógeno (origem de firmas idôneas) é um outro fator fundamental para um controle satisfatório. Aplicar o fungo à tarde ou à noite para diminuir o efeito da radiação ultravioleta, escolhendo os locais com alta população do inseto, ou seja, onde se colete pelo menos 1 adulto a cada 2 redadas no campo.

## 2. Cochonilha-dos-capins

*Antonina graminis* (Maskell, 1897)

**Descrição e biologia.** É um inseto sugador de seiva, de corpo ovalado e de cor arroxeada, medindo cerca de 3 mm de comprimento por 1,5 mm de largura; apresenta o corpo envolto por uma substância cerosa branca de conformação semelhante a um saco. Alojiam-se nos perfilhos do capim, concentrando-se principalmente junto aos nós, sob as bainhas das folhas, próximo das gemas, podendo formar grupos de até 10 cochonilhas por nó. Esse inseto é ovovivíparo, reproduzindo-se por partenogênese telítoca, com um ciclo evolutivo entre 60 e 70 dias, e passando por três instares larvais. É no primeiro instar que a cochonilha se dispersa; nos instares subseqüentes, o inseto é sedentário devido à atrofia das pernas, passando então a ser recoberta por uma lanugem branca. Durante o ano, ocorrem 5 gerações. [Prancha 36d (p. 564)]

A cochonilha apresenta como fator ecológico limitante a temperatura, desenvolvendo-se bem entre 24 e 29°C. Ao contrário do que ocorre com as cigarrinhas, ela é mais prejudicial na época seca. Acredita-se que a umidade favoreça o desenvolvimento de fungos patogênicos, eliminando parte de sua população na época chuvosa. Essa praga vive quase que exclusivamente em gramíneas, sobre capins, cana-de-açúcar, sorgo e arroz silvestre.

No Brasil, já foram identificados como hospedeiros dessa praga cerca de 92 espécies de capins, dos quais se destacam, como os mais freqüentemente atacados, o capim-favorito (*Rhynchelytrum repens*), capim-angola (*Panicum purpurascens*), capim-de-burro (*Cynodon dactylon*), capim-angolinha (*Eriochloa polystachya*) e capim-gordura (*Melinis minutiflora*), que podem servir de indicadores da presença da praga.

As espécies mais atacadas são capim-pangola (*Digitaria decumbens*), capim-de-burro (*Cynodon dactylon*), grama-inglesa (*Stenotaphum secundatum*), capim-maçambará (*Sorghum halepense*) e capim-de-rodas (*Chloris gayana*), sendo que, nesse último, o ataque da cochonilha se estende até a extremidade das hastas do capim.

Outros capins bastante utilizados em pastagens pelo Brasil, mas que são menos atacados pela praga, são o capim-elefante ou Napier (*Pennisetum purpureum*), colômbio (*Panicum maximum*) e *Brachiaria decumbens*. O capim-jaraguá

(*Hyparrhenia rufa*) foi de todos eles o menos atacado, sendo considerado imune ao ataque da praga.

**Prejuízos.** A cochonilha ataca todas as hastas da planta a partir do coleto, onde ocorre a maior aglomeração dos insetos, que são facilmente notados devido a sua coloração branca. Sugando as hastas, esse inseto produz um secamento do capim, que se manifesta normalmente em reboleiras. Como também afeta as gemas, estas morrem e o capim perde a capacidade de rebrotar, causando a morte das touceiras. Esse fato é notado principalmente na época da seca, quando o capim já sofre as conseqüências da falta de chuva e não se recupera, causando falhas no pasto que são chamadas vulgarmente de "geadas". É justamente em volta dessas áreas sem capim que se encontram as maiores populações da praga. Em conseqüência, a capacidade de brotação dos pastos diminui sensivelmente.

**Controle. Biológico:** é a forma mais viável de controle no momento, sendo feita com microimenópteros parasitóides da cochonilha. Aconselha-se, atualmente, o controle biológico da cochonilha por meio do microimenóptero *Neodusmetia sangwani* (Rao), que é uma vespinha de 1 mm de comprimento, de cor preta, sendo o macho alado e a fêmea áptera. A longevidade do adulto é de 12 a 48 horas, e o ciclo evolutivo completo dura de 17 dias (30°C) a 47 dias (20°C). A seqüência técnica de controle biológico por *N. sangwani* pode ser resumida na Fig. 12.3.

O processo inicia-se com a obtenção do parasitóide no Instituto Biológico de São Paulo. Daí segue-se a fase de multiplicação do material obtido, o que é feito usando-se a cochonilha, dentro de sacos plásticos guardados em galpão sombreado. Na fase seguinte (liberação), inicialmente o parasitóide é transferido para uma área de elevada infestação da praga. A partir dessa área, após 90 dias, outras áreas serão infestadas com os perfilhos aí

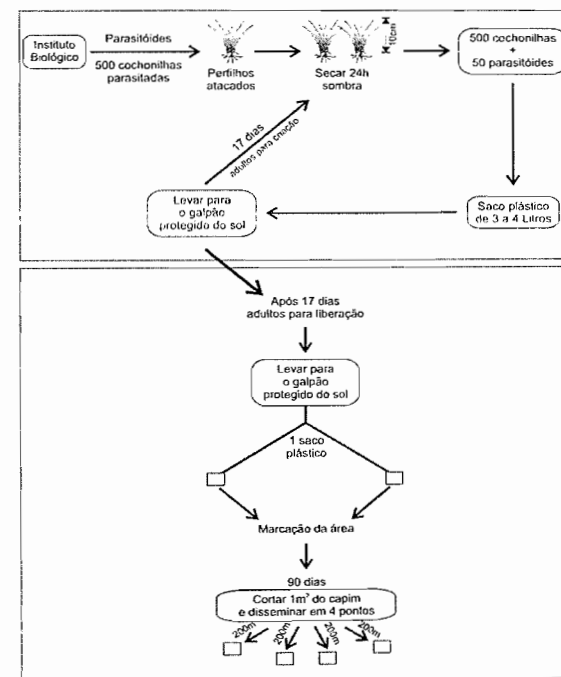


Figura 12.3. Controle biológico da cochonilha-das-pastagens por meio de *Neodusmetia sangwani*.

produzidos. Deve-se tomar o cuidado de efetuar as liberações sempre ao entardecer, para maior eficiência do método. Procedendo-se dessa maneira, em um tempo relativamente curto, o parasitóide estará distribuído por toda a área e assim mantém-se a praga sob controle, lembrando que a fêmea é áptera e que sua disseminação deve ser feita pelo agricultor.

### 3. Percevejo-das-gramíneas

*Blissus antillus* Leonard, 1968

**Descrição e biologia.** No Brasil, esse percevejo foi constatado pela primeira vez em 1975, em Minas Gerais, em capim conhecido por *tanner-grass* (*Brachiararia radicans*). Depois, disseminou-se por várias regiões do país. Atualmente, ocorre de forma endêmica em alguns estados como Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul, Goiás e Espírito Santo.

São insetos pequenos, medindo 4 mm de comprimento, sugadores de seiva, de corpo preto e asas brancas com uma mancha preta triangular na extremidade do cório, do lado externo. Suas pernas e base das antenas são avermelhadas, quando vistas em maior aumento. Quando apertados entre os dedos, esses percevejos exalam um odor característico. As formas jovens são avermelhadas, com uma cinta branca na base do abdome, tornando-se escuras quando se aproximam do estágio adulto. Os adultos podem apresentar formas de asas desenvolvidas ou normais (forma macróptera), que são predominantes, ou de asas curtas (forma braquíptera). [Prancha 35f (p. 563)]

Sempre agrupados e em grande número, os percevejos vivem no solo, junto às plantas ou nas bainhas das folhas, onde colocam seus ovos, que são de coloração avermelhada com quatro projeções curtas numa extremidade. Cada fêmea coloca em média 200 ovos, sendo de 15 a 20 por dia. O período de incubação varia de 7 a 21 dias e as ninfas que eclodem passam por 5 instares, num período de 30 a 40 dias, antes de atingir a fase adulta. São prejudicados pela baixa temperatura e excesso de chuva, tendo, portanto, maior população em anos mais secos.

**Prejuízos.** Os prejuízos são causados pelas formas jovens e adultas, devido à sucção de seiva. Dado o grande número, causam um retardamento no crescimento das plantas e posteriormente sua morte.

Em *Tanner-grass*, produzem o secamento do capim e depois sua morte, sendo o sintoma parecido com o secamento provocado pelas cigarrinhas, mas com a agravante de que o pasto não se recupera, como acontece com a outra praga. Ocorrem em reboleiras e locais de baixada.

**Controle. Cultural:** recomenda-se a eliminação do capim *Tanner grass* (*Brachiararia radicans*), que é altamente suscetível à praga.

**Químico:** uso de fosforados de baixa toxicidade aos animais (Tab. 12.22).

### 4. Curuquerê-dos-capinzais

*Mocis latipes* (Guen., 1852)

**Descrição e biologia.** Após o acasalamento, as mariposas colocam os ovos sobre as folhas. O período de incubação é de 7 a 12 dias; as lagartinhas recém-nascidas alimentam-se da parte tenra da planta, geralmente na página inferior das folhas, sendo pouco visíveis nessa ocasião. Completamente desenvolvidas, as lagartas medem 40 mm de comprimento, sendo facilmente reconhecidas, porque se locomovem como se estivessem medindo palmo. Sua coloração é amarelada, com estrias longitudinais castanho-escuras. A cabeça é globosa, com estrias longitudinais amarelas. [Prancha 34a (p. 562)] O período larval dura cerca de 25 dias; finda a fase larval, a lagarta transforma-se em pupa nas folhas que atacou, tecendo um casulo nas folhas secas, ou em torno da planta, no solo. A pupa é de cor pardo-clara e tem a duração de 14 dias, findos os quais emerge o adulto. A mariposa mede 42 mm de envergadura, apresentando as asas de coloração pardo-acinzentada. Apresenta quatro gerações anuais. [Prancha 33f (p. 561)]

**Prejuízos.** Sendo uma praga de ocorrência cíclica, quando ocorrem surtos, as lagartas podem destruir totalmente as folhagens. É a mais importante das lagartas que ocorrem em pastagens.

**Controle. Químico:** o mesmo indicado para cigarrinhas. *Bacillus thuringiensis* pode ser aplicado quando as lagartas estiverem pequenas, na base de 1 kg do produto comercial por ha. Esse inseticida microbiano é seletivo, não tem problemas de toxicidade ao gado e apresenta poder residual de 7 dias.

### 5. Lagarta-do-cartucho-do-milho

*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797)

**Descrição e biologia.** Vide Milho.

**Prejuízos.** Idênticos aos causados pelo curuquerê-dos-capinzais.

**Controle. Químico:** o mesmo indicado para cigarrinhas.

### 6. Lagarta-do-trigo

*Pseudaletia sequax* Franclemont, 1951

**Descrição e biologia.** Vide Trigo.

**Prejuízos.** Idênticos aos causados pelo curuquerê-dos-capinzais.

**Controle. Químico:** o mesmo indicado para o curuquerê-dos-capinzais.

### 7. Percevejo-castanho

*Scaptocoris castanea* Perty, 1830

*Atarsocoris brachiarariae* Becker, 1996

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** Atacam pastagens degradadas, principalmente aquelas do gênero *Brachiaria*, sugando as raízes e matando o capim, especialmente em terrenos arenosos.

**Controle.** Vide Algodoeiro (tratamento válido para reforma de pastagens).

### 8. Gafanhotos

*Schistocerca* spp.

*Rhammatocerus* spp.

**Descrição e biologia.** Vide Pragas Gerais.

Em 1984/85, ocorreu um surto de *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) em Mato Grosso, que atingiu uma área aproximada de 125.000 km<sup>2</sup>, correspondente a 14% da área territorial do Estado, causando enormes prejuízos. Esse ataque continua ocorrendo, especialmente nos Estados centrais do país. Esses surtos são um fenômeno antigo e localizado, não têm relação com os recentes desmatamentos para fins agrícolas, sendo dependentes de fatores meteorológicos e das queimadas.

**Prejuízos.** Atacam o capim, consumindo toda a massa verde. Para maiores detalhes, vide Pragas Gerais.

**Controle.** Deve ser preventivo, eliminando os bandos de ninfas em seus focos de origem, nas vizinhanças das culturas. Vide Pragas Gerais.

### 9. Cupins

*Cornitermes cumulans* (Koller, 1832)

*Syntermes* sp.

**Descrição e biologia.** Vide Pragas Gerais.

**Prejuízos.** Vide Pragas Gerais.

**Controle.** Vide Pragas Gerais.

### 10. Saúvas

*Atta capiguara* Gonçalves, 1944 - saúva-parda

*Atta bisphaerica* Forel, 1908 - saúva-mata-pasto

**Descrição e biologia.** Vide Pragas Gerais.

**Prejuízos.** Vide Pragas Gerais.

**Controle.** Vide Pragas Gerais.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DAS PASTAGENS

1. Presença de espuma branca envolvendo as raízes descobertas - CIGAR-RINHAS:

- 1.1. Adulto com 10 mm de comprimento, de coloração preta, com duas faixas amarelas transversais na asa e o clavo amarelo, abdome e pernas vermelhas - *Deois flavopicta* (Stal, 1854) (Hemiptera, Cercopidae).
- 1.2. Adulto com 10 mm de comprimento, com cabeça de coloração preto-esverdeada, asa anterior com faixa transversal quase junto ao ápice, de coloração alaranjada, abdome e pernas vermelhos - *Deois schach* (Fabr., 1787) (Hemiptera, Cercopidae).
- 1.3. Adulto com 7 mm de comprimento, de coloração preto-brilhante, com faixa transversal no terço apical da asa de coloração branco-amarelada - *Zulia entreriana* (Berg., 1879) (Hemiptera, Cercopidae).
- 1.4. Adulto com 13 mm de comprimento, coloração vermelha com as tégminas orladas de preto e percorridas por uma faixa longitudinal da mesma cor (macho); nas fêmeas, as tégminas são mais escuras, de coloração marrom-avermelhada - *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Hemiptera, Cercopidae).
2. Insetos pequenos, de coloração branca com revestimento pulverulento, alojados nos nós dos capins, embaixo da bainha das folhas - COCHO-NILHA-DOS-CAPINS - *Antonina graminis* (Maskell, 1897) (Hemiptera, Pseudococcidae).
3. Pequenos insetos sugadores, de 4 mm de comprimento, agrupados em grande número no solo, junto às plantas ou nas bainhas das folhas. Quando apertados entre os dedos, exalam um odor característico. Formas jovens avermelhadas com faixa branca na base do abdome. Adultos escuros com hemiélitro branco com uma mancha preta triangular na extremidade do cório - PERCEVEJO-DAS-GRAMÍNEAS - *Blissus antillus* Leonard, 1968 (Hemiptera, Lygaeidae).
4. Lagarta destruindo folhagem, do tipo mede-palmo. Quando agrupadas não são canibais. Coloração escura - CURUQUERÊ-DOS-CAPINZAIS - *Mocis latipes* (Guen., 1852) (Lepidoptera, Noctuidae).
5. Lagarta destruindo folha, com 8 pares de pernas (não é do tipo "mede-palmo"). Coloração marrom, e tem manchas dorsais ("pinácula") bem nítidas e com diâmetro igual ou maior que a largura dos espiráculos. Quando agrupadas, são canibais. - LAGARTA-DO-CARTUCHO-DO-MILHO - *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae).
6. Lagartas destruindo folhas e abrigando-se junto ao colo das plantas nas horas mais quentes do dia; quando novinhas são do tipo "mede-palmo", mas depois de desenvolvidas perdem esse hábito. Quando agrupadas não são canibais - LAGARTA-DO-TRIGO - *Pseudaletia sequax* Franclemont, 1951 (Lepidoptera, Noctuidae).
7. Em pastagens degradadas e solos arenosos, secamento do capim provocado pela sucção de seiva das raízes por percevejos de coloração marrom e de cheiro característico - PERCEVEJO-CASTANHO (Hemiptera, Cydnidae):

- 7.1. Com tarsos nas pernas medianas - *Scaptocoris castanea* Perty, 1830.  
7.2. Sem tarsos nas pernas medianas - *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996.

## SOJA

*Glycine max* (L.) Merr.

### PRAGAS SUBTERRÂNEAS

#### 1. Broca-do-colo ou lagarta-elasmio

*Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848)

**Descrição e biologia.** Vide Cana-de-açúcar.

**Prejuízos.** Essa praga é de ocorrência bastante generalizada, concorrendo para a redução do número de plantas e, conseqüentemente, da produção. A lagartinha recém-eclodida penetra na região do colo da planta, abre galeria no interior do caule, provocando a murcha e, em seguida, a morte da planta.

Nos anos de seca, essa praga pode destruir lavouras inteiras logo após a emergência das plantas. Em regiões de solo arenoso, esse ataque é mais intenso, principalmente nos períodos de calor. As plantas desenvolvidas toleram o ataque da praga. Em áreas de plantio direto, sua infestação, em geral, é menor.

**Controle.** Vide Feijoeiro.

#### 2. Lagarta-rosca

*Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** Essas lagartas de hábitos noturnos cortam o caule da planta, determinando uma redução no número de plantas por unidade de área, o que afetará a produção.

**Controle.** Vide Batatinha.

#### 3. Besouros

*Sternechus subsignatus* Boh., 1836 - bicudo ou tamanduá-da-soja

*Myochrous armatus* Baly, 1865 - cascudo

*Aracanthus mourei* Rosado Neto, 1981 - torrãozinho

**Descrição e biologia.** *S. subsignatus*: o adulto tem aproximadamente 8 mm de comprimento, rostro curto dirigido para baixo e cor negra ou castanho-escuro. O pronoto tem 2 faixas longitudinais de cada lado, formadas por diminutas escamas amarelas. Cada élitro apresenta um processo cônico lateral próximo da base e um desenho constituído por escamas idênticas às do pronoto. Como os élitros são convexos, em vista dorsal percebem-se 3 linhas, 2 oblíquas e uma longitudinal. [Prancha 36e (p. 564)]

A larva, característica dos curculionídeos, é branca, com a cabeça castanho-escuro, e desprovida de pernas. Mede cerca de 10 mm de comprimento. O inseto dá uma geração por ano, iniciando-se entre outubro e dezembro. Os adultos ficam duas semanas nas plantas que emergiram antes de migrarem para a oviposição. É aí, no local de emergência, que deve ser feito o controle de adultos (portanto, é fundamental saber a época da emergência).

*M. armatus*: o adulto mede 3 mm de comprimento, é de coloração marrom-escuro, com pequena capacidade de vôo, e permanece imóvel quando tocado. É polífago, atacando diversas plantas cultivadas em condições de seca. [Prancha 36f (p. 564)]

*A. mourei*: besouro marrom de aproximadamente 5 mm, semelhante a um torrãozinho de terra. Ocorre em altas populações na fase inicial da cultura, nas plantas das bordaduras da lavoura. [Prancha 37a (p. 565)]

**Prejuízos.** *S. subsignatus*: os danos são causados pelos adultos e larvas, que atacam a haste principal. Os adultos desfiam o tecido ao redor da haste, resultando num anelamento característico, onde realizam a postura. As larvas desenvolvem-se no interior da haste broqueada, provocando o enfraquecimento das plantas, as quais podem se quebrar ou mesmo morrer.

O ataque normalmente é em reboleiras, podendo destruir até 8 plantas na mesma linha, atingindo até 50% da plantação. Em áreas de plantio direto de soja, sua incidência tem sido maior.

*M. armatus*: ataca o caule das plantas novas de soja de até 20 dias de idade, causando o seu tombamento e reduzindo o *stand* no campo. Em plantas com mais de 30 dias, ataca o pecíolo, provocando o secamento das folhas, sendo esse prejuízo menor do que aquele provocado pelo ataque no início do desenvolvimento. Esse inseto vem aumentando em importância, principalmente em áreas de plantio direto.

*A. mourei*: ataca as margens das folhas causando serrilhamento típico. Em altas infestações pode atacar também os pecíolos.

**Controle.** Pulverização com um dos seguintes inseticidas, em g i.a./ha, segundo recomendação da Embrapa: clorpirifós (480), metidation (400), profenofós (400), fosfamidon (500), monocrotofós (200) e deltametrina (7,5). Para o bicudo, a utilização de plantas-isca e a rotação de cultura com milho, sorgo, girassol e milheto dão bons resultados. Os adultos dessa espécie, por ocasião da emergência, podem ser controlados com profenofós (Curacron 500 CE) ou paration metílico (Folidol 600 CE), com aplicações apenas nos locais onde forem encontrados.

#### 4. Percevejo-castanho

*Scaptocoris castanea* (Perty, 1830)

*Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** Tanto os adultos quanto as ninfas sugam seiva das raízes e, como consequência dessa sucção contínua, há um amarelecimento e posterior secamento

das plantas. Sua presença é facilmente reconhecida, por ocasião do preparo do solo, devido ao cheiro característico de percevejo oriundo de suas glândulas.

Controle. Vide Algodoeiro.

## PRAGAS DA PARTE AÉREA

### 1. Broca-das-axilas

*Epinotia aporema* (Wals., 1914)

**Descrição e biologia.** É um microlepidóptero com 14 mm de envergadura, com a asa anterior cinza-escura com manchas mais claras. Asas posteriores acinzentadas. [Prancha 37c (p. 565)]. As lagartas, inicialmente de aspecto gelatinoso, são de coloração verde, apresentando a cabeça escura. Com seu desenvolvimento tornam-se amareladas e com a cabeça castanha, chegando a atingir até 13 mm. Antes de se transformarem em pupas no solo, tornam-se rosadas, e 12 a 15 dias depois emergem os adultos. Seu ciclo completo é de 35 a 40 dias.

**Prejuízos.** Inicialmente, as lagartinhas atacam as folhas das extremidades, reunindo-as com fios de seda. Os maiores prejuízos resultam do ataque às hastes das plantas, onde abrem uma galeria e penetram no caule ou pecíolo. Desse ataque resulta o secamento da extremidade dos ramos ou folhas, de acordo com o local de penetração. Podem atacar as flores, onde ligam os botões florais com fios de seda, e se alimentam deles. Danificam principalmente cultivares tardios.

Além desses prejuízos, podem atacar também as vagens da parte superior da planta. [Prancha 38a (p. 566)]

**Levantamento.** Para levantamento da infestação, contar o número de plantas atacadas por metro de soja e calcular a infestação conforme o exemplo: em 2 m de soja há 50 plantas e 15 ponteiros atacados. Portanto:

$$50 - 100\%$$

$$15 - x$$

$$x = 30\% \text{ de infestação}$$

Controle. Vide Manejo das Pragas de Soja.

### 2. Lagartas-das-folhas

*Anticarsia gemmatilis* Hueb., 1818 - lagarta-da-soja

*Pseudoplusia includens* Walker, 1857 - falsa-medideira

*Rachiplusia nu* (Guen., 1852) - falsa-medideira

*Urbanus proteus* (L., 1758) - cabeça-de-fósforo

*Omiodes indicatus* (Fabr., 1794) - lagarta-enroladeira

**Descrição e biologia.** *A. gemmatilis*: o adulto é uma mariposa de coloração pardo-acinzentada. Em repouso, as asas anteriores cobrem o corpo, notando-se perfeitamente uma linha que a divide ao meio e que continua na asa posterior.

Mede 40 mm de envergadura. Durante o dia, essas mariposas podem ser encontradas em locais sombreados na base das plantas. [Prancha 38d (p. 566)]

Os ovos, de coloração verde, são colocados isoladamente na página inferior das folhas. Dentro de cinco dias, eclodem as lagartas, que se alimentam das folhas. Crescem rapidamente e podem atingir até 30 mm de comprimento. São de coloração variável de verde, pardo-avermelhada, e até preta, com 5 listras brancas longitudinais no corpo. Possuem quatro pares de falsas pernas, e basta tocar na planta para que todas as lagartas caiam no chão. São muito ativas e dotadas de grande agilidade. Nos instares iniciais comportam-se como mede-palmo. A transformação em pupa ocorre no solo, a pouca profundidade, e após uma semana emerge o adulto. [Prancha 38e (p. 566)]

*R. nu*: os adultos são mariposas com cerca de 30 mm de envergadura e com cor predominantemente marrom. Nas asas anteriores apresentam pequeno desenho prateado semelhante à letra Y. As posteriores são amarelo-escuras. A postura é realizada na face inferior das folhas, e os ovos, esféricos e achatados, são de coloração verde-clara. As lagartas alimentam-se de folhas e, quando completam o desenvolvimento, fazem um casulo de seda nas hastes ou folhas e transformam-se em pupa. É a espécie mais comum no Rio Grande do Sul. [Prancha 48b (p. 576)]

*P. includens*: é a espécie predominante em São Paulo, sendo que os adultos têm 35 mm de envergadura, com as asas anteriores de coloração marrom com brilho cupreo, além de um pequeno desenho prateado semelhante a *R. nu* e com a asa posterior também de coloração marrom. [Prancha 38g (p. 566)]

Essas espécies distinguem-se facilmente da lagarta-da-soja por apresentarem apenas 3 pares de pernas abdominais, o que obriga seu deslocamento à semelhança das lagartas "mede-palmo" ou "medideira" durante todo o desenvolvimento. Não se alimentam de nervuras. [Prancha 38h (p. 566)]

*U. proteus*: são borboletas crepusculares de 45 mm de envergadura, de coloração marrom, com reflexos azulados na base da asa posterior, tendo ainda várias manchas brancas nas asas anteriores e um prolongamento caudal na asa posterior. [Prancha 37d (p. 565)] A lagarta é de fácil reconhecimento, pois possui uma cabeça proeminente, de coloração escura. O corpo é de coloração verde-escura, tendo na parte superior do dorso uma estria de coloração marrom, no sentido longitudinal do corpo. Apresenta ainda 2 estrias amareladas, mais largas que a primeira, localizadas na parte lateral do corpo. São facilmente reconhecidas por enrolarem as folhas de soja. [Prancha 39a (p. 567)]

*O. indicatus*: vide Feijão.

**Prejuízos.** As lagartas atacam as folhas, raspando-as enquanto são pequenas, ocasionando pequenas manchas claras; à medida que crescem, ficam vorazes e destroem completamente as folhas, podendo danificar até as hastes mais finas. [Prancha 38f (p. 566)]

Dentre as lagartas citadas, as mais importantes são *A. gemmatilis*, que consome cerca de 90 cm<sup>2</sup> de folhas para completar seu desenvolvimento, e as lagar-



tas do tipo mede-palmo, que consomem cerca de 120 cm<sup>2</sup> de folha, embora ocorram em populações menores que a espécie anterior.

A lagarta-do-feijão, *O. indicatus*, se diferencia das demais por dobrar e unir as folhas de soja com os fios de seda para sua proteção, sendo mais importante para a soja perene. [Prancha 38c (p. 566)]

**Controle.** Vide Manejo das principais pragas da soja.

### 3. Percevejos

*Nezara viridula* (L., 1758) – percevejo-verde ou fede-fede  
*Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) – percevejo-verde-pequeno-da-soja  
*Edessa meditabunda* (Fabr., 1794) – percevejo-asa-preta-da-soja  
*Euschistus heros* (Fabr., 1794) – percevejo-marrom-da-soja  
*Dichelops furcatus* (Fabr., 1775) – barriga-verde  
*Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) – barriga-verde  
*Acrosternum* sp. (Fabr., 1775) – percevejo-verde  
*Neomegalotomus parvus* (Westw., 1842) – formigão

#### Descrição e biologia.

*N. viridula*: são percevejos que medem de 13 a 17 mm de comprimento, apresentam coloração verde, às vezes escura, porém com a face ventral verde-clara e antenas avermelhadas. As formas jovens têm coloração escura com manchas vermelhas, amarelas e pretas e têm o hábito de aglomerar-se sobre a planta. [Prancha 39b (p. 567)] A fêmea faz a postura na face inferior das folhas ou nas partes mais abrigadas das plantas e cada uma põe até 200 ovos, agrupados em placas hexagonais, de coloração inicial amarelada e próximo da eclosão, rosada. As formas jovens, desde que nascem, alimentam-se da seiva, introduzindo seu aparelho bucal nos tecidos das folhas, hastes e frutos, com um ciclo médio em torno de 46 dias. Os adultos têm o mesmo hábito das ninfas, com uma longevidade de 60 dias aproximadamente. [Prancha 40a (p. 568)]

*P. guildinii*: é uma espécie menor que *N. viridula*, com cerca de 10 mm de comprimento e na forma adulta apresenta-se de cor verde-clara. É possível, por transparência, ver-se na metade posterior do pronoto uma mancha escura que pode apresentar um fundo avermelhado. As posturas são bem características, com fileiras duplas de ovos pretos, sobre as vagens ou mais raramente nas folhas, em número variado de 13 a 32. [Prancha 39d (p. 567)] As ninfas apresentam o abdome volumoso, com a metade anterior do corpo pardo-escura ou negra e o abdome amarelo-avermelhado, com várias manchas negras. Essa espécie é frequente em culturas de soja, suplantando *N. viridula* em alguns locais. [Prancha 40b (p. 568)]

*E. heros*: com 11 mm de comprimento, de coloração marrom, com uma meia-lua branca no final do escutelo e 2 espinhos laterais no protórax. Faz postura em fileira dupla de ovos amarelos. [Prancha 39e (p. 567)] As ninfas são marrons ou cinza, com bordos serreados. [Prancha 40f (p. 568)]

*E. meditabunda*: são percevejos de 13 mm de comprimento que apresentam a cabeça, pronoto e escutelo verdes, asas pretas e o corpo na face ventral, inclusive antenas e pernas, de coloração marrom-amarelada. Faz postura de ovos verdes em fileira dupla. [Prancha 39g (p. 567)]. Suas ninfas são verde-amareladas com desenhos no abdome. [Prancha 40d (p. 568)]

*D. furcatus*: tem 9 mm de comprimento, coloração marrom uniforme, abdome verde e espinhos laterais no protórax. Faz postura de ovos verdes em placas. [Prancha 39f (p. 567)] Ninfas marrons com a cabeça pontiaguda. [Prancha 40e (p. 568)]

*D. melacanthus*: tem 9 mm de comprimento, coloração marrom uniforme, abdome marrom e espinhos mais escuros em relação à cabeça.

*Acrosternum* sp.: tem 15 mm de comprimento, coloração uniforme verde, antenas azuis e contorno do abdome amarelado e semelhante a *N. viridula*. Faz postura de ovos marrons em placas. [Prancha 39c (p. 567)] As ninfas são marrons com manchas brancas. [Prancha 40c (p. 568)]

*N. parvus*: tem 15 mm de comprimento, corpo estreito, marrom, cabeça destacada, antena com segmento mediano mais claro. As ninfas são semelhantes a formigas. Faz postura de ovos marrons em placas. As ninfas são marrons com manchas brancas. Sua ocorrência tem aumentado nos últimos anos. [Prancha 39h (p. 567)]

**Prejuízos.** Os prejuízos podem resultar da sucção de seiva dos ramos ou hastes e de vagens. Ao sugarem ramos ou hastes, os percevejos podem ser limitantes para a produção de soja, pois, devido provavelmente a toxinas que injetam, provocam a “retenção foliar” ou soja louca, ou seja, as folhas não caem normalmente e dificultam a colheita mecânica. [Prancha 41e (p. 569)]

No caso de ataque às vagens, os prejuízos podem chegar a 30%, pois com a sucção de seiva as vagens ficam marrons e “chochas”. [Prancha 41a (p. 569)] Podem causar manchas nos grãos já formados, as quais são conhecidas por “mancha de levedura” ou “mancha fermento”, causadas por *Nematospora corylii*. Os grãos manchados não só perdem o valor comercial como têm o teor de óleo e proteína diminuído. [Prancha 41b (p. 569)] O período crítico de ataque é de R<sub>4</sub> a R<sub>6</sub>. Em áreas de plantio direto, *D. melacanthus* tem ocorrido em altas populações atacando a base da planta de trigo (onde causa perfilhamento) e o colo de milho, matando plantas.

**Controle.** Vide Manejo das principais pragas da soja.

### 4. Vaquinhas

*Cerotoma arcuatus* (Oliv., 1791) – vaquinha  
*Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) – patriota

#### Descrição e biologia.

*C. arcuatus*: São besouros de 5 a 6 mm de comprimento, de coloração amarela com manchas pretas nos élitros [Prancha 42b (p. 570)].

*D. speciosa*: Vide Batatinha.

**Prejuízos.** Atacam, de preferência, as folhas mais tenras, nas quais abrem grande número de pequenos orifícios. Quando o ataque é muito intenso, obser-

va-se um atraso no desenvolvimento das plantas. *C. arcuatus* pode atacar vagens de soja.

**Controle.** Vide Feijoeiro.

### 5. Tripes

*Caliothrips brasiliensis* (Morgan, 1929)

**Descrição e biologia.** São insetos de aproximadamente 1 mm de comprimento com as asas franjadas e de coloração escura. *C. brasiliensis* tem duas faixas brancas nas asas. As ninfas são ápteras e de coloração branco-amarelada. Ambos vivem na face inferior de folhas novas.

**Prejuízos.** São vetores de uma virose denominada "queima-dos-brotos-da-soja", a qual afeta o desenvolvimento da planta.

**Controle.** A. aplicação dos seguintes produtos (em g i.a./ha), segundo recomendação da Embrapa: acefato (400), malation (800), metamidofós (450) ou monocrotofós (200). B. eliminação da planta invasora (*Ambrosia polystachya*) que atua como reservatório do vírus da necrose branca do fumo, e que provoca a "queima-dos-brotos-da-soja".

### 6. Mosca-branca

*Bemisia tabaci* (Genn, 1889)

**Descrição e biologia.** Vide Feijoeiro.

**Prejuízos.** Embora seja importante vetora de viroses na cultura do feijão, pouco se sabe a respeito dos reais danos da mosca-branca à cultura da soja. No entanto, como o período vegetativo da soja é mais longo, essa praga pode multiplicar-se e depois se transferir para o feijão, onde causa grandes prejuízos. Quando se trata do biótipo B da praga, ocorre fumagina na planta, que acarreta o secamento das folhas.

**Controle.** Vide Feijoeiro.

### 7. Ácaros

*Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) - Ácaro-branco

*Tetranychus urticae* (Koch, 1836) - Ácaro-rajado

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** *P. latus*: as folhas atacadas ficam com aspecto brilhante e bronzeado, e com o crescimento apresentam os bordos enrolados.

*T. urticae*: as folhas ficam inicialmente amareladas, devido às colônias que ficam na face inferior das folhas, juntamente com teias. Posteriormente, as folhas tornam-se vermelhas e, em casos extremos, podem cair.

**Controle.** Vide Algodoeiro.

### 8. Broca-da-vagem

*Etiella zinckenella* (Treits., 1832)

**Descrição e biologia.** O adulto é uma mariposa com cerca de 20 mm de envergadura, com asas anteriores de cor cinza e o bordo costal com uma faixa mais clara; são as posteriores de coloração clara, com franja branca nos bordos. A lagarta tem o corpo verde-claro e cabeça escura quando nova, e apresenta coloração rosada quando bem desenvolvida, medindo aproximadamente 20 mm de comprimento.

**Prejuízos.** Atacando as vagens da soja, as lagartas afetam a produção, pois penetram nelas, danificando os grãos em formação. [Prancha 41c (p. 569)]

**Controle.** Vide Manejo das principais pragas da soja.

**Observação:** nos últimos anos, especialmente em áreas de plantio direto, tem sido registrada a ocorrência de piolho-de-cobra, *Julus* spp. (Diplopoda), destruindo sementes, cotilédones e a região do colo das plantas. O produto mais recomendado para seu controle é tiodicarb.

## MANEJO DAS PRINCIPAIS PRAGAS DA SOJA

No esquema atual de Manejo de Pragas, a soja é uma das culturas mais bem estudadas nesse aspecto, sendo freqüente a utilização dessa tática na cultura.

### 1. Reconhecimento de pragas e inimigos naturais

Os parasitóides e predadores também têm um importante papel no Manejo das Pragas da Soja, destacando-se entre eles os seguintes:

**Predadores.** Os principais predadores que ocorrem na cultura da soja são:

- Percevejos (Hemiptera): *Nabis* sp. (Nabidae) - predam ovos e lagartas dos primeiros ínstaes; *Geocoris* sp. (Lygaeidae) - alimentam-se de ovos e lagartas dos primeiros ínstaes; e *Podisus* sp. (Pentatomidae) - atacam lagartas e percevejos;
- Besouros (Coleoptera): pertencem à família Carabidae e predam principalmente lagartas. As principais espécies são: *Calosoma granulatum*; *Callida scutellaris*; e *Lebia concina*;
- Tesourinha (Dermaptera): *Doru luteipes* (Forficulidae);
- Aranhas.

**Parasitóides.** Os principais são:

- *Microcharops bimaculata* (Hym., Ichneumonidae) - em lagartas de *A. gemmatalis*;
- *Litomastix truncatellus* (Hym., Encyrtidae) - em lagartas de *P. includens*;
- *Trissolcus basalís* (Hym., Scelionidae) - em ovos de percevejos;
- *Telenomus mormidae* (Hym., Scelionidae) - em ovos de percevejos;
- *Trichopoda nitens* (Dip., Tachinidae) - em ovos de percevejos, principalmente *N. viridula*;

- *Patelloa similis* (Dip., Tachinidae) - em lagartas.
- *Trichogramma* spp. - em ovos da lagarta-da-soja.

## 2. Levantamento populacional

Para avaliar as populações de lagartas e percevejos usa-se um pano (plástico ou papel) branco com 1 m de comprimento por 0,6 m de largura (dependendo do espaçamento adotado), tendo nas bordas dos lados opostos uma bainha larga, de tal forma que dê passagem a uma madeira roliça (cabo de vassoura) com 1,20 m de comprimento. Coloca-se cuidadosamente o pano enrolado entre duas fileiras de soja, sem perturbar os insetos nas plantas. Inclina-se as plantas das fileiras adjacentes sobre o pano, e bate-se a folhagem para que os insetos caiam sobre o pano. Os insetos são contados, separando-se primeiro os percevejos, que são mais ágeis.

A amostragem deve ser feita a 20 a 30 m da bordadura do campo, semanalmente. O número de amostragens é variável, de acordo com o tamanho do campo de soja. Como exemplo, o número de pontos de amostragem de acordo com a área do campo deve ser:

Campo de 1-9 ha .....	6 pontos de amostragem/ha
Campo de 10-29 ha .....	8 pontos de amostragem/ha
Campo de 30-99 ha .....	10 pontos de amostragem/ha

No caso das lagartas que danificam a folhagem da soja, pode-se também determinar a área destruída coletando-se ao acaso folíolos de várias plantas de determinado ponto de amostragem. Estima-se a área danificada de cada folíolo e por meio da média aritmética avalia-se a porcentagem de desfolhamento.

Antes da floração a soja suporta uma destruição de 30% da área foliar, e da floração até o desenvolvimento das vagens até 15% de desfolha. Com base nesses dados, foram determinados os níveis de controle para as lagartas-da-soja, bem como para percevejos e broca-das-axilas (Tab. 12.23).

A utilização de cultivares precoces de soja diminui a possibilidade de aumento populacional dos percevejos.

Tabela 12.23. Nível de controle das principais pragas da soja.

Praga	Época de ataque	Controlar quando encontrar
Lagartas	antes da floração	30% de desfolhamento com 40 lagartas grandes por amostragem
	após a floração	15% de desfolhamento com 40 lagartas grandes por amostragem
Broca-das-axilas	até a formação de vagens	30% de ponteiros atacados
Percevejos	da formação de vagens até a maturação fisiológica	4 percevejos por amostragem
		2 percevejos por amostragem

**3. Controle. Microbiano:** pode ser feito com o vírus *Baculovirus anticarsia*, que é específico de *A. gemmatalis*. Esse patógeno pode dizimar grandes populações da praga, por provocar a "doença-preta", que se caracteriza por tornar as lagartas com o corpo flácido, penduradas às folhas e escurecidas na fase final da doença. Sua utilização chegou a ser feita em dois milhões de hectares. Trata-se de um dos melhores programas de controle biológico do mundo, desenvolvido pelo CNPSo/Embrapa/ Londrina. Deve ser feito da seguinte forma:

- para cada hectare utilizar 70 lagartas grandes (mais de 2,5 cm) infectadas pelo vírus;
- macerá-las com um pouco de água;
- coar o macerado em pano bem fino;
- o líquido coado, contendo o vírus, deve ser misturado a 100 a 200 litros de água para ser aplicado em 1 hectare.

O vírus demora mais ou menos uma semana para matar as lagartas e tem maior eficiência para lagartas pequenas.

A formulação em pó molhável do vírus também poderá ser utilizada, misturando-a com um pouco de água em um recipiente antes de colocá-la no tanque do pulverizador.

As aplicações aéreas podem ser efetuadas utilizando-se como veículo o óleo de soja bruto ou refinado. Assim, poderão ser adicionados a 5 litros do óleo, 30 g do pó molhável ou 100 lagartas maceradas atacadas pelo vírus.

Além disso, o fungo *Nomuraea rileyi*, que ataca várias espécies de lagartas provocando a "doença-branca", possibilita a diminuição das aplicações de inseticidas, já que ocorre de forma epizootica em condições de alta umidade e temperatura de aproximadamente 26°C.

Nas aplicações de inseticidas deve-se observar sua compatibilidade com esses entomopatógenos.

**Biológico:** existe um programa de criação massal do parasitóide de ovos de percevejo *Trissolcus basalís* no CNPSo-Embrapa, PR, que consiste em liberar cerca de 5.000 vespínhas de cada vez, espaçadas de 12 dias no período de menor insolação, em áreas de cultivar-armadilha (soja precoce) cultivado em 10% da área total nos bordos da cultura, no final da floração. Tem sido viável especialmente em áreas de microbacias. A liberação é feita em cartelas, com ovos parasitados, amarradas nas plantas de soja.

**Químico:** quando forem atingidos os níveis de controle, devem ser utilizados produtos químicos, de preferência seletivos aos inimigos naturais (Tabs. 12.24, 12.25 e 12.26).

**Sal:** o sal de cozinha ou uréia, quando aplicado em pontos localizados da cultura, tem efeito arrestante, fazendo com que os percevejos se concentrem nesses pontos, facilitando, dessa forma, seu controle. Também nas pulverizações,

quando se adiciona sal na mistura, pode-se reduzir à metade a dosagem de inseticida a ser aplicado.

**Tabela 12.24.** Inseticidas recomendados para o controle de *Anticarsia gemmatilis* (lagarta-da-soja), para o ano agrícola de 1998/99 (adaptado de CNPSO, 1998).

Inseticida Nome técnico	Dosagem (g i.a./ha)	Efeito sobre predadores <sup>1</sup>	Período de carência (dias)																			
<i>Baculovirus anticarsia</i> <sup>2</sup>	50,0	1	sem restrição																			
<i>Bacillus thuringiensis</i>	500,0 <sup>3</sup>	1	sem restrição																			
betaciflutrina	2,5	2	20																			
carbaril	192,0	1	3																			
diflubenzuron	7,5	1	21																			
etofenprox	12,0	1	15																			
endosulfan	87,5	1	30																			
lufenuron	7,5	1 </tr <tr> <td>permetrina</td> <td>12,5</td> <td>1</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>profenofós<sup>4</sup></td> <td>80,0</td> <td>1</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>tiodicarb</td> <td>70,0</td> <td>1</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>triclorfon</td> <td>400,0</td> <td>1</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>triflumuron</td> <td>15,0</td> <td>1</td> <td>28</td> </tr>	permetrina	12,5	1	60	profenofós <sup>4</sup>	80,0	1	21	tiodicarb	70,0	1	14	triclorfon	400,0	1	7	triflumuron	15,0	1	28
permetrina	12,5	1	60																			
profenofós <sup>4</sup>	80,0	1	21																			
tiodicarb	70,0	1	14																			
triclorfon	400,0	1	7																			
triflumuron	15,0	1	28																			

<sup>1</sup>1 = 0-20%, 2 = 21-40%, 3 = 41-60%, 4 = 61-100% de redução populacional. <sup>2</sup> Equivalente a 50 lagartas mortas por *Baculovirus* (aplicação aérea). <sup>3</sup> Dosagem do produto comercial. <sup>4</sup> Esse produto pode ser usado em dose reduzida (30 g i.a./ha ou 60 mL prod. com./ha) misturado com *Baculovirus*, quando a população de lagartas grandes for superior a 10 e inferior a 40 lagartas/pano-de-batida.

**Tabela 12.25.** Inseticidas recomendados para o controle dos percevejos da soja (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*), para o ano agrícola de 1998/99 (adaptado de CNPSO, 1998).

Inseticida Nome técnico (g i.a./ha)	Dosagem <sup>1</sup>	Efeito sobre predadores <sup>2</sup>	Período de carência (dias)	
<i>N. viridula</i>	endosulfan	437,5	2	30
	fenitrotion	500,0	3	7
	metamidofós	300,0	3	23
	monocrotofós	150,0	3	21
	paration metílico	480,0	3	15
<i>P. guildinii</i>	triclorfon	800,0	1	7
	carbaril	800,0	1	3
	endosulfan	437,5	2	30
	endosulfan SC	500,0	3	30
	metamidofós	300,0	3	23
<i>E. heros</i>	monocrotofós	150,0	3	21
	triclorfon	800,0	1	7
	endosulfan	350,0	1	30
	endosulfan SC	500,0	3	30
	metamidofós	300,0	3	23
	paration metílico	480,0	3	15
	triclorfon	800,0	1	7

<sup>1</sup>A dosagem pode ser reduzida à metade, caso se adicione à mistura sal de cozinha a 0,5% (500 g/100 L de água).

<sup>2</sup>1 = 0-20%, 2 = 21-40%, 3 = 41-60%, 4 = 61-100% de redução populacional.

**Tabela 12.26.** Inseticidas recomendados para o controle de outras pragas da soja, para o ano agrícola de 1998/99 (adaptado de CNPSO, 1998).

Inseto-praga	Nome técnico	Dosagem (g i.a./ha)
<i>Epinotia aporema</i> (broca-das-axilas)	metamidofós	300,0
	paration metílico	480,0
<i>Pseudoplusia includens</i> (lagarta-falsa-medideira)	ciflutrina	7,5
	carbaril	320,0
<i>Sternechus subsignatus</i> (tamanduá-da-soja)	endosulfan	437,5
	metamidofós	300,0
	metamidofós	480,0

Um esquema geral de ocorrência das pragas da soja é apresentado na Fig. 12.4.

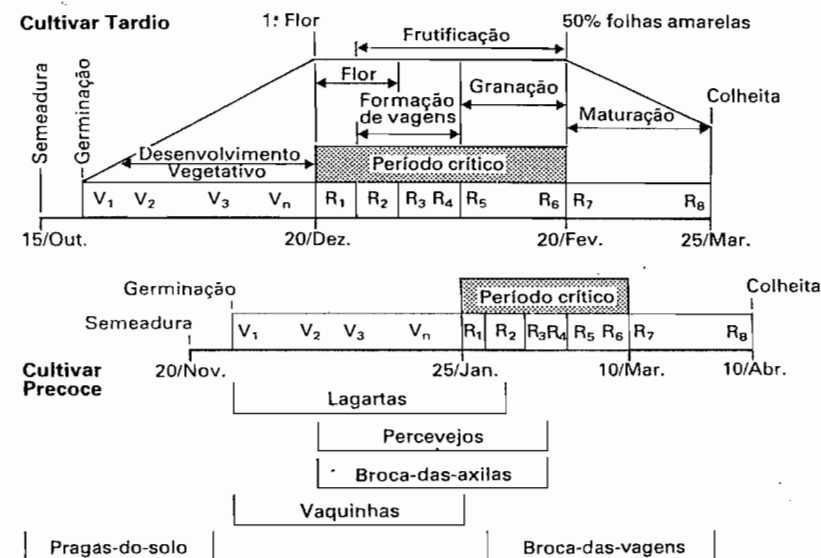


Figura 12.4. Esquema geral de ocorrência das pragas da soja.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA SOJA

1. Plantas com galerias abertas por lagartas de coloração verde-azulada, com movimentos rápidos; presença de casulo formado por teia, terra e detritos, abaixo do nível do solo – LAGARTA-ELASMO – *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Pyralidae).

2. Plantas seccionadas ao nível do solo por lagartas de hábitos noturnos, que ao serem tocadas enrolam-se, podendo ser encontradas no solo, a pouca profundidade, próximo à planta atacada – LAGARTA-ROSCA – *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera, Noctuidae).
3. Raízes atacadas por larvas ápodas de coloração branca – BESOUROS:
  - 3.1. Adultos atacando folhas, de coloração escura, com duas faixas longitudinais amarelas de cada lado – BICUDO OU TAMANDUÁ-DA-SOJA – *Sternachus subsignatus* (Boh., 1836) (Coleoptera, Curculionidae).
  - 3.2. Adultos de coloração marrom-escura com 3 mm de comprimento – CASCUDO – *Myochrous armatus* Baly, 1865 (Coleoptera, Chrysomelidae).
4. Raízes atacadas por formas jovens e adultos de pequenos insetos de coloração castanha (adulto) ou branca (ninfas) que se alimentam da seiva; exalam odor desagradável – PERCEVEJO-CASTANHO – *Scaptocoris castanea* Perty, 1830 e *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 (Hemiptera, Cydnidae).
5. Hastes, brotos e partes florais atacados por lagartas que constroem galerias, impedindo a formação de vagens – BROCA-DAS-AXILAS – *Epinotia aporema* (Wals., 1914) (Lepidoptera, Tortricidae).
6. Insetos sugadores, que exalam cheiro desagradável:
  - 6.1. De coloração verde e com antenas marrom-avermelhadas, com 15 mm quando adultos, e formas jovens de coloração escura, com manchas vermelhas, amarelas e pretas e com hábito de se aglomerar. Postura em placas de ovos de coloração amarelada no início e rosada próximo à eclosão – PERCEVEJO-VERDE – *Nezara viridula* (L., 1758) (Hemiptera, Pentatomidae).
  - 6.2. Adultos de coloração verde-clara, com 10 mm de comprimento, e com uma faixa escura de fundo avermelhado que pode ser vista por transparência, transversalmente no protórax; ovos escuros colocados em fileiras duplas, e ninfas amarelo-avermelhadas com manchas negras – PERCEVEJO-PEQUENO-DA-SOJA – *Piezodorus guildinii* (Westw., 1837) (Hemiptera, Pentatomidae).
  - 6.3. Adultos de coloração verde-escura com asa de coloração preta, com 13 mm de comprimento – *Edessa mediatubunda* (Fabr., 1794) (Hemiptera, Pentatomidae).
  - 6.4. Adultos com 9 mm de comprimento, coloração marrom com uma meia-lua branca no final do escutelo e dois espinhos laterais no protórax – *Euschistus heros* (Fabr., 1794) (Hemiptera, Pentatomidae).
  - 6.5. Adultos com 9 mm de comprimento, coloração marrom uniforme e abdome verde – *Dichelops furcatus* (Fabr., 1775) e *D. melacanthus* (Dallas, 1851) (Hemiptera, Pentatomidae).
- 6.6. Adultos com 15 mm de comprimento, coloração verde e antenas azuis – PERCEVEJO-VERDE – *Acrosternum* sp. (Fabr., 1775) (Hemiptera, Pentatomidae).
- 6.7. Adultos com 15 mm de comprimento, corpo estreito, coloração marrom e cabeça destacada – FORMIGÃO – *Neomegalotomus parvus* (Westw., 1842) (Hemiptera, Alydidae).
7. Folhas destruídas por lagartas:
  - 7.5. Lagartas com 4 pares de falsas pernas, de coloração variável desde verde até preta com listras longitudinais brancas no dorso. São muito ativas e quando tocadas se atiram ao solo. Não são canibais – *Anticarsia gemmatilis* Hueb., 1818 (Lepidoptera, Noctuidae).
  - 7.6. Lagartas com 3 pares de falsas pernas, de coloração verde, que “medem palmo” e não comem nervuras.
    - 7.6.1. Adultos medindo 30 mm de envergadura, asas de coloração parda, tendo a anterior uma mancha prateada em forma de Y e a posterior de coloração amarelo-escura – *Rachiplusia nu* (Guen., 1852) (Lepidoptera, Noctuidae).
    - 7.6.2. Adultos medindo 35 mm de envergadura, asas de coloração marrom com reflexo cúpreo, tendo a anterior uma mancha prateada em forma de Y, e a posterior com coloração marrom – *Pseudoplusia includens* Walker, 1857 (Lepidoptera, Noctuidae).
  - 7.7. Folhas com pequenas lagartas verdes em seu interior – LAGARTA-ENROLADEIRA – *Omiodes indicatus* (Fabr., 1794) (Lepidoptera, Crambidae).
  - 7.8. Lagartas com cabeça proeminente, de coloração esverdeada e que enrolam as folhas – LAGARTA-CABEÇA-DE-FÓSFORO – *Urbanus proteus* (L., 1758) (Lepidoptera, Hesperidae).
8. Besourinhos:
  - 8.1. Folhas perfuradas – VAQUINHAS:
    - 8.1.1. Adultos de coloração verde, com seis manchas amarelas ovais no dorso – PATRIOTA – *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae).
    - 8.1.2. Adultos de coloração preta com manchas amarelas no dorso – *Cerotoma arcuatus* (Oliv., 1791) (Coleoptera, Chrysomelidae).
  - 8.2. Folhas serrilhadas – TORRÃOZINHO – *Aracanthus mourei* Rosado Neto, 1981 (Coleoptera, Curculionidae).
9. Adultos pequenos, com asas franjadas e coloração escura. Ninfas branco-amareladas – TRIPES – *Caliothrips brasiliensis* (Morgan, 1929) (Thysanoptera, Thripidae).
10. Folhas com colônias de insetos em forma de escama (semelhante a cochinhas); adultos pequenos, com 4 asas membranosas e recobertas por substância pulverulenta branca – MOSCA-BRANCA – *Bemisia tabaci* (Genn., 1889) (Hemiptera, Aleyrodidae).



11. Folhas amareladas na página superior; com o passar do tempo tornam-se vermelhas; presença de pequenas "aranhas" (0,5 mm), que podem ou não ter duas manchas verde-escuras no dorso, formando colônias na página inferior das folhas. Presença de teia - ÁCARO-RAJADO - *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari, Tetranychidae).
12. Folhas inicialmente escurecidas, com aspecto vítreo na página inferior e com os bordos voltados para baixo; pequenas "aranhas" transparentes (0,15 mm) que se movimentam bastante. Ataque a folhas novas e ausência de teias - ÁCARO-BRANCO - *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acari, Tarsonemidae).
13. Vagens broqueadas por lagartas de coloração verde-clara e rosada, que danificam os grãos em formação - BROCA-DA-VAGEM - *Etiella zinchenella* (Treits., 1832) (Lepidoptera, Pyralidae).

## SORGO

*Sorghum bicolor* (L.) Moench

### 1. Mosca-do-sorgo

*Stenodiplosis sorghicola* (Coquillett, 1898)

**Descrição e biologia.** Trata-se de uma praga específica, que ataca as panículas do sorgo granífero. Sua ocorrência em São Paulo foi referida em 1967, embora possivelmente já ocorresse no Brasil há mais tempo.

São mosquinhas de asas transparentes e abdome avermelhado (alaranjado). As fêmeas medem cerca de 2 mm de comprimento, com ovipositor bem visível e antenas curtas, enquanto os machos são um pouco menores, medindo até 1,5 mm e com antenas mais longas do que o corpo. [Prancha 41d (p. 569)]

A longevidade dos adultos é muito curta, pois são poucas as fêmeas que vivem mais de um dia, enquanto os machos nem isso vivem.

A cópula ocorre após a emergência dos adultos. As fêmeas voam em torno das flores e procuram introduzir, com movimentos rápidos, o ovipositor na face interna da gluma. Cada fêmea pode colocar de 30 a 100 ovos, geralmente um por flor. Várias fêmeas podem ovipositar em uma mesma espiguetta, dando a impressão de que os ovos foram postos por uma mesma fêmea.

As larvas são rosadas e alimentam-se do ovário floral em desenvolvimento, impedindo a formação do grão. Panículas com larvas no interior dos grãos, que quando esmagados exsudam um muco vermelho característico. A pupa é formada dentro da própria flor e, quando emerge o adulto, a exúvia pupal geralmente fica presa na extremidade da flor. Para garantir a sobrevivência da espécie, uma parte das pupas que se formaram num ciclo entram em diapausa, não emergindo os adultos. Elas podem permanecer nesse estado até três anos, no

interior dos grãos, até encontrarem condições favoráveis para transformar-se em adultos.

O ciclo evolutivo dessa praga é, em média, de 19 dias, e as panículas de sorgo são suscetíveis à infestação durante 10 dias, sendo a maior suscetibilidade no quarto dia, após sua formação. Dessa forma, as moscas nascidas de uma panícula só podem infestar flores de outras panículas; portanto, quanto maior for o período de florescimento dos campos de sorgo, maior será o dano.

**Prejuízos.** São consideráveis, uma vez que na flor que a mosca oviposita não se forma o grão. As plantas que florescem mais tardiamente, em geral, são mais prejudicadas, devido ao aumento da população da praga. Em consequência, geralmente as panículas ficam finas, sem grãos formados, e os prejuízos podem ser totais em certas variedades comerciais. [Prancha 41f (p. 569)]

**Controle.** Como a mosca tem longevidade de um dia (fêmea adulta) e ataca exclusivamente a inflorescência, que é suscetível apenas durante 10 dias, é frequente o escape à infestação. As medidas que favorecerem o escape são importantes para o controle; as principais são:

- Plantio precoce para o florescimento ocorrer em época de pequena população da praga;
- Plantio de variedades com florescimento uniforme;
- Procurar uniformizar a profundidade de semeadura, o espaçamento, a adubação e época de plantio para obter um florescimento também uniforme no campo.

**Químico:** só é viável economicamente quando o campo estiver com florescimento igualado. Nessas condições, deve-se aplicar o inseticida em pulverização, ao notar a presença das mosquinhas de abdome vermelho ao redor das panículas quando:

- 90% das panículas tiverem emergido das plantas e 10% destas estiverem florescidas na parte superior; ou
- 80% da plantação estiver florida.

Repetir a aplicação cinco dias após a primeira, se forem observados, ainda, adultos ao redor das inflorescências.

Os inseticidas recomendados para essa praga são: carbamatos, fosforados e piretróides. Ex.: carbaril, clorpirifós ou deltametrina.

As folhas de sorgo são muito sensíveis à ação fitotóxica de certos inseticidas. Dessa maneira, recomenda-se um teste preliminar com um número pequeno de plantas para avaliar o comportamento da cultura em relação ao inseticida a ser usado.

**Variedades resistentes:** existem variedades que se mostram resistentes à praga, como a AF-28, por exemplo.

*Inimigos naturais:* tem sido constatada a presença de alguns microimenópteros parasitóides da “mosca-do-sorgo”, tais como *Tetrastichus* sp., *Inostema* sp. e *Eupelmus popa*. Apesar de ser intenso, esse parasitismo não é suficiente para impedir as enormes infestações da mosquinha que se repetem todos os anos.

## 2. Percevejo-castanho

*Scaptocoris castanea* Perty, 1830  
*Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** Adultos e formas jovens sugam seiva das raízes, causando enfraquecimento das plantas.

**Controle.** Vide Algodoeiro.

## 3. Pulgão

*Schizaphis graminum* (Rond., 1852)

**Descrição e biologia.** Vide Trigo.

**Prejuízos.** Formam colônias e sugam a seiva de pedicelos florais e panículas novas. Constituem maiores problemas quando as panículas são protegidas, como em trabalhos de melhoramento de sorgo.

**Controle.** Vide Cana-de-açúcar.

## 4. Pulga-do-arroz

*Chaetocnema* sp.

**Descrição e biologia.** Vide Arroz.

**Prejuízos.** Ataca as extremidades das folhas novas, deixando-as rendilhadas, e depois secam.

**Controle.** O mesmo da lagarta-do-cartucho-do-milho.

## 5. Lagarta-do-cartucho-do-milho

*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797)

**Descrição e biologia.** Vide Milho.

**Prejuízos.** Alimenta-se das folhas, principalmente das mais novas, podendo destruí-las; de modo geral os prejuízos são menores que no milho.

**Controle.** Vide Milho.

## 6. Curuquerê-dos-capinzais

*Mocis latipes* (Guen., 1852)

**Descrição e biologia.** Vide Pastagens.

**Prejuízos.** Alimentam-se das folhas, podendo destruí-las completamente.  
**Controle.** Vide lagarta do cartucho-do-milho.

## 7. Broca-da-cana-de-açúcar

*Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794)

**Descrição e biologia.** Vide Cana-de-açúcar.

**Prejuízos.** Atacam os colmos, facilitando o tombamento de plantas por ação dos ventos e chuvas pesadas.

**Controle.** Vide Cana-de-açúcar.

## 8. Lagarta-Elasmo

*Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848)

**Descrição e biologia.** Vide Cana-de-açúcar.

**Prejuízos.** Atacam as plantinhas novas, podendo provocar aparecimento de falhas nas plantações e que nos anos com período seco após o plantio são muito importantes para a cultura.

## 9. Lagarta-da-espiga-do-milho

*Helicoverpa zea* (Bod., 1850)

**Descrição e biologia.** Vide Milho.

**Prejuízos.** Embora possam ser encontradas nas panículas de sorgo atacando flores ou grãos novos, seu prejuízo é pequeno, quando comparado com o ataque ao milho.

**Controle.** Vide Milho.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO SORGO

1. Panículas atacadas por mosquinhas com cerca de 1,5 a 2 mm de comprimento, coloração alaranjada e asas transparentes; fêmeas que introduzem seu longo ovipositor no interior das flores para postura; panículas finas, com grãos abortados – MOSCA-DO-SORGO – *Stenodiplosis sorghicola* (Coquillett, 1898) (Diptera, Cecidomyiidae).
2. Insetos pequenos, agrupados em colônias localizadas nas folhas ou panículas para sugar seiva; são de coloração verde-azulada – PULGÃO – *Schizaphis graminum* (Rond., 1852) (Hemiptera, Aphididae).
3. Insetos de coloração branca (formas jovens) e marrom (adultos), sugando seiva das raízes – PERCEVEJO-CASTANHO – *Scaptocoris castanea* Perty, 1830 ou *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 (Hemiptera, Cynidae).

4. Besourinho preto-brilhante, raspando o ponteiro das folhas – PULGA-DO-ARROZ – *Chaetocnema* sp. (Coleoptera, Chrysomellidae).
5. Lagartas muito ativas, de coloração verde-azulada, atacando a planta pouco abaixo do coleto, onde aparecem casulos muito frágeis, de terra, teia e detritos – LAGARTA-ELASMO – *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Pyralidae).
6. Lagartas que atacam folhas; tipo “mede-palmo” – CURUQUERÊ-DOS-CAPINZAIS – *Mocis latipes* (Guen., 1852) (Lepidoptera, Noctuidae).
7. Lagartas que atacam as folhas; quando agrupadas, são canibais. As lagartas apresentam manchas dorsais bem nítidas, arredondadas e com diâmetro igual ou maior que a largura dos espiráculos – LAGARTA-DO-CARTUCHO-DO-MILHO – *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae).
8. Lagartas de coloração branco-amarelada, atacando o colmo e broqueando-o – BROCA-DA-CANA – *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera, Crambidae).
9. Inflorescência danificada. Grãos novos destruídos por lagartas de coloração variável (verde, marrom, branca ou preta), com listras longitudinais de duas ou três cores – LAGARTA-DA-ESPIGA-DO-MILHO – *Helicoverpa zea* (Bod., 1850) (Lepidoptera, Noctuidae).

### TRIGO, AVEIA E CEVADA

*Triticum aestivum* L., *Avena sativa* L. e *Hordeum vulgare* L.

#### 1. Lagartas

*Pseudaletia sequax* Franclemont, 1951 – lagarta-do-trigo  
*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) – lagarta-do-cartucho-do-milho  
*Mocis latipes* (Guen., 1852) – curuquerê-dos-capinzais

**Descrição e biologia.** *P. sequax*: o adulto é uma mariposa que mede 30 a 35 mm de envergadura, apresentando coloração do corpo e asas anteriores semelhantes, sendo cinza-amarelada, com sombreado de pardo até negro. As asas posteriores são mais claras. [Prancha 42c (p. 570)]

Os ovos são esféricos, branco-amarelados, sendo colocados em linhas, juntos uns dos outros. Nos primeiros estádios do seu desenvolvimento, a lagarta tem coloração verde, com listras dorsais e longitudinais; lateralmente possui faixas brancas e amarelas.

As fêmeas colocam de 200 a 600 ovos, que ficam dispostos em filas, presos às folhas e colmos por uma substância pegajosa.

Após 8 a 10 dias eclodem as larvinhas que, nas horas mais quentes do dia, se abrigam junto ao colo da planta ou em outros esconderijos, saindo à noite à

procura de alimento. Essas lagartas sofrem cinco ecdises, passando, portanto, por seis instares para completar seu crescimento. Nos dois primeiros instares locomovem-se como lagartas do tipo “mede-palmo”, mas depois do terceiro instar perdem esse hábito. [Prancha 42e (p. 570)]

As pupas ficam comumente na terra, pouco abaixo da superfície ou escondidas embaixo de torrões, pedaços de madeira, pedras ou mesmo entre as hastes do trigo, quando ocorre acamamento.

O período de pupa é variável, oscilando entre duas e três semanas, tendo maior duração nos meses muito quentes, cujo ambiente é desfavorável às lagartinhas.

A infestação dessa praga pode ocorrer a partir de postura das mariposas nas culturas, ou da migração das lagartas do sexto instar, que, sendo muito vorazes, vêm de outras plantas, tais como pastagens e outras culturas.

*S. frugiperda*: vide Milho.

*M. latipes*: vide Pastagens.

**Prejuízos.** As lagartas alimentam-se de folhas, podendo destruí-las completamente. Seu ataque é importante até os 80 dias da cultura, sendo os prejuízos sensíveis quando o nível de desfolha for superior a 30%.

**Controle.** Pulverização com fosforados, carbamatos, piretróides ou reguladores de crescimento, além de *Bacillus thuringiensis* (Tab. 12.27).

#### 2. Broca-do-colo

*Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848)

**Descrição e biologia.** Vide Cana-de-açúcar.

**Prejuízos.** Vide Arroz.

**Controle.** O controle pode ser feito preventivamente por meio do tratamento de sementes com carbofuran 350 F (1 L) ou carbosulfan (2 kg) ou thiodicarb (1,5 L), respectivamente para 100 kg de sementes de trigo.

#### 3. Broca-da-cana

*Diatraea saccharalis* (F., 1794)

**Descrição e biologia.** Vide Cana-de-açúcar.

**Prejuízos.** Vide Arroz.

**Controle.** Vide Cana-de-açúcar.

#### 4. Pulgões

*Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) – pulgão-dos-cereais (atacando folhas)

*Rhopalosiphum padi* (L., 1758) – (atacando folhas)

*Metopolophium dirhodum* (Walk., 1848) – pulgão-verde-pálido-das-folhas (atacando folhas)

*Sitobion avenae* (Fabr., 1794) – pulgão-da-espiga (atacando espigas)

*Rhopalosiphum rufiabdominale* (Sasaki, 1899) – pulgão-das-raízes (atacando raízes)

**Descrição e biologia.** Até alguns anos atrás era referida apenas a espécie *S. graminum* atacando os triguais do país. Entretanto, levantamentos mais detalhados permitiram apontar que as cinco espécies citadas são freqüentes, sendo que *M. dirhodum* e *S. avenae*, pelos prejuízos causados, são consideradas as mais importantes.

*M. dirhodum*: suas formas ápteras são de coloração verde-pálida a amarela, com uma linha longitudinal verde-escura na parte superior do abdome, e as formas aladas apresentam o abdome da mesma cor com o tórax castanho-escuro. Vive nas folhas de trigo. [Prancha 42d (p. 570)]

*S. avenae*: é de coloração em geral verde-escura, apresentando as antenas e os sífinculos quase pretos. Sua codícula tem cerca de 3/4 do comprimento dos sífinculos. [Prancha 43a (p. 571)]

*S. graminum*: são pulgões de corpo oval, de coloração verde-clara brilhante, com uma linha longitudinal verde-escura no dorso. Antenas escuras com exceção dos três segmentos basais. Sífinculos mais claros que o corpo com o ápice preto. É encontrado nos colmos e folhas do trigo. [Prancha 43b (p. 571)]

*R. rufiabdominale*: são pulgões de coloração cinza-escura que formam grandes colônias nas raízes do trigo.

*R. padi*: corpo de coloração verde-oliva, tendo a base do sífinculo e codícula de cor alaranjada. Ataca o colmo e as folhas.

**Prejuízos.** Os prejuízos são maiores nos anos de seca, para todas as espécies de afídeos encontradas em trigo.

A espécie *M. dirhodum* causa os maiores prejuízos no período compreendido desde a germinação até antes de a planta espigar, enquanto o pulgão da espiga *S. avenae* ocorre, causando problemas, desde o início do espigamento do trigo até o grão se apresentar formando (grão em massa), tendo a capacidade reprodutiva aumentada a 20°C (Fig. 12.5).

De modo geral, os pulgões de folha provocam o amarelecimento da superfície foliar, podendo, em muitos casos, quando o ataque é no início da cultura, dar origem a plantas raquíticas e mesmo levá-las à morte. Os maiores prejuízos resultam da transmissão do vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC). Os prejuízos de 1967 a 1972, causados por *M. dirhodum* nos triguais sulinos, foram de 20%. [Prancha 42f (p. 570)]

O pulgão-da-raiz, pela sucção contínua de seiva, causa amarelecimento das plantas.

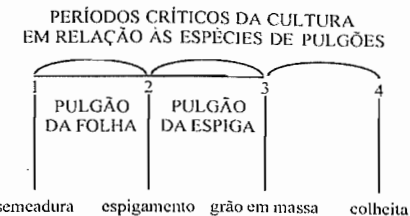


Figura 12.5. Períodos críticos da cultura do trigo em relação às principais espécies de pulgões.

O pulgão-da-espiga pode acarretar prejuízos quantitativos e qualitativos (engramento dos grãos e perda do poder germinativo).

**Controle.** O controle deve ser iniciado quando forem encontradas 10% de plantas atacadas por pulgões ou quando houver 10 pulgões ápteros/espiga, quando se tratar de *S. avenae*.

**Biológico:** utilização de parasitóides, predadores e agentes entomopatogênicos.

Patógenos:	principalmente <i>Entomophthora</i> sp.
Predadores:	<i>Eriopsis connexa</i> <i>Cycloneda sanguinea</i>
Parasitóides:	<i>Aphidius</i> sp. <i>Praon</i> sp. <i>Ephedrus</i> sp.

O Centro Nacional de Pesquisa de Trigo da Embrapa, em Passo Fundo, desenvolveu um programa de produção e liberação desses inimigos naturais, com o objetivo de reduzir a aplicação de inseticidas, tendo obtido uma redução de 90% de aplicações nas áreas do Rio Grande do Sul devido às liberações de parasitóides.

**Químico:** pode ser feito com o uso de inseticidas sistêmicos granulados no sulco de plantio ou sistêmicos em pulverização, tais como: monocrotofós 60 ou 40% (0,3 ou 0,5 L/ha), fosfamidon 50% (0,6 L/ha), vamidotion 40% (0,6 L/ha), dimetoato 50% (0,35 L/ha), imidacloprid. Também pode-se tratar as sementes com imidacloprid FS 60%, usando-se 60 mL/100 kg de sementes (Tab. 12.27).

## 5. Larva-aramé

*Conoderus scalaris* (Germar, 1824)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** As larvas destroem as raízes e também a base do caule após a germinação e no período de perfilhamento, ocasionando, algumas vezes, danos consideráveis.

**Controle.** Tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos.

## 6. Corós

*Phyllophaga triticophaga* Morón & Salvadori, 1998 – coró-do-trigo  
*Diloboderus abderus* Stum., 1826 – coró-das-pastagens

**Descrição e biologia.** São besouros cujas larvas são semelhantes, de coloração esbranquiçada, recurvadas, com três pares de pernas torácicas e cabeça marrom, vivem no solo, a profundidade que varia de acordo com o estágio em desenvolvimento. [Prancha 43h (p. 571)] Os adultos, no entanto, são bem diferentes entre si. O coró-das-pastagens é o maior, medindo de 20 a 25 mm de comprimento, coloração quase preta e apresenta dimorfismo sexual evidente, tendo os machos um corno cefálico curvo e um corno torácico de extremidade bifida. [Prancha 43e (p. 571)]

O coró-do-trigo, por sua vez, mede em torno de 15 mm, tem coloração marrom-avermelhada brilhante, com pêlos dourados na parte lateral do tórax. Tem um ciclo em torno de um ano, sendo que os adultos ovipositam no solo, em geral no mês de janeiro, e as larvas, para desenvolver-se, alimentam-se das raízes das plantas. Com o desenvolvimento, aprofundam-se no solo até 50 cm e, no último ínstar, entram em hibernação por dois a três meses. Passam a pupa nessa profundidade e surgem os adultos entre novembro e janeiro, completando o ciclo. Têm ciclo bianual e suas larvas permanecem no solo por dois anos. [Prancha 43g (p. 571)]

**Prejuízos.** Causam prejuízos por destruição das raízes das plantas de trigo, cevada, centeio e também soja, milho e pastagens, principalmente nos Estados do sul do país.

**Controle.** Recomenda-se o controle quando são encontradas mais de 4 larvas/m<sup>2</sup>, com aplicação de inseticidas de solo à base de carbossulfan, imidacloprid ou tiodicarb. A aração do solo concorre para a diminuição da infestação, bem como a rotação de culturas que reduzam a disponibilidade de palha no período de oviposição dos corós. O fungo *Metarhizium anisopliae* ocorre naturalmente e deve ser protegido pela aplicação de produtos fitossanitários seletivos.

## 7. Percevejo

*Thyanta perditor* (Fabr., 1794)

**Descrição e biologia.** O adulto, de 9 a 11 mm de comprimento, apresenta coloração verde (fêmea) ou parda (macho), com duas expansões laterais no pronoto. Ocorre de preferência ao norte do paralelo 24°S. [Prancha 43c (p. 571)]

**Prejuízos.** As ninfas e adultos sugam seiva, sendo que são mais importantes na fase de grãos em massa mole, onde reduzem o poder germinativo das sementes.

**Controle.** Pulverização com fosforados.

Tabela 12.27. Inseticidas recomendados para o controle de pulgões e lagartas no trigo (Domiciano, 2000).

Ingrediente ativo (i.a.)	Dose (i.a.) g/ha			Produto comercial (p.c.)	Dose (p.c.) ml ou g/ha		
	Pulgão	Lagarta <sup>1</sup>			Pulgão	Lagarta <sup>1</sup>	
		a	b			a	a
betaciflutrina carbaril	-	-	5	Bulldock 125 SC	-	-	40
	-	1.000	-	Carbaryl Fersol 480 SC	-	2.000	-
	-	-	-	Carbaryl Fersol 850 PM	-	1.200	-
	-	-	-	Sevim 480 SC	-	2.000	-
clorpirifós diflubenzuron dimetoato	192	360	480	Lorsban 480 CE	400	750	1.000
	-	-	25	Dimilin 250 PM	-	-	100
	350	-	-	Dimexion 400 CE	875	-	-
	-	-	-	Perfektion 400 CE	-	-	-
fenvalerato fenitrotion	30	-	-	Tiomet 400 E	-	-	-
	30	-	-	Sumicidin 200 CE	150	-	-
	500	-	1.000	Sumithion 500 CE	1.000	-	2.000
	-	-	-	Sumithion 950 UBV	530	-	1.050
imidacloprid lambdacialotrina malation	35 <sup>2,3</sup>	-	-	Gaucho 70 PM	50	-	-
	-	-	5	Karate 50 CE	-	-	100
	1.500	-	-	Malatol 1.000 CE	1.500	-	-
	-	-	-	Malatol 500 CE	3.000	-	-
metamidofós metomil monocrotofos	120 <sup>2</sup>	-	180	Tamaron 600 SC	200 <sup>2</sup>	-	-
	-	?	-	Lannate 215 SNAqC	-	?	-
	80 <sup>2</sup> e 180	150	180	Azodrin 400 SC	200 <sup>2</sup> e 450	380	450
	-	-	-	Nuvacron 400 SNAqC	200 e 450	380	450
paration metílico permetrina	480	360	480	Folidol 600 CE	800	600	800
	-	-	25	Ambush 500 CE	-	-	50
	-	-	-	Piredan 384 CE	-	-	65
	-	-	-	Pounce 384 CE	-	-	65
	-	-	-	Talcord 250 CE	-	-	100
	-	-	-	Tifon 250 SC	-	-	100
	-	-	-	Pirimor 500 PM	150	-	-
pirimicarb <sup>4</sup> tiometon <sup>4</sup> triazofós tríciorfon triflumuron vamidotion	75	-	-	Ekatin 250 CE	500 <sup>2</sup> e 700	-	-
	125 <sup>2</sup> e 175	-	-	Hostathion 400 CE	500	500	500
	200	200	200	Dipterex 500 SNAqC	-	1.000	1.000
	-	500	500	Alsystin 250 PM	-	-	60
-	-	15	Kilval 300 CE	800	-	-	

1 a,b = lagartas: a = *Spodoptera* spp.; b = *Pseudaletia* spp.;

2 Para *Schizaphis graminum*;

3 Em tratamento de sementes, dose para 100 kg de sementes;

4 Seletivo para predadores e parasitóides dos pulgões.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO TRIGO, AVEIA E CEVADA

1. Plantas mortas pela destruição das raízes por larvas de besouros:
  - 1.1. Larvas de corpo alongado, cilíndrico e segmentado, com três pares de pernas torácicas curtas – LARVA-ARAME – *Conoderus scalaris* (Germar, 1824) (Coleoptera, Elateridae).
  - 1.2. Larvas de corpo recurvado, brancas, com cabeça marrom e três pares de pernas torácicas desenvolvidas – CORÓS – *Phyllophaga triticophaga*



- Morón & Salvadori, 1998 e *Diloboderus abderus* Sturm., 1826 (Coleoptera, Scarabaeidae).
2. Plantas com galerias abertas por lagartas de coloração verde-azulada, com movimentos rápidos, formando casulo de teia, terra e detritos pouco abaixo da região do colete – ELASMO – *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Pyralidae).
  3. Raízes com colônias de insetos de coloração cinza-escura, de corpo mole – PULGÃO-DA-RAIZ – *Rhopalosiphum rufiabdominale* (Sasaki, 1899) (Hemiptera, Aphididae).
  4. Folhas com colônias de insetos pequenos de corpo mole, providos de sifúnculos – PULGÕES:
    - 4.1. Pulgão de coloração verde-pálida amarela com uma linha longitudinal verde-escura no dorso do abdome – PULGÃO-VERDE-PÁLIDO-DAS-FOLHAS – *Metopolophium dirhodum* (Walk., 1848) (Hemiptera, Aphididae).
    - 4.2. Pulgão de coloração verde-clara brilhante. Sifúnculos mais claros que o corpo, com o ápice preto – PULGÃO-DOS-CEREAIS – *Schizaphis graminum* (Rond., 1852) (Hemiptera, Aphididae).
    - 4.3. Pulgão de coloração verde-oliva, tendo a base dos sifúnculos e codicóla alaranjadas – *Rhopalosiphum padi* (L., 1758) (Hemiptera, Aphididae).
  5. Espigas atacadas por colônias de insetos de corpo mole, de coloração escura, com as antenas e sifúnculos quase pretos – PULGÃO-DA-ESPIGA – *Sitobion avenae* (Fabr., 1775) (Hemiptera, Aphididae).
  6. Limbo foliar destruído por lagartas:
    - 6.1. Lagartas escuras que se abrigam nas horas mais quentes junto ao colo das plantas. Quando recém-eclodidas “medem palmo”, mas depois de desenvolvidas perdem esse hábito. Quando agrupadas não são canibais – LAGARTA-DO-TRIGO – *Pseudaletia sequax* Franclemont, 1951 (Lepidoptera, Noctuidae).
    - 6.2. Lagartas “mede-palmo” em todos os instares – CURUQUERÊ-DOS-CAPINZAIS – *Mocis latipes* (Guen., 1852) (Lepidoptera, Noctuidae).
    - 6.3. Lagartas escuras que não medem palmo, e quando agrupadas são canibais – LAGARTA-DO-CARTUCHO-DO-MILHO – *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae).
  7. Colmos perfurados por lagartas lentas amareladas com pontuações escuras no corpo – BROCA-DA-CANA – *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera, Crambidae).
  8. Espigas atacadas por percevejos verdes ou pardos de 10 mm de comprimento – PERCEVEJO – *Thyanta perditor* (Fabr., 1794) (Hemiptera, Pentatomidae).

## PRAGAS DAS PEQUENAS CULTURAS

### ALFAFA

*Medicago sativa* L.

#### 1. Lagartas

*Anticarsia gemmatilis* Hueb., 1818

*Mocis latipes* (Guen., 1852)

*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797)

*Colias lesbia pyrrhothea* (Hueb., 1823)

**Descrição e biologia.** *A. gemmatilis*: vide Soja.

*M. latipes*: vide Pastagens.

*S. frugiperda*: vide Milho.

*C. lesbia pyrrhothea*: é conhecida como “borboleta-da-alfafa”. São borboletas de tamanho e cor muito variáveis, apresentando geralmente coloração que varia do amarelo-claro ao alaranjado-escuro, com os bordos das asas escurecidos e com uma mancha na célula central, de tamanho e cor também variáveis. Medem cerca de 60 mm de envergadura. Essas borboletas efetuam a postura nas folhas e as lagartas alimentam-se das folhas e hastes da alfafa. [Prancha 44a (p. 572)]

**Prejuízos.** Atacam as folhas, flores e hastes finas de alfafa, causando destruição da parte verde, que é utilizada como forragem.

**Controle.** Pulverização com os mesmos inseticidas recomendados para o controle das cigarrinhas-das-pastagens, devido ao problema de resíduos, já que a alfafa será consumida pelos animais.

#### 2. Vaquinha

*Epicauta atomaria* (Germ., 1821)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** Destruição das folhas, reduzindo a produção da massa verde.

**Controle.** O mesmo das lagartas.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA ALFAFA

1. Folhas destruídas por besouros cinzentos com pintas pretas nos élitros – VAQUINHA – *Epicauta atomaria* (Germ., 1821) (Coleoptera, Meloidae).
2. Folhas comidas por lagartas de coloração variável:

- 2.1. Lagartas que andam “medindo palmo” – CURUQUERÊ-DOS-CAPINZAIS – *Mocis latipes* (Guen., 1852) (Lepidoptera, Noctuidae).
- 2.2. Lagartas que caminham normalmente:
  - 2.2.1. Lagartas de coloração geral verde ou parda com estrias brancas longitudinais – LAGARTA-DA-SOJA – *Anticarsia gemmatalis* Hueb., 1818 (Lepidoptera, Noctuidae).
  - 2.2.2. Lagartas canibais de coloração parda – LAGARTA-DO-CARTUCHO-DO-MILHO – *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae).
  - 2.2.3. Lagartas de coloração amarelo-esverdeada. Adultos de hábitos diurnos e coloração amarelada – BORBOLETA-DA-ALFAFA – *Cotias lebias pyrrhotea* (Hueb., 1823) (Lepidoptera, Pieridae).

### ALGAROBEIRA

*Prosopis juliflora* Griseb

#### 1. Serrador

*Oncideres limpida* Bates, 1865

**Descrição e biologia.** São besouros de coloração acinzentada com pontos pretos no protórax e esbranquiçados nos élitros. Antenas longas. Medem cerca de 30 mm de comprimento. Suas larvas são ápodas e de coloração amarelada.

**Prejuízos.** Como os demais serradores, a fêmea serra os ramos, anela-os e provoca sua queda, fazendo a postura nos ramos caídos. Dessa forma, ao atingirem 1,5 m de altura, as plantas não conseguem mais se desenvolver. Essa praga tem-se tornado o maior entrave ao desenvolvimento dessa cultura no interior de Pernambuco.

**Controle.** Eliminação dos ramos atacados no chão e destruição das larvas pelo fogo. Colocação de frascos caça-moscas com orifícios que permitam a entrada dos besouros e contendo melaço a 10% como atraente.

#### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DA PRAGA DA ALGAROBEIRA

1. Ramos cortados por besouros de antenas longas, acinzentados – SERRADOR – *Oncideres limpida* Bates, 1865 (Coleoptera, Cerambycidae).

### BAMBU

*Bambusa* sp.

#### 1. Broca-do-bambu

*Rhinastus latisternus* Chevr., 1829

**Descrição e biologia.** O adulto é um besouro de aproximadamente 20 mm de comprimento, com um rostro (bico) muito desenvolvido e recurvado. São de coloração preta, revestidos por diminutas escamas amarelas. A fêmea efetua a postura em bambus novos, abrindo orifícios circulares, dispostos em linha horizontal e colocando um ovo em cada um deles. As larvas são ápodas, de coloração branca e, completamente desenvolvidas, atingem 80 mm de comprimento. Transformam-se em pupas no interior dos casulos de onde emergem os adultos, que no Estado de São Paulo são abundantes de janeiro a março, quando iniciam o ataque aos bambus e taquaras. [Prancha 44e (p. 572)]

**Prejuízos.** Ao abrir os orifícios de saída, que são bastante grandes, danifica os gomos, que posteriormente apodrecem, perdendo-se todo o bambu.

**Controle. Cultural:** catação manual de adultos e destruição de larvas novas nos gomos que apresentarem os furinhos de oviposição. Colocação de frascos caça-moscas adaptados para captura dos besouros, contendo melaço a 10%.

**Químico:** não existem ensaios a respeito. Sugerem-se carbamatos em pulverização.

#### 2. Caruncho-do-bambu

*Dinoderus minutus* (Fabr., 1775)

**Descrição e biologia.** O adulto é um besourinho de coloração marrom-escura que mede aproximadamente 3 mm de comprimento, cujas larvas, de coloração branca, atacam o bambu depois de cortado. [Prancha 44b (p. 572)]

**Prejuízos.** Danificam totalmente o bambu depois de cortado, tornando-o imprestável; em pouco tempo, cercas ou outras construções de bambu são destruídas devido ao ataque do inseto.

**Controle.** O mesmo indicado para a broca-do-bambu. No Brasil, os agricultores acreditam que a época do corte (lua minguante) tem grande influência na infestação dessa praga.

#### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO BAMBU

1. Bambu perfurado, ainda no campo, por besouros e larvas grandes – BROCA-DO-BAMBU – *Rhinastus latisternus* Chevr., 1829 (Coleoptera, Curculionidae).
2. Bambu destruído, depois de cortado, por besourinhos pequenos – CARUNCHO-DO-BAMBU – *Dinoderus minutus* (Fabr., 1775) (Coleoptera, Bostrichidae).

**BATATA-DOCE***Ipomoea batatas* Lam.**1. Cigarrinha***Empoasca* sp.**Descrição e biologia.** Vide Feijoeiro.**Prejuízos.** Causam deformações nas folhas e prejudicam o desenvolvimento das plantas, pela sucção da seiva.**Controle.** Vide Feijoeiro.**2. Besouro-de-limeira***Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefèvre, 1877)**Descrição e biologia.** Vide Macieira.**Prejuízos.** Destroem o limbo foliar causando muitas perfurações e deixando as folhas rendilhadas.**Controle.** Inseticidas fosforados, ou neonicotinóides.**3. Vaquinha***Epicauta atomaria* (Germ., 1821)**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.**Prejuízos.** Alimentam-se das folhas, onde fazem inúmeros orifícios.**Controle.** Inseticidas fosforados ou neonicotinóides.**4. Broca-do-tubérculo***Euscepes postfasciatus* (Fairmaire, 1849)**Descrição e biologia.** Os adultos medem de 3 a 4 mm de comprimento, com coloração castanha, apresentando rostro curto. Os élitros apresentam estrias longitudinais, com pontuações correspondentes a escamas. Depois de sua emergência, o adulto permanece algum tempo no interior da raiz e depois sai para o acasalamento e postura. Os ovos são colocados individualmente em pequenos orifícios nas raízes ou ramos, e são de coloração branco-leitosa. As larvas eclodem dentro de 8 a 10 dias: são de coloração branco-leitosa, ápodas, encurvadas, com a cápsula cefálica quitinizada. Essas larvas abrem galerias nos ramos ou nas raízes. Ocorre, então, uma reação da planta e as paredes dessas galerias tornam-se duras, podendo ser facilmente destacadas. O inseto tem cinco ínstar e a transformação em pupa ocorre em câmaras anexas às galerias. A pupa, inicialmente de coloração branco-leitosa, torna-se pigmentada à medida que avança o processo para emergência do adulto. O período pupal varia de 8 a 10 dias.**Prejuízos.** Os maiores estragos são produzidos pelas larvas, nos tubérculos. O ataque às raízes e ramos influi muito na produção, pois os tubérculos desvalorizam-se consideravelmente ou tornam-se imprestáveis para o consumo humano. Como se trata de uma praga que ocorre praticamente durante todo o ciclo da cultura, esses prejuízos poderão ser relevantes. [Prancha 45a (p. 573)]**Controle.** *Cultural:* deve ser feito formando-se viveiros com ramos ou tubérculos isentos da broca, para obtenção de ramos não atacados, necessários ao plantio no campo.*Biológico:* no cultivo orgânico, tem sido usado *Beauveria bassiana* em polvilhamento no sulco de plantio.*Químico:* produtos granulados sistêmicos no solo.**5. Lagarta-das-folhas***Syntomeida melanthus* (Cramer, 1780)**Descrição e biologia.** São mariposas que medem aproximadamente 40 mm de envergadura, coloração azul-escura, brilho metálico, tendo uma mancha amarela na base da asa posterior. O primeiro segmento abdominal tem três manchas brancas. [Prancha 45b (p. 573)] Suas lagartas são escuras, pilosas e, quando bem desenvolvidas, medem 30 mm de comprimento, alimentando-se de folhas.**Prejuízos.** As lagartas alimentam-se das folhas, reduzindo-as às nervuras.**Controle.** Inseticidas fosforados, carbamatos, piretróides ou reguladores de crescimento. O Dipel (*Bacillus thuringiensis*) também pode ser usado.**6. Broca-do-colo***Megastes pusialis* Snellen, 1875**Descrição e biologia.** Os adultos são mariposas que medem aproximadamente 40 a 45 mm de envergadura, de coloração parda, apresentando os bordos da asa anterior mais escuros, e ainda três linhas sinuosas transversais da mesma cor. [Prancha 44c (p. 572)]

A lagarta mede 40 mm de comprimento, de coloração parda ou rósea com manchas escuras e pilosas. Abre galerias e causa hipertrofia no caule. A base das hastes, alargadas, geralmente abriga mais de uma lagarta, onde elas pupam. Reconhece-se facilmente o ataque pelo murchamento das hastes e pelos excrementos amarelados expelidos pelas lagartas. A maior ocorrência de adultos é durante os meses mais frios. [Prancha 44d (p. 572)]

**Prejuízos.** Produzem estragos no caule, raízes e tubérculos. Os tubérculos broqueados ficam imprestáveis para o consumo. Provocam também o secamento dos ramos.

**Controle.** Os mesmos inseticidas usados para a broca-dos-tubérculos dão um controle regular.

#### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA BATATA-DOCE

1. Insetos pequenos sugando seiva na página inferior das folhas, com formas jovens que apresentam hábito característico de andar lateralmente – CIGARRINHA – *Empoasca* sp. (Hemiptera, Cicadellidae).
2. Folhas perfuradas por besouros de coloração azul-esverdeada com brilho metálico – BESOURO-DE-LIMEIRA – *Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefèvre, 1877) (Coleoptera, Chrysomelidae).
3. Folhas perfuradas por besouros de coloração cinza, apresentando manchas esféricas pretas – BESOURINHO-DAS-SOLANÁCEAS (VAQUINHA) – *Epicauta atomaria* (Germ., 1821) (Coleoptera, Meloidae).
4. Folhas destruídas por lagartas escuras e pilosas; mariposas de coloração preta – LAGARTA-DAS-FOLHAS – *Syntomeida melanthus* (Cramer, 1780) (Lepidoptera, Arctiidae).
5. Tubérculos com galeria e ramos atacados por larvas branco-leitosas, ápodas e encurvadas – BROCA-DO-TUBÉRCULO – *Euscepes postfasciatus* (Fairmaire, 1849) (Coleoptera, Curculionidae).
6. Tubérculos e ramos atacados por lagartas pardas ou róseas. Mariposas de coloração marrom-clara. Hastes murchas, com excrementos amarelos na parte externa – BROCA-DO-COLO – *Megastes pusialis* Snellen, 1875 (Lepidoptera, Crambidae).

#### CAUPI

*Vigna unguiculata* (L.) Walpers.

##### 1. Cigarrinha-verde

*Empoasca* sp.

**Descrição e biologia.** Vide Feijoeiro.

**Prejuízos.** Provocam enrolamento dos folíolos e amarelecimento de suas margens, devido à sua ação toxicogênica.

**Controle.** Vide Feijoeiro.

##### 2. Pulgão

*Aphis craccivora* Koch, 1854

**Descrição e biologia.** Vide Feijoeiro.

**Prejuízos.** Pela sucção de seiva provocam deformação das folhas e também podem transmitir o mosaico do caupi (CAMV).

**Controle.** Vide Feijoeiro.

##### 3. Broca-das-vagens

*Maruca vitrata* (Fabr., 1787)

**Descrição e biologia.** É uma praga de ampla distribuição geográfica, cujos adultos são pequenas mariposas de 23 mm de envergadura, de cor marrom-clara com manchas brancas na asa anterior. Suas larvas são de coloração pardacenta, com manchas marrom-escuras distribuídas pelo corpo. Sua cabeça é preta. Os adultos colocam os ovos preferencialmente nas vagens, em média 150 ovos por fêmea e o seu ciclo é de aproximadamente 20 dias. [Prancha 45c (p. 573)]

**Prejuízos.** As lagartas alimentam-se dos talos, pedúnculos, flores e vagens, causando sua destruição. [Prancha 45d (p. 573)]

**Controle.** Vide broca-da-vagem em soja.

##### 4. Lagarta-preta-das-folhas

*Spodoptera cosmioides* (Walk., 1858)

**Descrição e biologia.** Vide Mamona.

**Prejuízos.** Suas lagartas destroem o limbo foliar e causam prejuízos no início do plantio.

**Controle.** Vide mamona.

##### 5. Vaquinha

*Cerotoma arcuatus* (Oliv., 1791)

**Descrição e biologia.** Vide Soja.

**Prejuízos.** Atacam as folhas perfurando-as e reduzindo a área foliar. Podem transmitir também o mosaico severo do caupi (CSMV), que causa uma drástica redução na produção.

**Controle.** Vide Feijoeiro.

##### 6. Manhoso

*Chalcodermus bimaculatus* Fiedler, 1936

**Descrição e biologia.** Esse curculionídeo constitui a principal praga da cultura no Estado do Ceará. É um besouro de coloração preto-brilhante de 5 mm de

comprimento. Os ovos são colocados sobre as vagens do caupi (feijão-de-corda), onde deixam cicatrizes. Suas larvas são brancas.

**Prejuízos.** Atacam as vagens, e as larvas destroem as sementes, reduzindo seu poder germinativo em até 27%. [Prancha 45e (p. 573)]

**Controle.** Aplicação de inseticidas fosforados, principalmente o monocrotofós.

#### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO CAUPI

1. Insetos pequenos de cor preta, com sífínculos, que vivem na parte aérea da planta, nas brotações e folhas, formando colônias - PULGÃO - *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera, Aphididae).
2. Insetos pequenos com 3 a 4 mm de comprimento, ágeis, de coloração verde, locomovendo-se lateralmente - CIGARRINHA - *Empoasca* sp. (Hemiptera, Cicadellidae).
3. Lagartas de coloração escura com estrias coloridas, que destroem folhas novas - LAGARTA-PRETA-DAS-FOLHAS - *Spodoptera cosmioides* (Walk., 1858) (Lepidoptera, Noctuidae).
4. Ponteiros, flores e vagens destruídos por lagartas de 30 mm de comprimento, de coloração parda com pontuações marrons sobre o corpo - BROCA-DAS-VAGENS - *Maruca vitrata* (Fabr., 1787) (Lepidoptera, Crambidae).
5. Folhas perfuradas por besourinhos pretos com manchas amarelas - VAQUINHA - *Cerotoma arcuatus* (Oliv., 1791) (Coleoptera, Chrysomelidae).
6. Vagens e grãos danificados por larvas de besouro de coloração preto-brilhante de 5 mm de comprimento e providos de um pequeno "rosto" - MANHOSO - *Chalcodermus bimaculatus* Fiedler, 1936 (Coleoptera, Curculionidae).

#### CROTALÁRIA

*Crotalaria* spp.

##### 1. Lagarta-das-vagens

*Utetheisa ornatrix* (L., 1758)

**Descrição e biologia.** São mariposas de aproximadamente 40 mm de envergadura, corpo branco, com pintas pretas no tórax. Asas rosadas com pintas pretas no bordo lateral. Asas posteriores com os bordos externos pretos. Os adultos fazem a postura nas folhas, e os ovos, em grande número, são de coloração amarelada. Deles saem as lagartas, que, quando completamente desenvolvidas, me-

dem quase 30 mm de comprimento e destroem completamente as sementes. Transformam-se em pupas fora da vagem, de onde emergem as mariposas. [Prancha 45g (p. 573)]

**Prejuízos.** Por destruir as sementes, prejudicam a produção, que pode ser nula em certos locais. [Prancha 45h (p. 573)]

**Controle.** São controladas somente quando a cultura se destina à obtenção de sementes. Nesse caso, o controle deve ser preventivo, utilizando-se fosforados, carbamatos, piretróides, reguladores de crescimento e biológicos (Dipel).

##### 2. Vaquinha

*Epicauta atomaria* (Germ., 1821)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** Depredam as folhas causando danos às plantas.

**Controle.** Polvilhamento ou pulverização com inseticidas fosforados, carbamatos, piretróides ou reguladores de crescimento.

##### 3. Percevejo

*Thyanta perditor* (Fabr., 1794)

**Descrição e biologia.** Vide Trigo.

**Prejuízos.** Sugam a seiva das plantas, diminuindo sensivelmente a produção de vagens.

**Controle.** O mesmo recomendado para *E. atomaria*, e endosulfan.

#### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA CROTALÁRIA

1. Vagens destruídas por lagartas - *Utetheisa ornatrix* (L., 1758) (Lepidoptera, Arctiidae).
2. Folhas destruídas por besouros de coloração acinzentada e com pintas pretas nos élitros - VAQUINHA - *Epicauta atomaria* (Germ., 1821) (Coleoptera, Meloidae).
3. Plantas atacadas por insetos sugadores de seiva, de coloração verde ou parda - PERCEVEJO - *Thyanta perditor* (Fabr., 1794) (Hemiptera, Pentatomidae).



## ERVA-MATE

*Ilex paraguayensis* St. Hil.

### 1. Broca-da-erva-mate

*Hedypathes betulinus* (Klug., 1825)

**Descrição e biologia.** São besouros do grupo dos serra-paus, que medem cerca de 25 mm de comprimento, com desenhos escuros nos élitros e protórax. Suas larvas são ápodas e brancas. As fêmeas colocam um ovo por galho em fendas da casca, principalmente na região do colo. Suas larvas, que são brancas e ápodas, abrem galerias no lenho dos ramos e até no próprio tronco, onde depositam atrás de si a serragem. Antes de passar a pupa, constroem uma galeria anelar, o que provoca a quebra da planta pela ação do vento. A maior população de adultos ocorre nos meses de novembro a abril. [Prancha 44f (p. 572)]

**Prejuízos.** É a principal praga da erva-mate, destruindo total ou parcialmente as plantas, devido às galerias que abrem; diminuem a produção e causam também a morte das plantas.

**Controle.** Como se trata de uma praga de difícil supressão, deve-se adotar o controle integrado da seguinte forma: **Cultural:** modificação da arquitetura da planta para uma forma de taça, com podas próprias e em época de maior população do inseto. Revolvimento da terra junto ao colo da planta, evitando exposição das raízes. Plantio de algumas árvores de sombra para aumentar a concentração de pássaros. Adensamento dos ervais. **Mecânico:** coleta manual dos adultos de outubro a junho, ou utilização de garrafas com atraentes, principalmente entre 10 e 16h, que é o período de maior atividade desses insetos. Destruição de galhos caídos e plantas muito atacadas. Esmagamento de larvas nas galerias. **Biológico:** existem alguns insetos predadores e aves que devem ser preservados. Os parasitóides, principalmente o microimenóptero oófago *Eurytoma* sp. pode ser promissor, assim como os fungos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*. **Químico:** a utilização de fosfina em pasta nos orifícios da broca ou mesmo clorpirifós etil, injetado nos orifícios, também pode auxiliar no controle.

### 2. Lagartas

*Thelosia camina* (Schaus, 1920)

*Sibine nezea* (Stoll-Cramer, 1781)

**Descrição e biologia.** *T. camina*: conhecida como “lagarta-da-erva-mate”, é a mais importante da cultura. Os adultos são mariposas, medindo as fêmeas aproximadamente 40 mm de envergadura, sendo os machos um pouco menores. São de coloração amarelada (cor-de-palha) tendo uma faixa mais escura, transversal na asa anterior. Asas posteriores de coloração amarela mais forte na base e mais clara nos bordos. Os machos apresentam um ponto branco na faixa escura da asa anterior. Têm o corpo recoberto de pêlos. As fêmeas efetuam a postura nas folhas, e as lagartas, no início, são de coloração verde-clara, com duas faixas escuras

laterais. Quando completamente desenvolvidas atingem 40 mm de comprimento e são de coloração verde-escura com uma faixa branca no dorso, margeada por duas faixas escuras. Lateralmente, apresentam pontos vermelhos dispostos em linha, e pernas alaranjadas. Têm o corpo recoberto de pêlos escuros. Transformam-se em pupa no solo, a pouca profundidade, permanecendo, em média, nove meses dessa forma. A ocorrência de lagartas é maior de setembro a dezembro.

*S. nezea*: conhecida como “lagarta tanque” pelo formato do corpo que é robusto e achatado, medindo, aproximadamente, 30 a 40 mm de comprimento. São revestidas de pêlos urticantes curtos. Sua ocorrência é maior de maio a setembro. A mariposa tem o corpo bastante piloso, com as asas anteriores de coloração marrom escura uniforme e as posteriores claras. [Prancha 46c (p. 574)]

**Prejuízos.** São lagartas extremamente vorazes, que destroem tanto as brotações novas como as folhas mais velhas, diminuindo consideravelmente a produção. Como a planta é totalmente desfolhada, sofre um acentuado depauperamento, afetando também a produção seguinte.

**Controle.** Aplicação de inseticidas reguladores de crescimento e microbianos.

### 3. Ampola-da-erva-mate

*Gyropsylla spegazziniana* (Lizer, 1917)

**Descrição e biologia.** São conhecidos como insetos da “ampola-da-erva-mate”, por formarem cecídeas em suas folhas. São insetos pequenos que sugam seiva dos ramos da erva-mate, e suas formas jovens atacam as folhas, onde causam deformações, ficando essas folhas fechadas. No interior das ampolas encontram-se as formas jovens, que são ápteras e sugam continuamente a seiva do local. A maior incidência dessa praga ocorre nos meses de setembro a novembro.

**Prejuízos.** Atacam tanto no viveiro quanto no campo. Deformam as brotações e impedem seu desenvolvimento, obrigando a planta a emitir novas brotações.

**Controle.** Uso de inseticidas neonicotinóides.

### 4. Cochonilha-de-cera

*Ceroplastes* sp.

**Descrição e biologia.** Vide Goiabeira.

**Prejuízos.** Pela sucção contínua de seiva, depauperam as plantas, propiciam o aparecimento de fumagina e prejudicam a qualidade das folhas.

**Controle.** Eliminação de ramos atacados.

### 5. Broca-dos-ponteiros

*Isomerida picticalis* (Bates, 1881)

**Descrição e biologia.** Trata-se de um besouro de antenas longas, cujas larvas, que são brancas e ápodas, com o protórax alargado, broqueiam os ponteiros da erva-mate.

**Prejuízos.** Como broqueiam os ramos, impedem a circulação de seiva e causam o secamento dos ponteiros, depauperando a planta.

**Controle.** Poda dos ramos atacados, além de coleta de adultos em armadilhas do tipo frasco caça-mosca adaptado para coleta de besouros. Uso de fosfina em pasta nos orifícios da broca.

## 6. Ácaro-vermelho

*Oligonychus yorthesi* (Mc Gregor, 1914)

**Descrição e biologia.** Tem corpo globoso e coloração avermelhada, com pêlos simples distribuídos pelo corpo. Efetua a postura em teias e seus ovos são vermelhos, globosos e com pedicelo. As larvas são amarelas e as ninfas vermelho-escuras.

**Prejuízos.** Ataca em reboleiras, causando o bronzeamento das folhas das plantas. Ataca também abacate, manga, café, nogueira etc.

**Controle.** Acaricidas seletivos e alguns isolados de *Beauveria bassiana*, para proteção de outros inimigos naturais.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA ERVA-MATE

1. Ramos e troncos com galerias feitas por larvas alongadas e esbranquiçadas. Adultos de coloração branca e preta - BROCA-DA-ERVA-MATE - *Hedypathes betulinus* (Klug., 1825) (Coleoptera, Cerambycidae).
2. Ponteiros broqueados por larvas alargadas e brancas - BROCA-DOS-PONTEIROS - *Isomerida picticalis* (Bates, 1881) (Coleoptera, Cerambycidae).
3. Folhas destruídas por lagartas verdes com uma faixa branca no dorso, com pêlos longos pelo corpo, ocorrendo principalmente nos meses mais quentes - LAGARTA-DA-ERVA-MATE - *Thelosia camina* (Schaus, 1920) (Lepidoptera, Eupterotidae).
4. Folhas comidas por lagartas verdes com pêlos urticantes curtos, de corpo achatado, ocorrendo principalmente nos meses mais frios - LAGARTA TANQUE - *Sibine nezea* (Stoll-Cramer, 1781) (Lepidoptera, Limacodidae).
5. Folhas deformadas; o causador é um inseto pequeno, alado quando adulto e áptero na forma jovem, que suga seiva das folhas - AMPOLA-DA-ERVA-MATE - *Gyropsylla spegazziniana* (Lizer, 1917) (Hemiptera, Psyllidae).
6. Ramos com colônias de insetos sugadores de forma hemisférica, imóveis e recobertas por placas de cera branca e resistente - COCHONILHA-DE-CERA - *Ceroplastes* sp. (Hemiptera, Coccidae).
7. Folhas bronzeadas causadas por um ácaro vermelho, que forma teia nas folhas - ÁCARO-VERMELHO - *Oligonychus yorthesi* (Mc Gregor, 1914) (Acari, Tetranychidae).

## FUMO

*Nicotiana tabacum* L.

### 1. Lagarta-rosca

*Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** Atacam as mudas de fumo recém-transplantadas até cerca de 30 dias, cortando-as e causando inúmeras falhas na cultura. O nível de dano é de 5% de mudas atacadas durante as primeiras 3 semanas após o plantio.

**Controle.** Pode ser feito em pré-transplante com a aplicação efetuada sobre as mudas produzidas no sistema *float*, 1 a 2 dias antes do transplante, ou seja, as mudas já pré-tratadas são levadas para o campo juntamente com o substrato. Como o canteiro *float* produz em média 10.000 mudas, deve-se aplicar: Confidor S (imidacloprid 50% + cyfluthrin 1%) - 200 a 250 g do produto comercial por canteiro; ou Orthene (acefato 75%) - 10 g por canteiro, ou 20 g para canteiros convencionais. Em pós-transplante usar em jato dirigido (bico tipo campânula) sobre as mudas os produtos: Confidor S (0,4 a 0,5 kg/ha) ou Orthene (0,75 a 1,0 kg/ha) ou Lorsban (clorpirifós 48% - 0,5 a 0,7 L/ha).

### 2. Pulgões

*Myzus persicae* (Sulzer, 1776)

*Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** Sugam seiva das folhas e brotações novas, tornando-as encarquilhadas e prejudicando sua qualidade. Os pulgões alados são transmissores do vírus causador do PVY.

**Controle.** Recomenda-se não exceder na adubação nitrogenada, capar e iniciar o controle dos brotos o mais cedo possível; recomenda-se também o uso do fungo *Cladosporium* sp. Em altas infestações, aplicar os mesmos produtos recomendados para lagarta-rosca após o transplante, ou também o Confidor 700 GRDA (imidacloprid 70%) na dosagem de 300 a 360 g/ha do produto comercial.

### 3. Broca-do-fumo

*Faustinus cubae* (Boh., 1844)

**Descrição e biologia.** Besouro de 6 mm de coloração marrom-escuro, corpo rugoso, com um rostro curto. As fêmeas colocam ovos nos talos das plantas e completam o ciclo em aproximadamente 3 meses.

**Prejuízos.** Atacam as plantas tanto no viveiro convencional como no campo. Nos viveiros tipo *float*, não ocorre. Os adultos alimentam-se de folhas e as larvas

broqueiam os caules e talos das folhas, impedindo a circulação de seiva e causando a morte das plantas. As folhas das plantas atacadas ficam amareladas e secam. [Prancha 47a (p. 575)]

**Controle.** Aplicação de imidacloprid 700 GrDA (Confidor), utilizando-se 15 g do produto comercial/50 m<sup>2</sup> de canteiro, ou aplicação na lavoura de 360 g/ha do produto comercial em jato dirigido, no sistema “drench”.

#### 4. Pulga-do-fumo

*Epitrix* spp.

**Descrição e biologia.** O adulto é um besourinho marrom-escuro de 1,5 a 2 mm de comprimento. Apresenta o último par de pernas do tipo saltatório, permitindo com isso que o inseto pule com facilidade quando perturbado. Esses besourinhos alimentam-se das folhas, e, após o acasalamento, as fêmeas ovipositam no solo, ao redor das plantas.

Após 7 dias dá-se a eclosão das larvas, que são brancas e alimentam-se das radículas a pouca profundidade no solo. Com o desenvolvimento, atacam depois as raízes e podem causar lesões também nos caules das plantas. Completam o desenvolvimento larval em poucas semanas e pupam também no solo, durante 5 dias. Emergindo os adultos, estes passam a viver nas folhas por aproximadamente 60 dias. Dão de 3 a 4 gerações por ano.

**Prejuízos.** Os maiores prejuízos são causados pelos adultos da pulga-do-fumo, devido às perfurações que causam nas folhas para sua alimentação. Atacam qualquer tipo de folha, mas têm preferência pelas folhas mais novas e inferiores das plantas. Seus danos traduzem-se pelas perfurações causadas nas folhas, diminuindo seu peso e tornando-as de qualidade inferior, principalmente porque a folha atacada pela pulga, ao ser armazenada, começa a “melar” devido à exsudação de seiva pelas lesões, prejudicando assim todo o “maço” de folhas no qual existam folhas atacadas pela praga. O nível de dano é em média de 10 pulgas por planta. [Prancha 47f (p. 000)]

**Controle.** São recomendadas aplicações espaçadas de 10 dias, com os mesmos produtos da lagarta-rosca.

#### 5. Mandarová-do-fumo

*Manduca sexta* (Cr., 1779)

**Descrição e biologia.** A mariposa mede aproximadamente 100 mm de envergadura, com asas anteriores acinzentadas, escuras, com linhas transversais brancas e pretas. Asas posteriores mais claras, com três faixas brancas orladas de preto. Corpo robusto com abdome com 12 manchas dorsolaterais amarelas, sendo duas por segmento. Efetua a postura nas folhas, sendo os ovos de coloração verde. [Prancha 47c (p. 575)] As lagartas devoram as folhas e, completamente desenvolvidas, têm aproximadamente 100 mm de comprimento e coloração ver-

de-escuro, com sete faixas oblíquas laterais de cor branca, sendo uma por segmento. Apresentam um apêndice móvel no penúltimo segmento abdominal. Transformam-se em pupas no solo, sendo estas de coloração marrom, com aproximadamente 80 mm de comprimento, com um apêndice em forma de gancho na extremidade cefálica. [Prancha 47d (p. 575)]

**Prejuízos.** As lagartas devoram as folhas, diminuindo a produtividade. O nível de dano é atingido quando existir mais de uma lagarta em 10 plantas examinadas.

**Controle.** O mesmo recomendado para a pulga-do-fumo, devendo, no entanto, ser suspensa a aplicação 20 dias antes da colheita. Também é eficiente o controle biológico com a vespinha *Apanteles*, que se constata facilmente pela presença de casulos brancos no corpo da lagarta. Também é recomendada a aplicação de *Bacillus thuringiensis* na forma de pó molhável (250 g/150 L de água/ha).

#### 6. Percevejo-cinzentado-do-fumo

*Corecoris dentiventris* Berg., 1884

**Descrição e biologia.** É um percevejo de coloração acinzentada, também chamado de percevejo-frade, que ocorre principalmente nos meses de novembro a fevereiro no Rio Grande do Sul. Mede aproximadamente 20 mm de comprimento por 10 mm de largura, com quatro dentes na extremidade do abdome. Sua ninfa é vermelha. Vivem em grupos nos botões florais e brotos do fumo. [Prancha 47e (p. 575)]

**Prejuízos.** Sugam seiva das partes verdes do fumo, causando o murchamento das folhas novas. Constituem problema, principalmente no viveiro.

**Controle.** Fazer a capação no estágio de botão nas áreas de sua ocorrência.

#### 7. Lagarta-da-maçã

*Heliothis virescens* (Fabr., 1781)

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** Suas lagartas atacam as brotações apicais da planta e os botões florais, destruindo-os.

**Controle.** Vide lagarta-rosca.

#### 8. Larva-aramé

*Conoderus scalaris* (Germ., 1824)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** Atacam os caules novos das plantas, perfurando-os e causando sua morte. Indiretamente, facilitam a penetração de microrganismos pelas lesões causadas no colo das plantas.

**Controle.** Preparo antecipado (3 a 4 semanas) do solo antes do transplante.

## 9. Tripes

*Thrips tabaci* Lind., 1888

**Descrição e biologia.** Vide Liliáceas.

**Prejuízos.** Sugam seiva da face inferior das folhas, manchando-as. Criam-se em outras solanáceas, de onde migram para o fumo e transmitem as viroses do vira-cabeça e do *streak*. A transmissão se dá nos primeiros 40 dias após o transplante. A partir da fase de capação a planta não adquire mais a doença. As plantas atacadas pelo vírus podem morrer ou ficar bastante prejudicadas.

**Controle.** Sua presença deve ser detectada por meio de duas armadilhas brancas (bandeja d'água) para cada 2,5 ha, instaladas 15 dias antes do transplante e verificadas diariamente até 30 dias após o plantio. Em áreas infestadas, manter a cobertura de plástico do *float* sempre fechada; usar barreiras de milho ou capim-elefante entre as plantas de fumo (3 linhas de milho para cada 20 linhas de fumo) e eliminar os restos de cultura. Para o controle químico do tripses no sistema *float*, usar Confidor 700 GRDA, aplicando-se 4 g do produto comercial na água para cada canteiro de 12.000 células, repetindo a aplicação 30 a 35 dias depois. Após o transplante, utilizar os mesmos produtos recomendados para a lagarta-rosca.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO FUMO

1. Plantinhas novas seccionadas acima do nível do solo por lagartas escuras – LAGARTA-ROSCA – *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1768) (Lepidoptera, Noctuidae).
2. Ponteiros e folhas atacados por insetos sugadores de seiva:
  - 2.1. Insetos pequenos, de corpo mole, ápteros, ou alados, com sífúnculos, formando colônias – PULGÃO – *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878) e *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera, Aphididae).
  - 2.2. Insetos pequenos, ágeis, de coloração parda com asas franjadas e formas jovens amareladas, vivendo na face inferior das folhas – TRIPES – *Thrips tabaci* Lind., 1888 (Thysanoptera, Thripidae).
  - 2.3. Insetos maiores (20 mm), de coloração cinza, atacando principalmente plantas em viveiro – PERCEVEJO – *Corecoris dentiventris* Berg., 1884 (Hemiptera, Coreidae).
3. Folhas destruídas:
  - 3.1. Folhas comidas por lagartas grandes e verdes, a partir dos bordos – LAGARTA – *Manduca sexta* (Cr., 1779) (Lepidoptera, Sphingidae).
  - 3.2. Folhas perfuradas por besourinhos saltadores – PULGA-DO-FUMO – *Epitrix* spp. (Coleoptera, Chrysomelidae).

4. Ponteiros e botões florais atacados por lagartas esverdeadas – LAGARTA-DA-MAÇÃ – *Heliothis virescens* (Fabr., 1781) (Lepidoptera, Noctuidae).
5. Caules e raízes novos perfurados e destruídos:
  - 5.1. Larvas branco-amareladas, de corpo liso e brilhante e pernas curtas – LARVA-ARAME – *Conoderus scalaris* (Germ., 1824) (Coleoptera, Elateridae).
  - 5.2. Larvas brancas e ápodas. Adultos marrons com rostro – BROCA-DO-FUMO – *Faustinus cubae* (Boh., 1844) (Coleoptera, Curculionidae).

## GIRASSOL

*Helianthus annuus* L.

### 1. Lagartas

*Chlosyne lacinia saundersi* Dbldy., 1847 – lagarta-do-girassol

*Rachiplusia nu* (Guen., 1852) – lagarta-do-lincho

*Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) – lagarta-rosca

**Descrição e biologia.** *C. lacinia saundersi*: são borboletas de coloração preta, tendo as asas anteriores de coloração preta e alaranjada, formando desenhos. Medem 40 mm de envergadura. Colocam seus ovos sobre as folhas, sendo as lagartas de coloração preta e recobertas de pêlos. Suas pupas são suspensas e de coloração amarela. Sua maior população é encontrada de outubro a maio. [Prancha 47g (p. 575)]

*R. nu*: vide Soja.

*A. ipsilon*: vide Batatinha.

**Prejuízos.** As duas primeiras lagartas atacam as folhas, destruindo-as completamente, prejudicando sensivelmente a planta. O ataque de *C. lacinia saundersi* aos 50 e 70 dias de idade das plantas reduz a produção em até 80%. As lagartas-rosca atacam as plantas novas, cortando-as logo acima do colo. [Prancha 47h (p. 575)]

**Controle.** Pulverização com inseticidas fosforados como clorpirifós e triclorfon, ou carbamatos como o carbaril e cartap, ou piretróides, ou reguladores de crescimento, ou neonicotinóides ou biológico (Dipel). Para a lagarta-rosca, vide Batatinha.

### 2. Vaquinha

*Diabrotica speciosa* (Germ., 1824)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** Atacam as folhas, perfurando-as totalmente.

**Controle.** O mesmo usado para as lagartas. As aplicações de agroquímicos, quando o girassol estiver em florescimento, devem ser feitas no período da tarde, pois as abelhas visitam essa cultura, preferencialmente, no período da manhã e

são de fundamental importância à polinização, aumentando a produção de sementes.

### 3. Besouro

*Cyclocephala melanocephala* (Fabr., 1775)

**Descrição e biologia.** Vide Maracujá.

**Prejuízos.** Atacam os capítulos do girassol, perfurando-os e destruindo as sementes. [Prancha 48a (p. 576)]

**Controle.** Como ocorre geralmente durante o florescimento, seu controle é mais difícil não só pelo porte da planta como também pelo perigo de eliminar insetos polinizadores. Normalmente, os mesmos produtos usados para controle das lagartas também são eficientes para essa praga.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO GIRASSOL

1. Folhas destruídas por LAGARTAS:
  - 1.1. Lagartas de coloração preta, recobertas de pêlos; vivem agregadas - *Chlosyne lacinia saundersi* Dbldy., 1847 (Lepidoptera, Nymphalidae).
  - 1.2. Lagartas de corpo liso, de coloração verde, tipo "mede-palmo", com seis pares de pernas - *Rachiplusia nu* (Guen., 1852) (Lepidoptera, Noctuidae).
2. Folhas perfuradas por besourinhos verde-amarelos - VAQUINHA - *Diabrotica speciosa* (Germ., 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae).
3. Plantas novas cortadas acima do solo por lagartas escuras que se enrolam no solo - LAGARTA-ROSCA - *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera, Noctuidae).
4. Capítulos atacados por besouros marrons de 10 mm de comprimento - BESOURO - *Cyclocephala melanocephala* (Fabr., 1775) (Coleoptera, Scarabaeidae).

## LENTILHA

*Lens esculenta* Noench

### 1. Percevejos

*Nezara viridula* (L., 1758) - percevejo-verde-da-soja

*Piezodorus guildinii* (West, 1837) - percevejo-pequeno-da-soja

*Edessa mediatubunda* (Fabr., 1794)

**Descrição e biologia.** Vide Soja.

**Prejuízos.** Esses percevejos podem atacar a lentilha na época da floração, quando sugam os folíolos apicais e inoculam toxinas, podendo acarretar um desenvolvimento anormal da planta e reduzir a produção. Quando atacam as vagens causam deformação e chochamento dos grãos.

**Controle.** Vide Soja.

### 2. Lagarta

*Epinotia aporema* (Wals., 1914)

**Descrição e biologia.** Vide Soja.

**Prejuízos.** Suas lagartas atacam os brotos terminais, ficando a planta com os folíolos unidos uns aos outros por fios de seda, e formando um abrigo para elas. As plantas ficam com as folhas comidas e murcham.

**Controle.** Vide Soja.

### 3. Vaquinha

*Diabrotica speciosa* (Germ., 1824)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** Destroem o parênquima foliar das plantas.

**Controle.** Vide Feijoeiro.

### 4. Pulgão

*Acyrtosiphum pisum* (Harris, 1776)

**Descrição e biologia.** São pulgões pretos com 3 a 4 mm de comprimento; colonizam em ramos e folhas novas.

**Prejuízos.** Podem atacar desde os primeiros estádios da cultura e causam o enrolamento dos folíolos.

**Controle.** Uso de inseticidas sistêmicos em pulverização.

### 5. Tripes

*Caliothrips brasiliensis* (Morgan, 1929)

**Descrição e biologia.** Vide Soja.

**Prejuízos.** Atacam as folhas, deixando-as com áreas esbranquiçadas ou amareladas.

**Controle.** O mesmo recomendado para o pulgão.



### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA LENTILHA

1. Ramos, folhas e vagens atacadas por insetos de porte médio, sugadores de seiva - PERCEVEJOS:
  - 1.1. Percevejo verde-uniforme de 15 mm de comprimento - PERCEVEJO-VERDE-DA-SOJA ou FEDE-FEDE - *Nezara viridula* (L., 1758) (Hemiptera, Pentatomidae).
  - 1.2. Percevejo de 9 mm de comprimento, verde-claro, com uma faixa escura no pronoto - PERCEVEJO-PEQUENO-DA-SOJA - *Piezodorus guildinii* (West., 1837) (Hemiptera, Pentatomidae).
  - 1.3. Percevejo de 13 mm de comprimento de cor verde, ponta das asas pretas e pernas amareladas - PERCEVEJO - *Edessa meditabunda* (Fabr., 1794) (Hemiptera, Pentatomidae).
2. Foliolos danificados por lagartinhas e unidos por fios de seda - LAGARTA - *Epinotia aporema* (Wal., 1914) (Lepidoptera, Olethreutidae).
3. Folhas perfuradas por besourinhos de coloração verde e amarela - VAQUINHA - *Diabrotica speciosa* (Germ., 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae).
4. Folhas e brotos novos atacados por colônias de insetos pequenos de corpo mole com sífínculos. Plantas com folíolos enrolados - PULGÃO - *Acyrtosiphum pisum* (Harris, 1776) (Hemiptera, Aphididae).
5. Insetos pequenos com asas franjadas, sugadores de seiva, de coloração preta, tendo duas faixas brancas nas asas. Ninfas amareladas. Folhas raspadas com áreas esbranquiçadas - TRIPES - *Caliothrips brasiliensis* (Morgan, 1929) (Thysanoptera, Thripidae).

### LINHO

*Linum usitatissimum* L.

#### 1. Lagarta-do-linho

*Rachiplusia nu* (Guen., 1852)

**Descrição e biologia.** Vide Soja.

**Prejuízos.** Ataca as partes verdes e também os frutos do linho, causando grandes prejuízos; é a principal praga da cultura. Ocorre principalmente de dezembro a março.

**Controle.** Vide Soja.

#### 2. Lagarta-das-espigas

*Helicoverpa zea* (Bod., 1850)

**Descrição e biologia.** Vide Milho.

**Prejuízos.** Ataca principalmente os frutos do linho, destruindo suas sementes.  
**Controle.** O mesmo que para a praga anterior.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO LINHO

1. Folhas e frutos destruídos por lagartas que caminham "medindo palmo" - LAGARTA-DO-LINHO - *Rachiplusia nu* (Guen., 1852) (Lepidoptera, Noctuidae).
2. Frutos e sementes destruídas por lagartas que caminham normalmente - LAGARTA-DAS-ESPIGAS - *Helicoverpa zea* (Bod., 1850) (Lepidoptera, Noctuidae).

### MAMONA

*Ricinus communis* L.

#### 1. Lagarta-rosca

*Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** Cortam as plantinhas novas, causando falhas na plantação.

**Controle.** Vide Batatinha.

#### 2. Lagartas-das-folhas

*Thalesa citrina* (Sepp, 1848)

*Spodoptera cosmioides* (Walk., 1858)

*Rothschildia jacobaeae* (Walk., 1855)

**Descrição e biologia.** *T. citrina*: é conhecida como "borboleta-amarela-da-mamona". São mariposas pequenas, que medem aproximadamente 30 mm de envergadura, de coloração amarela, sendo a asa posterior branca. Suas lagartas atacam as folhas da mamoneira, sendo também de coloração amarela e peludas. [Prancha 46a (p. 574)]

*S. cosmioides*: são mariposas pequenas que medem aproximadamente 40 mm de envergadura, de coloração parda com desenhos brancos nas asas anteriores e asas posteriores brancas, nas fêmeas. Os machos apresentam as asas anteriores amareladas com desenhos escuros; e as asas posteriores brancas. Suas lagartas atingem 40 mm de comprimento quando bem desenvolvidas, tendo coloração parda, com manchas pretas no dorso. Transformam-se em pupas no solo. [Prancha 45f (p. 573)]

*R. jacobaeae*: são mariposas grandes, de coloração vermelho-escura, com desenhos e manchas brancas nas asas. Medem aproximadamente 110 mm de en-

vergadura. Suas lagartas também são grandes e, após se alimentarem das folhas, transformam-se em pupas, que são protegidas por casulos branco-acinzentados, em forma de cachos. [Prancha 46b (p. 574)]

**Prejuízos.** Destruição das folhas, podendo, às vezes, provocar desfolha total, o que prejudica sensivelmente a planta.

**Controle.** Pulverização com inseticidas fosforados, carbamatos, piretróides, reguladores de crescimento ou biológicos (Dipel).

### 3. Percevejo

*Nezara viridula* (L., 1758)

**Descrição e biologia.** Vide Soja.

**Prejuízos.** Sugam seiva de folhas e frutos da mamoneira.

**Controle.** Vide Soja.

### 4. Cigarrinha

*Agallia* sp.

**Descrição e biologia.** São insetos pequenos, bastante ágeis, que sugam as folhas da mamoneira. Suas formas são facilmente reconhecidas pelo hábito de caminharem lateralmente.

**Prejuízos.** Quando a infestação é muito intensa, causam manchas cloróticas nas folhas, que posteriormente ficam necrosadas e secas.

**Controle.** Vide controle de cigarrinhas em Feijoeiro.

### 5. Ácaro-rajado

*Tetranychus urticae* (Koch., 1836)

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** Atacam a face inferior das folhas, onde formam teias e sugam as células, causando um amarelecimento e bronzeamento entre as nervuras, podendo acarretar a queda dessas folhas.

**Controle.** Vide Algodoeiro.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA MAMONA

1. Plantas novinhas cortadas pouco acima do nível do solo por lagartas escuras que se abrigam no solo – LAGARTA-ROSCA – *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera, Noctuidae).

2. Folhas com manchas cloróticas em consequência das picadas de insetos pequenos, ágeis, cujas formas jovens se locomovem lateralmente – CIGARRINHA – *Agallia* sp. (Hemiptera, Cicadellidae).
3. Folhas, brotos e frutos atacados por insetos sugadores, grandes, de cor verde – PERCEVEJOS – *Nezara viridula* (L. 1758) (Hemiptera, Pentatomidae).
4. Folhas comidas por lagartas:
  - 4.1. Lagartas pequenas amarelas; mariposas de coloração amarela – *Thalesa citrina* (Sepp., 1848) (Lepidoptera, Arctiidae).
  - 4.2. Lagartas pardas medindo cerca de 40 mm de comprimento. Adultos de coloração parda ou amarela – *Spodoptera cosmioides* (Walk., 1858) (Lepidoptera, Noctuidae).
  - 4.3. Lagartas grandes que formam pupas protegidas por casulos agrupados em cachos. Adultos grandes, de coloração vermelha – *Rothschildia jacobaeae* (Walk, 1855) (Lepidoptera, Saturniidae).
5. Folhas com clorose entre as nervuras e depois bronzeadas, podendo secar e cair – ÁCARO-RAJADO – *Tetranychus urticae* (Koch., 1836) (Acari, Tetranychidae).

## RAMI

*Boehmeria nivea* Gaudich

### 1. Lagartas

*Pantherodes pardalaria* (Hueb., 1823)

*Sylepta silicalis* (Guen., 1854)

**Descrição e biologia.** *P. pardalaria*: são mariposas de coloração amarela com manchas circulares acinzentadas nas asas. Medem, aproximadamente, 50 mm de envergadura e suas lagartas caminham “medindo palmo”. [Prancha 48c (p. 576)]

*S. silicalis*: são mariposas pequenas, de asas delicadas, cujas lagartas são de corpo fino e alongado. São lagartas que caminham normalmente sobre a planta.

**Prejuízos.** Os danos causados pelas duas lagartas são semelhantes. Destraindo as folhas, provocam grande quebra na produção dessa forrageira.

**Controle.** *Cultural*: procedendo-se ao corte dos ramos atacados. *Químico*: não é recomendado, devido aos problemas com resíduos. Deve-se dar preferência a produtos biológicos (como *Bacillus thuringiensis*) ou reguladores de crescimento.

### 2. Vaquinha

*Allocolaspis brunnea* Jacoby, 1900

**Descrição e biologia.** Vide Quiabeiro.

**Prejuízos.** Raspam o pecíolo, provocando o posterior secamento das folhas.

**Controle.** Normalmente não é feito. Em caso de alta infestação recomenda-se a aplicação de carbamatos (carbaril) ou fosforados (triclorfon ou clorpirifós etil).

#### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO RAMI

1. Lagartas que caminham normalmente - *Sylepta silicalis* (Guen., 1854) (Lepidoptera, Crambidae).
2. Lagartas que caminham "medindo palmo" - *Pantherodes pardalaria* (Hueb., 1823) (Lepidoptera, Geometridae).
3. Folhas secas devido a lesões provocadas no pecíolo por pequenos besouros de hábitos noturnos - VAQUINHA - *Allocolaspis brunnea* Jacoby, 1900 (Coleoptera, Chrysomelidae).

#### SERINGUEIRA

*Hevea brasiliensis* Muell.-Arg.

##### 1. Mandarová

*Erinnyis ello* (L., 1758)

**Descrição e biologia.** Vide Mandioca.

**Prejuízos.** O mandarová dá preferência às folhas de seringueira em relação à mandioca, devorando toda a folhagem e deixando apenas os ramos desfolhados. Esse inseto ocorre nos estados do sul do país entre dezembro e março, no sudeste baiano em setembro e outubro, e na Região Norte de junho a setembro, ocasião em que nessa região a seringueira emite novas folhas e a praga causa portanto maiores danos. Desse modo, os híbridos, que têm capacidade de brotação durante quase o ano todo, são menos prejudicados. [Pranchas 48d, 48 e (p. 576)]

**Controle.** Vide Mandioca.

##### 2. Mosca-branca

*Aleurodicus coccois* (Curtis, 1846)

**Descrição e biologia.** Vide Cajueiro.

**Prejuízos.** Formam grandes colônias nas folhas, principalmente nos viveiros, onde causam um depauperamento das plantas e atraso no seu desenvolvimento.

**Controle.** Vide Cajueiro.

##### 3. Cochonilha-do-coqueiro

*Aspidiotus destructor* Sign., 1869

**Descrição e biologia.** Vide Palmáceas.

**Prejuízos.** São insetos que formam grandes colônias nas folhas de seringueiras, em viveiros e em áreas recém-transplantadas, causando deformação e atraso no desenvolvimento da planta.

**Controle.** Vide Palmáceas.

##### 4. Lagarta "Pararama"

*Premolis semirufa* (Walker, 1856)

**Descrição e biologia.** São mariposas de 50 mm de envergadura, de coloração predominantemente amarela, tendo a base da asa avermelhada e uma área semitransparente próxima do ápice. Suas lagartas atingem, quando bem desenvolvidas, até 40 mm de comprimento, de coloração escura com manchas esbranquiçadas, sendo sua parte ventral avermelhada. São recobertas de densa pilosidade, com quatro áreas de cerdas mais longas acinzentadas e que se soltam com facilidade. Formam casulos acinzentados também recobertos de cerdas. [Prancha 48h (p. 576)]

Essas lagartas alimentam-se das folhas da seringueira durante a noite e durante o dia permanecem abrigadas principalmente no painel da seringueira (local de extração do látex), onde também se transformam em pupa. Ocorrem em maior número na época das chuvas.

**Prejuízos.** A importância dessa lagarta está relacionada com os danos físicos que acarreta aos seringueiros quando vão recolher o látex coagulado (cernambi) das tijelinhas, pois, ao passarem os dedos no interior das tijelinhas com látex, os seringueiros entram em contato com as cerdas friáveis da lagarta ou do casulo e se contundem. Essas cerdas penetram pela pele, atingem as articulações e provocam anquilosamento dos dedos, que se caracteriza por um inchaço, dores e imobilidade das articulações.

**Controle.** Tais lagartas apresentam um controle biológico natural bastante eficiente na região, o que mantém sua população em nível bastante baixo, não exigindo portanto outros métodos de controle. Existem diversos microinimópteros parasitos, destacando-se os pertencentes às famílias Chalcididae e Braconidae (*Apanteles* sp.).

##### 5. Percevejo-de-renda

*Leptopharsa heveae* Drake e Poor, 1935

**Descrição e biologia.** São insetos pequenos, de asas rendadas, que formam colônias na face inferior das folhas durante todo o ano. Têm longevidade média de 30 dias e fazem postura endofítica nas folhas novas. As ninfas também se concentram na face inferior das folhas junto com os adultos, com duração aproxima-

mada de 15 dias e ciclo total de 48 dias. Seu pico populacional ocorre nos meses de outubro e novembro. [Prancha 48g (p. 576)]

**Prejuízos.** Causam prejuízos diretos por sugarem a seiva das folhas, provocando seu secamento e queda. Com isso, há redução do diâmetro do caule e da altura da planta, atrasando a abertura dos painéis (início da sangria em plantios jovens) na área de produção, com uma redução média de 30%.

Como prejuízo indireto, em consequência das desfolhas, ocorre nova brotação e reenfolhamento no período das chuvas, o que favorece o aparecimento do mal-das-folhas (*Microcyclus ulei*), que é limitante para a cultura.

**Controle.** São recomendadas pulverizações com monocrotofós (0,4 L/ha), endosulfan (0,8 L/ha) e diafentiuron (0,5 kg/ha). Nos períodos úmidos a aplicação do fungo *Sporothrix insectorum* é altamente eficiente.

## 6. Ácaro-da-seringueira

*Calacarus heveae* Feres, 1992

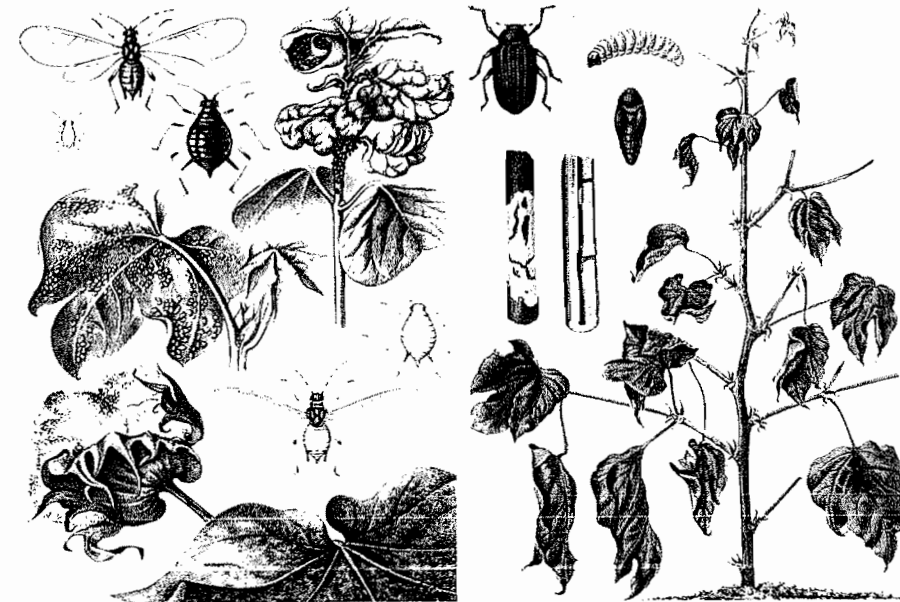
**Descrição e biologia.** Trata-se de um ácaro branco minúsculo, de aspecto vermiforme, como todo eriofídeo. Vive na face superior das folhas, onde sua presença pode ser notada pela perda do brilho foliar e um aspecto de pó fino esbranquiçado nas folhas em decorrência de grande produção de exúvias. Ocorre normalmente de fevereiro a junho, juntamente com outras espécies de ácaros menos freqüentes. [Prancha 48f (p. 576)]

**Prejuízos.** Provoca a desfolha precoce dos seringueiros nos meses de alta produtividade de látex (abril/maio), obrigando, muitas vezes, à paralisação das atividades de sangria.

**Controle.** Aplicação de óxido de fembutatina, que é compatível com a presença natural do fungo *Hirsutella thompsonii*. Também existe a possibilidade de aplicação de isolados de *Metarrhizium anisopliae* para seu controle.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA SERINGUEIRA

1. Plantas desfolhadas por lagartas grandes de coloração variável de verde até preta – MANDAROVÁ – *Erynnis ello* (L., 1758) (Lepidoptera, Sphingidae).
2. Folhas com colônias de insetos sugadores:
  - 2.1. Adultos de coloração branca e ninfas fixas nas folhas envoltas por uma pulverulência branca – MOSCA-BRANCA – *Aleurodicus coffeae* (Curtis, 1846) (Hemiptera, Aleyrodidae).
  - 2.2. Insetos de coloração pardo-amarelada, de corpo circular, achatado. Os adultos são fixos às folhas e as ninfas do primeiro ínstar locomovem-se

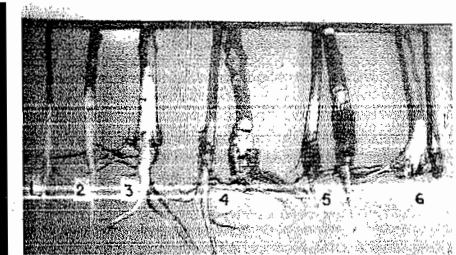


a. Pulgão-do-algodoeiro: ciclo e danos (Foto: Bayer)

b. Broca-do-algodoeiro: ciclo e danos (Foto: Bayer)



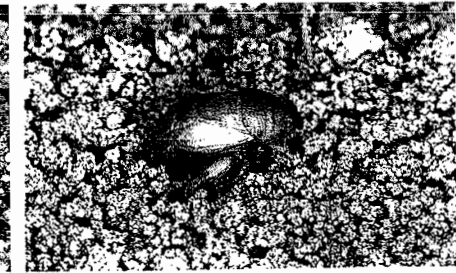
c. *Aphis gossypii*



d. Danos da broca-da-raiz-do-algodoeiro



e. *Scaptocoris castanea*



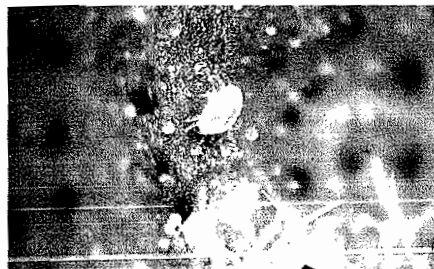
f. *Atarsocoris brachiariae*



a. Tripes: ciclo e danos (Foto: Bayer)



b. *Tetranychus urticae*



c. *Polyphagotarsonemus latus*



d. Danos de ácaro-rajado



e. Danos de ácaro-branco



f. *Anthonomus grandis*



g. Danos do bicudo na macã



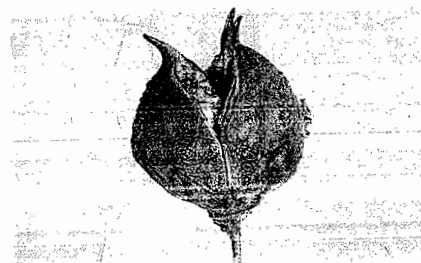
h. Dano do bicudo (floc em balão)



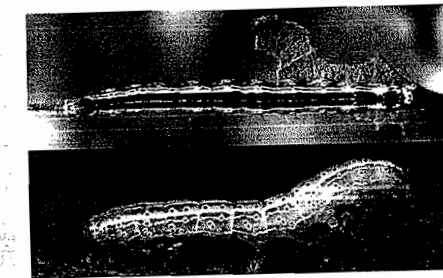
a. Lagarta-rosada: ciclo e danos (Foto: Bayer)



b. Curuquerê-do-algodão: ciclo e danos (Foto: Bayer)



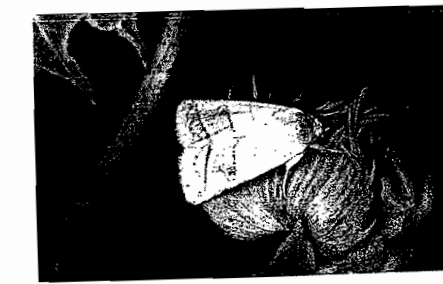
c. Dano da lagarta-rosada (carimã)



d. Curuquerê-do-algodão

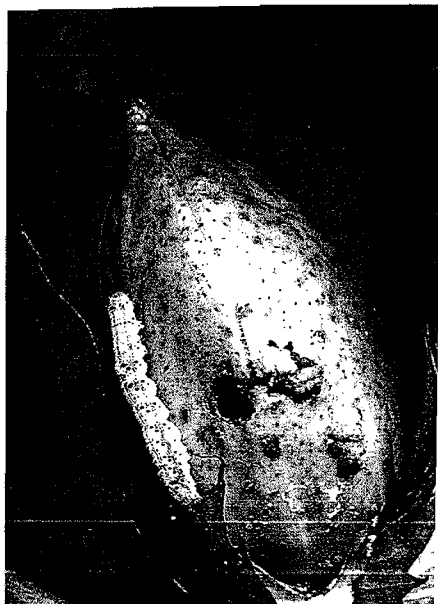


e. Percevejo-manchador: adultos e danos (Foto: Bayer)

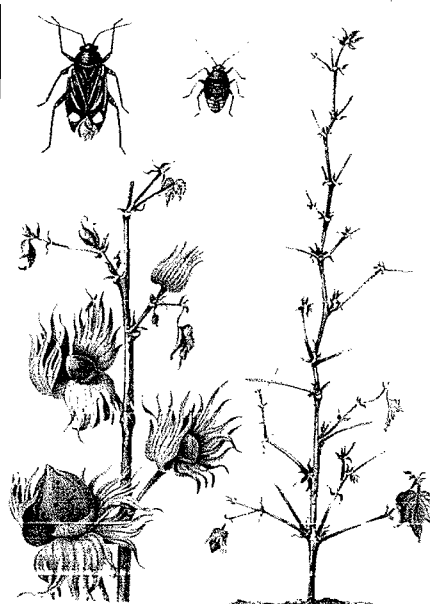


f. *Heliolithis virescens*

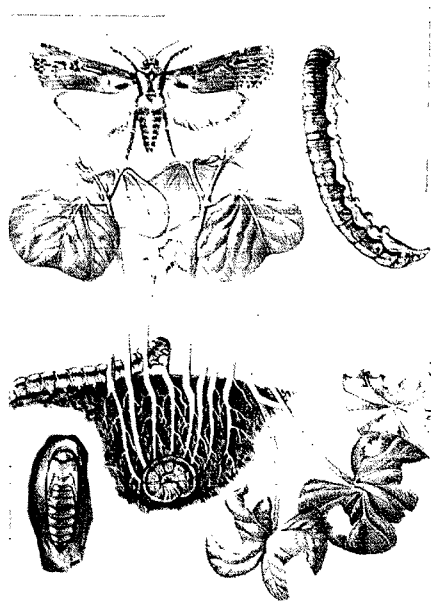




a. Dano da lagarta-da-maçã



b. Percevejo-rajado: ciclo e danos (Foto: Bayer)



c. Lagarta-rosca: ciclo e danos (Foto: Bayer)



d. Dano de percevejo (bico-de-papagaio)

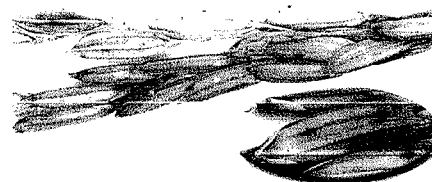
Pragas das Grandes Culturas  
PRANCHA 20



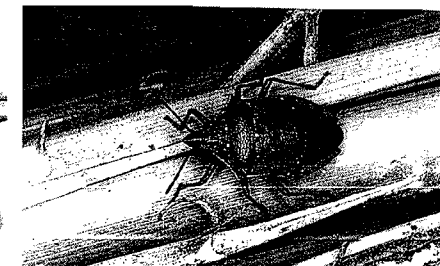
a. *Tigraodes oryzicola*: adulto (esq.) e ninfa (dir.)  
(Foto: King & Saunders)



b. *Oebalus poccilus*



c. Danos do percevejo-do-grão-do-arroz



d. *Tibraca limbativentris*



e. Panícula-branca do arroz (Foto: J.F.S. Martins)

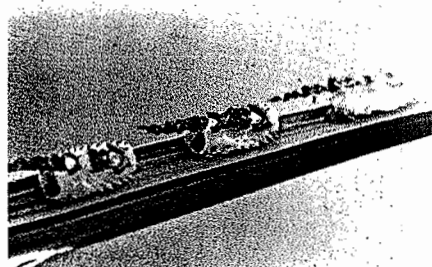


f. Danos de *Chaetocnema* sp. (Foto: King & Saunders)

Pragas das Grandes Culturas  
PRANCHA 21



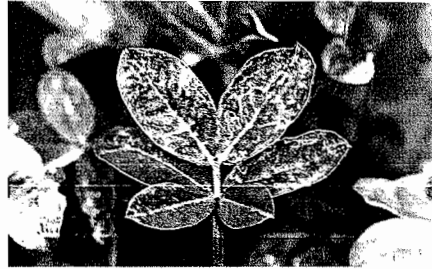
a. *Oryzophagus oryzae*: larva, câmara pupal e adulto



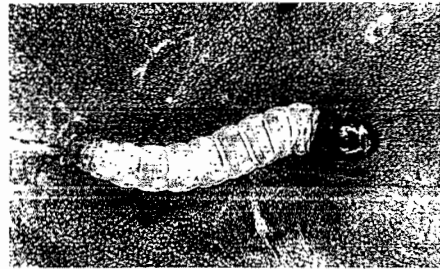
b. Larva de *Oediopalpa guerini* (Foto: CIAT)



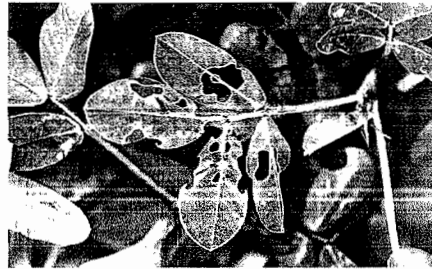
c. *Enneothrips flavens*



d. Danos de trips em amendoim



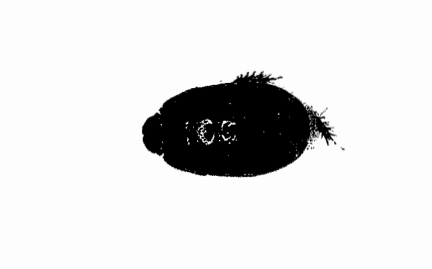
e. Lagarta-do-pescoço-vermelho



f. Danos da lagarta-do-pescoço-vermelho



g. Danos de cigarrinha em amendoim



h. *Cyrtomenus mirabilis*



a. Danos de vaquinha em feijão



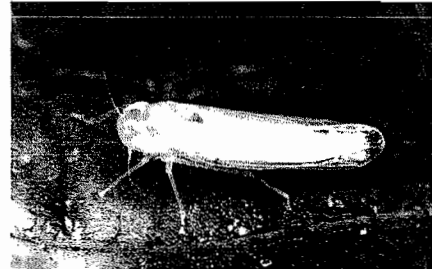
b. *Bemisia tabaci*



c. Mosaico-dourado-do-feijão (Foto: CATI)



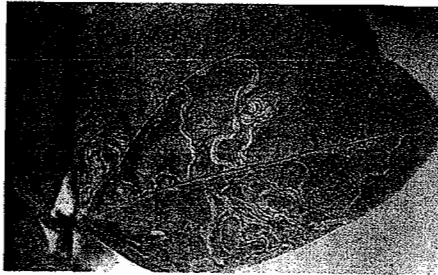
d. *Smythurodes betae*



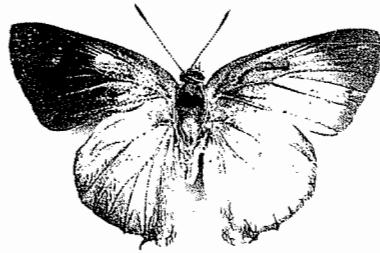
e. *Empoasca* sp.



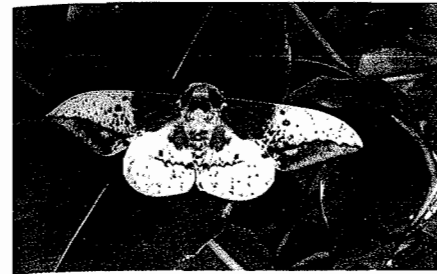
f. Danos de cigarrinha em feijão



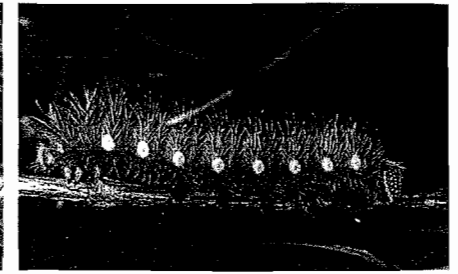
a. Danos da mosca-minadora (Foto: King & Saunders)



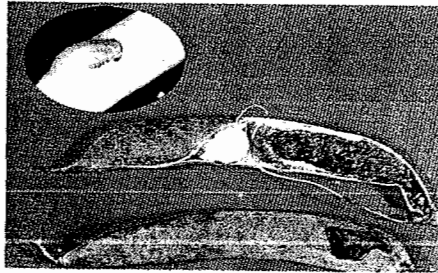
b. *Michaelis jebus*



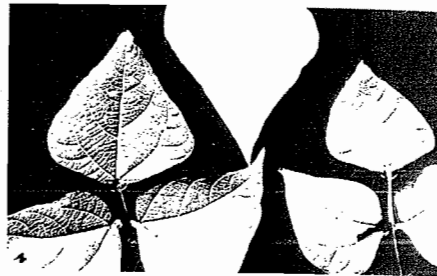
a. *Eacles imperialis magnifica* (♂)



b. Lagarta-dos-cafezais



c. Danos de *Michaelis jebus* em feijão (Foto: Bayer)



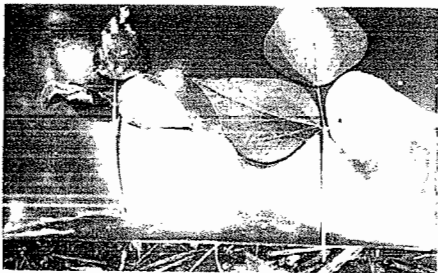
d. Danos do ácaro-branco



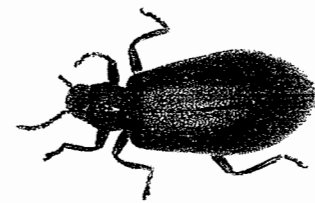
c. Cochonilha-da-raiz-do-café



d. *Quesada gigas*



e. Danos do ácaro-rajado



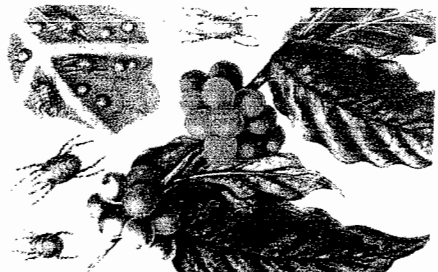
f. *Laeria villosa*



e. Danos de cigarra



f. Ninfa de cigarra em raiz de café



g. Ácaro-vermelho-do-café: ciclo e danos (Foto: Bayer)



h. *Chromyza vittata*



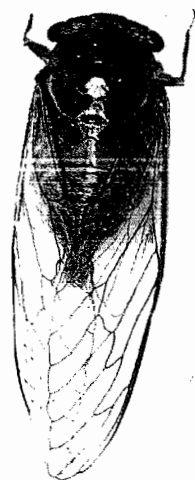
a. *Dorisiana drewseni*



b. *Fidicinoides pronoc*



c. *Carineta fasciculata*



d. *Dorisiana viridis*



a. *Leucoptera coffeella*



b. Lagarta do bicho-mineiro-do-café



c. Danos e pupas do bicho-mineiro-do-café (Foto: Bayer)



d. Bicho-cesto

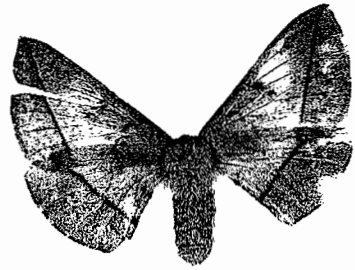


e. Broca-do-café: adulto e danos (Foto: Bayer)

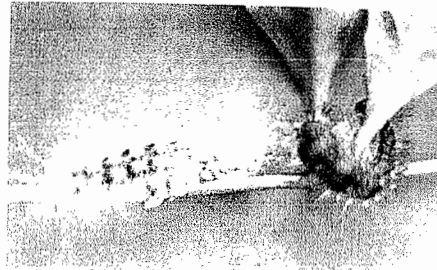


f. Cochonilhas-do-café: branca, verde e parda (Foto: Bayer)

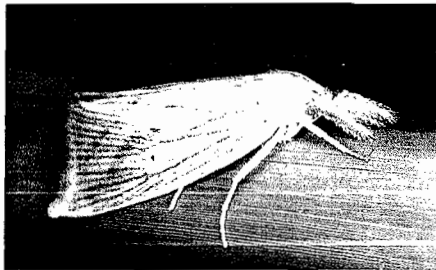




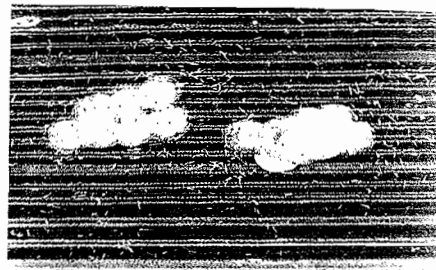
a. *Lonomia circumstans*



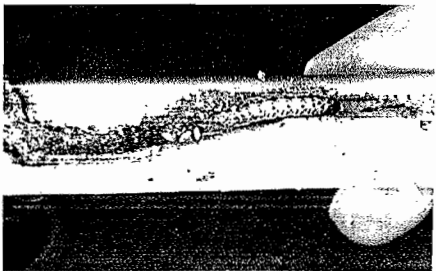
b. Lagartas de *Lonomia circumstans* (Foto: Bayer)



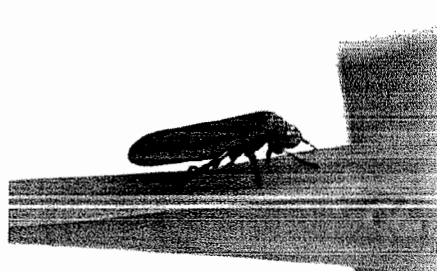
c. *Diatraea saccharalis*



d. Postura da broca-da-cana



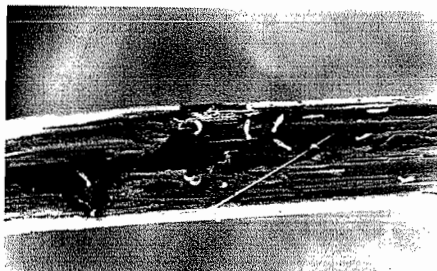
e. Lagarta e danos da broca-da-cana



f. *Mahanarva fimbriolata*



g. Danos da cigarrinha-da-raiz



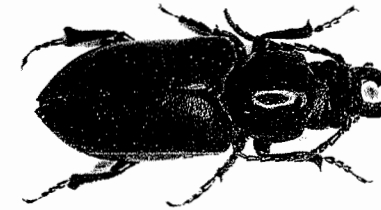
h. Danos de cupim (*Heterotermes* sp.) em cana



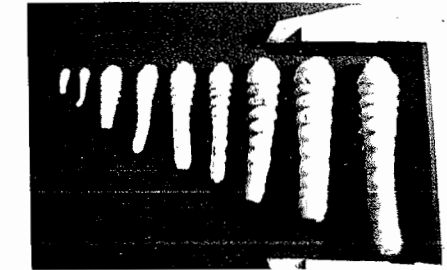
a. *Castnia leucis* (Foto: Planalsucar)



b. Dano da broca-gigante (Foto: Planalsucar)



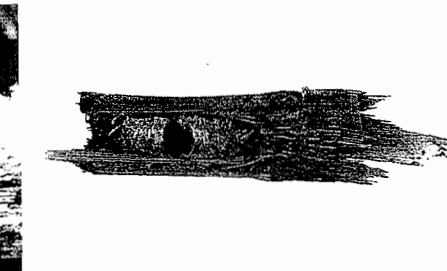
c. *Migdolus fryanus*



d. Larvas de *Migdolus fryanus* (Foto: Planalsucar)



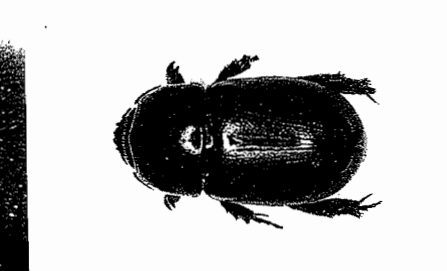
e. *Sphenophorus levis*



f. Dano de *Sphenophorus levis*



g. Larvas de *Metamasius hemipterus*



h. *Euschicola humilis*





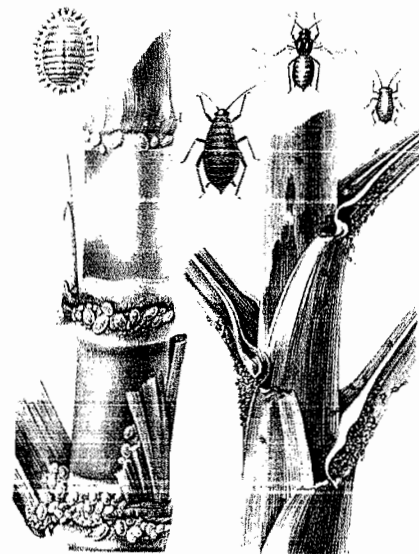
a. *Mahanarva posticata* (♂ e ♀)



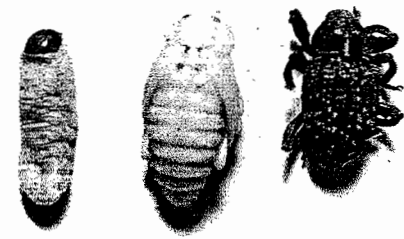
b. Ninfa da cigarrinha-da-folha



c. Danos da cigarrinha-da-folha



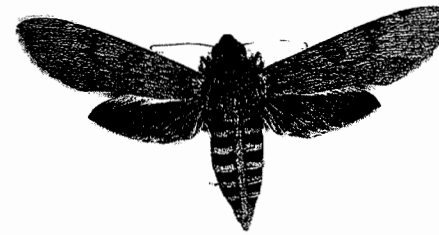
d. Cochonilha (esq.) e pulgão (dir) em cana (Foto: Bayer)



e. *Coclosternus* sp. (Foto: CIAT)



f. Danos da broca-do-caule-da-mandioca (Foto: CIAT)



a. *Erinygis ello*



b. *Neosilba* sp.



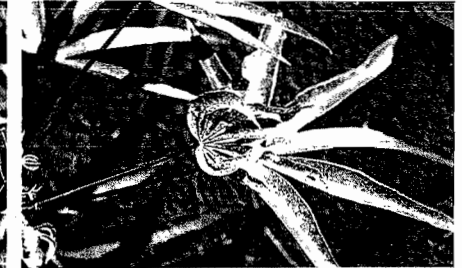
c. Mandarová-da-mandioca



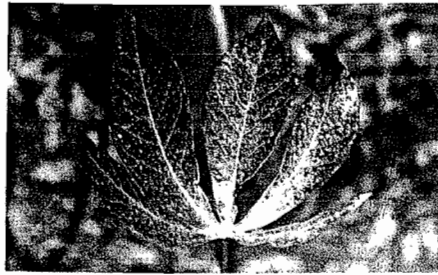
d. Danos da mosca-da-mandioca



e. Dano de *Jatrophobia brasiliensis*



f. Dano do ácaro-da-mandioca



a. Danos do percevejo-de-renda (Foto: CIAT)



b. Danos de tripes em mandioca (Foto: CIAT)



c. Danos de lagarta-rosca em milho



d. Danos de elasma em milho (Foto: King & Saunders)

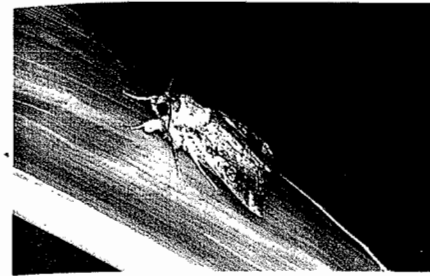


e. *Astilus variegatus*



f. Larva-angorá (Foto: Bayer)

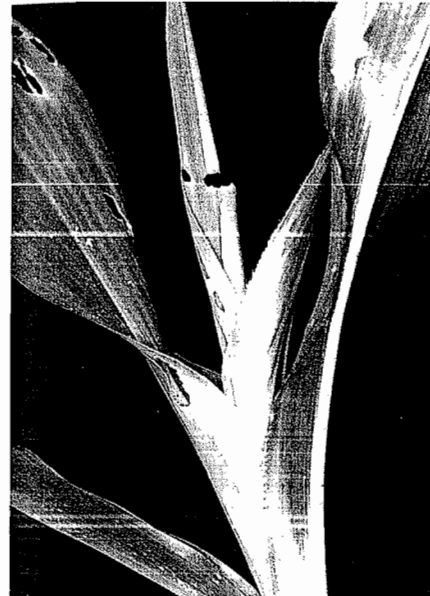
Pragas das Grandes Culturas  
PRANCHA 32



a. *Spodoptera frugiperda*



b. Lagarta-do-cartucho (todos os instares)



c. Danos da lagarta-do-cartucho



d. Danos de lagarta-do-cartucho (Foto: King & Saunders)

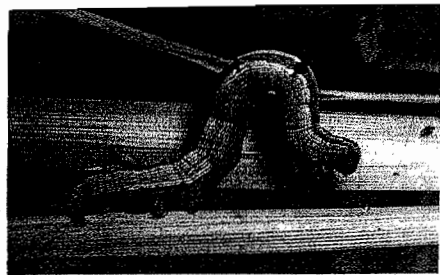


e. Lagarta-do-cartucho atacando o colo da planta



f. *Mocis latipes*

Pragas das Grandes Culturas  
PRANCHA 33



a. Curuquerê-dos-capinzais (Foto: King & Saunders)



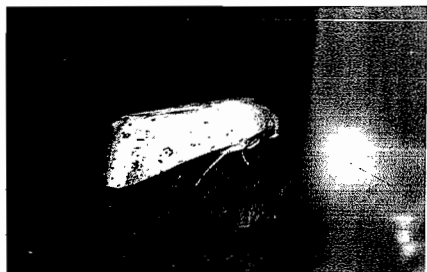
b. *Dalbulus maidis*



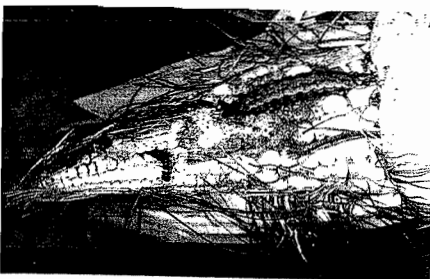
c. Dano do curuquerê-dos-capinzais



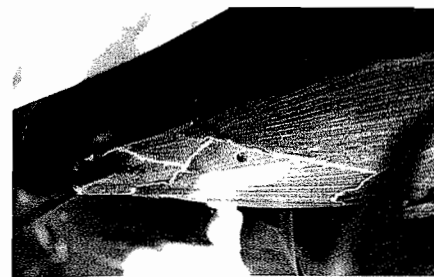
d. Milho com sintoma de enfezamento



e. *Helicoverpa zea*



f. Danos da lagarta-da-espiga



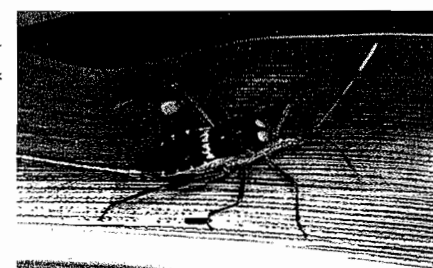
a. Danos da lagarta-da-espiga



b. *Euxesta* sp.



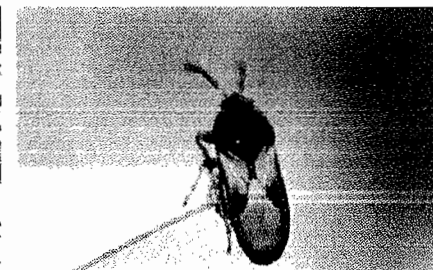
c. Danos de *Diabrotica* em raiz de milho (esq.)



d. *Leptoglossus zonatus* e postura



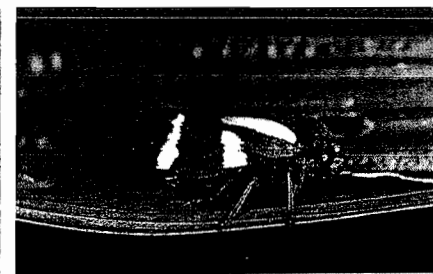
e. Danos do percejo-do-milho



f. *Bltssus antillarum*

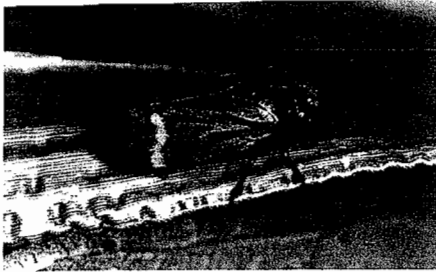


g. Espuma de cigarrinha

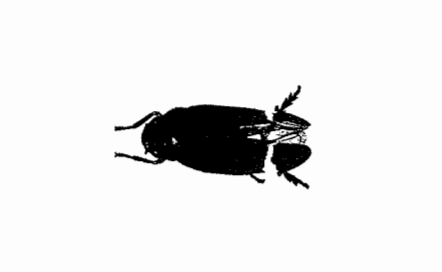


h. *Deois flavopicta*

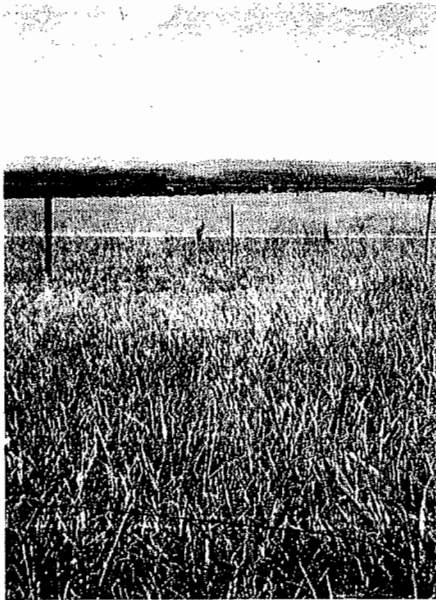




a. *Deois schach*



b. *Zulia entroriana*



c. Danos de cigarrinha em pastagem



d. *Antonina graminis*



e. *Sternuchus subsignatus*



f. *Myochrus armatus*

Pragas das Grandes Culturas  
PRANCHA 36



a. *Aracanthus mourei*



b. Lagarta de *Omiodes indicatus*



c. *Epinotia aporema*

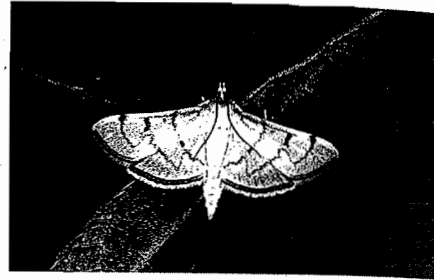


d. *Urbanus proteus*

Pragas das Grandes Culturas  
PRANCHA 37



a. Dano da broca-das-axilas (Foto: D.L. Gazzoni)



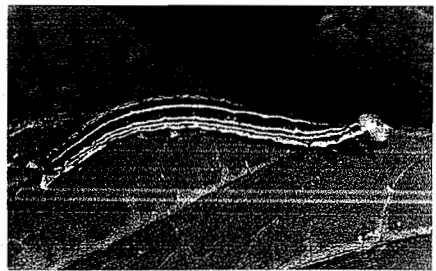
b. *Omiodes indicatus*



c. Danos de *Omiodes indicatus*



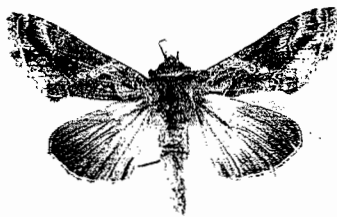
d. *Anticarsia gemmatalis*



e. Lagarta-da-soja



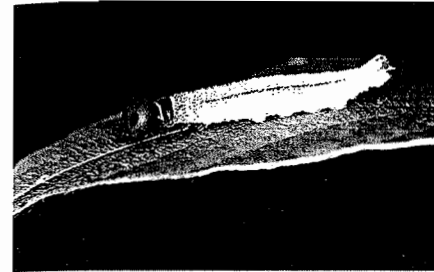
f. Danos da lagarta-da-soja



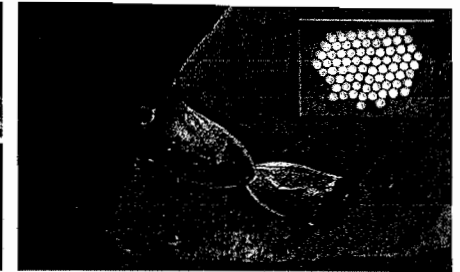
g. *Pseudoplusia includens*



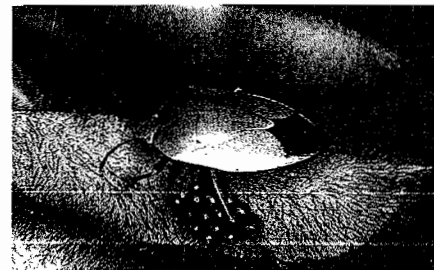
h. Danos de *Pseudoplusia includens*



a. Lagarta-cabeça-de-fósforo



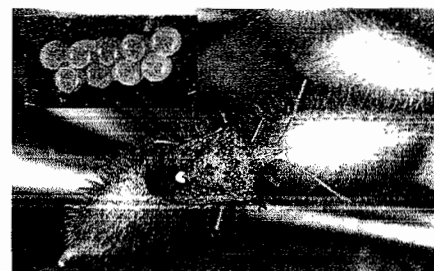
b. *Nezara viridula* e postura



c. *Acrosternum* sp. e postura



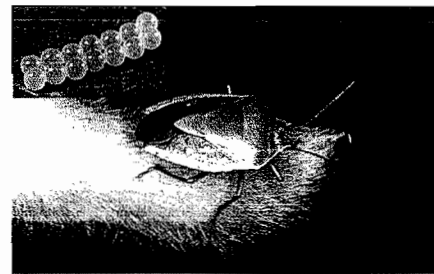
d. *Piezodorus guildinii* e postura



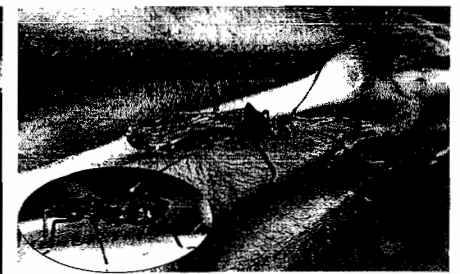
e. *Euschistus heros* e postura



f. *Dichelops furcatus* e postura



g. *Edessa mediatibunda* e postura



h. *Neomegalotomus parvus* e ninfa





a. Ninfa de *Nezara viridula*



b. Ninfa de *Piczodorus guildinii*



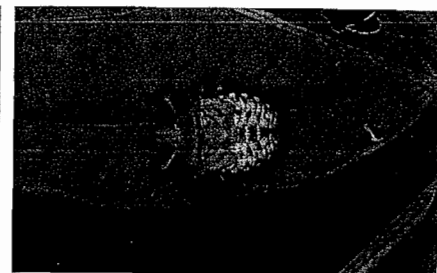
c. Ninfa de *Acrosternum* sp.



d. Ninfa de *Edessa mediatubunda*



e. Ninfa de *Dicholops fuscatus*



f. Ninfa de *Euschistus heros*

Pragas das Grandes Culturas  
PRANCHA 40



a. Danos de perceijos nas vagens



b. Danos de perceijos nos grãos (Foto: EMBRAPA)



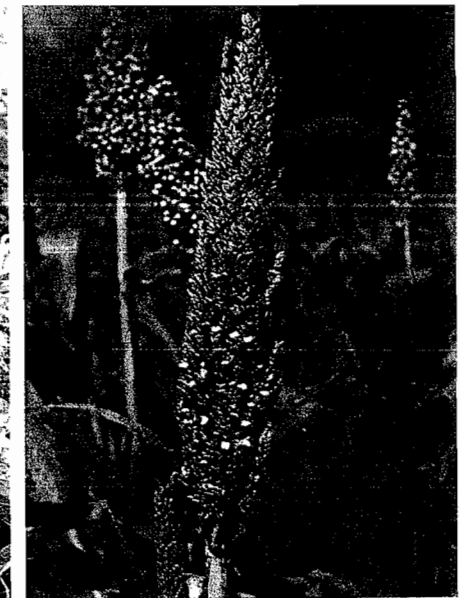
c. Danos de *Etiella zinckenella*



d. *Stenodiplosis sorghicola* (Foto: King & Saunders)

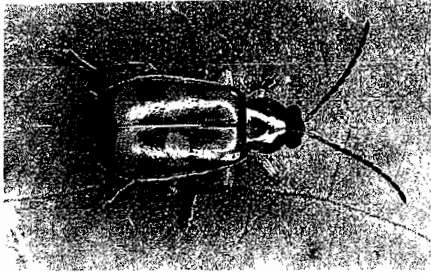


e. Soja-louca (perceijos)



f. Danos da mosca-do-sorgo (Foto: King & Saunders)

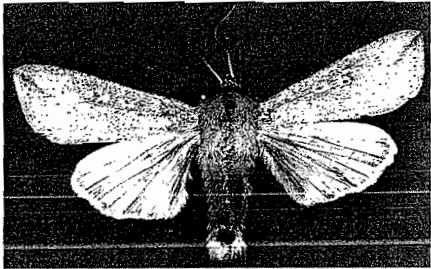
Pragas das Grandes Culturas  
PRANCHA 41



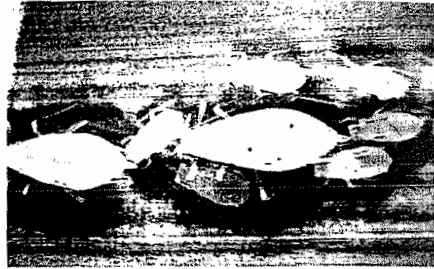
a. *Diabrotica speciosa*



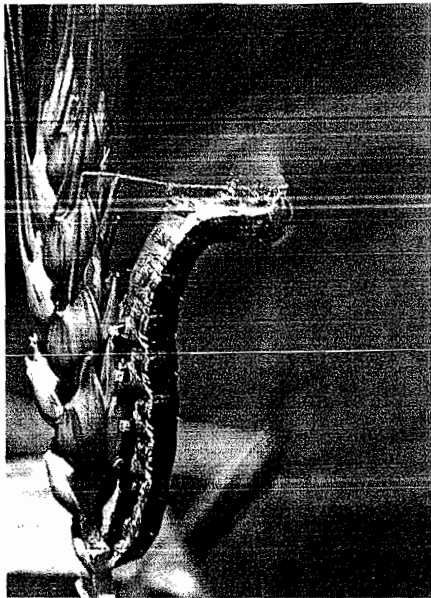
b. *Cerotoma arcuatus*



c. *Pseudaletia sequax*



d. *Metopolophium dirhodum* (Foto: MAFF)



e. Lagarta-do-trigo (Foto: Bayer)



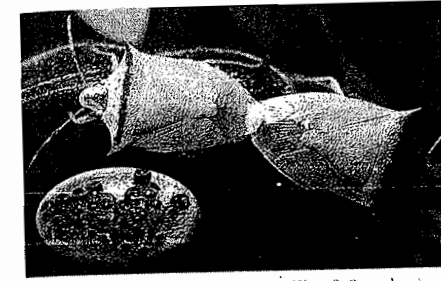
f. Planta de trigo com VNAC à direita



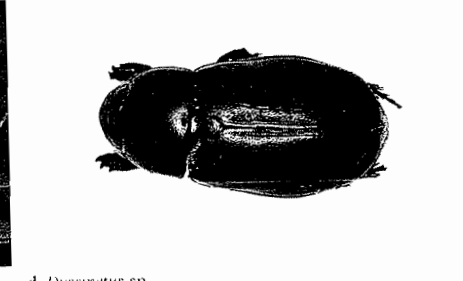
a. *Sitobion avenae* (Foto: MAFF)



b. *Schizaphis graminum* (Foto: MAFF)



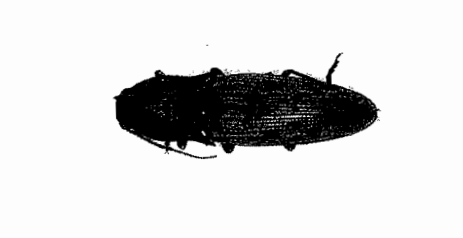
c. *Thyanta perditor* e postura (Foto: King & Saunders)



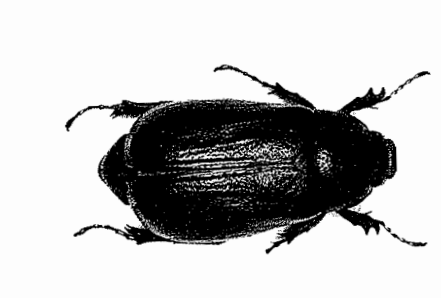
d. *Dysanetus* sp.



e. *Diloboderus abderus* (♂)



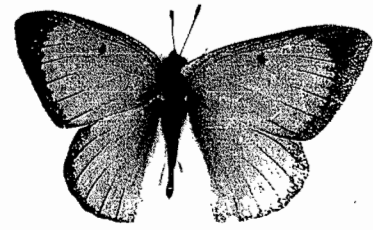
f. *Conoderus scalaris*



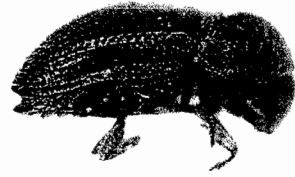
g. *Phyllophaga truncophaga*



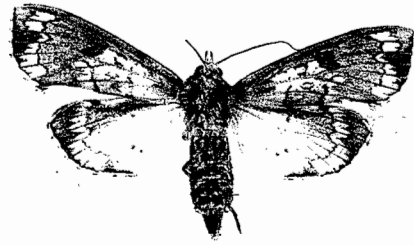
h. Coro-do-trigo



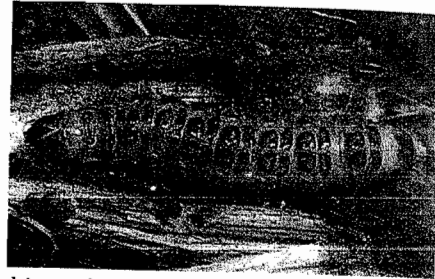
a. *Colias lesbia pyrrhothea*



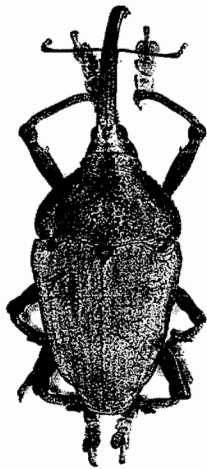
b. *Dinoderus minutus*



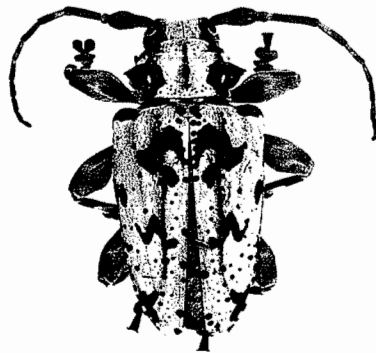
c. *Megastes pustalis*



d. Lagarta de *Megastes pustalis* (Foto: King & Saunders)



e. *Rhinastus latisterms*

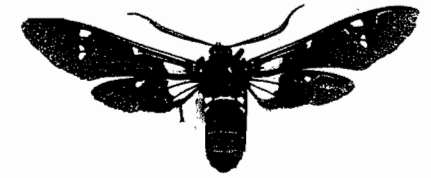


f. *Hedyphes betulinus*

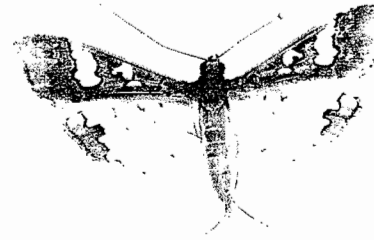
Pragas das Pequenas Culturas  
PRANCHA 44



a. Danos de *Eusepes postfasciatus*



b. *Synthomeida melanthus*



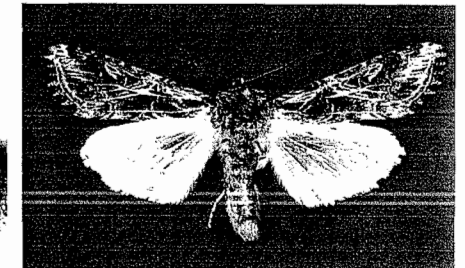
c. *Maruca vitrata*



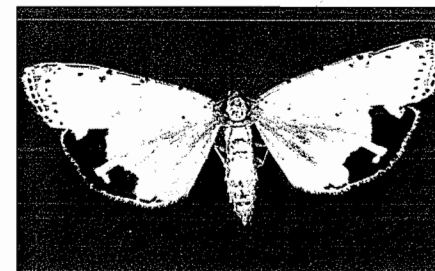
d. Danos de *Maruca vitrata*



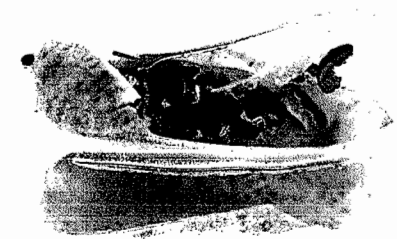
e. Danos de *Chalcodermis bimaculatus*



f. *Spodoptera cosmioides*

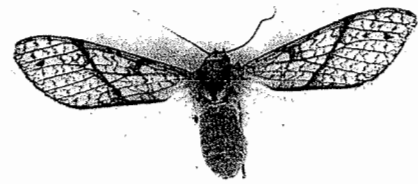


g. *Utehisca ornatrix*



h. Danos de *Utehisca ornatrix* em crotalaria

Pragas das Pequenas Culturas  
PRANCHA 45



a. *Thalesa citrina*



b. *Rothschildia jacobaeae*

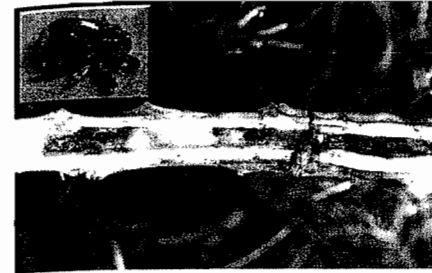


c. Lagarta de *Sibine nezea*



d. *Ailcoiaspis brunea*

Pragas das Pequenas Culturas  
PRANCHA 46



a. Adulto e dano da broca-do-fumo (Foto: Souza Cruz)



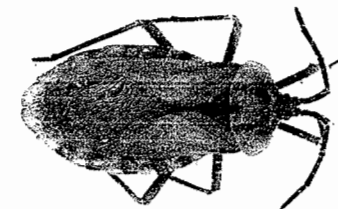
b. *Macrosiphum euphorbiae* (Foto: King & Saunders)



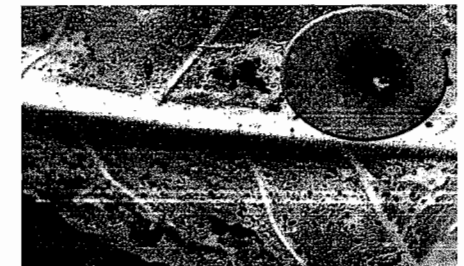
c. *Manduca sexta*



d. Lagarta-do-fumo (Foto: Souza Cruz)



e. *Coreocoris dentiventris*



f. Danos da pulga-do-fumo e adulto (Foto: Souza Cruz)



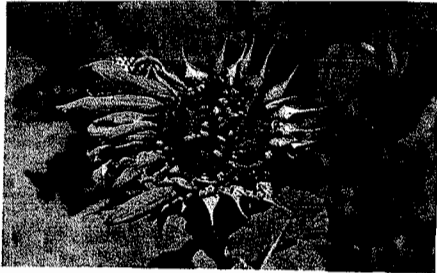
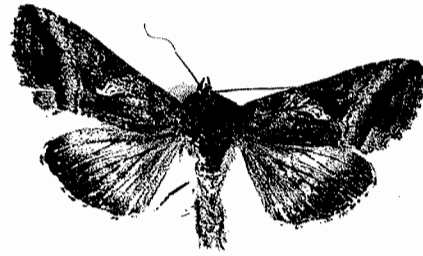
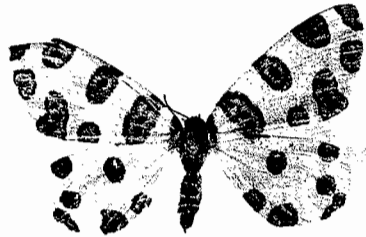
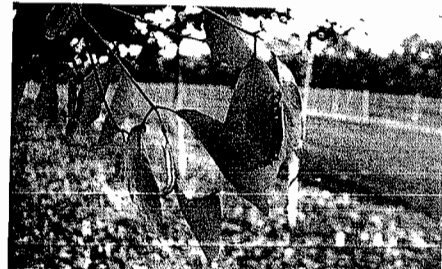
g. *Chlosyne lactinea saundersi*



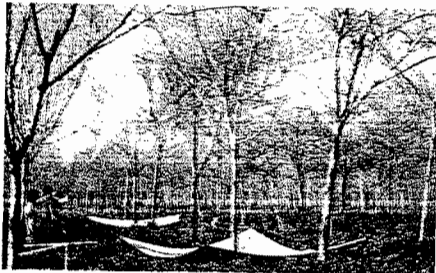
h. Danos da lagarta-do-girassol

Pragas das Pequenas Culturas  
PRANCHA 47



a. Danos de *Cyclocephala melanocephala* (Foto: M. Ungaro)b. *Rachiplusia nu*c. *Pamtherodes pavidaria*

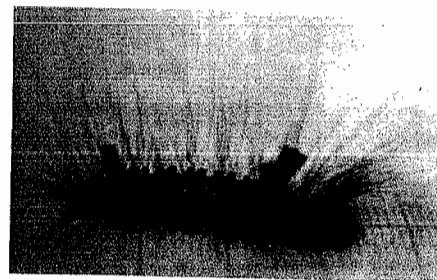
d. Ataque de mandarová em seringueira (Foto: M.R. Tanzini)



e. Danos de mandarová em seringueira (Foto: O. Ohashi)

f. Danos do ácaro *Calacarus heveae* (Foto: M.R. Tanzini)

g. Ataque de percevejo-de-renda (Foto: M.R. Tanzini)



h. Lagarta-pararama (Foto: Bayer)

### Pragas das Pequenas Culturas PRANCHA 48

lentamente – COCHONILHA-DO-COQUEIRO – *Aspidiotus destructor* Sign., 1869 (Hemiptera, Diaspididae).

3. Lagartas recobertas de pêlos cujas cerdas causam lesões nas mãos do seringueiro, as quais permanecem durante o dia no painel da seringueira – PARARAMA – *Premolis semirufa* (Walker, 1856) (Lepidoptera, Arctiidae).
4. Desfolha dos ponteiros provocada por secamento das folhas devido a:
  - 4.1. Ataque de colônia de insetos sugadores de asas rendadas na face inferior das folhas – PERCEVEJO-DE-RENDA – *Leptopharsa heveae* Drake e Poor, 1935 (Hemiptera, Tingidae).
  - 4.2. Ataque de minúsculos ácaros vermiformes e brancos, na face superior das folhas, que perdem o brilho – ÁCARO-DA-SERINGUEIRA – *Calacarus heveae* Feres, 1992 (Acari, Eriophyidae).

## TUNGUE

*Aleurites fordii* Hemsl.

### 1. Coleobrocas

*Diploschema rotundicolle* (Serville, 1834)

*Xylopsocus capucinus* (Fabr., 1781)

**Descrição e biologia.** *D. rotundicolle*: vide Citros.

*X. capucinus*: são besouros que medem aproximadamente 5 mm de comprimento, de coloração marrom, tendo a extremidade dos élitros truncada abruptamente e finamente pontuada. Suas larvas atacam os ramos da planta, onde abrem galerias longitudinais. Têm coloração esbranquiçada e transformam-se em pupas no interior das galerias. Sua presença é facilmente notada pela serragem que expõem pela abertura da galeria.

**Prejuízos.** As duas espécies abrem galerias nos ramos, em direção ao tronco, podendo destruir parcial ou totalmente a planta.

**Controle.** Vide Citros.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO TUNGUE

1. Ramos com galerias causadas por larvas esbranquiçadas – COLEOBROCAS:
  - 1.1. Besouros de coloração marrom, com antenas longas – *Diploschema rotundicolle* (Serville, 1834) (Coleoptera, Cerambycidae).
  - 1.2. Besouros de coloração marrom, antenas curtas e élitros truncados na extremidade – *Xylopsocus capucinus* (Fabr., 1981) (Coleoptera, Bostrichidae).



## PRAGAS DAS FRUTÍFERAS\*

### ABACATEIRO

*Persea americana* Mill.

#### 1. Cochonilhas

*Protospulvinaria longivalvata* Green, 1904

*Aspidiotus destructor* Sign., 1869

**Descrição e biologia.** *P. longivalvata*: são insetos desprovidos de carapaça, de forma achatada, piriforme, estriada. Ovissaco estreito, representado externamente apenas por uma franja de cera ao redor do corpo. Coloração vermelho-acastanhada, medindo aproximadamente 3 mm de comprimento. Vivem na página inferior das folhas, onde formam grandes colônias.

*A. destructor*: vide Palmáceas.

**Prejuízos.** As duas cochonilhas atacam as folhas, sendo que a segunda pode atacar também os frutos. Prejudicam a planta pela grande quantidade de seiva que sugam.

**Controle.** Pulverização com óleo mineral ou vegetal emulsionável a 1% juntamente com fosforados, sistêmicos ou não. Fazer duas aplicações, espaçadas de 20 dias quando se empregar apenas óleo.

#### 2. Lagarta-do-fruto

*Stenoma catenifer* Wals., 1912

**Descrição e biologia.** São mariposas de coloração branco-esverdeada, medindo aproximadamente 15 mm de envergadura. Possuem duas manchas pretas no tórax, asas cor-de-palha, com pontos escuros dispostos em linhas no bordo externo da asa. Suas lagartas atacam a polpa e sementes do abacate e expelem seus excrementos por um orifício que abrem na casca. O período de pré-oviposição é de 2 a 3 dias, o de incubação de 6 dias e a lagarta leva cerca de 15 dias para iniciar a fase de pupa, que é de 10 dias aproximadamente. [Prancha 49e (p. 849)]

**Prejuízos.** Destroem a polpa dos frutos pequenos e, quando atingem as sementes, eles geralmente caem. [Prancha 49f (p. 849)]

**Controle.** *Mecânico*: catação manual e enterrio ou destruição pelo fogo dos frutos atacados, principalmente dos que estiverem no chão. *Químico*: deve ser feito antes da penetração da lagarta no fruto. Pulverização com triclorfon, malation, carbaril, fenitrothion ou piretróides. *B. thuringiensis* também pode ser usado. *Biológico*: liberação de *Trichogramma* spp. pode ser uma opção de controle dessa praga.

\* Uma relação dos produtos registrados para o controle das pragas das frutíferas encontra-se na Tabela 12.49 (p. 713).

#### 3. Lagartas-das-folhas

*Pterourus scamander* (Boisd., 1836)

*Saurita cassandra* (L., 1758)

**Descrição e biologia.** *P. scamander*: são borboletas com cerca de 80 mm de envergadura, coloração preta, tendo nas asas anteriores uma faixa amarela interrompida pelas nervuras que acompanham o bordo externo das asas, e as asas posteriores com manchas amarelas acompanhando os bordos, e entre a faixa e o bordo, pontuações vermelhas. Suas lagartas no início são branco-pardacentas e depois adquirem coloração verde, tendo duas faixas pardas no abdome. Têm um desenvolvimento larval de aproximadamente 30 dias. [Prancha 49d (p. 849)]

*S. cassandra*: são mariposas que medem 30 mm de envergadura, de coloração preta, inclusive as asas, tendo lateralmente, no abdome, pontos de coloração azul e no primeiro segmento abdominal pontos vermelhos, sendo um de cada lado do abdome. Suas lagartas são escuras e vivem agregadas sobre a planta. [Prancha 49c (p. 849)]

**Prejuízos.** São lagartas que comem folhas, podendo, em grandes infestações, prejudicar sensivelmente a planta.

**Controle.** Pulverização com inseticidas recomendados para a lagarta-do-fruto.

#### 4. Coleobrocas

*Apate terebrans* Pallas, 1772

*Acanthoderes jaspidea* (Germ., 1824)

**Descrição e biologia.** *A. terebrans*: são besouros pretos de élitros finamente pontuados e truncados abruptamente em sua extremidade posterior. Medem aproximadamente 25 mm de comprimento e têm antenas pequenas. Suas larvas são esbranquiçadas, do tipo escarabeiforme e abrem galerias nos ramos e troncos do abacateiro. Os adultos também vivem no interior das galerias. [Prancha 49a (p. 849)]

*A. jaspidea*: são besouros de coloração cinza-escura com pontos e manchas marrons sobre os élitros. Medem 25 mm de comprimento e têm antenas longas. A fêmea deposita um ovo no ramo e em seguida faz uma incisão anular ao redor dele, pouco abaixo em direção ao tronco, onde se encontra o ovo. Com isso, o ramo seca rapidamente, condição imprescindível às larvas, que só se desenvolvem em madeiras secas. As larvas são esbranquiçadas, ápodas e completam seu desenvolvimento no ramo seco, mesmo que este venha a quebrar-se e cair ao solo. [Prancha 49g (p. 849)]

**Prejuízos.** *A. terebrans*: abrem galerias nos ramos e tronco, no interior das quais vivem as larvas e os adultos. Em consequência, a parte atacada geralmente seca. [Prancha 49b (p. 849)]

**Controle.** 1. Eliminar queimando as partes atacadas das plantas e os ramos caídos no chão; 2. Fosfina em pasta nos orifícios feitos pelas brocas.

## 5. Besouro-de-limeira

*Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefèvre, 1877)

**Descrição e biologia.** Vide Macieira.

**Prejuízos.** Atacam as folhas, destruindo-as parcial ou totalmente.

**Controle.** O mesmo que para as lagartas-das-folhas.

RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA  
DAS PRAGAS DO ABACATEIRO

1. Ramos e troncos com galerias grandes, tendo no seu interior larvas esbranquiçadas, com seis pernas; besouros pretos com élitros truncados – COLEOBROCA – *Apate terebrans* Pallas, 1772 (Coleoptera, Bostrichidae).
2. Ramos secos que se quebram com facilidade devido à presença de galerias em seu interior; larvas brancas, ápodas; adultos pequenos, cinza-escuros com antenas longas – COLEOBROCA – *Acanthoderes jaspidea* (Germ., 1824) (Coleoptera, Cerambycidae).
3. Folhas atacadas por colônias de insetos sugadores pequenos – COCHONILHAS:
  - 3.1. Cochonilhas desprovidas de carapaça, de coloração castanha – *Protopulvinaria longivalvata* Green, 1904 (Hemiptera, Coccidae).
  - 3.2. Cochonilhas providas de carapaça, de coloração amarela – *Aspidiotus destructor* Sign., 1869 (Hemiptera, Diaspididae).
4. Folhas comidas por LAGARTAS:
  - 4.1. Lagartas verdes de corpo liso, que, quando tocadas, expõem um apêndice bifido de cor alaranjada, do qual emana cheiro desagradável. Vivem isoladas. Adultos pretos com faixas amarelas nas asas – *Pterourus scamander* (Boisd., 1836) (Lepidoptera, Papilionidae).
  - 4.2. Lagartas pequenas, escuras, que vivem agrupadas. Adultos de coloração preta, medindo aproximadamente 30 mm de envergadura – *Saurita cassandra* (L., 1758) (Lepidoptera, Arctiidae).
5. Folhas perfuradas por besouros de coloração verde-azulada com reflexos de cor violeta. Élitros estriados – BESOURO-DE-LIMEIRA – *Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefèvre, 1877) (Coleoptera, Chrysomelidae).
6. Frutos atacados por lagartas que perfuram a casca e destroem a polpa e semente – LAGARTA-DO-FRUTO – *Stenoma catenifer* Wals., 1912 (Lepidoptera, Oecophoridae).

## ABACAXI

*Ananas comosus* (L.) Merrill

## 1. Broca-do-fruto

*Strymon megarus* (Godt., 1824)

**Descrição e biologia.** O adulto é uma borboleta com asas anteriores de coloração cinza-brilhante, apresentando nos bordos uma faixa escura com franja esbranquiçada externamente. Asas posteriores com manchas claras na margem externa, além de um par de apêndices filamentosos. [Prancha 1c (p. 369)]

Os ovos são colocados sobre as escamas da inflorescência, antes ou depois da abertura das flores. As lagartas penetram no ponto de formação, rompendo assim o tecido parenquimatoso, provocando exsudação de material resinoso, inicialmente incolor, mas que, em contato com o ar, adquire coloração marrom-clara a marrom-escura. Tais substâncias são encontradas tanto na parte externa como na interna do fruto broqueado.

A “resinose” provocada pela lagarta no fruto não deve ser confundida com a “gomose”, produzida por doença de fungo, pois a resinose se forma entre os frutílicos e a gomose no centro deles. [Prancha 50a (p. 850)]

As lagartas podem alimentar-se, também, das folhas do abacaxi e, completamente desenvolvidas, medem cerca de 18 a 20 mm de comprimento, com coloração amarelada e manchas vermelho-escuras.

**Prejuízos.** As galerias abertas pela lagarta no interior do fruto ficam cheias de resina, dando a ele sabor e cheiro desagradáveis. Em consequência, os frutos perdem o valor comercial. Muitos frutos atacados podem ainda apresentar deformações. [Prancha 50b (p. 850)]

**Controle.** É feito por meio de três pulverizações espaçadas de 15 dias, desde o aparecimento da inflorescência no “olho” da planta, aproximadamente aos 45 dias após a indução floral, até o fechamento das últimas flores, cerca de 40 dias depois, com um dos seguintes produtos: carbaril (Sevin 850 PM – 150 g/100 L de água), fenitrotion (Sumithion 500 CE – 150 mL/100 L de água), betaciflutrina (Bulldock 125 SC – 80 mL/ha), paration metílico (Folidol 600 CE – 135 mL/100 L de água) e triclorfon (Dipterex 500 CS – 300 mL/100 L de água), gastando-se 30 mL de calda por planta. Pode-se usar também o produto microbiano *B. thuringiensis* (Dipel PM – 600 g/ha), em pulverizações semanais.

## 2. Cochonilha-do-abacaxi

*Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893)

**Descrição e biologia.** A fêmea adulta é recoberta por secreção pulverulenta, de cera branca, formando 34 prolongamentos em volta do corpo. Esses apêndices têm comprimento praticamente igual, sendo os quatro posteriores mais largos e

mais grossos. Essa cochonilha assim recoberta mede cerca de 3 mm de comprimento. Sem a secreção, a cochonilha é oval, de coloração rosada e mede pouco mais de 1 mm de comprimento. Essas cochonilhas localizam-se nos frutos, axilas das folhas e raízes do abacaxi. [Prancha 50c (p. 850)]

**Prejuízos.** É referida como a mais importante praga do abacaxi, pois a cochonilha, ao sugar seiva da planta, inocula uma toxina responsável pelo sintoma conhecido como "murcha do abacaxi". A praga localiza-se nas raízes e axilas das folhas, podendo ser encontrada nos frutos e rebentos, sugando seiva. Essas cochonilhas vivem em simbiose, por protocooperação com as formigas, especialmente a lava-pé. [Prancha 50d (p. 850)]

**Controle.** Antes do plantio pode-se tratar as mudas, mergulhando-as em uma solução de inseticida fosforado ou piretróides durante 3 minutos. Também o imidacloprid (Confidor 700 GRDA) dá bom resultado na dose de 30 g/100 L de água do produto comercial. Após o plantio, aplicar sistêmico granulado disulfoton (Solvirex 100 G - 0,5 g/planta) na axila das folhas durante a fase de crescimento.

### 3. Broca-do-colo-do-abacaxi

*Paradiophorus crenatus* (Billb., 1820)

**Descrição e biologia.** O adulto é um besouro de tamanho variável de 22 a 25 mm de comprimento e de coloração preto-brilhante. A cabeça é prolongada para a frente, em um rostro típico da família, e os élitros apresentam sulcos largos e profundos. As fêmeas, para oviposição, fazem orifícios na região do coleto, onde depositam os ovos. As larvas abrem galerias cujo diâmetro vai aumentando até atingir 15 mm. Antes de transformarem-se em pupas, as larvas seccionam a planta, na porção situada pouco abaixo da superfície do solo, onde tecem um casulo em cujo interior se transformam em pupas e, posteriormente, em adultos. [Prancha 52a (p. 852)]

**Prejuízos.** As plantas atacadas têm a formação dos frutos muito prejudicada, podendo até ficarem secos. Essas plantas, devido à falta de apoio, quebram-se com extrema facilidade.

**Controle.** Como não existem ensaios de controle dessa praga na literatura, sugere-se testar os produtos aconselhados para controle da broca-do-fruto.

### 4. Percevejo-do-abacaxi

*Lybindus dichrous* Stal, 1859

**Descrição e biologia.** O adulto mede cerca de 12 mm de comprimento por 4 mm de largura. Cabeça de cor vermelho-escura, pronoto preto, com margens laterais amarelo-avermelhadas, asas pretas e pernas vermelho-escuras.

As fêmeas efetuam a postura na parte inferior do pedúnculo. Os adultos e formas jovens sugam seiva do pedúnculo e, às vezes, até do fruto. [Prancha 49h (p. 849)]

**Prejuízos.** O percevejo, sugando seiva do talo, prejudica a inflorescência, devido ao murchamento ou apodrecimento do talo que a sustenta. Causa prejuízos em períodos de seca durante o florescimento.

**Controle.** Os mesmos produtos recomendados para a broca-do-fruto.

### 5. Caruncho-do-abacaxi

*Parisoschoenus ananasi* Moure, 1976

**Descrição e biologia.** São besourinhos de 4 mm de comprimento, de cor preta, com uma linha branca na base dos élitros. Apresentam a cabeça prolongada em bico. São encontrados nas plantas, principalmente nas horas mais quentes do dia. [Prancha 52b (p. 852)]

**Prejuízos.** Alimentando-se da parte basal não clorofilada das folhas, fazem pequenos orifícios e, dois meses depois, estas mostram sintomas como manchas arredondadas de cor parda, com a parte central deprimida, circundada por um halo clorótico, medindo de 3 a 8 mm de diâmetro. Podem atacar o fruto, destruindo as inflorescências e provocando exsudação de goma. Os danos são causados somente pelos adultos.

**Controle.** O mesmo recomendado para a broca-do-fruto.

### 6. Lagarta-das-folhas

*Elaphria agrotina* (Guen., 1852)

**Descrição e biologia.** São mariposas de 20 mm de envergadura, com asas anteriores marrom-escuras e uma faixa marrom-clara acompanhando o bordo anterior. Asas posteriores brancas. Suas lagartas são de coloração preta e destroem o limbo foliar do abacaxizeiro. Transformam-se em pupas no solo.

**Prejuízos.** Recortam as folhas a partir dos bordos, deixando-as com o limbo todo irregular.

**Controle.** O mesmo recomendado para a broca-do-fruto.

### 7. Ácaro-alaranjado

*Dolichotetranychus floridanus* (Banks, 1900)

**Descrição e biologia.** Ácaros de coloração alaranjada, com 0,3 mm de comprimento.

**Prejuízos.** Vivem na base das folhas, onde causam lesões necróticas. Em altas infestações podem provocar murcha.

**Controle.** Acaricidas específicos ou inseticidas com ação acaricida (Ex.: valmidotion).

### 8. Broca-do-talo-do-abacaxizeiro

*Castnia icarus* (Cr., 1775)

**Descrição e biologia.** O adulto é uma mariposa de hábitos diurnos de 30 a 100 mm de envergadura, com asas de coloração marrom, com reflexos verdes e três faixas esbranquiçadas cortando as asas transversalmente. As asas posteriores são vermelhas nas fêmeas e esbranquiçadas nos machos. [Prancha 50e (p. 850)] As lagartas são branco-leitosas, com manchas dorsais no tórax, atingindo até 70 mm de comprimento quando bem desenvolvidas, aparentemente sem pernas torácicas. O ciclo evolutivo completo é de aproximadamente 140 dias, sendo a fase de lagarta de 90 dias. [Prancha 50f (p. 850)]

**Prejuízos.** A lagarta destrói as folhas centrais e penetra no talo, provocando exsudação de resina, secamento das folhas e destruição total do talo, podendo haver brotação lateral. Também a larva pode atacar a fruta diretamente, destruindo-a. [Prancha 50g (p. 850)]

**Controle.** O controle é cultural e físico, com destruição das lagartas e queima das plantas atacadas. É importante evitar plantios com mudas infestadas, já que a postura do inseto se dá nesses rebentos.

**Observação:** Os sínfilos (Symphyla) são comuns na cultura, destruindo a extremidade das raízes e provocando atraso no crescimento.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO ABACAXI

1. Frutos com intensa exsudação de uma substância resinosa devido ao ataque de lagartas de coloração amarela com manchas vermelho-escuras – BROCA-DO-FRUTO – *Strymon megarus* (Godt., 1824) (Lepidoptera, Lycaenidae).
2. Insetos pequenos, recobertos por secreção pulverulenta branca, localizada nas axilas das folhas, raízes e frutos – COCHONILHA-DO-ABACAXI – *Dysmicoccus brevipes* (Ckll., 1893) (Hemiptera, Pseudococcidae).
3. Folhas com manchas pardas, de halo clorótico, com um pequeno orifício no centro. Presença de besourinhos pretos com a cabeça em bico – CARUNCHO-DO-ABACAXI – *Parisoschoenus ananasi* Moure, 1976 (Coleoptera, Curculionidae).
4. Folhas recortadas por lagartas pretas – LAGARTA-DAS-FOLHAS – *Elaphria agrotina* (Guen., 1852) (Lepidoptera, Noctuidae).
5. Colo da planta broqueado por larvas de besouros bicudos, pretos, com élitros apresentando sulcos largos e profundos – BROCA-DO-COLO-DO-ABACAXI – *Paradiophorus crenatus* (Billb., 1820) (Coleoptera, Curculionidae).

6. Adultos e formas jovens de percevejos, localizados no pedúnculo da inflorescência para sugarem a seiva – PERCEVEJO-DO-ABACAXI – *Lybindus dichrous* Stal, 1859 (Hemiptera, Coreidae).
7. Talo e frutos destruídos por uma lagarta grande e branca, aparentemente sem pernas torácicas – BROCA-DO-TALO – *Castnia icarus* (Cr., 1775) (Lepidoptera, Castniidae).
8. Ácaros de coloração alaranjada localizados na base das folhas – ÁCARO-ALARANJADO – *Dolichotetranychus floridanus* (Banks, 1900) (Acari, Tenuipalpidae).

### ABIU

*Lucuma caimito* Roem.

#### 1. Pulgão

*Toxoptera aurantii* (B. de Fonsc., 1841)

**Descrição e biologia.** Vide Cacaueiro.

**Prejuízo.** Atacam as brotações novas, atrasando seu desenvolvimento. Concorrem também para a formação da fumagina.

**Controle.** Pulverização com inseticidas sistêmicos.

#### 2. Moscas-das-frutas

*Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830)

*Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Atacam os frutos destruindo sua polpa e inutilizando-os para o comércio.

**Controle.** 1. ensacamento dos frutos; 2. pulverização em cobertura com fention ou piretróides. A aplicação deve ser suspensa 30 dias antes da colheita.

#### 3. Irapuá

*Trigona spinipes* (Fabr., 1793)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Roem brotações novas, folhas e flores. Com isso causam atraso no desenvolvimento da planta, deformação da folhagem e queda de flores, com conseqüente diminuição da produção.

**Controle.** Destruição dos ninhos, que geralmente se encontram nas árvores mais altas. Vide Citros.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO ABIU

1. Brotação nova e folhas com colônias de insetos sugadores pequenos, de coloração preta, com sifúnculo no abdome – PULGÃO – *Toxoptera aurantii* (B. de Fonsc., 1841) (Hemiptera, Aphididae).
2. Brotação nova, folhas e flores roídas por vespinhas pretas, desprovidas de ferrão – IRAPUÁ – *Trigona spinipes* (Fabr., 1793) (Hymenoptera, Apidae).
3. Frutos com a polpa danificada por larvas ápodas, brancas, vermiformes – MOSCA-DAS-FRUTAS – *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) e *A. obliqua* (Macquart, 1835) (Diptera, Tephritidae).

### ACEROLA

*Malpighia puniceifolia* L.

#### 1. Piolho-de-são-josé

*Quadraspidiotus perniciosus* (Comst., 1881)

**Descrição e biologia.** Vide Macieira.

**Prejuízos.** Formam colônias nos frutos, prejudicando-os sensivelmente.

**Controle.** Vide Macieira.

#### 2. Pulgão-branco

*Icerya purchasi* Mask., 1879

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Atacam os ramos, formando grandes colônias, depauperando as plantas.

**Controle.** Vide Citros.

#### 3. Coleobroca

*Trachyderes thoracicus* (Oliv., 1790)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Abrem galerias nos ramos, causando seu secamento.

**Controle.** Vide Citros.

#### 4. Percevejo

*Pachycoris torridus* (Scopoli, 1772)

**Descrição e biologia.** São percevejos globosos, de 15 mm de comprimento, coloração preta, com o escutelo muito desenvolvido, repleto de bolinhas coloridas

de vermelho ou amarelo, que escondem suas asas. Colocam os ovos rosados nas folhas em forma de placa. [Prancha 50h (p. 850)]

**Prejuízos.** Sugam os frutos de acerola, deixando pontos escuros e deformando tais frutos. Em ataques intensos, causa a queda dos frutos. Também atacam mirtáceas, principalmente goiaba, além do pinhão.

**Controle.** Normalmente não é feito. Em ataque intenso, aplicar inseticida fosforado ou carbamato.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA ACEROLA

1. Insetos pequenos recobertos por escamas de coloração marrom-escura, com manchas claras no centro – PIOLHO-DE-SÃO-JOSÉ – *Quadraspidiotus perniciosus* (Comst., 1881) (Hemiptera, Diaspididae).
2. Folhas e hastes com insetos de aproximadamente 2,5 mm de comprimento, apresentando na parte inferior do corpo uma secreção cerosa branca, semelhante a flocos de algodão, denominada ovissaco, com ovos no seu interior – PULGÃO-BRANCO – *Icerya purchasi* Mask., 1879 (Hemiptera, Margarodidae).
3. Besouro com coloração verde-escura, sendo na forma larval coleobroca; ataca ramos e troncos – COLEOBROCA – *Trachyderes thoracicus* (Oliv., 1790) (Coleoptera, Cerambycidae).
4. Frutos deformados pela sucção de insetos globosos e pretos, com bolas amarelas ou vermelhas no escutelo – PERCEVEJO – *Pachycoris torridus* (Scopoli, 1772) (Hemiptera, Scutelleridae).

### AMOREIRA

*Morus alba* L.

#### 1. Cochonilha-branca-da-amoreira

*Pseudaulacaspis pentagona* (Targ-Tozz, 1885)

**Descrição e biologia.** A escama da fêmea é de forma subcircular, com cerca de 2 mm de diâmetro, de coloração branca e com duas estrias centrais de coloração alaranjada. O corpo do inseto é de contorno oval e de coloração amarela ou alaranjada. A escama do macho é bem menor do que a da fêmea, alongada e geralmente com uma carena. [Prancha 74f (p. 874)]

Cada fêmea põe cerca de 80 a 150 ovos durante sua vida. Após uma semana eclodem as ninfas, que se fixam nos ramos, sugam seiva e, após sucessivas ecdises, atingem o estágio adulto.



**Prejuízos.** Quando o ataque é intenso, a população do inseto recobre os ramos e troncos, que lembram plantas que sofreram “caiação”. Sugando grande quantidade de seiva, enfraquecem a planta, podendo produzir rachaduras nos troncos e ramos, permitindo a penetração de agentes causadores de doenças.

**Controle.** Vide cochonilhas de Citros.

## 2. Lagarta

*Automeris memusae* (Walker, 1855)

**Descrição e biologia.** São mariposas que medem aproximadamente 70 mm de envergadura, de coloração cinza-avermelhada, com linhas esverdeadas formando desenhos na asa anterior, tendo na asa posterior uma mancha escura circular (olho) e dois pontos da mesma cor, um de cada lado do “olho”. Suas lagartas são grandes, com pêlos urticantes de coloração amarelo-esverdeada. Formam grandes agrupamentos nos ramos da amoreira. [Prancha 51a (p. 851)]

**Prejuízos.** Atacam as folhas, devorando-as e causando grande prejuízo, pois as folhas da amoreira são utilizadas para a criação do bicho-da-seda.

**Controle.** Pulverização com inseticidas clorofosforados, fosforados, carbamatos, reguladores de crescimento, biológicos e piretróides. É importante atentar para o problema de resíduos nas folhas, por causa da alimentação do bicho-da-seda. Os produtos biológicos (como *Bacillus thuringiensis*) e reguladores de crescimento devem ser aplicados quando as lagartas forem pequenas.

## 3. Besouros

*Arniticus* sp.

*Bolax flavolineatus* (Mann., 1829)

**Descrição e biologia.** *Arniticus* sp.: São besouros que medem 10 mm de comprimento, têm rostro alongado, de coloração castanho-clara, tendo no élitro, na parte distal, uma mancha clara em forma de meia-lua. São besouros que se deixam cair ao solo com facilidade. Suas larvas vivem nos troncos e são de coloração branca e ápodas. [Prancha 51b (p. 851)]

*B. flavolineatus*: vide Pessegueiro.

**Prejuízos.** Os adultos depredam as folhas e brotações, prejudicando consideravelmente a planta.

**Controle.** O mesmo recomendado para a praga anterior, exceção feita aos produtos biológicos e reguladores de crescimento.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA AMOREIRA

1. Ramos e troncos recobertos por colônias de insetos sugadores, pequenos, de coloração branca – COCHONILHA-BRANCA-DA-AMOREIRA – *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ-Tozz, 1885) (Hemiptera, Diaspididae).

2. Folhas destruídas por lagartas grandes, com pêlos urticantes amarelo-esverdeados – *Automeris memusae* (Walker, 1855) (Lepidoptera, Saturniidae).
3. Folhas danificadas e perfuradas por BESOUROS:
  - 3.1. Besouros de coloração castanha, tendo a cabeça prolongada em rostro e uma mancha em forma de meia-lua nos élitros – *Arniticus* sp. (Coleoptera, Curculionidae).
  - 3.2. Besouros de coloração parda, com élitros estriados – BESOURO-PARDO – *Bolax flavolineatus* (Mann., 1829) (Coleoptera, Scarabaeidae).

## ANONEIRA

*Annona* spp.

### 1. Broca-dos- frutos

*Cerconota anonella* (Sepp., 1830)

**Descrição e biologia.** São mariposas que medem aproximadamente 25 mm de envergadura, de coloração branco-acinzentada com reflexos prateados. As asas têm o fundo branco-prateado, com três listras irregulares e curvas de coloração cinzenta e marrom. Efetuam a postura nos frutos e, na ausência destes, sobre as brotações e flores. [Prancha 52c (p. 852)] Os ovos são amarelos e as lagartas recém-eclodidas roem a casca dos frutos, protegendo-se com fios de seda. Em seguida, dirigem-se para o centro do fruto, destruindo a polpa e alojando-se nas sementes. Completamente desenvolvidas têm 20 mm de comprimento e coloração rosada, sendo que o período larval é de 20 dias, em média. Quando atacam frutos apodrecidos, a coloração das lagartas é verde-pardacenta. Para passarem a pupa, abrem uma galeria até a superfície da casca, perfurando-a. Aí constroem, com fragmentos do fruto e fios de seda, uma câmara saliente chamada “lingüeta”, no interior da qual se transformam em pupa, que são de cor marrom. A duração dessa fase é de 10 dias, em média. Emergindo o adulto, as fêmeas voltam a efetuar a postura sobre os frutos, colocando em média 250 ovos durante sua vida. [Prancha 51c (p. 851)]

**Prejuízos.** Atacam frutos de qualquer tamanho. A parte atacada enegrece rapidamente. Os frutos muito verdes geralmente apodrecem e caem. Em estágio mais adiantado de maturação, amadurecem parcialmente, ficando com a parte endurecida e preta, denunciando o local de ataque da praga. Os frutos atacados não se prestam à comercialização. [Prancha 51d (p. 851)]

**Controle.** Deve-se procurar eliminar todos os frutos atacados do chão e na própria planta, colocando-os em caixas protegidas com telas, para aumentar a população de inimigos naturais. A eliminação de frutos podres do chão, além de diminuir a população da broca, aumenta o número de besouros polinizadores, principalmente nitidulídeos nas flores, com maior pegamento dos frutos. O con-

trole químico deve ser feito preventivamente, quando se notarem os primeiros sinais de ataque, que se reconhece pela presença de fina serragem entre os gomos. Pulverizar os frutos com inseticidas, tais como triclorfon, monocrotofós, endosulfan, carbaril, fention e piretróides, a cada 15 dias. Outra opção é o ensacamento dos frutos.

## 2. Lagarta desfolhadora

*Cocytius antaeus* (Drury, 1773)

**Descrição e biologia.** São mariposas grandes, que medem 160 mm de envergadura. São de coloração acinzentado-escura, com as asas anteriores marrons e as posteriores amarelas na base e marrom-escuras nos bordos e uma área semi-transparente no centro, tendo três faixas amarelas transversais, interrompidas no dorso do abdome. Suas lagartas são grandes e atacam as folhas. Essa mariposa tem sido encontrada em diversas localidades do Estado de São Paulo. [Prancha 51g (p. 851)]

**Prejuízos.** Destroem grande número de folhas, prejudicando consideravelmente a planta.

**Controle.** Pulverização com inseticidas fosforados, carbamatos, piretróides e reguladores de crescimento.

## 3. Broca-da-semente

*Bephratelloides pomorum* (Fabr., 1808)

**Descrição e biologia.** São vespas com cerca de 7 mm de comprimento, de coloração amarelada nos machos e marrom-escura nas fêmeas, sendo essas de abdome pontiagudo e maiores. Os adultos têm longevidade em torno de 7 dias e as fêmeas colocam de 1 a 3 ovos por semente (200 ovos/fêmea). Suas larvas são brancas e ao se desenvolverem nas sementes, por 30 a 45 dias, destroem-nas internamente. Por serem canibais, desenvolve-se apenas uma larva por semente, que passa a pupa no seu interior. O adulto, ao emergir, 9 a 21 dias depois, faz um furo na semente, abre uma galeria na polpa e abandona o fruto. O ciclo completo varia de 46 a 113 dias. [Prancha 51e (p. 851)]

**Prejuízos.** É praga importante da graviola, deixando os frutos atacados com um halo verde-escuro em volta do espinho, correspondente a uma semente infectada. Suas larvas destroem as sementes e os adultos abrem galerias no fruto, deixando um orifício de saída de 2 mm na superfície do fruto, que depois fica necrosado, depreciando-o comercialmente, e inviabilizando a semente para a germinação. Seus prejuízos podem atingir até 70% da produção. [Prancha 51f (p. 851)]

**Controle.** Não existe controle eficiente, uma vez que suas larvas vivem no interior da semente, não sendo atingidas por produtos químicos. No entanto, pode-se recomendar o ensacamento dos frutos logo após a queda das pétalas. Como controle químico preventivo, pulverizar os frutos jovens a cada 15 dias com triclorfon, endosulfan ou monocrotofós.

## 4. Vaquinha

*Macrodactylus pumilio* Burm., 1855

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Atacam as folhas novas e as flores, derrubando-as.

**Controle.** O mesmo que para as lagartas, exceção feita aos reguladores de crescimento.

## 5. Broca-do-tronco

*Cratosomus bombina* (Fabr., 1787)

**Descrição e biologia.** Besouro de 2 mm, coloração preta com faixas transversais amarelas no tórax e élitros. As fêmeas colocam ovos sob a epiderme dos ramos nas intersecções. Dos ovos, após 20 dias, eclodem as larvas de coloração esbranquiçada, que abrem galerias nos troncos, onde permanecem por cerca de 100 dias. A fase de pupa dura 50 dias em média.

**Prejuízos.** As larvas abrem galerias no tronco, afetando a circulação da seiva, reduzindo o crescimento da planta e podem causar até sua morte em caso de grande infestação.

Nos locais de ataque, que são os pontos de intersecção dos ramos com o tronco, a broca deixa um orifício onde forma uma exsudação escura com serragem.

É praga importante em graviola, podendo causar grandes prejuízos.

**Controle.** Poda e limpeza de ramos atacados, pincelamento da área com mistura de cal extinta (4 kg), sulfato de cobre (1 kg), enxofre (100 g), diazinon (200 g), sal de cozinha (100 g), óleo de soja (600 mL) e água (12 L); e uso de creolina (30%) em garrafas plásticas penduradas nas árvores como repelente.

Outra opção é, em plantas com até 2 anos de idade, aplicação de carbofuran ou aldicarb (1-5 g do ingrediente ativo/planta) no solo úmido, com carência de 90 dias (Embrapa, 1996).

## 6. Broca-do-coleto

*Heilipus catagraphus* (Germ., 1824)

**Descrição e biologia.** Trata-se de um besouro de 20 mm de comprimento, de coloração preta, com duas faixas laterais brancas ao longo do corpo, de formato irregular. As fêmeas colocam ovos no tronco na região do coleto da planta, cujas larvas de coloração branca abrem galerias abaixo da casca, tapando-as com serragem. [Prancha 51h (p. 851)]. Também pode ocorrer ataque da espécie *Heilipus velamen*.

**Prejuízos.** Ataca graviola, fruta-do-conde e abacate; abre galerias na base do tronco em plantas com mais de dois anos; em consequência dos danos causados, ocorre apodrecimento da região, e as plantas tornam-se amarelecidas, tombam e posteriormente secam e morrem.

**Controle. Cultural:** usar porta-enxertos de biribá (*Rollinea mucosa*), que tem se mostrado resistente. **Químico:** aplicação de monocrotofós ou carbofuran (Embrapa, 1996) na região do coleto da planta.

### 7. Moscas-das-frutas

*Anastrepha fraterculus* (Wied, 1830)

*Ceratitidis capitata* (Wied., 1824)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Atacam a polpa dos frutos, causando seu apodrecimento.

**Controle.** Vide Citros.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA ANONEIRA

1. Frutos atacados por lagartas pequenas, de coloração rosada ou esverdeada. Frutos com partes enegrecidas – BROCA-DOS-FRUTOS – *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lepidoptera, Oecophoridae).
2. Frutos com a polpa atacada por larvinhas brancas, vermiformes e ápodas – MOSCA-DAS-FRUTAS – *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) ou *Ceratitidis capitata* (Wied., 1824) (Diptera, Tephritidae).
3. Folhas destruídas por lagartas grandes. Adultos de coloração escura, grandes. Asas posteriores amarelas e marrons – LAGARTA DESFOLHADORA – *Cocytius antaeus* (Drury, 1773) (Lepidoptera, Sphingidae).
4. Frutos de graviola com furos pequenos e escuros em decorrência da saída de vespinhas – BROCA-DA-SEMENTE – *Bephratelloides pomorum* (Fabr., 1808) (Hymenoptera, Eurytomyidae).
5. Flores atacadas por besouros pequenos de pernas longas. Coloração amarelada – VAQUINHA – *Macroductylus pumilio* Burm., 1855 (Coleoptera, Scarabaeidae).
6. Ramos e troncos atacados por larvas brancas e ápodas de um besouro preto com faixas transversais amarelas no tórax e élitros – BROCA-DO-TRONCO – *Cratosomus bombina* (Fabr., 1787) (Coleoptera, Curculionidae).
7. Base do tronco junto ao solo com galerias provocadas por larvas brancas e ápodas de um besouro preto com faixas laterais longitudinais brancas – BROCA-DO-COLETO – *Heilipus catagraphus* (Germ., 1824) (Coleoptera, Curculionidae).

## BANANEIRA

*Musa* spp.

### 1. Tripes

*Palleucothrips musae* Hood, 1956

**Descrição e biologia.** São insetos pequenos que vivem nas inflorescências, entre as brácteas do “coração” e entre os frutos, nos cachos. Os ovos são postos sob a cutícula e cobertos por uma secreção que adquire coloração escura. Após alguns dias nascem as formas jovens, que têm movimentos vagarosos e são mais claras que os adultos. Sua coloração é geralmente amarelo-clara.

**Prejuízos.** Para a bananeira são consideráveis, uma vez que as picadas que os insetos produzem nas inflorescências para a retirada da seiva, para sua alimentação, fazem com que os frutos tornem-se manchados, depreciando-os sobretudo para a exportação para mercados mais exigentes. [Prancha 53e (p. 853)]

**Controle. Cultural:** eliminação do “coração” após a formação do cacho. **Químico:** por ocasião do aparecimento do pendão floral, pulverizar as flores e frutos com inseticidas fosforados ou neonicotinóides.

### 2. Pulgão

*Pentalonia nigronervosa* (Coq., 1859)

**Descrição e biologia.** São insetos pequenos, de população numerosa, aparecendo formas ápteras e aladas, de coloração marrom-escura.

**Prejuízos.** Vivem nas folhas sugando seiva, principalmente nas mais novas. Quando a infestação é intensa, causam o engruvinhamento das folhas, paralisando o crescimento da planta.

**Controle.** O mesmo controle químico utilizado para o tripes.

### 3. Broca-da-bananeira ou moleque

*Cosmopolites sordidus* (Germ., 1824)

**Descrição e biologia.** A broca do rizoma, vulgarmente conhecida por “moleque”, é um inseto amplamente distribuído por todas as regiões do Brasil, sendo uma das piores pragas da bananeira.

O adulto é um besouro pequeno, com cerca de 11 mm de comprimento por 4 mm de largura. Sua coloração é preto-uniforme, os élitros são estriados longitudinalmente e o restante do corpo é finamente pontuado. Possui hábitos noturnos, movimentos lentos, e durante o dia permanece abrigado da luz nas touceiras, próximo ao solo, entre as bainhas das folhas e outras partes da planta. [Prancha 53a (p. 853)] Os ovos são colocados em pequenos orifícios que as fêmeas abrem com as mandíbulas no ponto de inserção das bainhas das folhas,

próximo à coroa do rizoma da bananeira. Os ovos podem às vezes ser colocados em pseudocaulis já cortados e deixados no solo e no interior do rizoma, já em decomposição. Após 5 a 8 dias dá-se a eclosão das larvas, que abrem galerias no rizoma, alimentando-se dos seus tecidos. Completamente desenvolvidas, as larvas medem 12 mm de comprimento por 5 mm de largura; são ápodas, enrugadas, curvadas no dorso, afiladas para a extremidade anterior e de coloração branca, com a cabeça e as peças bucais marrons. O período larval varia de 12 a 22 dias, após os quais as larvas dirigem-se para as extremidades das galerias próximas da superfície externa do rizoma, preparando câmaras ovaladas, transformando-se em pupas. A pupa é de coloração branca, mede cerca de 12 mm de comprimento por 6 mm de largura, notando-se um par de apêndices quitinosos sobre a extremidade do nono segmento abdominal. Após 7 a 10 dias emerge o adulto. O ciclo evolutivo completo varia, segundo as condições de temperatura, de 27 a 40 dias. [Prancha 53b (p. 853)]

**Prejuízos.** São consideráveis, uma vez que o “moleque” prejudica a bananeira direta e indiretamente. Diretamente, por abrir galerias nos rizomas e parte inferior dos pseudocaulis, além de danificar os tecidos internos. Com isso, as plantas entram em franco declínio, as folhas centrais (“vela”) começam a secar e, posteriormente, toda a planta, causando, finalmente, sua morte. Ocorre também uma acentuada diminuição do peso dos frutos. Uma bananeira com cerca de 12 larvas sofre perda quase total, sendo comuns quebras de 20 a 50% na produção em locais infestados. [Prancha 52d (p. 852)]

Indiretamente, os prejuízos são devidos à queda das bananeiras por falta de resistência à ação dos ventos e pelo favorecimento na entrada de microrganismos patogênicos, como o agente do mal-do-panamá.

Os cultivares mais suscetíveis à broca são: Maçã, Terra, São Domingos e Ouro, enquanto Nanica e Nanicão figuram como os mais resistentes.

**Controle.** Para o controle dessa praga, deve-se observar o seguinte: *No plantio:* a) seleção de mudas isentas da praga; b) tratamento de mudas com carbofuran 350 SC na base de 400 mL/100 L de água, durante 5 minutos; c) depois de 30 a 40 dias do plantio, aplicar 20 g/cova de fensulfotion 100 G (10 g/cova) e repetir a operação 6 meses depois. *Na cultura já instalada:* a) proceder a um desbaste, deixando apenas a planta matriz, primeiro seguidor e segundo seguidor; b) tratamento das covas com inseticidas granulados como carbofuran (Furadan 50 G) ou terbufós (Counter 50 G), gastando-se 50 g/cova, ou aldicarb (Temik 10 G – 25 g/cova) a cada 6 meses; c) aplicação dos mesmos inseticidas granulados, à base de 5 g/planta matriz/mês no período de outubro a abril, em orifício aberto com a “lurdinha modificada” no pseudocaulis da planta matriz, após a colheita do cacho. Esse orifício deve ser aberto a uma distância de 30 cm do solo e uma inclinação de 45° no pseudocaulis da planta matriz, tendo sido este cortado a uma altura de 1 metro do solo; d) uso de **iscas**, as quais podem ser de dois tipos. O primeiro deles consta de pedaços de pseudocaulis de 50 cm, cortados ao meio longitudinalmente

e colocados com a parte cortada em contato com o solo, e mantido entre as covas. O segundo tipo é o chamado “queijo”, que consta de um pedaço de pseudocaulis de 5 cm de altura cortado transversalmente e colocado sobre a base do pseudocaulis que permaneceu no solo e do qual a isca foi retirada. Ambas as iscas têm um período de atratividade de 14 dias, sendo sua utilização feita para detecção da praga (levantamento populacional) ou para controle. No caso do levantamento, usar 20 iscas por hectare, colocadas mensalmente, sendo a contagem iniciada a partir do sétimo dia da colocação. O nível de controle é de 5 adultos/isca/mês. Para controle, tratar as iscas com 5 g dos seguintes inseticidas: aldicarb, carbofuran, etoprofós ou terbufós, utilizando-se, no mínimo, 150 iscas por hectare. [Prancha 15d (p. 383)] Pode-se também utilizar o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*; e) outra opção é a utilização do feromônio sexual **cosmolure**, usado em armadilhas tipo alçapão, colocadas enterradas no solo, distanciadas pelo menos de 20 m umas das outras, numa quantidade de 4 armadilhas por hectare. Esse feromônio é colocado na armadilha juntamente com um pedaço de pseudocaulis, e, para a captura do moleque, usa-se água + detergente ou sabão. Esse produto tem apresentado alta eficiência e destina-se à coleta massal da praga, reduzindo, portanto, drasticamente sua população na área.

#### 4. Lagartas-das-folhas

##### 4.1. Destruidoras do limbo foliar

*Calligo illioneus* (Cr., 1775)

*Opsiphanes* sp.

**Descrição e biologia.** *Calligo illioneus*: tem sido a espécie predominante no Estado de São Paulo nos últimos anos, sendo que também ocorrem em bananeiras as espécies *Calligo beltrao* e *C. brasiliensis*. São insetos conhecidos como borboletas-coruja-da-bananeira.

O adulto é uma borboleta grande de cor predominante azul. Os machos medem de 70 a 90 mm de envergadura, são de cor azul mais viva nas asas e os bordos pretos, tendo duas linhas transversais irregulares paralelas de cor amarela, no ápice da asa anterior. As fêmeas são maiores, medindo de 120 a 140 mm de envergadura e de coloração azul mais escura. Na face inferior das asas posteriores apresentam dois “olhos” pretos de halo branco, de onde advém o nome de borboleta-coruja. Têm hábito diurno e colocam os ovos nas folhas da planta em grupos de 5 ou 6, separados um do outro; esses ovos são brancos no início e marrons posteriormente. O período de incubação é de 7 a 10 dias. [Prancha 54a (p. 854)]

As lagartas são de coloração parda, com oito apêndices cefálicos de tamanhos variáveis e dois apêndices na extremidade do corpo. No dorso do abdome existem quatro espinhos. Após cinco ecdises atingem de 80 a 90 mm de comprimento, e a partir do terceiro instar apresentam um tubo no prosterno, que, quando molestadas, retraem para expelir um líquido repulsivo. A duração do período larval varia

de 40 a 60 dias. [Prancha 54b (p. 854)] Transformam-se em pupas, também pardas, na própria planta, sendo a duração dessa fase de 58 a 84 dias. Portanto, o ciclo total dura aproximadamente 120 dias, e a longevidade do adulto pode atingir até 40 dias. Há duas gerações por ano em nosso meio. [Prancha 5a (p. 373)]

*Opsiphanes* sp.: é uma borboleta da mesma família da anterior, com os mesmos hábitos. Os adultos são de coloração marrom, com uma faixa amarela transversal no terço apical das asas anteriores e duas manchas brancas no ápice. Medem de 70 a 80 mm de envergadura. Colocam os ovos nas folhas, sendo o período de incubação de 10 dias. [Prancha 53f (p. 853)]

Suas lagartas são verdes com quatro apêndices cefálicos maiores, quatro menores e dois apêndices abdominais. Não apresentam espinhos dorsais e atingem, após o quinto ínstar, 80 mm de comprimento. O período larval dura de 40 a 50 dias. Transformam-se em pupas de coloração parda na própria planta, e esse período dura de 15 a 22 dias, sendo a duração do ciclo de aproximadamente 80 dias.

**Prejuízos.** Essas lagartas destroem o limbo foliar a partir dos bordos, deixando apenas as nervuras centrais das folhas quando o ataque é intenso. Com isso, os cachos ficam seriamente prejudicados e de tamanho menor.

De toda a área foliar destruída por essas lagartas, cerca de 80% é consumida no quinto ínstar, que dura de 14 a 21 dias para *C. illioneus* e de 10 a 14 dias para *O. invirae*. O consumo de área foliar pela primeira espécie é o dobro do da segunda. Com base nesses dados, recomenda-se iniciar o controle quando se encontrar na cultura, respectivamente, uma média de 2 e 4 lagartas por planta. [Prancha 54b (p. 854)]

**Controle.** Aplicações em cobertura sobre as folhagens com carbaril ou inseticidas fosforados e piretróides ou reguladores de crescimento, de preferência em UBV. A bananeira é muito sensível aos inseticidas; recomenda-se, assim, testá-los antes das aplicações generalizadas.

#### 4.2. Lagarta-perfuradora-do-limbo-foliar

*Antichloris eriphia* (Fabr., 1776)

**Descrição e biologia.** O adulto é uma mariposa de coloração preta com estrias verdes brilhantes no corpo, medindo aproximadamente 15 mm de comprimento e 40 mm de envergadura, sendo miméticas às vespas. [Prancha 53g (p. 853)]

Os adultos têm longevidade de aproximadamente uma semana, sendo que as fêmeas liberam um feromônio sexual capaz de atrair os machos a longa distância. Após um período de pré-oviposição de 24 horas, colocam os ovos nas folhas em número de 10 ou 11, próximos uns dos outros, sendo estes de coloração verde bem clara, brilhante, com 0,8 mm de diâmetro; o período de incubação é de 5 dias.

Suas lagartas são pequenas, atingindo um máximo de 30 mm de comprimento, tendo o corpo recoberto de densa e fina pilosidade, de coloração branco-

creme. O período larval dura aproximadamente 25 dias e após esse período transformam-se em pupas, em qualquer lugar da planta, principalmente nos pseudocaulos; caracterizam-se, ainda, por serem envolvidas por um casulo piloso. Esse período dura de 7 a 10 dias, aproximadamente.

**Prejuízos.** Suas lagartas perfuram o limbo foliar, destruindo a parte central da folha, deixando-a cheia de orifícios. Cada lagarta consome cerca de 78 cm<sup>2</sup> de folha para completar seu desenvolvimento, e aconselha-se seu controle quando se encontrar uma média de 20 lagartas por planta. [Prancha 53h (p. 853)]

**Controle.** O mesmo recomendado para as outras lagartas.

#### 5. Traça-da-bananeira

*Opogona sacchari* (Bojer, 1856)

**Descrição e biologia.** O adulto é uma pequena mariposa que mede cerca de 25 mm de envergadura e 10 mm de comprimento, de coloração geral castanho-amarelada, com a asa posterior pouco mais clara que a anterior. Essas mariposas colocam os ovos na banana ou em outras partes da planta, inclusive nos pseudocaulos cortados (base das plantas), próximos uns dos outros, de coloração branca. Após um período de incubação de 4 a 5 dias, eclodem as lagartas, que podem atingir 26 mm de comprimento, com 2 a 3 mm de diâmetro. Sua coloração é branco-suja ou amarelada, com um matiz verde devido ao alimento ingerido. A duração da fase larval pode atingir 30 dias, após os quais se transforma em pupa na própria planta, junto às galerias construídas pelas lagartas, fase que dura de 15 a 20 dias. A proporção dos sexos é de 1:1. [Prancha 53c (p. 853)]

Acredita-se que o elevado surto dessa praga ocorrido em 1974 no litoral sul e Vale do Ribeira (SP) tenha sido devido às condições de seca durante o inverno daquele ano, o que permitiu o desenvolvimento de sua população, o que normalmente não ocorre em tempo chuvoso, pois suas lagartas não sobrevivem em grandes quantidades quando o ambiente é muito úmido.

**Prejuízos.** As lagartas atacam as bananas ainda verdes, principalmente pelas extremidades, onde abrem galerias e destroem a polpa, causando seu apodrecimento, quando então os prejuízos são mais acentuados. Em condições de baixas infestações, as lagartas são encontradas normalmente no pseudocaulo cortado, em estado de decomposição, e podem atacar o engaço. [Prancha 53d (p. 853)]

Dada a grande importância assumida pela praga no ano de 1974, tornou-se uma praga limitante para a exportação, uma vez que as bananas atacadas são rejeitadas pelos importadores.

**Controle.** O controle deve ser preventivo, com aplicações em cobertura total sobre os cachos com carbaril (Sevin 850 PM), usando-se 2 kg/ha do produto, ou tricolorfon (Dipterex 500 CS), usando-se 300 mL/100 L de água.



O uso de iscas tóxicas à base de melaço mais metomil ou carbaril mostrou eficiência no controle de adultos. Além disso, seu feromônio sexual já foi sintetizado pelo Instituto Biológico de São Paulo, abrindo novas perspectivas de controle.

#### 6. Abelha-cachorro ou irapuá

*Trigona spinipes* (Fabr., 1793)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Ataca as inflorescências e cachos, à procura de substâncias resinosas, causando sensíveis danos à banana, onde formam lesões irregulares, que prejudicam seu valor comercial.

**Controle.** O mesmo que para tripes (vide Citros).

#### 7. Vaquinha

*Diabrotica speciosa* (Germ., 1824)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** Ataca as folhas novas quando ainda estão enroladas ("vela"), em mudas de bananeira. Com isso, as folhas não conseguem se desenrolar e só quando atingirem seu completo desenvolvimento é que se abrem, causando um atraso no crescimento das plantas.

**Controle.** Pulverização com fosforados, em caso de ataques muito intensos.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA BANANEIRA

1. Frutos e inflorescências atacadas por pequenos insetos de asas franjadas, facilmente encontrados entre as brácteas do "coração". Frutos com manchas típicas e ásperas ao tato - TRIPES - *Palleucothrips musae* Hood, 1956 (Thysanoptera, Thripidae).
2. Folhas atacadas por pequenos insetos sugadores, de coloração marrom-escuro, formando grandes colônias e produzindo engruvinhamento das folhas - PULGÃO - *Pentalonia nigronervosa* Coquerel, 1859 (Hemiptera, Aphididae).
3. Folhas centrais das plantas novas secas. Rizoma e pseudocaule apresentando galerias e orifícios onde se notam larvas ápodas, enrugadas, brancas, de besouros pequenos e pretos - BROCA ou MOLEQUE - *Cosmopolites sordidus* Germ., 1824 (Coleoptera, Curculionidae).
4. Folhas com limbo foliar destruído irregularmente por LAGARTAS:

- 4.1. Destruição a partir dos bordos:
  - 4.1.1. Lagartas pardas com espinhos no dorso do abdome - *Calligo illioneus* (Cr., 1775) (Lepidoptera, Nymphalidae).
  - 4.1.2. Lagartas verdes sem espinhos no dorso do abdome - *Opsiphanes* sp. (Lepidoptera, Nymphalidae).
- 4.2. Orifícios nas folhas, lagartas com densa pilosidade, de coloração branco-amarelada - *Antichloris eriphia* (Fabr., 1776) (Lepidoptera, Arctiidae).
5. Bananas verdes e pseudocaules com galerias e lesões escuras causadas por lagartas branco-amareladas - TRAÇA-DA-BANANEIRA - *Opogona sacchari* (Bojer, 1856) (Lepidoptera, Lyonetiidae).
6. Frutos e inflorescências atacadas por uma abelha pequena, preta, sem ferrão, que causa lesões irregulares nas bananas - ABELHA-CACHORRO ou IRAPUÁ - *Trigona spinipes* (Fabr., 1793) (Hymenoptera, Apidae).
7. Folhas novas enroladas (vela) com perfurações, em mudas de bananeira, causadas por besourinho verde e amarelo - VAQUINHA - *Diabrotica speciosa* (Germ., 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae).

### CACAUEIRO

*Theobroma cacao* L.

#### 1. Tripes

*Selenothrips rubrocinctus* (Giard., 1901)

**Descrição e biologia.** O adulto mede 1,5 mm de comprimento, de coloração geral preta ou marrom-escuro. A fêmea introduz os ovos sob a epiderme da folha e cobre-os com uma secreção que se torna escura ao secar. As formas jovens aparecem depois de 10 a 12 dias; são de coloração geral amarelada e com os dois primeiros segmentos abdominais vermelhos. As formas jovens carregam, entre os pêlos terminais do abdome, uma pequena bola de excremento líquido. O ciclo evolutivo completo é cerca de 30 dias. Essa praga apresenta três picos populacionais durante o ano, ou seja, em março, maio e setembro e outubro, sendo este último o maior deles para as regiões cacaueiras da Bahia e Espírito Santo. [Prancha 55b (p. 855)]

**Prejuízos.** Os tripes alimentam-se na página inferior das folhas, de preferência nas proximidades das nervuras. Suas picadas causam o aparecimento de manchas amarelas cloróticas que, após certo tempo, tornam-se marrons. Quando o ataque é intenso, causam a "queima" das folhas; estas caem, podendo a planta ser parcial ou totalmente desfolhada. Após a brotação, pode haver rein-festação, resultando no depauperamento da planta, conhecido como "emponteiramento" da copa do cacaueiro. [Prancha 55d (p. 855)]

Picando frutos novos (bilros) a seiva escorre, e, em contato com o ar, esta oxida-se, conferindo ao fruto coloração marrom, conhecida como "ferrugem". Os

frutos assim atacados não se distinguem dos maduros, prejudicando sensivelmente a colheita. Assim, para verificar o estágio de maturação é preciso raspar o fruto. Frutos no início do desenvolvimento, quando atacados, murcham e secam, ou então ficam com as amêndoas reduzidas. [Prancha 55c (p. 855)]

Essa praga é de grande importância para os cacauais da Bahia e Espírito Santo e Rondônia.

**Controle.** Pulverizações com inseticidas, baseando-se em recomendações da CEPLAC (Endosulfan, Carbaril, Fenitrotion, Malation, Triclorfon e piretróides); essas aplicações deverão ser realizadas no início dos períodos de frutificação, logo após o aparecimento dos primeiros sintomas de "ferrugem" nos frutos.

## 2. Pulgão

*Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonsc., 1841)

**Descrição e biologia.** Insetos sugadores, de coloração verde-escura, sendo a fêmea alada, com 1 a 1,5 mm de comprimento. As asas são transparentes, com a nervura cubital caracterizando-se por ser dividida em dois ramos. As fêmeas ápteras são maiores que as aladas.

**Prejuízos.** Sugam seiva, preferencialmente das folhas novas e brotações. Localizam-se na página inferior das folhas, e as plantas severamente atacadas podem ter seu crescimento afetado.

**Controle.** O mesmo indicado para os tripses, alternando-se inseticidas de grupos diferentes.

## 3. Cochonilha

*Planococcus citri* (Risso, 1813)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Atacam as brotações e frutos para sugar a seiva. Causam nos frutos fendilhamento da casca pelas picadas, podendo prejudicar as sementes. Associam-se freqüentemente à formiga "pixixica".

## 4. Percevejos ou "chupanças" do cacauero

*Monalonion bondari* Lima, 1938

*Monalonion schaefferi* Stal, 1860

*Monalonion atratum* Distant, 1883

*Monalonion annulipes* Sign., 1858

**Descrição e biologia.** *M. bondari*: o adulto mede cerca de 9 mm de comprimento. A cabeça e o tórax são de coloração amarelo-alaranjada em certas partes, com áreas avermelhadas. A fêmea é maior e apresenta a cabeça mais escura do que os machos.

O macho de *M. schaefferi* tem cerca de 8 mm de comprimento, apresentando cabeça preta no vértice e clara na parte inferior, pronoto marrom-avermelhado, tórax e hemiélitros glabros e luzentes, asas avermelhadas e pretas e abdome vermelho. A fêmea apresenta coloração semelhante à do macho e atinge até 10 mm de comprimento.

Os percevejos pertencentes à espécie *M. atratum* medem cerca de 7 a 8 mm de comprimento e apresentam as asas quase opacas.

*M. annulipes* mede 8 mm e apresenta asas com uma mancha escura no final do cório. Tem cabeça preta e protórax vermelho. Essa espécie ocorre em Rondônia, São Paulo, Acre, Amazonas, Amapá. As 3 espécies anteriores foram relatadas na Bahia. [Prancha 55a (p. 855)]

As fêmeas desses insetos depositam os ovos nas hastes novas e, principalmente, nos frutos novos do cacauero. Após o acasalamento, elas depositam de 4 a 5 ovos por dia, perfazendo um total de 40. No lugar da postura há uma pequena elevação da qual se sobressaem dois pequenos filamentos brancos. Estes são tubos respiratórios pelos quais o ovo, colocado no tecido da planta, respira. O ovo é curvo, branco e mede cerca de 1 mm de comprimento. Decorridos alguns dias, eclodem as formas jovens, que sugam seiva; estas apresentam coloração amarelo-avermelhada. O ciclo evolutivo é de cerca de 30 dias.

**Prejuízos.** As formas jovens e os adultos sugam seiva nas hastes e nas folhas novas das plantas; no local da picada injetam toxinas que dão origem a áreas necróticas. Os ramos podem ter seu crescimento paralisado. Os cacaueros ficam desfolhados, as folhas novas e os brotos secam, causando a morte dos ponteiros.

Nos frutos novos determinam a formação das chamadas "bexigas", com queda dos frutos. Frutos em desenvolvimento, quando atacados, apresentam numerosas manchas pretas no início, que se tornam, posteriormente, esbranquiçadas, podendo esses frutos ficar deformados, prejudicando a formação das amêndoas. Atualmente são as pragas mais importantes dos cacaueros baianos, não sendo encontradas nos capixabas; são também importantes no norte do país, onde atacam também o cupuaçu. [Prancha 55c (p. 855)]

**Controle.** Vide tripses. Devem ser feitas duas aplicações de inseticidas nas épocas de brotação do cacauero, ou seja, nos meses de setembro a outubro e janeiro a fevereiro, baseando-se nas recomendações da CEPLAC, ou utilizar os mesmos inseticidas recomendados para as vaquinhas.

## 5. Vaquinhas

*Taimbezinha theobromae* (Bryant., 1924)

*Percolaspis ornata* (Germ., 1824)

**Descrição e biologia.** Trata-se de pequenos besouros, sendo que o primeiro é de coloração preta e mede 3 mm de comprimento, e o segundo, de coloração marrom-avermelhada e élitros verdes, com aproximadamente 5 mm de comprimento. *P. ornata* é a espécie predominante. Estão intimamente relacionados com os

lançamentos de folha do cacaueteiro, apresentando maior população dois meses após esse evento. [Prancha 54d (p. 854)]

**Prejuízos.** Esses besourinhos atacam as folhas novas do cacaueteiro (que são de coloração avermelhada), produzindo pequenos orifícios em toda a folha. Podem também atacar ponteiros do cacaueteiro, retardando o crescimento da planta. [Prancha 54g (p. 854)]

**Controle.** Recomendam-se duas aplicações de triclorfon, deltametrina, malation ou endossulfan nas épocas de lançamento de folhas do cacaueteiro (fevereiro-março; outubro-novembro).

## 6. Gorgulhos

*Heilipodus clavipes* (Fabr., 1801)

*Lasiopus cilipes* (Sahlb., 1823)

*Lordops aurosa* Germ., 1824

*Naupactus bondari* Marsh., 1937

**Descrição e biologia.** Das espécies citadas, a primeira é referida como sendo de maior importância na Bahia e as demais, no Espírito Santo. São besouros pequenos que apresentam um prolongamento cefálico na cabeça (rosto), cujos adultos atacam as plantas de cacauete e suas larvas vivem no solo.

*H. clavipes*: são besouros que medem 10 mm de comprimento, de coloração marrom-escura, quase preta, tendo no terço distal dos élitros uma faixa transversal esbranquiçada de contorno não muito bem definido.

*L. cilipes*: são besouros de 20 mm de comprimento, corpo preto com o protórax e pernas marrom-escuros e élitros pretos.

*L. aurosa*: medem 15 mm de comprimento, de coloração verde-azulada brilhante, sendo o protórax escuro e os élitros pretos, com manchas verde-azuladas e verde-amareladas formando desenhos. Possuem pernas marrom-avermelhadas. [Prancha 54f (p. 854)]

*N. bondari*: têm 10 mm de comprimento, coloração verde, pouco brilhantes e finamente pontuados de preto, apresentando uma linha azulada no bordo anterior de cada élitro no sentido longitudinal. [Prancha 54e (p. 854)]

**Prejuízos.** Os adultos alimentam-se de folhas parcialmente maduras, que apresentam coloração verde-clara, abrindo orifícios grandes no limbo foliar. Com isso as folhas ficam totalmente danificadas. Podem atacar também as brotações novas, prejudicando o desenvolvimento da planta.

**Controle.** O mesmo recomendado para as vaquinhas.

## 7. Lagartas

*Hemeroblemma mexicana* (Guen., 1852) – lagarta-do-compasso

*Stenoma decora* Zeller, 1854

*Sylepta prorogata* Hamps., 1912

**Descrição e biologia.** *H. mexicana*: o adulto é uma mariposa de 45 a 55 mm de envergadura; as asas são de cor marrom-escura e apresentam um desenho característico: as anteriores com uma faixa branca longitudinal e as posteriores com bordo distal com faixa branca e dois pontos escuros. As lagartas são, inicialmente, amarelo-escuras, passando depois a acinzentadas com cabeça e pernas avermelhadas; atingem aproximadamente 60 mm de comprimento. Têm hábitos crepusculares e noturnos, escondendo-se durante o dia entre as folhas. Depois de completamente desenvolvidas, passam a pupas, de preferência entre as folhas secas do cacaueteiro.

*S. decora*: são mariposas que medem 25 mm de envergadura, de coloração branco-avermelhada, com estrias violáceas características nas asas anteriores. A mariposa faz postura no tronco e ramos, onde a lagarta penetra abrindo galerias que são obstruídas por um aglomerado de seda e dejeções. São mais comuns no Espírito Santo. [Prancha 55g (p. 855)]

*S. prorogata*: são mariposas pequenas, de 20 a 25 mm de envergadura, de asas delicadas e cor amarelada, com desenhos de cor marrom. Suas lagartas são verdes e alimentam-se de folhas novas do cacaueteiro, principalmente em viveiros, ficando enroladas nas folhas, para melhor se protegerem.

**Prejuízos.** *H. mexicana*: as lagartas alimentam-se das folhas das plantas e dos brotos novos. Os estragos, porém, são mais sensíveis nos frutos. Perfuram os frutos novos (bilros) e danificam os mais desenvolvidos, podendo atingir até o mesocarpo e, então, destruí-los. Os que continuam seu desenvolvimento, ficam defeituosos e suas amêndoas têm o tamanho diminuído. [Prancha 55e (p. 855)]

*S. decora*: os estragos causados pela praga caracterizam-se pelo fato de a lagarta broquear o tronco e ramos com conseqüente secamento de frutos e sementes. [Prancha 55f (p. 855)]

*S. prorogata*: alimentam-se das folhas novas do cacaueteiro, reduzindo-as às nervuras. O ataque é mais nocivo nas mudas em viveiro, por retardar seu desenvolvimento.

**Controle.** *H. mexicana*: carbaril e triclorfon controlam eficientemente essa praga.

*S. decora*: recomenda-se o controle cultural, por meio do corte e queima dos ramos atacados. Os produtos triclorfon e deltametrina são eficientes contra essa praga.

*S. prorogata*: o mesmo utilizado para as duas anteriores.

## 8. Formiga-de-enxerto

*Azteca paraensis bondari* Borgmeier, 1937

**Descrição e biologia.** Essa formiga constrói "casas" esféricas ao redor dos ramos. A construção é de superfície áspera e de cor castanho-escura. Interior-

mente, há numerosas galerias habitadas pelas formigas, dentro das quais se encontram sementes de várias plantas, trazidas por elas. Essas sementes germinam, as hastes e folhas protegem a casa das condições atmosféricas adversas e as raízes envolvem a casa, dando-lhe segurança. Devido à presença dessas plantas epífitas ("erva de passarinho"), a formiga recebeu o nome de formiga-de-enxerto. O formigueiro pode atingir de 40 a 50 cm de diâmetro.

**Prejuízos.** Danificam os brotos, folhas novas e casca dos frutos para obter material para a construção de seus ninhos. Estes, por serem grandes e possibilitarem o desenvolvimento de plantas epífitas, concorrem com o próprio cacaueteiro por espaço e luz, depauperando a planta. Também protegem insetos sugadores para alimentar-se de suas excreções. [Prancha 54h (p. 854)]

**Controle.** Destruição dos ninhos com aplicação de piretróides no seu interior.

### 9. Formiga-pixixica

*Wasmania auropunctata* (Roger, 1863)

**Descrição e biologia.** São formigas pequenas de 3 a 5 mm, coloração marrom-clara e providas de ferrão. Formam ninhos na serrapilheira e colonizam o cacaueteiro.

**Prejuízos.** Vivem sobre os frutos, associadas à cochonilha *Planococcus citri*, e atacam as mãos do operador por ocasião da colheita, dificultando, em plantas muito infestadas, a colheita dos frutos.

**Controle.** O controle direto é difícil, mas por colonizarem plantas que estejam atacadas pela cochonilha-branca, seria mais interessante o controle indireto pela eliminação dessa praga.

Por outro lado, plantas com ninhos da formiga-caçarema (*Azteca chartifex spiriti* Forel, 1921) não são atacadas, pois essas formigas impedem a colonização da planta pela pixixica.

### 10. Manhoso

*Steirastoma brevis* (Sulzer, 1776)

**Descrição e biologia.** O adulto é de coloração cinza com pontuações pretas pelo corpo e com cerca de 20 mm de comprimento. Os machos têm antenas mais longas e o último urosternito mais curto do que nas fêmeas. Seu ciclo completo é de aproximadamente 92 dias, dando 4 gerações por ano. [Prancha 55h (p. 855)]

**Prejuízos.** Suas larvas abrem galerias em espiral e penetram no lenho, causando a morte dos ramos e de cacaueteiros jovens com até 2 anos de idade. Sua importância é grande nos pólos cacaueteiros da Amazônia.

**Controle.** *Cultural:* eliminação (queima) de ramos atacados. Armadilhas confeccionadas com garrafas plásticas contendo álcool podem capturar os adul-

tos. *Químico:* uso de fosfina em pasta para controle das larvas, e, para os adultos, pulverizar com endosulfan 350 CE (400 mL/100 L) em intervalos de 20 dias.

### 11. Broca-dos-frutos

*Conotrachelus humeropicus* Fiedler, 1940

**Descrição e biologia.** São besouros de 10 mm de comprimento, de coloração marrom, providos de um pequeno rostro. Suas larvas são brancas e ápodas.

As fêmeas depositam seus ovos no interior dos frutos, de onde eclodem as larvas, que se aprofundam na polpa imediatamente até a parte central. Ao atingir o máximo desenvolvimento, as larvas abrem orifícios de saída para puparem no solo.

É de ocorrência generalizada em Rondônia.

**Prejuízos.** Suas larvas danificam internamente os frutos e, quando abrem os orifícios para saída, ocorre a penetração de fungos patogênicos que irão posteriormente causar o apodrecimento dos frutos. [Prancha 54c (p. 854)]

**Controle.** Cultural, com podas após a colheita principal e uso de iscas atrativas com frutas para os adultos.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO CACAUEIRO

1. Queda das folhas dos ponteiros do cacaueteiro. Página inferior das folhas com manchas amarelo-cloróticas e marrons; frutos novos apresentando ferrugem, causada por pequenos insetos; adultos com asas franjadas e de coloração preta, e formas jovens de coloração amarela com o abdome delimitado por duas faixas vermelhas – TRIPES – *Selenothrips rubrocinctus* (Giard., 1901) (Thysanoptera, Thripidae).
2. Frutos e brotações recobertos por massa farinhenta – COCHONILHA – *Planococcus citri* (Risso, 1813) (Hemiptera, Coccidae).
3. Insetos alados ou não, de corpo mole, coloração verde-escura, sugando seiva na página inferior das folhas e brotações – PULGÃO – *Toxoptera aurantii* (Boyer de F., 1841) (Hemiptera, Aphididae).
4. Folhas novas (vermelhas) perfuradas por besourinhos – VAQUINHAS:
  - 4.1. Vaquinha de coloração preta, medindo 3 mm de comprimento – *Taimbezinha theobromae* (Bryant, 1924) (Coleoptera, Chrysomelidae).
  - 4.2. Vaquinha marrom-avermelhada com os élitros verdes, medindo 5 mm de comprimento – *Percolaspis ornata* (Germ., 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae).

5. Folhas parcialmente maduras (verde-claras), com orifícios grandes causados por besouros providos de um “bico” – GORGULHOS:
  - 5.1. Gorgulho marrom-escuro de 10 mm de comprimento com uma faixa esbranquiçada indefinida no élitro – *Heilipodus clavipes* (Fabr., 1801) (Coleoptera, Curculionidae).
  - 5.2. Gorgulhos de 20 mm de comprimento, de cor preta, com o protórax e pernas marrom-escuras – *Lasiopus cilipes* (Sahlb., 1823) (Coleoptera, Curculionidae).
  - 5.3. Gorgulho verde-azulado brilhante, de 15 mm de comprimento, com élitros pretos, com manchas verdes formando desenhos – *Lordops aurosa* Germ., 1824 (Coleoptera, Curculionidae).
  - 5.4. Gorgulho de 10 mm, de coloração verde, pernas avermelhadas, finamente pontuado de preto e uma linha longitudinal azul-clara no élitro – *Naupactus bondari* Marsh., 1937 (Coleoptera, Curculionidae).
6. Folhas, brotos novos e frutos atacados por LAGARTAS:
  - 6.1. Lagarta amarelo-escura a acinzentada e com pernas vermelhas, tipo “mede palmo” – LAGARTA-DO-COMPASSO – *Hemeroblemma mexicana* (Guen., 1852) (Lepidoptera, Noctuidae).
  - 6.2. Lagartas esverdeadas que se protegem enrolando-se nas folhas; folhas novas destruídas por lagartas pequenas – *Sylepta prorogata* Hamp., 1921 (Lepidoptera, Crambidae).
  - 6.3. Lagartas marrons que abrem galerias nos troncos e ramos, broqueando-os; galerias obstruídas por aglomerado de seda e dejeções – *Stenoma decora* Zeller, 1854 (Lepidoptera, Oecophoridae).
7. Ninhos esféricos, construídos ao redor dos ramos, de superfície áspera; plantas epífitas desenvolvendo-se nos ninhos – FORMIGA-DE-ENXERTO – *Azteca paraensis bondari* Borgmeier, 1937 (Hymenoptera, Formicidae).
8. Presença de formigas nos frutos, de coloração marrom-clara, avermelhadas, medindo cerca de 3,5 a 5 mm de comprimento – FORMIGA-PIXIXICA – *Wasmania auropunctata* (Roger, 1863) (Hymenoptera, Formicidae).
9. Hastes, folhas novas e frutos sugados por percevejos pequenos que medem cerca de 10 mm de comprimento. Causam a queda dos frutos e secamento dos ponteiros – PERCEVEJO ou CHUPANÇA – *Monalonion atratum* Distant, 1883, *M. bondari* Lima, 1938, *M. schaefferi* Stal, 1860, *M. annulipes* Sign., 1858 (Hemiptera, Miridae).
10. Ramos com galerias em espiral, provocadas por adultos de coloração cinza com pontuações pretas pelo corpo – MANHOSO – *Steirastoma brevis* (Sulzer, 1776) (Coleoptera, Cerambycidae).

11. Frutos com orifícios causados por larvas brancas; os frutos podem apodrecer pela entrada de fungos – BROCA-DOS-FRUTOS – *Conotrachelus humeripictus* Fiedler, 1940 (Coleoptera, Curculionidae).

## CAJUEIRO

*Anacardium occidentale* L.

### 1. Tripes

*Selenothrips rubrocintus* (Giard., 1901)

**Descrição e biologia.** Vide Cacauzeiro.

**Prejuízos.** Esse inseto ataca a face inferior das folhas, os ponteiros, inflorescências e frutos. As partes atacadas ficam cloróticas a princípio, adquirindo depois uma cor prateada. Causam a queda das folhas, secamento das inflorescências e depreciação dos frutos.

As plantas novas são mais sensíveis e podem morrer quando o ataque é muito intenso. O ataque do tripses pode ocorrer em qualquer época do ano, mas é maior nos períodos de estiagem e eles preferem as folhas de meia-idade, onde formam colônias numerosas.

**Controle.** Recomenda-se a aplicação de inseticidas fosforados, tais como o fenitroton, tricolorfon, naled etc., ou inseticidas sistêmicos como dimetoato, ometoato, monocrotofós etc., nas dosagens normais, evitando-se a aplicação quando os frutos estão próximos da colheita.

Gastam-se em média 5 litros de solução inseticida em alto volume por planta, com uma média de 100 plantas por ha.

### 2. Broca-das-pontas

*Antistharcha binocularis* Meyrick, 1929

**Descrição e biologia.** Trata-se de um microlepidóptero de 16 mm de envergadura, de coloração cinza com as asas salpicadas de preto. A mariposa faz postura nas pontas dos galhos e as lagartas que eclodem têm facilidade de penetração, pois encontram nesses locais um tecido mais tenro. Essas lagartas são de coloração branco-pardacenta, com a cabeça marrom, e atingem 15 mm de comprimento quando bem desenvolvidas.

O ataque da broca das pontas caracteriza-se por haver exsudação de resina no local de penetração das lagartas, o que permite que se diferencie dos sintomas de antracnose.

**Prejuízos.** As lagartas abrem galerias nas pontas dos ramos e na base das inflorescências, provocando murcha e secamento e impedindo a emissão de novas folhas e inflorescências, o que acarreta grandes prejuízos na produção. [Prancha 56a (p. 856)]



**Controle.** Os inseticidas recomendados para o controle dessa praga são fenitroton (0,5 L/ha) e fention (0,8 L/ha).

### 3. Mosca-branca

*Aleurodicus cocois* (Curtis, 1846)

**Descrição e biologia.** São insetos sugadores de seiva, sendo os adultos alados, com quatro asas membranosas cobertas de uma secreção pulverulenta branca (daí o nome vulgar), com 2 mm de comprimento e 4 mm de envergadura. Suas ninfas são achatadas, elípticas, presas às folhas, medindo 1 mm de comprimento, de coloração amarelada, mas envolvidas e rodeadas por uma cerosidade branca que pode recobrir toda a folha atacada. Esses insetos vivem na face inferior das folhas, e a sucção contínua de seiva e a eliminação também contínua de uma substância adocicada provocam o desenvolvimento da fumagina (fungo preto), que pode recobrir as partes atacadas. É a praga mais importante do caju em Pernambuco.

**Prejuízos.** Essa praga, formando colônias nas folhas de onde sugam grande quantidade de seiva, causa o depauperamento das plantas. As folhas ficam cloróticas e depois secam e caem. Pode causar a morte de plantas novas quando o ataque é muito severo.

Quando ocorre a formação de fumagina, a fotossíntese da planta é prejudicada.

**Controle.** Recomenda-se a aplicação de inseticidas sistêmicos como dimetoato, fosfamidon, ou os fosforados adicionados aos óleos emulsionáveis.

### 4. Besouro-vermelho-do-caju

*Crimissa cruralis* Stål, 1858

**Descrição e biologia.** São besouros que medem aproximadamente 10 mm de comprimento, de corpo elíptico e de coloração vermelha uniforme, sendo suas pernas (tíbia e tarso) pretas. Suas larvas atingem, quando bem desenvolvidas, 20 mm de comprimento e apresentam o corpo com uma coloração marrom no dorso e amarelada na parte ventral. A cabeça e as pernas são pretas.

Os adultos surgem após o lançamento das folhas em agosto e setembro, quando colocam seus ovos e surgem as larvas. Estas, após o desenvolvimento, pupam por um período de 7 meses no solo, a 6 cm de profundidade, surgindo depois os adultos novamente no mesmo período (agosto-setembro). [Prancha 56b (p. 856)]

**Prejuízos.** Tanto as larvas como os adultos alimentam-se das folhas do cajeiro, destruindo todo o limbo foliar, causando sérios prejuízos. As larvas geralmente são mais vorazes que os adultos, provocando maiores danos.

**Controle.** Pulverização com inseticidas fosforados.

### 5. Vaquinha

*Macroductylus pumilio* Burm., 1855

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Destroem completamente os frutos maduros e derrubam flores e frutos verdes.

**Controle.** Pulverização com malation, tricolorfon, carbaril, aplicados com uma antecedência de pelo menos 7 dias da colheita.

### 6. Lagartas

*Cerodirphia rubripes* (Draudt, 1930) – lagarta-das-folhas

*Cicinnus callipius* (Sch., 1928) – lagarta-saia-justa

*Eacles imperialis magnifica* (Walk., 1856) – lagarta-verde ou dos cafezais

*Thagona* sp. – véu de noiva

**Descrição e biologia.** *C. rubripes*: é uma mariposa de cor marrom-aveludada, medindo 80 mm de envergadura. Suas lagartas são verdes, recobertas de pêlos urticantes curtos e avermelhados. Atingem 80 mm de comprimento e são muito vorazes. [Prancha 56c (p. 856)]

*C. callipius*: a mariposa mede 40 mm de envergadura e tem coloração marrom-clara. Sua lagarta atinge 60 mm de comprimento, tem o corpo de coloração cinza, com a cabeça, protórax, pernas e parte lateral do abdome pretas. Apresenta, ainda, duas manchas brancas no tórax, e regiões subspiraculares brancas. [Prancha 56d (p. 856)] Essas lagartas enrolam-se nas folhas formando um abrigo em seu interior, ficando livre somente a parte anterior do corpo.

*E. imperialis magnifica*: vide Cafeeiro.

*Thagona* sp.: são mariposas brancas de 12 mm de envergadura e corpo coberto de escamas que se desprendem facilmente. Suas lagartas têm cor verde-clara, medindo 30 mm de comprimento quando bem desenvolvidas, tendo o corpo recoberto de pêlos urticantes longos e esverdeados. Alimentam-se principalmente de folhas novas.

**Prejuízos.** Todas essas lagartas devoram as folhas e brotos terminais, podendo provocar o desfolhamento do cajeiro quando a infestação é muito grande. As lagartas-de-fogo trazem também problemas às pessoas quando vão colher os frutos, causando queimaduras na pele.

**Controle.** É feito com inseticidas fosforados ou carbamatos em pulverização. A lagarta-dos-cafezais, nos últimos instares, apresenta grande resistência aos inseticidas, devendo, portanto, ser controlada enquanto pequena. Produtos biológicos e reguladores de crescimento podem ser recomendados para lagartas pequenas.

### 7. Cigarrinha-das-frutíferas

*Aetalion reticulatum* (L., 1767)

**Descrição e biologia.** Vide Mangueira.

**Prejuízos.** Atacam os pedúnculos dos frutos e ramos.

**Controle.** Inseticidas fosforados ou carbamatos.

## 8. Pulgão

*Aphis gossypii* Glover, 1877

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** Provocam murchamento e secamento das flores e deformação no fruto em desenvolvimento, e encarquilhamento das folhas novas.

**Controle.** Uso de inseticidas fosforados sistêmicos ou de contato.

## 9. Eriofídeo-das-flores

*Eriophyes rossettonis* (Keifer, 1969)

**Descrição e biologia.** São ácaros diminutos que medem 0,2 mm de comprimento, de corpo estreito e longo, possuindo na parte anterior do corpo quatro pernas. O abdome apresenta anéis transversais e de coloração esbranquiçada.

**Prejuízos.** Formam grandes populações nas flores, causando sua queda.

**Controle.** Pulverização com acaricidas específicos ou emprego de alguns inseticidas acaricidas, como o monocrotofós ou mesmo carbaril.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO CAJUEIRO

1. Folhas e frutos com manchas prateadas. Queda de folhas e secamento das inflorescências quando o ataque é intenso. Insetos pequenos de asas franjadas, sendo as formas jovens branco-amareladas com os segmentos iniciais do abdome vermelhos – TRIPES – *Selenothrips rubrocinctus* (Giard., 1901) (Thysanoptera, Thripidae).
2. Ponteiros e base das inflorescências com galerias provocadas por uma lagartinha esbranquiçada. Há exsudação de resina pelo orifício de entrada da lagarta e murchamento dos ramos e inflorescências – BROCA-DAS-PONTAS – *Antistharcha binocularis* Meyrick, 1929 (Lepidoptera, Gelechiidae).
3. Folhas com a face inferior apresentando uma colônia de insetos envolvidos por uma pulverulência branca. Insetos sugadores de seiva. Adultos alados com asas brancas e ninfas fixas à folha – MOSCA-BRANCA – *Aleurodicus cocois* (Curtis, 1846) (Hemiptera, Aleyrodidae).
4. Folhas comidas e perfuradas por besourinhos vermelhos, cujas larvas são marrons e também destroem o limbo foliar – BESOURO-VERMELHO-DO-CAJU – *Crimissa cruralis* Stal, 1858 (Coleoptera, Chrysomelidae).

5. Frutos destruídos por besourinhos amarelos de pernas longas – VAQUINHHA – *Macrodactylus pumilio* Burm. 1855 (Coleoptera, Sacarabaeidae).
6. Folhas comidas por LAGARTAS (falsas pernas no abdome):
  - 6.1. Lagarta urticante verde com pêlos curtos e avermelhados. Lagarta grande (80 mm de comprimento). Mariposa marrom – LAGARTA-DAS-FOLHAS – *Cerodirphia rubripes* (Draudt, 1930) (Lepidoptera, Saturniidae).
  - 6.2. Lagarta urticante verde com pêlos longos e verdes. Lagarta pequena (30 mm). Mariposa branca – VÊU-DE-NOIVA – *Thagona* sp. (Lepidoptera, Lymantriidae).
  - 6.3. Lagarta cinza, lisa, de cabeça e parte lateral do corpo preta com manchas brancas. Lagarta que se enrola nas folhas – LAGARTA-SAIA-JUSTA – *Cicinnus callipius* (Sch., 1928) (Lepidoptera, Mimallonidae).
  - 6.4. Lagarta grande (100 mm) de coloração variável do verde ao marrom, com pêlos não urticantes. Mariposa amarela, grande – LAGARTA-VERDE ou LAGARTA-DOS-CAFEZAIS – *Eacles imperialis magnifica* (Walk., 1856) (Lepidoptera, Saturniidae).
7. Colônia de insetos sugadores de coloração vermelha, medindo 10 mm de comprimento, com nervuras das asas verdes, os quais ficam presos aos pedúnculos dos frutos – CIGARRINHA-DAS-FRUTÍFERAS – *Aetalion reticulatum* (L., 1767) (Hemiptera, Aetalionidae).
8. Colônia de insetos sugadores verde-amarelados, pequenos, de corpo mole, que ficam na face inferior das folhas e inflorescências – PULGÃO – *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera, Aphididae).
9. Colônia de ácaros de corpo estreito e longo, de movimentos lentos, esbranquiçados nas inflorescências – ERIOFÍDEO-DAS-FLORES – *Eriophyes rossettonis* (Keifer, 1969) (Acari, Eriophyidae).

### CAQUIZEIRO

*Diospyrus kaki* L.

#### 1. Tripes

*Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché, 1833)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Produzem manchas características nas folhas, que acabam por secar; os frutos, ao terem a seiva sugada, apresentam manchas que os depreciam comercialmente.

**Controle.** Pulverização na época da florada, quando começar a queda das pétalas, com inseticidas fosforados.

## 2. Cochonilha

*Pseudococcus comstocki* (Kuwana, 1902)

**Descrição e biologia.** A fêmea tem corpo recoberto por cera de coloração creme, com apêndices laterais em torno do corpo. Mede aproximadamente 3 mm de comprimento. [Prancha 56g (p. 856)]

**Prejuízos.** Atacam os frutos, depreciando-os.

**Controle.** Pulverização com inseticidas fosforados.

## 3. Lagarta-dos-frutos

*Hypocala andremona* (Cramer, 1782)

**Descrição e biologia.** O adulto é uma mariposa de coloração cinza-escura. Suas asas anteriores são da mesma cor do tórax e as posteriores de cor preta e amarelo-escuro formando desenhos. Medem, de envergadura, aproximadamente 45 mm. As fêmeas apresentam duas manchas mais nítidas nas asas anteriores. O abdome é amarelo e preto. Efetuam a postura sob o cálice, e desses ovos nascem as lagartinhas, que se alimentam do próprio cálice e base do fruto. Essas lagartinhas têm coloração cinza-escuro com estrias longitudinais amareladas, formando nos últimos estádios de desenvolvimento uma mancha alaranjada no oitavo segmento. Atingem, completamente desenvolvidas, 33 mm de comprimento. Transformam-se em pupas nas folhas, que são protegidas com um casulo de seda. [Prancha 56e (p. 856)]

**Prejuízos.** Atacam as folhas, cálices e frutos. Causam grandes prejuízos, pois roem a epiderme e alimentam-se da polpa dos frutos. Atacam os frutos verdes bem desenvolvidos; estes têm uma maturação forçada e geralmente caem. Os frutos atacados tornam-se imprestáveis ao mercado consumidor.

**Controle.** Pulverização com inseticidas: paration metil ou fention, quando se notar ataque da lagarta; reguladores de crescimento podem ser utilizados no início do ataque.

## 4. Mosca-das-frutas

*Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Atacam os frutos em amadurecimento, prejudicando-os. Tem-se notado maior ataque dessa praga em frutos atacados pela praga anterior.

**Controle.** Pulverização em cobertura visando aos frutos em amadurecimento, com fosforados como fention ou malation.

## 5. Besouro-de-limeira

*Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefèvre, 1877)

**Descrição e biologia.** Vide Macieira.

**Prejuízos.** Os adultos devoram as folhas do caquizeiro, reduzindo consideravelmente a capacidade fotossintética da planta.

**Controle.** O mesmo das pragas anteriores.

## 6. Lepidobroca

*Leptaegeria* sp.

**Descrição e biologia.** O adulto é uma mariposa preta com asas hialinas, que mede 17 mm de envergadura. Coloca seus ovos na casca dos troncos e ramos, e deles eclodem as lagartas de coloração branco-amarelada, que atingem um máximo de 30 mm de comprimento e abrem galerias subcorticais. Essas lagartas vedam os orifícios da entrada com uma teia e excrementos de coloração marrom-escuro. Transformam-se em pupas nas próprias galerias, envoltas por um casulo construído de fios de seda e excrementos. [Prancha 56f (p. 856)]

**Prejuízos.** Abrem galerias nos troncos ou ramos, podendo causar secamento parcial ou total da planta, e até sua morte.

**Controle.** *Mecânico:* esmagamento de lagartas. *Químico:* aplicação de pasta de fosfina nas galerias.

## 7. Eriofídeo-do-caqui

*Eriophyes diospyri* (Keifer, 1944)

**Descrição e biologia.** São ácaros que medem aproximadamente 0,2 mm de comprimento, coloração esbranquiçada e corpo afilado com 4 pernas e anéis no abdome. Vivem debaixo do cálice, frutos, principalmente na variedade Fuyu.

**Prejuízos.** Causa a queda de flores e frutos novos. A pulverização de árvores infestadas proporcionou um aumento no número de frutos de 17%.

**Controle.** Aplicação de acaricidas específicos.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO CAQUIZEIRO

1. Folhas com manchas de brilho prateado, causadas por insetos sugadores, pequenos e com asas franjadas – TRIPES – *Heliothrips haemorrhoidalis* – (Bouché, 1833) (Thysanoptera, Thripidae).
2. Frutos atacados por insetos recobertos por uma secreção pulverulenta branca – COCHONILHA – *Pseudococcus comstocki* (Kuwana, 1902) (Homiptera, Pseudococcidae).
3. Folhas, cálices e frutos destruídos por lagartas cinza-alaranjadas, que comem principalmente polpas dos frutos abaixo do cálice – LAGARTA-

DO-FRUTO – *Hypocala andremona* (Cramer, 1782) (Lepidoptera, Noctuidae).

4. Frutos com a polpa destruída por larvinhas ápodas, vermiformes – MOSCA-DAS-FRUTAS – *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera, Tephritidae).
5. Folhas destruídas por besouros verde-azulados, que se deixam cair ao solo com facilidade – BESOURO-DE-LIMEIRA – *Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefèvre, 1877) (Coleoptera, Chrysomelidae).
6. Ramos e troncos com galerias provocadas por uma lagarta branco-amarelada. Adultos escuros de asas hialinas – LEPIDOBROCA – *Leptaegeria* sp. (Lepidoptera, Aegeridae).
7. Cálices dos frutos infestados por colônias de ácaros de corpo alongado, esbranquiçado e lentos – ERIOFÍIDEO-DO-CAQUI – *Eriophyes diospyri* (Keifer, 1944) (Acari, Eriophyidae).

## CARAMBOLA

*Averrhoa carambola* L.

### 1. Percevejo

*Leptoglossus stigma* (Herbst., 1784)

**Descrição e biologia.** Os adultos medem aproximadamente 20 mm de comprimento e têm coloração escura, com o pronoto pardo-avermelhado. Os hemiélitros possuem uma linha transversal em ziguezague, de cor amarela. Apresentam uma expansão tibial na perna posterior, característica. [Prancha 56h (p. 856)]

**Prejuízos.** Perfuram o fruto em vários locais, e em consequência o fruto pode cair ou ficar manchado.

**Controle.** Pulverização com malation ou tricolorfon. Suspende a aplicação, pelo menos 10 dias antes da colheita.

### 2. Moscas-das-frutas

*Ceratitis capitata* (Wied., 1824)

*Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Os frutos atacados pelas larvas apresentam-se “bichados”, impróprios para o consumo.

**Controle.** Pulverização em cobertura com fention, que deve ser suspensa um mês antes da colheita.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTÊMICA DAS PRAGAS DA CARAMBOLA

1. Insetos sugadores, de coloração preta, com cerca de 20 mm de comprimento, apresentando uma linha irregular amarela nos hemiélitros e uma expansão tibial em forma de folha – PERCEVEJO – *Leptoglossus stigma* (Herbst., 1784) (Hemiptera, Coreidae).
2. Larvas brancas, ápodas, atacando a polpa dos frutos – MOSCA-DAS-FRUTAS – *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) ou *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera, Tephritidae).

## CITROS

*Citrus* spp.

### 1. Moscas-das-frutas

*Ceratitis capitata* (Wied., 1824) – mosca-do-mediterrâneo

*Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) – mosca-sul-americana

*Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835)

*Neosilba* sp. – mosca-da-mandioca

**Descrição e biologia.** São larvas de moscas que prejudicam principalmente a citricultura.

*C. capitata*: é, das três espécies citadas, a mais importante. Originária de países do Mediterrâneo que cultivam laranjas, maçãs, pêssegos etc. – daí o nome de mosca-do-mediterrâneo –, ela foi notada no Brasil pela primeira vez em 1905. Atualmente, acha-se difundida por todo o território, atacando pêssego, café (estágio cereja), laranja, pêra, goiaba e muitos outros hospedeiros.

O adulto é uma mosca que mede de 4 a 5 mm de comprimento por 10 a 12 mm de envergadura, apresentando coloração predominantemente amarela. Os olhos são castanho-violáceos. Preto na face superior, o tórax apresenta desenhos simétricos brancos. O abdome é amarelo com duas listras transversais acinzentadas. As asas são de transparência rosada, com listras amarelas, sombreadas. Após o acasalamento, a fêmea permanece alguns dias em processo de maturação dos ovos; findo o período de pré-oviposição, quando se alimenta de proteínas e carboidratos para produzir ovos férteis, cuja duração é de aproximadamente 11 dias, procura frutos próximos à maturação. Localizado o fruto, caminha sobre ele, a fim de determinar o melhor local para a oviposição. Encontrando o local apropriado, introduz o ovipositor através da casca no mesocarpo. Em seguida, faz um movimento para alargar o orifício, a fim de fazer uma câmara onde coloca de 1 a 10 ovos, dependendo do fruto. O ovo é alongado, tem 1 mm de comprimento e assemelha-se a uma pequena banana de coloração branca. São colocados

verticalmente na câmara. O período de incubação é de 2 a 6 dias; eclodindo a larva, esta entra no endocarpo, ou polpa, fazendo galerias em direção ao centro. A larva completamente desenvolvida mede cerca de 8 mm de comprimento, é de coloração branco-amarelada, afilada na parte anterior, truncada e arredondada na posterior. Quando retiradas de seu ambiente, dobram o corpo e saltam. Findo o período larval, que varia de 9 a 13 dias, as larvas abandonam os frutos e deixam-se cair no solo; em seguida, aprofundam-se de 1 a 10 cm, de acordo com a consistência do solo, transformando-se em pupa. Esta tem a forma de um pequeno barril, mede cerca de 5 mm de comprimento e é de coloração marrom-escura. O período pupal varia de 10 a 12 dias, no verão, e até 20 dias no inverno. Findo esse período, emergem os adultos. A fêmea inicia a postura após 12 dias do acasalamento. O ciclo evolutivo completo é de 31 dias. Ela pode viver até 10 meses, colocando, nesse período, cerca de 800 ovos. Distingue-se facilmente o macho da fêmea, pois aquele possui, na frente e entre os olhos, dois apêndices filiformes terminados em forma de espátula. [Prancha 57c (p. 857)]

As espécies *A. fraterculus* e *A. obliqua* são semelhantes externamente. O adulto mede cerca de 6,5 mm de comprimento, apresentando um colorido predominantemente amarelo e notando-se uma mancha amarela em forma de S que vai da base à extremidade da asa. No bordo posterior da asa e junto a esta, há outra mancha de mesma cor e em forma de V invertido. As duas manchas são sombreadas de preto. A separação das duas espécies é feita pelo exame do ápice do ovipositor da fêmea. A biologia é semelhante à espécie anterior. [Prancha 57a, 57b (p. 857)]

*Neosilba* sp.: vide Mandioca.

**Prejuízos.** São pragas que produzem danos de grande proporção não só à citricultura como a outros tipos de pomares. As larvas podem destruir totalmente a polpa dos frutos, tornando-os imprestáveis ao consumo. O número de moscas é enorme, e é comum encontrá-las pousando sobre os frutos, de asas distendidas e o abdome abaixado para fazer a postura, de preferência nas frutas expostas ao sol. No orifício feito pelo ovipositor ocorre o apodrecimento, resultando em queda do fruto. Em frutos verdes causam mancha parda, que também provoca sua queda. [Prancha 57d (p. 857)]

Por apresentar o ovipositor mais curto, a espécie *C. capitata* ataca apenas as laranjas que se encontram em estágio de maturação mais avançado (frutos maduros). *A. fraterculus* e *A. obliqua*, por outro lado, podem atacar indistintamente frutos verdes e maduros, já que apresentam o ovipositor mais longo. *Neosilba* sp. é secundária, em geral só ovipositando em frutos com casca solta (tangerinas). No Estado de Mato Grosso é predominante em laranjas e tangerinas.

Essas espécies de moscas-das-frutas assumem uma importância muito grande porque podem ocorrer durante todo o ano, devido à grande diversidade de frutíferas que atacam, apresentando o que é normalmente chamado de “sucessão de hospedeiros”, ou seja, elas passam de uma frutífera para outra, à medida que

estas forem frutificando em diferentes épocas do ano. Dessa forma, *C. capitata*, que predomina em café, por ocasião da sua colheita irá atacar as variedades cítricas tardias, enquanto as espécies de *Anastrepha* citadas irão se transferir de diversas frutíferas, cujas colheitas são feitas durante o verão, para as variedades precoces de citros.

**Controle.** Vide manejo das pragas de citros. Nas lavouras orgânicas pode-se utilizar *Metarhizium anisopliae* (Metarril) aplicado na projeção da copa.

## 2. Ácaro-da-leprose

*Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939)

**Descrição e biologia.** São ácaros achatados alaranjados de 0,3 mm de comprimento, com duas manchas de tamanhos e formas variáveis no dorso. Seu ciclo é de aproximadamente 18 dias. [Prancha 58a (p. 858)]

**Prejuízos.** Atacam folhas, ramos e frutos, transmitindo o vírus da leprose dos citros. Essa virose tem efeito localizado (não sistêmico) ao redor dos pontos de inoculação pelo ácaro, provocando manchas marrons circundadas por um halo amarelado em ramos e folhas. Essas manchas das folhas, quando ocorrem no litoral, recebem a denominação de **clorose zonada**, outra virose de etiologia desconhecida. As folhas atacadas caem após 12 semanas da inoculação pelo ácaro. [Prancha 58c (p. 858)] Os ramos infectados vão secando gradativamente, ocorrendo morte da árvore em ataques severos.

Nos frutos, os sintomas caracterizam-se por uma mancha deprimida, de coloração marrom, circundada por um halo amarelado, enquanto o fruto estiver verde. Esses sintomas manifestam-se duas semanas após o ataque do ácaro, sendo que os frutos caem 3 semanas depois. Os frutos caídos geralmente ficam com o sabor alterado. Os sintomas variam de acordo com as variedades e espécies, sendo que, em tangerina, embora o ácaro esteja presente, não se desenvolvem sintomas de leprose. [Prancha 58b (p. 858)]

**Controle.** Vide manejo das pragas de citros.

## 3. Ácaro-da-falsa-ferrugem

*Phyllocoptura oleivora* (Ashmead, 1879)

**Descrição e biologia.** Como os eriofiídeos, de um modo geral, têm aspecto vermiforme, de tamanho bastante reduzido, medindo 0,15 mm de comprimento. Possuem apenas dois pares de pernas. Para serem vistos, é necessária uma lente de aumento, parecendo então uma pequena vírgula de coloração amarela. Com o aumento da umidade do ar, que coincide com o florescimento, surgem grandes populações nas folhas, hastes e frutos novos. Seu ciclo é de 7 a 10 dias. [Prancha 58d (p. 858)]

**Prejuízos.** Os sintomas mais evidentes aparecem nos frutos. Segundo alguns autores, ao perfurarem a epiderme dos frutos, haveria o rompimento de glându-



las de óleo, que, em contato com os raios solares, oxida-se, conferindo aos frutos a coloração escura característica do grupo das laranjas doces. Para outros grupos de citros, como as limas, tangerinas etc., os frutos ficam de coloração prateada. Quando a casca é muito atacada, além de depreciados para consumo *in natura*, os frutos são rejeitados também para extração de suco, porque quebram as “canecas”, que recebem as duas partes cortadas, paralisando a máquina para sua substituição. Segundo outros autores, o estilete do ácaro não consegue atingir as vesículas do óleo para extravasá-lo; nesse caso, a coloração escura das laranjas deve-se à deposição de lignina na superfície da casca. [Prancha 58e (p. 858)]

As folhas podem cair precocemente e podem surgir manchas visíveis através da epiderme semitransparente e saliente, as quais são semelhantes à mancha de graxa sobre papel e recebem a denominação de “mancha de graxa”. Trabalhos mais recentes mostram alterações nas características dos frutos, como, por exemplo, redução do ácido ascórbico e no peso, quando ocorrem grandes infestações da praga, havendo também aumento da espessura da casca. [Prancha 58f (p. 858)]

**Controle.** Vide manejo das pragas de citros.

#### 4. Bicho-furão

*Ecdytolopha aurantiana* (Lima, 1927)

**Descrição e biologia.** Essa praga aumentou sua importância nos últimos anos em São Paulo, provavelmente devido à aplicação inadequada de produtos químicos que levaram a desequilíbrios biológicos. O bicho-furão ataca mais intensamente entre os meses de novembro e março, iniciando-se tal ataque próximo a matas. O adulto é uma pequena mariposa com 17 mm de envergadura, de coloração marrom-escura, sendo as asas posteriores mais claras do que as anteriores, mimetizando-se com ramos. [Prancha 63d (p. 863)] A postura é efetuada nos frutos, sendo de 1 ovo/fruto. Após alguns dias nascem as lagartas, que atacam tanto as frutas maduras (preferência) como as verdes (quando as populações são altas), praticando galerias internas e alimentando-se da polpa. Completamente desenvolvida a lagarta mede cerca de 18 mm de comprimento. Para transformar-se em pupa, ela abandona o fruto, penetrando no solo, mas podem transformar-se em pupa no próprio fruto ou na planta. A pupa é marrom e mede cerca de 10 mm de comprimento. [Prancha 63e (p. 863)]

O ciclo do bicho-furão varia de 32 a 60 dias e em São Paulo há de 7 ou 8 gerações por ano. A postura é crepuscular (150 a 200 ovos/fêmea) e o acasalamento ocorre nas partes altas da planta, o que pode facilitar sua amostragem e controle.

**Prejuízos.** Embora tenha preferência por frutos maduros, em altas populações atacam também frutos verdes. O ataque provoca a perda total do fruto, que cai e apodrece. Para diferenciar o ataque do bicho-furão do de moscas-das-frutas é necessário observar os excrementos e restos de alimentação que são lançados para fora da casca pelo bicho-furão. Esses excrementos endurecem e ficam visí-

veis, grudados ao local de penetração, na casca. O local de ataque fica endurecido, diferenciando-se do ataque de moscas-das-frutas, cujo local de ataque fica mole e se apertado o fruto, dele sairá um líquido. [Prancha 63f (p. 863)]

**Controle.** O controle deve ser feito antes de a lagarta penetrar no fruto ou logo no início do ataque. Para definir a época correta da aplicação, pode-se lançar mão de dietas artificiais que são colocadas em caixas devidamente protegidas no pomar com lagartas do bicho-furão. Quando surgirem os adultos, devem-se iniciar as pulverizações, sempre ao entardecer; a época de aplicação é fundamental, pois as lagartas somente serão mortas antes de se aprofundarem nos frutos (vide métodos de amostragem no Cap. 8). O feromônio sexual pode ser outra opção para detectar o início da infestação. As amostragens devem ser semanais no período crítico (novembro a março) e mensais nas demais épocas do ano. O Ferocitrus – Furão é um feromônio comercializado em pastilhas para ser usado da seguinte forma: 1) Colocar a armadilha no terço superior da planta; 2) Trocar a armadilha a cada 30 dias; 3) Usar uma armadilha para cada 10 ha; 4) O nível de controle é de 6 adultos/armadilha/semana.

#### 5. Cigarrinhas-dos-citros

*Dilobopterus costalimai* Young, 1977

*Acrogonia citrina* Marucci & Cavichioli, 2002

*Oncometopia facialis* (Sign., 1894)

**Descrição e biologia.** *D. costalimai*: é uma cigarrinha de 8 mm, que apresenta coloração geral escura e o corpo e pernas amareladas. Tem linhas escuras na cabeça. Olhos grandes e negros. Alimenta-se de brotação nova, onde também coloca seus ovos de coloração amarelada ao longo da nervura principal das folhas novas, de forma endofítica, sem revestimento de cera. A fase ninfal é, em média, de 65 dias e as ninfas são amareladas. [Prancha 57f (p. 857)]

*A. citrina*: mede, em média, 9 mm, tendo a cabeça mais pontiaguda, com uma curvatura voltada para cima. Tem as pernas e a parte ventral do corpo de cor amarela, sendo as asas marrons com nervuras verde-claras. Vive na parte superior das folhas mais novas, mas coloca ovos nas folhas mais velhas, principalmente na face inferior e sobre a epiderme foliar. Seus ovos, de coloração amarela, alongados, são colocados em duas camadas lado a lado, sendo recobertos por uma cerosidade branca. Suas ninfas são brancas com faixas escuras longitudinais. As fêmeas, no período de oviposição, excretam e depositam sobre as asas uma substância branca constituída por partículas microscópicas, denominadas “brocossomos”, a qual é usada para recobrir os ovos logo após a postura. [Prancha 57g (p. 857)]

*O. facialis*: mede 1,1 cm, sendo, portanto, a maior das três espécies; a coloração é marrom com reflexos dourados nas asas, e o corpo e pernas de cor violeta. Na fronte, ou seja, na parte inferior da cabeça, tem uma mancha escura característica. As fêmeas, como na espécie anterior, também depositam uma bolsa branca

sobre as asas, no período de oviposição. Alimentam-se nos ramos mais desenvolvidos, mais velhos, porém ainda verdes. A oviposição se dá na face inferior de folhas maduras, onde os ovos são colocados endofiticamente numa única camada e recobertos pela cerosidade branca. O período ninfal é de 76 dias. Por sugar grande quantidade de seiva, eliminam grande parte dela, deixando marcas esbranquiçadas e escorridas nos ramos, o que ajuda em sua localização. [Prancha 57e (p. 857)]

**Prejuízos.** Essas cigarrinhas sugam grande quantidade de seiva do xilema da planta, sendo que o excedente é eliminado por um apêndice do abdome que arremessa as gotículas à distância. Ficam, em geral, protegidas no interior da copa da planta; sua principal importância está na transmissão da bactéria *Xylella fastidiosa*, responsável pela doença chamada Clorose Variada dos Citros (CVC) ou “amarelinho”. Essa doença caracteriza-se: pela presença de manchas cloróticas na face superior das folhas, com pústulas de cor marrom na face inferior; por reduzir drasticamente o tamanho dos frutos, deixando-os duros e imprestáveis para a indústria e consumo *in natura*; por desfolhar os ramos precocemente; e, finalmente, por reduzir o crescimento das árvores, especialmente em pomares mais jovens (< 7 anos). [Prancha 57h (p. 857)]

**Controle.** O manejo da CVC baseia-se em três aspectos:

- a) plantio de mudas sadias;
- b) poda dos ramos com sintomas iniciais da doença em plantas com mais de 2 anos e erradicação daquelas abaixo dessa idade, entre janeiro e julho;
- c) controle do vetor, na produção dos porta-enxertos, na formação das mudas e nos pomares novos; a ocorrência dos vetores é monitorada pelo uso de cartões adesivos amarelos, que atraem as cigarrinhas-dos-citros.

## 6. Minador-dos-citros

*Phyllocnistis citrella* Stainton, 1856

**Descrição e biologia.** Essa praga foi constatada pela primeira vez no Brasil em 1996. Trata-se de um microlepidóptero de 2 mm de comprimento quando pupado, de coloração branco-prateada, com desenhos marrons e uma mancha preta bem definida na região apical da asa. Suas lagartas são de coloração amarelada e vivem no interior de minas prateadas com forma de serpentina, normalmente na superfície abaxial da folha. Transformam-se em pupas dobrando a margem da folha e prendendo-a com fios de seda, para protegê-las. [Prancha 64a (p. 864)]

A postura é feita em brotação nova, com os ovos colocados junto à nervura central, numa média de 6 ovos/folha. A duração média do ciclo total varia de 14 a 18 dias, podendo haver, em média, 13 gerações de setembro a abril (período de brotações) no Estado de São Paulo.

**Prejuízos.** Atacando principalmente as folhas novas, abrem minas típicas de coloração prateada, tornando as folhas retorcidas e secas e ocasionando man-

chas marrons nas folhas mais velhas. Como consequência, provocam redução na taxa de fotossíntese, no crescimento e desenvolvimento de brotações e na produtividade da planta, dependendo do grau de infestação. No entanto, o principal problema é que essa praga favorece a disseminação do cancro cítrico, causado pela bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*, que penetra pelas lesões provocadas pelo minador. O cancro cítrico caracteriza-se por mostrar lesões marrons, circundadas por anéis amarelados, tanto nos frutos como nos ramos e folhas, sempre salientes e ásperas ao tato e nas duas faces das folhas, exigindo a erradicação das plantas. [Prancha 64b (p. 864)]

**Controle.** Vide manejo de pragas de citros. Utilizar também o parasitóide *Agasiaspis citricola*.

## 7. Cochonilhas

### 7.1. Providas de carapaça

*Chrysomphalus ficus* (Ashmead, 1880) – cabeça-de-prego

*Lepidosaphis beckii* (Newman, 1869) – escama-vírgula

*Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) – escama-farinha

*Parlatoria cinerea* Doane & Hadden, 1909 – parlatória

*Parlatoria ziziphus* (Lucas, 1883) – cochonilha-preta

*Selenaspis articulatus* (Morgan, 1889) – pardinha

**Descrição e biologia.** *C. ficus*: conhecida vulgarmente por cabeça-de-prego, apresenta a escama da fêmea adulta de forma circular, convexa e de cor violáceo-escura, com orla marginal mais clara. Mede cerca de 2 mm de diâmetro. O macho apresenta sua escama de colorido semelhante ao da fêmea, mas de forma oval e menor. A cópula dá-se assim que a fêmea completa a última ecdise. O macho introduz seu abdome por baixo do escudo da fêmea, efetuando-se o acasalamento. Cada fêmea pode colocar até 150 ovos, em média, sob sua escama. Após a eclosão, que se verifica 24 horas depois da postura, surgem as ninfas, que se locomovem nas folhas, ramos e frutos dos citros, a fim de encontrar local para sua fixação, onde introduzem seu aparelho bucal e sugam a seiva. Após alguns dias, a ninfa sofre a ecdise, e com essa mudança as pernas começam a se atrofiar, não havendo mais necessidade de locomover-se em busca de outro local para sua alimentação. Os tarsos quase sempre desaparecem totalmente. Na ecdise, o tegumento antigo permanece sobre o corpo, juntando-se com a secreção de cera para formar o escudo protetor. A seguir, a ninfa sofre a terceira ecdise, secretando maior quantidade de substância cerosa, a fim de transformar-se em adulto, e constrói assim o seu abrigo. Sob o escudo, a ninfa sofre ecdise pela terceira vez, transformando-se em adulto. O macho é provido de asas e, após a segunda ecdise, transforma-se em adulto, provido de pernas, duas asas e antenas. O diâmetro do escudo do macho é geralmente a metade do da escama da fêmea. Cada macho é capaz de fecundar até doze fêmeas. A longevidade das fêmeas é, em média, de

147 dias, podendo dar 4 ou 5 gerações por ano. O ciclo evolutivo completo é de 28 a 76 dias e, em média, de 18 a 25 dias. [Prancha 59c (p. 859), 60e (p. 860)]

*L. beckii*: conhecida por escama vírgula, é um coccídeo que possui uma escama semelhante à forma de uma vírgula ou de um marisco. A escama da fêmea é curva e mede cerca de 3 mm de comprimento, ao passo que a do macho é reta e menor. A coloração varia de marrom-clara a marrom-violácea. São comumente encontradas nas plantas cítricas, onde se fixam formando colônias, principalmente nas folhas e frutos. A fêmea pode colocar cerca de 50 ovos. No Estado de São Paulo as primeiras gerações aparecem, geralmente, de setembro a novembro, podendo haver cerca de 3 gerações anuais. [Prancha 60d (p. 860)]

*P. aspidistrae*: escama-farinha, vive de preferência no tronco, hastes e folhas dos citros. Sua distinção é fácil porque os machos formam aglomerações cujo aspecto é como se as partes atacadas das plantas estivessem polvilhadas de branco. A escama do macho apresenta-se como um pequeno casulo branco, com os lados paralelos e no dorso notam-se três carenas longitudinais. A escama da fêmea adulta tem a forma de concha alongada, reta e afilada para uma das extremidades. É de coloração marrom-amarelada, quase transparente e mede cerca de 2 mm de comprimento. [Prancha 59e (p. 859), 62a (p. 862)]

*P. cinerea*: é uma espécie de vasta distribuição geográfica, encontrada em diversas plantas ornamentais. Foi assinalada também em laranjais da Itália, Espanha, EUA, México, Argentina etc. Nas plantas citadas, as cochonilhas localizam-se nas hastes mais grossas, no tronco e nas raízes mais grossas, inclusive no pião. Podem localizar-se até à profundidade de 80 cm. As partes subterrâneas são mais intensamente atacadas do que a parte aérea. À medida que a população se desenvolve, as inúmeras escamas que se originam dão formação a uma crosta compacta e contínua. [Prancha 60f (p. 860)]

*P. ziziphus*: é uma praga polífaga que ocorre na maioria dos pomares cítricos do mundo. É conhecida como cochonilha-preta por apresentar uma carapaça preta e alongada de 0,7 a 0,8 mm, protegida por tecido branco-acinzentado e aderente à planta. O inseto tem cor arroxeada. A infestação ocorre próximo à nervura central das folhas, freqüentemente na parte superior. Pode ser encontrada nos frutos, onde causa manchas claras na casca. Sua incidência é maior no verão, mas pode estar presente todo o ano. [Prancha 60g (p. 860), 61b (p. 861)]

*S. articulatus*: espécie constatada no Estado de São Paulo (em 1984), na região de Bebedouro, sendo vulgarmente conhecida por "pardinha". Trata-se de uma cochonilha semelhante à "cabeça-de-prego", diferenciando-se desta por apresentar reentrâncias laterais no corpo, quando removida a carapaça. Sua ocorrência é dependente de anos anormalmente secos. Ataca folhas, ramos e frutos. Pode apresentar de 6 a 10 gerações anuais em São Paulo, sendo a Hamlin uma de suas variedades preferidas. O nível de controle é de 30 cochonilhas por folha nova. [Prancha 60c (p. 860)]

## 7.2. Desprovidas de carapaça

*Coccus viridis* (Green, 1889) – cochonilha-verde

*Saissetia coffeae* (Walk., 1852) – cochonilha-parda

*Pulvinaria flavescens* Brèthes, 1918 – pulvinária

*Planococcus citri* (Risso, 1813) – cochonilha-branca

*Icerya purchasi* Mask., 1879 – cochonilha-australiana ou pulgão-branco

*Orthezia praelonga* Douglas, 1891 – cochonilha-de-placas

**Descrição e biologia.** *C. viridis*: é um coccídeo de forma oval, achatado e de consistência mole. Mede cerca de 5 mm de comprimento e é de coloração verde-clara, sem pontuações. Ataca ramos novos e a face inferior das folhas ao longo de sua nervura principal. São ovovivíparos e reproduzem-se por partenogênese. Sua ocorrência é associada com a presença das formigas, que são atraídas pelo líquido açucarado que expelem. [Prancha 59f (p. 859)]

*S. coffeae*: a fêmea adulta tem o corpo mais ou menos esférico, sendo as margens do corpo estreitas e achatadas. Mede cerca de 3,5 mm de comprimento por 2,7 mm de largura e 2 mm de altura. Sua coloração varia de pardo-clara a pardo-escura. Seu dorso é de consistência dura, liso e lúcido. É muito prolífica e se reproduz sem o concurso do macho. Ataca os ramos e as folhas dos citros, sugando-lhes a seiva. [Prancha 62b (p. 862)]

*P. flavescens*: é facilmente observada por se localizar, de preferência, ao longo da nervura central das folhas, em cujo interior se aloja, causando seu enrolamento. A fêmea, completamente desenvolvida, mede 7 mm de comprimento por 6 mm de largura e seu corpo é ligeiramente cordiforme. Na parte posterior do corpo, secreta um ovissaco composto de uma secreção sedosa, filamentosa, de cor amarelo-clara, o qual mede cerca de 4 mm de comprimento por 3 mm de largura. No interior desse ovissaco o inseto pode colocar até 3.000 ovos; após a gestação, a fêmea enrola-se e adquire a coloração marrom-escura. [Prancha 59d (p. 859)]

*P. citri*: a fêmea apresenta o corpo recoberto por uma secreção branca, pulverulenta, formando 17 apêndices de cada lado e dois posteriores. Mede cerca de 5 mm de comprimento e é ovípara. Antes de iniciar a postura movimenta-se na planta; após sua fixação nos ramos, folhas e frutos, começa a excretar uma substância lanuginosa branca, que envolve completamente o corpo do inseto, servindo também de proteção aos ovos. Cada fêmea pode depositar até 400 ovos. Estes são de coloração amarelo-alaranjada e, após 20 dias, dão origem às ninfas. Cada geração pode ser completada em 30 dias, dependendo da temperatura. As ninfas dos machos distinguem-se porque formam um pequeno casulo ao transformar-se em adultos. [Prancha 61a (p. 861)]

*I. purchasi*: essa praga, também chamada pulgão-branco, ataca de preferência as hastes e as folhas ao longo das nervuras, de onde sugam seiva. A face dorsal do corpo apresenta secreção cerosa branca, e a face ventral é de coloração amarelo-alaranjada. Durante um ano pode dar três gerações, pondo, cada fêmea, cerca de

600 ovos. Atingindo o seu máximo desenvolvimento, a fêmea secreta, na parte inferior do seu corpo, uma substância cerosa branca, semelhante a flocos de algodão. A secreção assemelha-se a uma almofada, tendo na superfície dorsal e lateral caneluras paralelas e longitudinais. No interior dessa almofada, a fêmea vai armazenando os ovos, formando assim o que se pode chamar de ovissaco, chegando a atingir até 10 mm de comprimento. Tem mais valor histórico, pois representa o caso clássico de controle biológico, em 1888, quando foi controlada na Califórnia pela joaninha australiana, *Rodolia cardinalis*. Vide controle biológico. [Prancha 60b (p. 860)]. Outra espécie semelhante é *Icerya brasiliensis*. [Prancha 61c (p. 861)]

*O. praelonga*: é um coccídeo provido de placas ou lâminas cêreas, simetricamente dispostas sobre e na parte lateral do corpo, constituindo, na parte posterior, um saco cêreo semelhante a uma cauda alongada, às vezes recurvada para cima, denominado ovissaco, assim chamado porque no seu interior se encontram os ovos, aí permanecendo as ninfas até a primeira ecdise. Tanto as fêmeas adultas como as ninfas podem mover-se sobre a planta. [Prancha 60h (p. 860)]

**Prejuízos.** Os prejuízos causados pelas cochonilhas dos dois grupos são consideráveis à citricultura, muito embora as cochonilhas com carapaças sejam as mais importantes. Pela grande quantidade de seiva que extraem para sua alimentação, as plantas vão definhando, podendo chegar à morte. Aquelas que são protegidas por escamas impedem ainda, devido à enorme camada que formam, a transpiração da planta, deixando os frutos com mau aspecto, o que dificulta a comercialização, tornando-os imprestáveis para a exportação; mesmo retirando-se as escamas, as manchas de picadas permanecem, ficando manchas verdes nos frutos maduros. Os coccídeos expelem ainda um líquido açucarado que, caindo sobre a planta, favorece o desenvolvimento de um fungo denominado **fumagina**, que dificulta a respiração e a fotossíntese da planta. Esse líquido açucarado atrai para o local certas formigas que vivem em simbiose com os coccídeos e que, além de protegê-los de seus inimigos naturais, contribuem para sua dispersão, transportando as formas jovens para outros locais das plantas. [Prancha 59b (p. 859)]

**Controle.** Vide Manejo das pragas de citros.

## 8. Pulgão-preto

*Toxoptera citricida* (Kirk., 1907)

**Descrição e biologia.** É um inseto sugador, que apresenta formas ápteras e aladas as quais atacam as plantas, principalmente nas brotações, sugando-lhes a seiva. Sua coloração é marrom na forma jovem e preta nos adultos. Reproduzem-se, em nosso meio, exclusivamente por partenogênese telítoca, isto é, sem o concurso do macho, originando-se sempre fêmeas. Inicialmente, aparecem as fêmeas ápteras; havendo excesso de população, surgem as formas aladas, que irão constituir novas colônias em outras plantas. As formas ápteras medem cerca de 2 mm de comprimento e as aladas, 1,8 mm. [Prancha 63b (p. 863)]

**Prejuízos.** Além de causarem atrofia e encarquilhamento das folhas e brotos novos pela sucção contínua de seiva, transmitem o vírus da tristeza dos citros. A tristeza dos citros é uma das mais sérias doenças da citricultura, podendo dizimar toda a plantação, muito embora esse problema tenha sido resolvido com o uso de porta-enxertos resistentes. Pelo excesso de líquido açucarado que excreta pela codícola, o pulgão-preto pode induzir a formação de **fumagina**, cujo fungo é altamente prejudicial à respiração e fotossíntese da planta. [Prancha 59b (p. 859)]

**Controle.** Vide Manejo das pragas de citros.

## 9. Aleirodídeo - mosca-branca

*Aleurothrixus floccosus* (Mask., 1895)

**Descrição e biologia.** A forma ninfal dessa "mosca" é muito semelhante a uma escama de forma elíptica e achatada; no início, sua coloração é verde-clara, tornando-se posteriormente marrom-escura e medindo aproximadamente 1 mm de comprimento. São facilmente confundidos, nessa fase, com os coccídeos. Fixam-se à página inferior das folhas, onde sugam seiva, formando grandes colônias, chegando às vezes a cobrir toda a folha. Distinguem-se facilmente por apresentar-se envolvidos em densa aglomeração flocosa, constituída por filamentos cerosos e de cor branca e às vezes enegrecida pela fumagina. Os adultos são distinguidos dos coccídeos pela presença de dois pares de asas, cobertas de pulverulência branca, podendo assim facilmente disseminar a espécie. Por esse motivo, são conhecidos por "mosca-branca" ou piolhos farinhentos. As fêmeas põem cerca de 100 ovos na página inferior das folhas; depois de 10 dias nascem as ninfas, que se distribuem pelas folhas à procura de um local para se fixarem, onde sugam a seiva e permanecem até atingirem a fase adulta. No Estado de São Paulo podem dar cerca de quatro gerações por ano, assim distribuídas: primeira geração em agosto, segunda em outubro, terceira em novembro e quarta em fevereiro-março. As ninfas desses insetos exsudam líquido açucarado que, caindo sobre a folha, favorece o aparecimento da fumagina. [Prancha 60a (p. 860)]

**Prejuízos.** Devido à sucção contínua de seiva, a planta pode definir e chegar à morte. Em anos de grandes ataques, os prejuízos indiretos com a fumagina são consideráveis.

**Controle.** Vide manejo das pragas de citros.

## 10. Psilídeo

*Diaphorina citri* Kuwayama, 1908

**Descrição e biologia.** Trata-se de um pequeno inseto que mede cerca de 2 mm de comprimento, de coloração marrom-clara quando novo e manchado de escuro quando mais velho. As formas jovens são achatadas, pouco convexas, apresentando pernas curtas. As ninfas de instares mais avançados possuem tecas

alares geralmente largas do lado do tórax, aumentando assim a largura do corpo. Os adultos apresentam manchas pretas nas asas anteriores. Essas formas são muito ativas, saltando de ramo em ramo ou de planta em planta, em contraste com as formas jovens, que são muito restritas em seus movimentos. São ovíparos, vivendo principalmente nos brotos novos, encontrando-se também nas folhas e ramos das plantas cítricas. [Prancha 62c (p. 862)]

**Prejuízos.** São insetos sugadores de seiva e, por suas picadas sucessivas, causam elevado dano, enrolando as folhas, retorcendo ou engruvinhando os brotos, impedindo assim o crescimento normal da planta. Se a infestação for intensa, os ramos secam e a produção do ano pode ser consideravelmente reduzida. Devido ao líquido açucarado que expelem, atraem as formigas e favorecem o desenvolvimento da fumagina. Por meio de picadas, podem, ainda, inocular certas substâncias tóxicas nas plantas. Em período de brotação e ambiente favorável, a infestação é sempre mais intensa e, em consequência, os prejuízos são maiores. Causam uma superbrotação na planta. Na Ásia e na África, esse psílideo é vetor do agente causal (bactéria) da doença conhecida como *greening* ou *huang-longbin*.

**Controle.** Aplicação de vamidotion 300 CE (80 mL/100 L de água). Na prática, faz-se a termonebulização com piretróides nos pomares com 3 a 5 anos de idade; para as mudas com menos de 3 anos, é recomendado o pincelamento dos troncos com neonicotinóides.

### 11. Cigarrinhas-das-frutíferas

*Aetalion reticulatum* (L., 1767)

*Metcalfiella pertusa* (Germ., 1835)

**Descrição e biologia.** *A. reticulatum*: vide Mangueira.

*M. pertusa*: é uma cigarrinha de aproximadamente 8 mm de comprimento, coloração pardo-esverdeada, com o protórax desenvolvido, apresentando 1 espinho lateral curto de cada lado. Formam colônias nos ramos. [Prancha 64e (p. 864)]

**Prejuízos.** Essa praga ataca os ramos. Devido à sucção contínua da seiva, quando a infestação é alta as plantas definham e pode provocar, com suas picadas, a penetração de doenças criptogâmicas, a formação de fumagina, e atrair formigas pelo líquido açucarado que expele.

**Controle.** Pode ser feito com bons resultados pela aplicação de inseticidas recomendados para o pulgão (vide Manejo das pragas de citros).

### 12. Percevejos

*Leptoglossus gonagra* Fabr., 1775

*Platytylus bicolor* (Le Pel. et Serv., 1825)

**Descrição e biologia.** *L. gonagra*: vide Cucurbitáceas.

*P. bicolor*: é um percevejo cujo adulto mede de 10 a 15 mm de comprimento, com o pronoto e base dos hemiélitros de coloração vermelha e a cabeça e o restante do corpo, inclusive as pernas, de coloração preta. Geralmente aparece entre novembro e dezembro. [Prancha 64c (p. 864)]

**Prejuízos.** *L. gonagra*: os prejuízos verificam-se quando os frutos iniciam seu amadurecimento. A picada é profunda, surgindo dentro de poucos dias, no local, manchas irregulares de 5 a 10 mm de diâmetro. Após alguns dias, o fruto cai, devido provavelmente à ação das toxinas injetadas pelo percevejo.

*P. bicolor*: essa praga é a causadora do “falso exantema”. Com suas picadas dá formação à “bolsa de goma” nos tecidos dos galhos novos. Externamente, nota-se intumescência que, após algum tempo, se abre longitudinalmente, dando escoamento à goma. Os sintomas são observados 3 a 5 dias após a picada do inseto e desaparecem com o desenvolvimento da planta.

As plantas atacadas dão formação a numerosos galhos raquíticos, de pouca vitalidade, chegando a desfolhar-se; além disso, podem sofrer invasão de microrganismos e os galhos secam.

**Controle.** O mesmo recomendado para o pulgão (vide Manejo das pragas de citros).

### 13. Coleobrocas

*Diploschema rotundicolle* (Serv., 1834)

*Trachyderes thoracicus* (Oliv., 1790)

*Macropophora accentifer* (Oliv., 1795)

*Cratosomus reidii* (Kirby, 1818)

**Descrição e biologia.** *D. rotundicolle*: é um besouro conhecido como broca-dos-ramos e do tronco. O adulto mede cerca de 40 mm de comprimento por 8 mm de largura. Uma das características desse besouro é que tem o pronoto quase circular, de coloração marrom-escura. Os élitros são amarelo-castanhos e os bordos internos e externos têm um friso castanho-escuro. A fêmea faz a postura nos ramos mais finos, abrindo uma cavidade na casca, onde deposita o ovo. Secreta uma substância adesiva que protege a postura. Decorridos cerca de 15 dias, nasce a larva, que começa a abrir uma galeria em direção ao tronco e de cima para baixo. Como o diâmetro da larva ao nascer é pequeno, a galeria apresenta-se como um túnel estreito, aumentando à medida que a larva cresce. Esta se alimenta de parte da madeira desintegrada com suas mandíbulas, e a outra parte, que é serragem, é expelida pelos orifícios que abre de espaço a espaço no ramo. Completamente desenvolvida, a larva mede cerca de 60 mm de comprimento por 7 mm de largura. Sua coloração é branco-suja, com exceção da cabeça, que é de cor marrom-clara. Reconhece-se facilmente essa larva, porque apresenta no último segmento abdominal uma série de tubérculos em forma de espinhos, dispostos em círculos e dirigidos para cima. Uma vez atingido o seu completo desenvolvimento, a larva alcan-



ça os ramos mais grossos ou o tronco, onde prepara uma câmara pupal e abre uma galeria para a saída do adulto, transformando-se em pupa. Esta é alongada, de coloração branco-suja, com o aspecto do inseto adulto. O ciclo evolutivo completo é assim distribuído: ovo, 15 dias; larva, 11 a 12 meses, e pupa, 1 a 2 meses; portanto, o ciclo evolutivo completo é de cerca de 1 ano. [Prancha 62d (p. 862)]

*T. thoracicus*: é um besouro que mede cerca de 34 mm de comprimento por 12 mm de largura, de coloração verde-escura. Possui antenas longas com 11 artícuos. Sua biologia assemelha-se à da espécie anterior. [Prancha 62e (p. 862)]

*M. accentifer*: é o besouro vulgarmente conhecido como “arlequim pequeno”; é uma broca exclusiva do tronco. O adulto mede cerca de 35 mm de comprimento por 10 mm de largura. É de coloração geral cinza, observando-se em cada élitro duas manchas escuras. [Prancha 62d (p. 862)] O macho é maior do que a fêmea e tem o primeiro par de pernas mais longo do que os outros. [Prancha 7c (p. 375)] A fêmea abre a casca colocando os ovos e protegendo-os com uma secreção adesiva. Após 7 a 15 dias ocorre a eclosão, nascendo as larvas, que logo começam a abrir galerias de forma irregular entre a região do câmbio e do lenho. Após cerca de 100 dias, seu ataque é subcortical; depois, abrem um túnel dentro do lenho, para preparar sua saída. Parte da serragem é expelida e parte é acumulada. Atingindo seu desenvolvimento máximo, a larva mede cerca de 40 mm de comprimento por 9 mm de largura, e é composta de 11 segmentos. Sua coloração é branco-amarelada, tendo na cabeça uma mancha marrom-escura. [Prancha 5f (p. 373)] Nesse período, prepara a câmara pupal e transforma-se em pupa; esta é de coloração branca, com os olhos e as extremidades das mandíbulas escuros. No dorso apresenta espinhos de coloração marrom. Após 50 a 70 dias emerge o adulto.

*C. reidii*: é um besouro de forma convexa, medindo cerca de 22 mm de comprimento por 11 mm de largura. Possui coloração preta com faixas amareladas, no tórax e nos élitros. A fêmea faz um orifício na casca do tronco, onde deposita um ovo, sendo este o local preferido para a postura. Após a eclosão, a larva penetra na madeira e abre uma galeria longitudinal. O período larval dura cerca de 12 meses; no decorrer desse tempo as dejeções do inseto são expelidas pelo pequeno orifício de entrada. Na época de sua transformação em pupa, quando mede de 20 a 30 mm de comprimento e apresenta-se de coloração branca com a cabeça escura, a larva fecha o orifício de entrada utilizando-se das dejeções, permanecendo sem comunicação com o exterior. A seguir, faz uma galeria secundária que, partindo da galeria central, atinge a periferia do tronco, sendo separada do exterior somente pela casca da planta. Daí a larva recolhe-se à parte superior da galeria e transforma-se em pupa. Após cerca de 60 dias emerge o adulto, que, perfurando a casca da segunda galeria, atinge o exterior pelo orifício, que mede cerca de 15 mm de diâmetro. [Prancha 62d (p. 862)]

É possível diferenciarem-se as espécies de coleobrocas pelo tipo de serragem. Assim, a serragem feita por *Diploschema* e *Trachyderes* é constituída de um pó muito

fino; a de *Macropophora* é constituída de fragmentos alongados da fibra de madeira, e a de *Cratosomus* apresenta-se em forma de pelotas. [Prancha 63a (p. 863)]

**Prejuízos.** Nos pomares mal cuidados, as coleobrocas causam prejuízos consideráveis, sendo geralmente nesse caso a infestação mais intensa e, pelo ataque dessas pragas, quer no tronco, quer nos ramos, construindo galerias, as plantas podem ser parcial ou totalmente destruídas. Áreas próximas a matas são mais atacadas. [Prancha 62f (p. 862)]

**Controle. Cultural:** quando o ataque se verifica nos ramos mais finos, nota-se a presença da serragem, que vai sendo depositada nas folhas logo abaixo; observam-se, ainda, em média a cada 20 cm, “janelas”. Dessa maneira, pode-se localizar a larva cortando-se o ramo próximo à última “janela”, isto é, aquela que se encontra mais próxima do tronco. Nos ramos grossos não se pode adotar essa medida, porque além de prejudicar a planta, estragaria sua arquitetura. No caso de as larvas estarem no tronco e possuírem hábitos subcorticais, pode-se levantar a casca com um canivete, e, após localizá-las, procede-se à sua eliminação.

Para a coleta de adultos do grupo dos cerambicídeos, pode-se utilizar armadilhas semelhantes aos frascos caça-moscas, contendo solução de melão a 10%. Devido ao tamanho desses adultos, o orifício de entrada dos frascos deve ser maior que os usados para moscas-das-frutas. Para espécies do gênero *Cratosomus*, pode-se utilizar como planta isca “maria-preta” (*Cordia currasavica*).

**Microbiano:** uso de *Metarhizium anisopliae* em pó, injetado nos orifícios.

**Químico:** aplicar, nos orifícios causados pelo inseto, fosfina em pasta na base de 1,0 cm/orifício, tapando-os com o próprio material. Para brocas que vivem entre a casca e o lenho, pincelar carbofuran 350 SC, preparando uma calda a 10%, no local de ataque, sobre a casca.

#### 14. Besouros

*Macroductylus pumilio* Burm., 1855

*Naupactus cervinus* (Boh., 1840)

*Naupactus rivulosus* (Oliv., 1790)

**Descrição e biologia.** *M. pumilio*: são besouros denominados vulgarmente de vaquinha; medem 10 mm de comprimento por 4 mm de largura. Apresentam os élitros de coloração amarelada. Atacam as flores e folhas dos citros. O macho geralmente aparece cavalgando a fêmea, fixando-a com o primeiro par de pernas enquanto esta corta as flores e folhas das plantas. Após o acasalamento a fêmea põe os ovos no solo, a pouca profundidade; após a eclosão, as larvas recém-nascidas alimentam-se das raízes das plantas. A maior infestação verifica-se nos meses de setembro a dezembro. [Prancha 64f (p. 864)]

*N. cervinus*: o adulto é de coloração marrom-clara quase uniforme, ligeiramente coberto de pulverulência esbranquiçada. Mede 10 mm de comprimento.

Esses besouros atacam as folhas das plantas. As fêmeas põem até 60 ovos, em orifícios feitos pelo inseto nas cascas das plantas. Após alguns dias nascem as larvas, que são brancas, medem cerca de 5 mm de comprimento e se alimentam das raízes das plantas. Os adultos têm hábitos noturnos e aparecem geralmente em grande quantidade para atacar as plantas. [Prancha 61d (p. 861)]

*N. rivulosus*: o inseto adulto possui cerca de 15 a 20 mm de comprimento, de cor marrom com estrias verdes ou vermelhas nos élitros. Embora existam citações sobre sua ocorrência como pragas de folhas, verificou-se que as larvas são mais nocivas, devido ao hábito subterrâneo que possuem, alimentando-se de raízes novas e casca de raízes grossas, inclusive do pião. As larvas são de coloração branco-amarelada, ápodas, corpo enrugado e mandíbulas bem visíveis. São lentas em seu movimento e vivem no meio em que se alimentam, no subsolo, devidamente protegidas do ambiente externo. Quando completamente desenvolvidas medem cerca de 22 mm de comprimento. [Prancha 63c (p. 863)]

**Prejuízos.** Os adultos destroem as folhas recortando-as, mas são mais prejudiciais na fase larval, quando destroem radículas e danificam raízes, permitindo a entrada de fungos que matam até plantas adultas; aniquilam plantas novas de 1 a 2 anos de idade, que não crescem e podem morrer pelo mesmo efeito; os primeiros sintomas surgem nas folhas que apresentam sinais de deficiências minerais. Após algum tempo as folhas caem e a planta seca. São mais frequentes em locais úmidos e servem de porta de entrada para a gomose (*Phytophthora parasitica*). O dano depende do porta-enxerto utilizado.

**Controle.** Os adultos podem ser controlados com aplicações de inseticidas carbamatos e piretróides. Vide Manejo das pragas de citros.

### 15. Lagartas

*Heraclides thoas brasiliensis* (Roth. & Jordan, 1906)

*Heraclides anchisiades capys* (Huebner, 1809)

*Eulia dimorpha* Clarke, 1949

**Descrição e biologia.** *H. thoas brasiliensis*: é uma borboleta de 130 mm de envergadura; coloração amarela e preta, formando várias manchas e faixas. Asas posteriores com o bordo externo denteado, sendo o último alongado em forma de cauda espatulada. As fêmeas colocam os ovos isolados nas folhas. [Prancha 61e (p. 861)] Após 4 a 5 dias, as lagartas eclodem; inicialmente, alimentam-se das folhas dos ponteiros e, posteriormente, de folhas mais velhas. As lagartas são esverdeadas com manchas esbranquiçadas e atingem 60 mm de comprimento. Vivem agregadas nas folhas durante o dia e quando tocadas expelem um líquido de odor desagradável através de dois tentáculos, que são expostos no pronoto (osmetério). [Prancha 61f (p. 861)] Uma semana depois, transformam-se em pupas marrom-acinzentadas, que mimetizam um pequeno graveto suspenso num substrato. Após 25 dias, emergem os adultos.

*H. anchisiades capys*: é uma borboleta de 100 mm de envergadura; coloração preta com manchas rosadas no centro da asa posterior. Sua biologia e comportamento são semelhantes aos de *H. thoas brasiliensis*, exceto pelo fato de que suas lagartas agregam-se no tronco.

*E. dimorpha*: é uma mariposa de 22 mm de envergadura, asas anteriores de cor branco-ocre com manchas acinzentadas na região basal e asas posteriores marrom-avermelhadas. As lagartas possuem a cabeça preta e mudam de verde a amarelo; atingem 16 mm de comprimento.

**Prejuízos.** As lagartas do gênero *Heraclides* atacam as folhas, prejudicando o desenvolvimento das plantas em altas infestações. As de *E. dimorpha* ficam abrigadas nas folhas que enrolam, e atacam os frutos em qualquer estágio de desenvolvimento. Em consequência, derrubam os frutos pequenos e danificam a casca dos frutos maiores.

**Controle.** Vide Manejo das pragas de citros.

### 16. Irapuá ou abelha-cachorro

*Trigona spinipes* (Fabr., 1793)

**Descrição e biologia.** O adulto é de coloração preta, medindo cerca de 5 a 7 mm de comprimento por 2 a 3 mm de largura. [Prancha 70a (p. 870)] Constroem seus ninhos nas árvores, entre os ramos ou em cupinzeiros abandonados; a forma dos ninhos assemelha-se a uma grande massa escura mais ou menos ovóide ou globosa. Em sua construção, a irapuá emprega filamentos fibrosos de vegetais com elementos aglutinantes constituídos principalmente de resinas. Por esse motivo é que essas abelhas cortam com suas mandíbulas os tecidos das plantas, causando, dessa forma, a liberação de determinadas secreções, que sugam posteriormente. [Prancha 69e (p. 869)]

**Prejuízos.** Atacam as flores e folhas novas, às vezes a casca do tronco, em busca de substâncias resinosas que são transportadas para a construção de ninhos. Por esse motivo, a irapuá causa, em determinadas épocas, sensíveis prejuízos aos pomares. Na ocasião do florescimento os danos são muito acentuados: com suas mandíbulas, a irapuá provoca a abertura das pétalas dos botões florais, prejudicando consideravelmente sua frutificação; também retarda o crescimento dos citros, principalmente das plantas novas.

**Controle.** É mais eficiente a destruição dos ninhos, localizados geralmente em plantas altas. Pulverizações com inseticidas microencapsulados sobre as obreiras nas plantas contaminam os ninhos, destruindo a colônia.

### 17. Tripes

*Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché, 1833)

**Descrição e biologia.** São pequenos insetos, geralmente de coloração amarelo-escura, medindo cerca de 1 a 3 mm de comprimento. São facilmente caracteri-

zados por suas asas muito estreitas e franjadas, com grande quantidade de pêlos alongados. O aparelho bucal é sugador-labial. Vivem nas plantas, atacando flores e frutos novos, e alimentando-se da seiva. São muito ágeis. A fêmea coloca os ovos, de coloração branca e ligeiramente pálida, reniformes, nas folhas novas ou pedúnculos florais, geralmente em uma cavidade aberta por meio do ovipositor. Após três dias da postura eclodem as formas jovens, que se distinguem dos adultos porque são de coloração clara e não possuem asas. O período ninfal é de cerca de 18 a 20 dias, ocorrendo diversas ecdises até a transformação em adulto.

**Prejuízos.** Atacando as flores, e principalmente os frutos novos dos citros, com suas picadas sucessivas, causam sensíveis danos. Provocam a queda dos frutos recém-formados e das flores. Devido às picadas, destroem as células epidérmicas da casca do fruto, tornando-os secos e ásperos, como se tivessem sido raspados. Dessa maneira, quando os frutos crescem, apresentam-se deformados, de cor pardacenta a marrom, com manchas e cicatrizes em diversas regiões, tornando-se imprestáveis para a exportação.

**Controle.** Vide Manejo das pragas de citros.

### 18. Ácaro-purpúreo

*Panonychus citri* (McGregor, 1919)

**Descrição e biologia.** É um ácaro ovalado, volumoso, com cerca de 0,5 mm de comprimento, de coloração vermelha intensa e purpúrea. Os machos são menores e mais estreitos posteriormente do que as fêmeas; geralmente vivem na face superior das folhas. Seus ovos vermelhos são fixados pela teia no substrato e apresentam um formato de cebola bastante típico, com um pedúnculo curto e superfície estriada. O ciclo desse ácaro é de duas a três semanas, com 10 a 12 gerações por ano. [Prancha 58h (p. 858)]

**Prejuízos.** As folhas perdem o brilho. Em períodos de seca, quando o ataque é intenso, provocam a queda de folhas novas e secamento dos ponteiros. Nos frutos, também há perda do brilho e queda, se a estiagem for prolongada.

**Controle.** Vide Manejo das pragas de citros.

### 19. Ácaro-branco

*Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904)

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** São ácaros muito ágeis nos estágios imaturos, que atacam os ponteiros das plantas causando deformações das folhas e atrofia das brotações. Causam descoloração dos frutos, deixando-os prateados. [Prancha 59a (p. 859)]

**Controle.** Vide manejo das pragas de citros.

### 20. Ácaro-das-gemas

*Eriophyes sheldoni* (Ewing, 1937)

**Descrição e biologia.** Esses eriofídeos são encontrados nas gemas, abrigo entre as folhas novas; os ácaros são encontrados mediante dissecação das gemas utilizando-se um microscópio estereoscópico.

**Prejuízos.** Os sintomas são mais aparentes nas folhas dos brotos novos, que se apresentam curvadas ou enroladas; de modo geral, apenas metade da folha é danificada, tornando-se assimétrica. Os frutos novos e flores podem ser atacados. Os frutos, ao crescerem, apresentam-se deformados quando ocorre o ataque desses ácaros. [Prancha 58g (p. 858)]

**Controle.** Pulverização com acaricidas específicos. Vide Manejo das pragas de citros.

## MANEJO DAS PRAGAS DE CITROS

1. **Amostragem das pragas.** Vide capítulo de métodos de controle de pragas [(cap. 8 – amostragem) (p. 331)].

2. **Controle.** As recomendações para o manejo das principais pragas dos citros constam da Tabela 12.28, modificada de Gravena et al. (1998).

Tabela 12.28. Manejo ecológico das pragas dos citros (adaptada de Gravena et al., 1998).

Pragas	Inimigos naturais	Aplicação seletiva	Manejo ambiental
Ácaro-da-falsa-ferrugem	Ácaros predadores: <i>Euseius citrifolius</i> ("pêra") <i>Iphiseiodes zuluagai</i> ("maçã") Estigmeídeos ("morango") Doença: <i>Hirsutella</i>	Pulverizar subtalhões de até 500 plantas; granulado no solo no início das águas e com frutos ainda pequenos; usar subdoses, se possível.	Quebra-vento
Ácaro-da-leprose	Ácaros predadores: <i>Euseius citrifolius</i> ("pêra") <i>Iphiseiodes zuluagai</i> ("maçã") Estigmeídeos ("morango") Doenças: <i>Hirsutella</i> , <i>Verticillium</i>	Pulverizar em subtalhões de 500 plantas em nível de ação; aplicação em reboladeiras; aplicação de produtos não seletivos apenas com presença reduzida de inimigos naturais, que coincide com o período seco do ano (maio a setembro); uso de subdoses, em casos específicos. Para preservar os entomopatógenos, aplicar produtos seletivos (Tabela 12.48)	Quebra-vento, catação de frutos, poda de ramos com sintomas, catação de frutos velhos pós-colheita, poda de reforma e desinfestação de material de colheita.
Ácaro-branco	Ácaros predadores: <i>Euseius citrifolius</i> ("pêra") <i>Iphiseiodes zuluagai</i> ("maçã")	Apenas em talhões que tenham atingido o nível de ação e uso moderado de fungicidas.	Evitar o plantio de leguminosas.
Cochonilha-ortézia	Joaninhas: <i>Azya luteipes</i> , <i>Scymnus</i> Crisopídeos (lixeiro) Doenças: <i>Verticillium</i> , <i>Colletotrichum</i>	Granulado no solo e inseticida foliar só no foco inicial, atingindo também o tronco e as plantas sob e ao lado da copa.	Eliminar o mato na rebolreira de ortézia

(continua)

(continuação)

Tabela 12.28. Manejo ecológico das pragas dos citros (adaptada de Gravena et al., 1998).

Pragas	Inimigos naturais	Aplicação seletiva	Manejo ambiental
Cochonilha-farinha-de-tronco	<b>Predadores:</b> joaninhas ( <i>Penttilia egena</i> , <i>Coccidophilus citricola</i> e <i>Calloeneis</i> sp.) e crisopídeos	Direcionar a pulverização ao tronco e pernas com pistola, escolhendo somente as atacadas.	Cobertura verde + preservação de inimigos naturais
Cochonilhas pardinha e parlatória preta	<b>Parasitóides:</b> microimemópteros ( <i>Aphytis</i> , <i>Encarsia</i> ) <b>Doenças:</b> <i>Aschersonia</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Podonectria</i> , <i>Beauveria</i> etc.	Granulado no solo no início das águas; aplicação em rebolivas; aplicação de inseticidas misturados com óleo mineral ou vegetal; só óleo no início do ataque. Aplicar produtos seletivos aos entomopatógenos (Tabela 12.48)	
Moscas-das-frutas	<b>Predadores:</b> formigas, estafilínídeos, aranhas etc. <b>Parasitóides:</b> <i>Diachasmimorpha longicaudata</i> e outros.	Aplicação por benzedura só nas primeiras 7 ruas ou 15 plantas nos talhões próximos dos pontos costumeiros de entrada das moscas. Aplicação de <i>M. anisopliae</i> no solo.	Catação de frutos atacados na copa e confinamento em buraco escavado no chão, com tela mosquiteira para permitir a saída dos parasitóides
Bicho-furão	<b>Predadores gerais:</b> de lagartas recém-nascidas e prestes a pupar no solo	Apenas no foco inicial se utilizar inseticida de largo espectro de ação ou aplicar meia dose de inseticida + meia dose de <i>B. thuringiensis</i> ; só <i>B. thuringiensis</i> no início do ataque. Fenômeno sexual (Ferocitrus – Furão)	
Minador-dos-citros	<b>Parasitóides:</b> <i>Galeopsomyia tausta</i> , <i>Cirrospilus</i> , <i>Ageniaspis citricola</i> (importada) <b>Predadores:</b> formigas, aranhas, crisopídeos e vespas	Apenas em talhões que tenham atingido o nível de ação. Uso de subdoses, em casos específicos; aplicação ao menor indício quando ocorrer cancro. Termonebulização com piretróides.	Cobertura verde + preservação e aumento de inimigos naturais
Cigarrinha-dos-citros	<b>Predadores:</b> aranhas <b>Parasitóides:</b> de ovos de Acro e Dilo ( <i>Gonatocerus</i> sp.) e Onco ( <i>Trichogrammatidae</i> )	Aldicarb no solo; aplicação de inseticidas via tronco; pulverizar bordaduras; dirigir jato nas brotações novas. Termonebulização com piretróides.	Poda ramos + erradicação de plantas + quebra-vento + eliminação de plantas hospedeiras

Para o controle químico, seguir as recomendações das Tabelas 12.29 a 12.48.

Tabela 12.29. Inseticidas recomendados para o controle do minador-dos-citros (modificada de Agrofite, 1999).

Nome técnico	Formulações e concentração do ingrediente ativo em g/L ou g/kg	Quantidade do produto comercial em g ou mL/100 L de água
abamectina	CE 18	15-30
dimetoato	CE 500	150 + espalhante adesivo ou 75 + 500 óleo vegetal Nortox (12 L de calda/planta)
imidacloprid	SL 200	5 mL/planta
deltametrina	CE 25	30

Tabela 12.30. Inseticidas recomendados para o controle do bicho-furão (modificada de Agrofite, 1999).

Nome técnico	Formulações e concentração do ingrediente ativo em g/L ou g/kg	Quantidade do produto comercial em g ou mL/100 L de água
carbaril	SC 480	250
carbaril	PS 75	15 g/ha
deltametrina	CE 25	30
diflubenzuron	PM 250	500 g/ha
fenpropatrina	CE 300	50
tebufenozide	SC 240	40 a 50
triflumuron	PM 250	25
pyridafention	CE 400	150
bifentrina	CE 100	150
triclorfon	CS 500	300
<i>Bacillus thuringiensis</i>	PM	50

Tabela 12.31. Inseticidas recomendados para o controle das moscas-das-frutas (modificada de Agrofite, 1999).

Nome técnico	Formulações e concentração do ingrediente ativo em g/L ou g/kg	Quantidade do produto comercial em g ou mL/100 L de água
clorpirifós	CE 480	200
deltametrina	CE 25	50
dimetoato	CE 400	500 mL + 5 kg de açúcar ou melação (8 L de calda/planta adulta)
dimetoato	CE 400	100 (2.000 L de calda/ha)
etion	CE 500	150 (2.000 L de calda/ha)
fenpropatrina	CE 300	40 mL + 7 L melação
fention	CE 500	150 a 200 (+ proteína hidrolisada)
paration metílico	CE 600	100
fosmet	PM 500	200 g + 5 kg de melação
triclorfon	CS 500	300
malation	PM 250	600 g + 5 kg de melação
diazinon	PM 400	200 g + 5 kg de melação

Tabela 12.32. Inseticidas recomendados para o controle de lagartas (Agrofite, 1999).

Nome técnico	Formulações e concentração do ingrediente ativo em g/L ou g/kg	Quantidade do produto comercial em g ou mL/100 L de água
carbaril	SC 480	250
carbaril	PS 75	15 kg/ha
paration metílico	CE 600	100
triclorfon	CS 500	300
<i>B. thuringiensis</i>	PM	1.000

Tabela 12.33. Inseticidas recomendados para o controle de trips (modificada de Agrofit, 1999).

Nome técnico	Formulações e concentração do ingrediente ativo em g/L ou g/kg	Quantidade do produto comercial em g ou mL/100 L de água
dimetoato	CE 400	190
dimetoato	CE 500	120
paration metílico	CE 600	70
vamidotion	CE 300	80

Obs.: o volume da calda/planta é de aproximadamente 1 L/idade da planta.

Tabela 12.34. Inseticidas recomendados para o controle do pulgão-preto (modificada de Agrofit, 1999).

Nome técnico	Formulações e concentração do ingrediente ativo em g/L ou g/kg	Quantidade do produto comercial em g ou mL/100 L de água
aldicarb	G 150	130 g/planta
deltametrina	CE 25	30
diazinon	CE 600	100
dimetoato	CE 400	150 L/ha
dimetoato	CE 400	190
dimetoato	CE 500	100
enxofre	SC 520	240
etion	RPA 500	150
fenpropratrina	CE 300	20
imidacloprid	CS 200	2,5 mL/caule
metidation	CE 400	100
naled	CE 860	100
paration metílico	CE 600	70
vamidotion	CE 300	80

Tabela 12.35. Inseticidas recomendados para o controle da cigarrinha-dos-citros (modificada de Agrofit, 1999).

Nome técnico	Formulações e concentração do ingrediente ativo em g/L ou g/kg	Quantidade do produto comercial em g ou mL/100 L de água
aldicarb	G 150	130 g/planta
deltametrina	CE 25	15
dimetoato	CE 500	10 L
imidacloprid	SL 200	5 mL/caule

Tabela 12.36. Inseticidas recomendados para o controle da mosca-branca (modificada de Agrofit, 1999).

Nome técnico	Formulações e concentração do ingrediente ativo em g/L ou g/kg	Quantidade do produto comercial em g ou mL/100 L de água
dimetoato	CE 400	190
dimetoato	CE 500	100
dimetoato	G 200	140 a 200 kg/ha
etion	CE 500	150
triazofós	CE 400	200

Tabela 12.37. Inseticidas recomendados para o controle de besouros (modificada de Agrofit, 1999).

Nome técnico	Formulações e concentração do ingrediente ativo em g/L ou g/kg	Quantidade do produto comercial em g ou mL/100 L de água
carbaril	SC 480	250
carbaril	PS 75	15 kg/ha
carbosulfan	SC 200	50
paration metílico	CE 600	100

Tabela 12.38. Inseticidas recomendados para o controle do ácaro-da-falsa-ferrugem (modificada de Agrofit, 1999).

Nome técnico	Formulações e concentração do ingrediente ativo em g/L ou g/kg	Quantidade do produto comercial em g ou mL/100 L de água
abamectina	CE 18	20-30
aldicarb	G 150	150-175 g/planta
amitraz	CE 30-35	150-175
azociclotin	PM 250	100
bromopropilato	CE 500	20 a 40
calda sulfocálcica	–	10 a 80 L/2.000 L de água
carbosulfan	SC 200	50
clorfenapir	SC 240	31, 25-50
clorofenil	CE 185	200
cihexatin	PM 500	50
cihexatin	SC 500	50
dicofol	CE 60	200
dimetoato	CE 400	150 L/ha
dimetoato	CE 400	190
enxofre	PM 800	500
enxofre	SC 680	250-300
enxofre	DF 800	300
etion	CE 500	150
óxido de fenbutatina	SC 500	60
fenproximate	SC 50	100
formetanato hidrocloreto	PS 582	20-25
lufenuron	CE 50	75
óxido de fenbutatina	SC 500	60
propargite	CE 720	100
piridaben	CE 200	50
piridafention	CE 400	100 a 175
quinometionato	PM 700	50
tetradifon	CE 80	300
triazofós	CE 400	150
vamidotion	CE 300	80

Tabela 12.39. Inseticidas recomendados para o controle do ácaro-das-gemas (modificada de Agrofit, 1999).

Nome técnico	Formulações e concentração do ingrediente ativo em g/L ou g/kg	Quantidade do produto comercial em g ou mL/100 L de água
calda sulfocálcica	–	10 a 80 L/2000 L
clorofenil	CE 185	200
dicofol	CE 185	200
enxofre	PM 800	500
etion	CE 500	150
tetradifon	CE 80	(2000 L de calda/ha) 300 (2-5 L de calda/planta)



Tabela 12.40. Inseticidas recomendados para o controle do ácaro-da-leprose (modificada de Agrofite, 1999).

Nome técnico	Formulações e concentração do ingrediente ativo em g/L ou g/kg	Quantidade do produto comercial em g ou mL/100 L de água
acrinatrina	SC 50	10
amitraz	CE 35	175
azociclotin	PM 250	100
calda sulfocálcica	-	40 a 80 L/2.000 L de água
clorfenapir	SC 240	62,5
clorofenil	CE 185	200
clorofenil	CE 480	36
cihexatin	PM 500	50
		(5 a 10 L de calda/planta)
cihexatin	SC 500	50
dicofol	CE 60	200
dinocap	CE 369	50
enxofre	PM 800	500
enxofre	DF 800	500
etion	CE 500	150
		(2.000 L de calda/planta)
óxido de fenbutatina	SC 500	80
fenpiroximate	SC 50	100
fenpropratrina	CE 300	50
flufenoxuron	CE 100	30
hexiltiazox	PM 500	3
		(10 L de calda/planta)
óxido de fenbutatina	SC 500	80
propargite	PM 300	250-300
propargite	CE 720	100
piridaben	CE 200	75
quinometionate	PM 700	50
tetradifon	CE 80	300
		(2-5 L de calda/planta)
triazofós	CE 400	150

Tabela 12.41. Inseticidas recomendados para o controle do ácaro-purpúreo (modificada de Agrofite, 1999).

Nome técnico	Formulações e concentração do ingrediente ativo em g/L ou g/kg	Quantidade do produto comercial em g ou mL/100 L de água
azociclotin	PM 250	100
calda sulfocálcica	-	10 a 80 L/2.000 L de água
clorofenil	CE 185	200
cihexatin	PM 500	50
		(5-10 L de calda/planta)
dimetoato	CE 185	200
etion	CE 500	200
		(2.000 L de calda/ha)
óxido de fenbutatina	SC 500	80
propargite	PM 300	250
triazofós	CE 400	120

Tabela 12.42. Inseticidas recomendados para o controle de cochonilhas sem carapaça (verde, parda, branca etc.) (modificada de Agrofite, 1999).

Nome técnico	Formulações e concentração do ingrediente ativo em g/L ou g/kg	Quantidade do produto comercial em g ou mL/100 L de água
diazinon	CE 600	50
dimetoato	CE 400	100
etion	CE 500	150
		(2.000 L de calda/ha)
óleo mineral	óleo emulsionável 756	200 L/ha
óleo mineral	EC 756	1.000 (verão)
		1.500-2.000 (inverno)
óleo mineral	EC 800	1.000 (verão)
		1.500 (inverno)
óleo vegetal	óleo emulsionável 930	2 L/100 L de água
paration metílico	CE 600	100
vamidotion	CE 300	80

Tabela 12.43. Inseticidas recomendados para o controle da cochonilha-ortézia (modificada de Agrofite, 1999).

Nome técnico	Formulações e concentração do ingrediente ativo em g/L ou g/kg	Quantidade do produto comercial em g ou mL/100 L de água
aldicarb	G 150	130 g/planta adulta
dimetoato	CE 400	150 L/ha
dimetoato	G 200	140-200 g/planta
etion	CE 500	150
		(2.000 L de calda/ha)
fenpropratrina	CE 300	50
metidation	CE 400	125
óleo mineral	concentrado emulsionável 800	1.000 (verão)
		1.500 (inverno)
		(5-10 L de calda/planta)
óleo vegetal	CE 930	500 a 1.000
paration metílico	CE 600	100
vamidotion	CE 300	80

Tabela 12.44. Inseticidas recomendados para o controle da cochonilha-parlatória (modificada de Agrofite, 1999).

Nome técnico	Formulações e concentração do ingrediente ativo em g/L ou g/kg	Quantidade do produto comercial em g ou mL/100 L de água
aldicarb*	G 150	130 g/planta adulta
dimetoato	CE 400	190
		(8 L de calda/planta adulta)
dimetoato	G 200	120
etion*	CE 500	200
		(2.000 L de calda/ha)
metidation	CE 400	125
protiofós	CE 500	150
vamidotion	CE 300	1.000
		(0,5 L de calda/planta)

\* Recomendado para a parlatória preta.

Tabela 12.45. Inseticidas recomendados para o controle da cochonilha-farinha (modificada de Agrofit, 1999).

Nome técnico	Formulações e concentração do ingrediente ativo em g/L ou g/kg	Quantidade do produto comercial em g ou mL/100 L de água
dimetoato	CE 400	190 (8 L de calda/planta adulta)
dimetoato	G 200	140-200 g/planta
dimetoato	CE 500	120
etion	CE 500	150
óleo mineral	óleo emulsionável 756	2.000
óleo mineral	EC 756	1.000 (verão) 1.500-2.000 (inverno)
paration metílico	CE 600	100
pirimifós metil	CE 500	100 (4 L de calda/planta)
triazofós	CE 400	150 ou 120 (+ 400 mL de óleo mineral)

Tabela 12.46. Inseticidas recomendados para o controle da cochonilha-cabeça-de-prego (modificada de Agrofit, 1999).

Nome técnico	Formulações e concentração do ingrediente ativo em g/L ou g/kg	Quantidade do produto comercial em g ou mL/100 L de água
dimetoato	G 200	140-200 g/planta
dimetoato	CE 400	190 (8 L de calda/planta adulta)
dimetoato	CE 500	300 (3 a 8 L de calda/planta)
etion	CE 500	150
óleo mineral	óleo emulsionável 756	2.000
óleo mineral	EC 756	1.000 (verão) 1.500-2.000 (inverno)
paration metílico	CE 600	100
vamidotion	CE 300	80

Tabela 12.47. Inseticidas recomendados para o controle da cochonilha pardinha (Agrofit, 1999).

Nome técnico	Formulações e concentração do ingrediente ativo em g/L ou g/kg	Quantidade do produto comercial em g ou mL/100 L de água
clorpirifós	CE 450	100-150
dimetoato	CE 500	150 mL/100 L de água (ou 75 mL) + 500 mL de óleo vegetal/100 L de água (12 L de calda/planta)
etion	CE 500	150 (2.000 L de calda/ha)
metidation	CE 400	125
óleo mineral	óleo emulsionável 930	2 L/100 L de água
piriproxifen	CE 100	50-75 (10 L/planta de calda)
triazofós	CE 400	75 (+ 500 mL de óleo mineral)

Tabela 12.48. Toxicidade de formulações de produtos fitossanitários utilizados na cultura dos citros para os fungos entomopatogênicos.

Produto	Nome técnico	Classe	Patógeno		
			<i>M. anisopliae</i>	<i>B. bassiana</i>	<i>V. lecanii</i>
Decis 25CE	deltametrina	I	C	C	C
Kilval 300	vamidotion	IA	C	C	C
Kumulus DF	enxofre	FA	MD	C	MD
Neoron 500CE	bromopropilato	A	C	T	C
Nuvacron 400	monocrotofós	IA	C	C	C
Omite 720CE	propargite	A	C	C	C
Orthene 750BR	acefato	IA	C	C	C
Perfekthion	dimetoato	IA	C	C	C
Roundup	glifosato	H	C	C	C
Rufast 50SC	acrinatrina	A	C	C	C
Talstar 100CE	bifentrina	IA	C	C	C
Tamaron BR	metamidofós	IA	MD	C	C
Torque 500SC	óxido de fenbutatina	A	C	C	C
Winner	imidacloprid	I	C	C	-

A – acaricida; I – inseticida; IA – inseticida/acaricida; H – herbicida; F – fungicida.  
C – compatível; MD – moderadamente compatível; T – tóxico.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DOS CITROS

### PRAGAS DAS RAÍZES

1. Colônias de insetos sugadores de corpo esférico de coloração marrom, presas ao longo das partes expostas das raízes, formando uma crosta compacta – *PARLATORIA* – *Parlatoria cinerea* Doane & Hadden, 1909 (Hemiptera, Diaspididae).
2. Larvas de coloração branco-amarelada, ápodas, corpo enrugado e mandíbulas bem visíveis; alimentam-se de raízes finas de citros e casca das raízes mais grossas, inclusive pão. Quando completamente desenvolvidas medem cerca de 22 mm de comprimento. O adulto é um besouro com cerca de 15 a 20 mm de comprimento, de coloração variável, de acordo com a espécie – *BESOURO* – *Naupactus rivulosus* (Oliv. 1790), *Naupactus cervinus* (Boh., 1840) (Coleoptera, Curculionidae).

### PRAGAS DOS RAMOS E DO TRONCO

1. Ramos finos apresentando galerias longitudinais centrais, no sentido dos ramos para o tronco, onde se observam, em espaços equidistantes, orifícios com serragens em forma de pó fino – *COLEOBROCAS*:
  - 1.1. Larva ápoda, com cerca de 60 mm de comprimento, de coloração branco-amarelada, apresentando, no último segmento abdominal, uma série de

tubérculos em forma de espinhos, dispostos em círculos e dirigidos para cima. Besouro com cerca de 40 mm de comprimento por 8 mm de largura, de coloração marrom-escuro - *Diploschema rotundicollis* (Serv., 1834) (Coleoptera, Cerambycidae).

- 1.2. Larva semelhante à anterior, um pouco menor. Besouro com cerca de 34 mm de comprimento por 12 mm de largura, de coloração verde - *Trachyderes thoracicus* (Oliv., 1790) (Coleoptera, Cerambycidae).
2. Base do tronco com galerias subcorticais, com presença de serragem - COLEOBROCAS:
  - 2.1. Larvas com 40 mm de comprimento por 9 mm de largura, ápodas, de coloração branco-amarelada, com cabeça marrom. Besouro com 35 mm de comprimento por 10 mm de largura. Coloração geral cinza, tendo, em cada élitro, duas manchas escuras. Serragem em forma de fragmentos alongados - ARLEQUIM-PEQUENO - *Macropophora accentifer* (Oliv., 1795) (Coleoptera, Cerambycidae)
  - 2.2. Besouro de forma convexa, com 22 mm de comprimento por 11 mm de largura. Coloração preta com faixas amareladas no tórax e nos élitros. Serragem em forma de pelotas - *Cratosomus reidii* (Kirby, 1818) (Coleoptera, Curculionidae).
3. Ramos e troncos apresentando-se como se estivessem polvilhados de branco. Pequenos insetos protegidos por escamas de coloração branca, em grande quantidade - ESCAMA-FARINHA - *Pinnaspis aspidistrae* (Sign., 1869), (Hemiptera, Diaspididae).

#### PRAGAS DOS RAMOS E FOLHAS

1. Folhas e hastes apresentando insetos de corpo oblongo, amarelo-alaranjado, com a superfície dorsal e lateral formando caneluras paralelas e longitudinais. Na parte inferior do corpo nota-se uma secreção cerosa branca, semelhante a flocos de algodão, formando uma espécie de ovissaco, com ovos em seu interior - COCHONILHA-AUSTRALIANA ou "PULGÃO-BRANCO" - *Icerya purchasi* Mask., 1879 (Hemiptera, Margarodidae).
2. Ramos novos e face inferior das folhas apresentando insetos de forma oval achatada e consistência mole de cor verde - COCHONILHA-VERDE - *Coccus viridis* (Green, 1889) (Hemiptera, Coccidae).
3. Insetos com o corpo mais ou menos esférico, com as margens estreitas e achatadas; parte dorsal de consistência dura, lisa e brilhante - COCHONILHA-PARDA - *Saissetia coffeae* (Walker, 1852) (Hemiptera, Coccidae).
4. Insetos providos de placas ou lâminas cêreas, simetricamente dispostas sobre o corpo. Parte posterior contendo um saco cêreo calcáreo branco, semelhante a uma cauda alongada, denominado ovissaco - COCHONI-

LHAS-DE-PLACAS - *Orthezia praelonga* Douglas, 1891 (Hemiptera, Ortheziidae).

5. Ramos apresentando colônias de pequenos insetos sugadores de seiva:
  - 5.1. De coloração marrom-ferrugínea, sendo as asas com nervuras salientes, branco-esverdeadas. Olhos salientes, vermelho-escuros - CIGARRINHA-DAS-FRUTÍFERAS - *Aetalion reticulatum* (L., 1767) (Hemiptera, Aetalionidae).
  - 5.2. De coloração pardo-esverdeada, com espinho curto no protórax de cada lado - CIGARRINHA-DAS-FRUTÍFERAS - *Metcalfiella pertusa* (Germ., 1835) (Hemiptera, Membracidae).
  - 5.3. Presença de pequenos insetos que se escondem atrás de ramos e folhas, no interior da copa. Sugam a seiva do xilema e lançam gotículas nos ramos - CIGARRINHAS-DOS-CITROS (Hemiptera, Cicadellidae):
    - 5.3.1. Pequenas (8 mm); região ventral do corpo de coloração amarelada com pontuações e riscos pretos nas asas e cabeça; asas marrons. Concentram-se nas brotações novas - *Dilobopterus costalimai* Young, 1977
    - 5.3.2. Médias (9 mm), asas de coloração esverdeada, cabeça pontiaguda, nervuras das asas verdes, parte ventral do corpo amarela. Vivem em folhas mais novas - *Acrogonia* sp.
    - 5.3.3. Grandes (11 mm), de coloração violeta e nervuras das asas douradas. Ficam nos ramos desenvolvidos - *Oncometopia facialis* (Sign., 1894).
  - 5.4. Ramos novos e folhas atacadas por pequenos insetos cujas formas jovens são de coloração marrom-clara, achatados, ápteros, sendo os adultos alados, apresentando as asas transparentes com manchas pretas nas anteriores - PSILÍDEO - *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera, Psyllidae).
6. Folhas e brotos atacados por pequenas abelhas de coloração preta; cortam essas folhas e brotos para provocar a liberação da resina que empregam na construção de seus ninhos - IRAPUÁ ou ABELHA-CACHORRO - *Trigona spinipes* (Fabr., 1793) (Hymenoptera, Apidae).
7. Ramos com formação de bolsas de goma nos tecidos, causadas por um percevejo com cerca de 10 a 15 mm de comprimento; pronoto e base dos hemiólitros vermelhos ou alaranjados e a parte restante de coloração preta - PERCEVEJO - *Platytylus bicolor* (Le Pel. et Serv., 1825) (Hemiptera, Miridae).

#### PRAGAS DAS FOLHAS

1. Folhas novas com minas em forma de serpentina de coloração prateada - MINADOR-DOS-CITROS - *Phyllocnistis citrella* Stainton, 1856 (Lepidoptera, Gracillariidae).

2. Folhas novas enrugadas, tendo na face inferior colônias de pequenos insetos sugadores, de cor marrom quando jovens e preta quando adultos – PULGÃO-PRETO – *Toxoptera citricida* (Kirk., 1907) (Hemiptera, Aphididae).
3. Insetos sugadores, de corpo oval recoberto com uma secreção branca pulverulenta, formando 17 apêndices de cada lado e dois posteriores, maiores – COCHONILHA-BRANCA – *Planococcus citri* (Risso, 1813) (Hemiptera, Pseudococcidae).
4. Folhas com insetos de 0,7 a 0,8 mm com carapaça preta, distribuídos ao longo da nervura central, principalmente na face superior – COCHONILHA-PRETA – *Parlatoria ziziphus* (Lucas, 1883) (Hemiptera, Diaspididae).
5. Folhas enroladas, alojando em seu interior insetos cordiformes, que secretam na parte posterior do corpo um ovissaco composto de uma secreção sedosa, filamentosa, de coloração amarelo-clara – COCHONILHA-PULVINARIA – *Pulvinaria flavescens* Brèthes, 1918 (Hemiptera, Coccidae).
6. Folhas cobertas de fumagina; insetos, no período larval, semelhantes a uma escama de forma elíptica, achatada. Coloração inicial verde-clara e, posteriormente, marrom-escuro. Fixam-se às partes inferiores das folhas, formando grandes colônias. Os adultos apresentam 4 asas cobertas de pulverulência branca – ALEIRODÍDEO – *Aleurotrixus floccosus* (Mask., 1895) (Hemiptera, Aleyrodidae).
7. Folhas parcialmente danificadas por besouros de coloração marrom-clara e cobertos de pulverulência branca – BESOURO – *Naupactus rivulosus* (Oliv. 1790) e *N. cervinus* (Boh., 1840) (Coleoptera, Curculionidae).
8. Besouro de coloração verde-escuro com reflexos metálicos, danificando as folhas; macho geralmente aparece cavalgando a fêmea – VAQUINHA – *Macrodactylus pumilio* Burm., 1855 (Coleoptera, Scarabaeidae).
9. Queda de folhas que apresentam manchas negras semelhantes a mancha de graxa sobre papel – ÁCARO-DA-FALSA-FERRUGEM – *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead, 1879) (Acari, Eriophyidae).
10. Folhas destruídas por lagartas esverdeadas, que quando tocadas expõem dois tentáculos que exalam odor desagradável; ficam agregadas durante o dia no tronco ou nas folhas – LAGARTAS – *Heraclides thoas brasiliensis* (Roth. & Jordan, 1906) ou *H. anchisiades capys* (Huebner, 1809) (Lepidoptera, Papilionidae).
11. Folhas com manchas cloróticas rasas, circulares, com o centro escuro rodeado por um anel claro; em estádios avançados ocorrem quedas dessas folhas – ÁCARO-DA-LEPROSE ou ÁCARO-PLANO – *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari, Tenuipalpidae).

12. Folhas que se desenvolvem assimetricamente devido ao ataque de ácaros microscópicos que se encontram nas gemas – ÁCARO-DAS-GEMAS – *Eriophyes sheldoni* (Ewing, 1937) (Acari, Eriophyidae).

#### PRAGAS DAS FOLHAS E FRUTOS

1. Folhas e frutos recobertos de colônias de insetos protegidos por escamas curvadas e afiladas, de coloração marrom-clara – ESCAMA-VÍRGULA – *Lepidosaphis beckii* (Newman, 1869) (Hemiptera, Diaspididae).
2. Folhas e frutos revestidos por insetos protegidos por escamas pequenas e pretas – COCHONILHA-PRETA – *Parlatoria ziziphus* (Lucas, 1883) (Hemiptera, Diaspididae).
3. Folhas e frutos revestidos por insetos protegidos por escamas de forma circular, convexa, de coloração violáceo-escuro – CABEÇA-DE-PREGO – *Chrysomphalus ficus* (Ashmead, 1880) (Hemiptera, Diaspididae).
4. Folhas e frutos com colônias de insetos protegidos por escamas circulares e de coloração marrom. Reentrâncias laterais no corpo após a remoção da carapaça – PARDINHA – *Selenaspidus articulatus* (Morgan, 1889) (Hemiptera, Diaspididae).
5. Folhas e frutos mosqueados de verde-amarelado, com sua queda posterior, causados por ÁCARO-PURPÚREO – *Panonychus citri* (McGregor, 1919) (Acari, Tetranychidae).
6. Folhas deformadas e frutos prateados, devido à colônia de ÁCARO-BRANCO – *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acari, Tarsonemidae).

#### PRAGAS DAS FLORES

1. Flores com pétalas parcial ou totalmente destruídas por pequenos besouros coloridos, com élitros amarelados. VAQUINHA – *Macrodactylus pumilio* Burm., 1855 (Coleoptera, Scarabaeidae).
2. Flores apresentando no seu interior pequenos insetos muito ativos, de coloração amarelo-escuro, com asas estreitas e franjadas, constituídas de longos pêlos finos – TRIPES – *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché, 1833) (Thysanoptera, Thripidae).

#### PRAGAS DOS FRUTOS

1. Frutos com pequeno orifício no centro de uma mancha de coloração marrom; polpa danificada por larvas vermiformes de coloração branco-amarelada, apresentando a extremidade posterior truncada e a anterior afilada – MOSCAS-DAS-FRUTAS – *Ceratitis capitata* (Wied., 1824), ou *Anas-*

- trepha fraterculus* (Wied., 1830) ou *A. obliqua* (Macquart, 1835) (Diptera, Tephritidae) ou *Neosilba* sp. (Diptera, Lonchaeidae).
- Fruto com pequeno orifício no centro de uma depressão subcircular de coloração marrom-escura; próximo ao orifício observa-se uma substância (dejeções) amarelada, em forma de grânulos. No interior do fruto localizam-se as lagartas de coloração marrom-clara, com manchas cinzentas, circulares - BICHO-FURÃO - *Ecdytolopha aurantiana* (Lima, 1927) (Lepidoptera, Tortricidae).
  - Frutos em fase de amadurecimento com picadas profundas e manchas irregulares de 5 a 10 mm de diâmetro; presença de percevejos com cerca de 15 a 19 mm de comprimento, coloração geral escura, tendo na cabeça quatro listras pretas longitudinais, alternadas com listras de coloração alaranjada - *Leptoglossus gonagra* Fabr., 1775 (Hemiptera, Coreidae).
  - Frutos escuros ou prateados devido a picadas de pequenos ácaros vermiformes e amarelos de 0,15 mm de comprimento, visíveis apenas com lente - ÁCARO-DA-FALSA-FERRUGEM - *Phyllocoptruta oleivora* Ashmead, 1879 (Acari, Eriophyidae).
  - Frutos muito deformados devido ao ataque de ácaros vermiformes que ficam nas gemas - ÁCARO-DAS-GEMAS - *Eryophyes sheldoni* (Ewing, 1937) (Acari, Eriophyidae).
  - Frutos com lesões escuras deprimidas, presença de ácaros de 0,3 mm de comprimento - ÁCARO-DA-LEPROSE ou ÁCARO-PLANO - *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari, Tenuipalpidae).
  - Frutos com lesões irregulares e superficiais provocadas por lagartas de coloração variável (verde a amarela), com no máximo 16 mm de comprimento, que ficam abrigadas em folhas enroladas - LAGARTA - *Eulia dimorpha* Clarke, 1949 (Lepidoptera, Tortricidae).

## FIGUEIRA

*Ficus carica* L.

### 1. Broca-da-figueira

*Azochis gripusalis* Walk., 1859

**Descrição e biologia.** O adulto é uma pequena mariposa de 30 mm de envergadura; as asas são de coloração marrom-amarelada, quase cor-de-palha, intercaladas com manchas estriadas marrom-escuras, dispostas longitudinalmente. A mariposa põe os ovos sobre os ramos ou na base do pecíolo das folhas, geralmente de outubro a fevereiro, podendo a postura estender-se até abril. Dos ovos eclodem pequenas lagartas que se alimentam, no início, da casca tenra dos ramos onde se deu a eclosão. À medida que se desenvolvem, broqueiam a parte

lenhosa dos ramos, restringindo seu ataque à medula. Os excrementos, entremeados com fios de seda, no início vão sendo expelidos pelo orifício de entrada e, depois, vão obliterar a galeria, protegendo a broca da umidade e de seus inimigos naturais. As folhas e os frutos, situados acima do ponto onde se encontra a broca, murcham e secam, podendo-se assim determinar o local onde se encontra a praga. Pode-se às vezes encontrar mais de uma broca no mesmo ramo. A lagarta é muito ativa. Abrindo-se sua galeria, ao ser tocada, abandona-a, ficando suspensa por um fio de seda. Logo que cessa a perturbação, volta ao local primitivo. Decorridos 20 dias, atingem seu desenvolvimento máximo, tendo então cerca de 25 mm de comprimento, coloração rosada com pontuações sobre o dorso, e cabeça marrom. As lagartas abandonam as galerias, procurando um abrigo para passarem a pupa, na própria planta, entre as folhas secas, ou na superfície do solo. Raramente se transformam em pupas na própria galeria em que vivem. A pupa é marrom-escura e mede cerca de 12 mm de comprimento. Após 15 a 18 dias emergem os adultos. [Prancha 65c (p. 865)]

**Prejuízos.** Como a broca tem o hábito de penetrar nos ramos, à medida que vai se aprofundando, as folhas vão murchando e os frutos atrofiam-se e secam, podendo comprometer seriamente a produção. [Prancha 65d (p. 865)]

**Controle.** Deve ser feito de forma integrada, associando-se os métodos.

#### Cultural:

- preventivamente fazer uma poda rigorosa dos ramos de plantas que já produziram e queimá-los;
- manter a cultura no limpo e afastada de áreas sem cultivo (vide Controle Cultural - cap. 10);
- esmagamento das lagartas nas galerias, usando um arame, por exemplo.

**Físico:** emprego de armadilhas luminosas providas de lâmpadas fluorescentes ultravioleta (modelo F15 T8BL), que exercem controle da ordem de 70% em uma área de aproximadamente 7 ha, para cada armadilha (vide Controle Físico - Armadilhas luminosas - cap. 10).

**Químico:** pulverizações quinzenais com triclorfon, fenitroton, cartap, ou *B. thuringiensis* a partir da época de postura da praga.

### 2. Coleobrocas

*Colobogaster cyanitarsis* Laporte e Gory, 1837

*Marshallius bonelli* (Boh., 1830)

*Trachyderes thoracicus* (Oliv., 1790)

*Taeniotes scalaris* (Fabr., 1781)

**Descrição e biologia.** Os adultos de *C. cyanitarsis* apresentam coloração verde com pontuações brilhantes; as antenas e os tarsos são de cor azul metálica. A



fêmea faz a postura nos ramos ou nos troncos, nos meses de novembro a fevereiro. As larvas fazem galerias na região subcortical, podendo atingir o lenho, passando aos ramos mais grossos ou para o tronco em direção descendente. Completamente desenvolvidas atingem cerca de 60 mm de comprimento e possuem coloração branca, cabeça pequena e escura. O segmento cefálico é estreito e o torácico é achatado, sendo duas a três vezes mais largo do que o restante do corpo. Esse segmento possui, nas faces superior e inferior, placa de superfície áspera que facilita o movimento da larva no interior da galeria. O período larval é de cerca de um ano. A larva fecha o orifício de entrada com serragem, passando a pupa, que fica com a parte cefálica em direção à entrada. A pupa é de coloração branco-amarelada. O período pupal é de cerca de dois meses, quando então emerge o adulto. [Prancha 65a (p. 865)]

Os adultos de *M. bonelli* são pequenos besouros com cerca de 12 mm de comprimento, de coloração marrom-clara, com manchas simétricas amarelas. Os élitros são estriados. As fêmeas colocam os ovos sobre os ramos ou tronco; após a eclosão, as larvas vão fazendo galerias sob a casca, obstruindo-as com os próprios excrementos. Apenas no início do ataque estes são expelidos para o exterior. A larva é ápoda, de coloração branca, mede cerca de 16 mm de comprimento, tendo a cabeça mais escura. Os três primeiros segmentos do corpo são mais salientes que os demais; no lugar das pernas notam-se cerdas. Completamente desenvolvida, penetra no lenho, onde faz uma câmara na qual passa a pupa, dela emergindo o adulto. [Prancha 64g (p. 864)]

*T. thoracicus*: vide Citros.

*T. scalaris*: o adulto é um besouro de coloração geral quase preta, com pontuações amareladas sobre os élitros, sendo as antenas e as pernas de coloração preta. Nos machos, o primeiro par de pernas é mais desenvolvido e as antenas mais longas do que nas fêmeas. Medem de 20 a 35 mm de comprimento. A larva é ápoda, de coloração branca, com o primeiro segmento do corpo mais desenvolvido do que os demais, apresentando uma placa na superfície dorsal. Completamente desenvolvida mede até 40 mm de comprimento. A larva ataca os ramos e o tronco, abrindo galerias profundas no lenho. Os excrementos são, em parte, expelidos para o exterior por orifícios ou janelas que a larva abre de distância em distância. No fim do período larval, constrói na parte terminal da galeria uma câmara pupal onde se transforma em pupa e, posteriormente, em adulto.

**Prejuízos.** As larvas de *C. cyanitarsis* abrem galerias nos ramos e troncos, fazendo com que os ramos mais finos sequem; além disso, como não expelem a serragem para o exterior, esta vai se acumulando nas galerias e, umedecida pela seiva, expande-se e faz pressão sob a casca, aparecendo fendas na mesma; essa parte da casca seca e cai. [Prancha 65b (p. 865)]

*M. bonelli*: é um inseto bastante prejudicial porque broqueia a base do tronco, causando a morte da planta. Seu ataque só é observado no início da penetra-

ção da larva, quando expele a serragem pelo orifício de entrada. Mais tarde, já se nota secamento dos ramos e morte da planta. [Prancha 64h (p. 864)]

*T. thoracicus*: vide Citros.

*T. scalaris*: é uma praga também bastante prejudicial, uma vez que, pelas galerias profundas que realiza, faz com que as plantas definhem, podendo chegar à morte.

**Controle.** As culturas devem ser inspecionadas periodicamente, a fim de evitar maiores danos causados pelas coleobrocas. A presença destas indica, na maioria das vezes, que as culturas não estão sendo cuidadas convenientemente.

**Cultural:** é feito eliminando-se as plantas hospedeiras das imediações das culturas, para que as coleobrocas não cheguem a constituir problema. Destruir as larvas no interior das galerias com arame oferece bons resultados em áreas pequenas.

**Químico:** aplicação de fosfina em pasta para as larvas que fazem galerias profundas. Para aquelas que vivem entre a casca e o lenho, pincelar com calda a 10% de carbofuran 350 SC sobre a casca, no local de ataque.

**Biológico:** aplicação de *Metarhizium anisopliae* nas galerias mais profundas, para o controle das brocas.

### 3. Cochonilhas

*Morganella longispina* (Morgan, 1889)

*Asterolecanium pustulans* (Cockerell, 1892)

**Descrição e biologia.** *M. longispina*: apresenta escama negra e circular, fortemente convexa, com uma aba voltada para cima. A escama ventral é tão espessa quanto a dorsal. Mede cerca de 1 a 2 mm de diâmetro.

*A. pustulans*: é uma cochonilha desprovida de carapaça; apresenta forma semiglobosa, formada de substâncias cêreas, de coloração amarelo-esverdeada. Mede aproximadamente 1,5 mm de diâmetro. O inseto pode dar origem a cecídias que lembram o aspecto de pústulas, representadas por saliências pouco elevadas, em cujo centro se nota uma depressão.

**Prejuízos.** As cochonilhas são bastante prejudiciais às plantas porque se fixam na superfície de diversos órgãos vegetais aéreos e sugam seiva dos tecidos, depauperando a planta.

**Controle.** Deve ser feito no período de entressafra, após a poda dos ramos, dada a dificuldade de realizá-lo durante a brotação e a frutificação. Como muitas cochonilhas se reproduzem a partir de setembro a novembro, deve-se efetuar a última aplicação após o início da brotação. Devem ser feitas de duas a quatro aplicações de óleos emulsionáveis, juntamente com fosforados ou neonicotinóides em pulverização, a cada vinte dias. Produtos sistêmicos devem ser recomendados quando houver alta infestação.

#### 4. Cigarrinha-das-frutíferas

*Aetalion reticulatum* (L., 1767)

**Descrição e biologia.** Vide Mangueira.

**Prejuízos.** Por formarem grandes colônias nos ponteiros dos ramos, prejudicam o desenvolvimento dos frutos mais novos, devido à sucção intensa de seiva.

**Controle.** Como a cigarrinha ocorre no período do ataque da broca (*A. gripusalis*), seu controle é feito conjuntamente com aquela praga.

#### 5. Mosca-do-figo

*Zaprionus indianus* Gupta, 1970

**Descrição e biologia.** Trata-se de uma pequena mosca de aproximadamente 2 mm de comprimento, de coloração castanha, aveludada, com duas faixas dorsais brancas que vão das antenas à extremidade do escutelo e com olhos vermelhos. Essa espécie é de origem africana, potencialmente cosmopolita e foi introduzida no país em 1999. Colocam os ovos (brancos) no ostíolo do fruto. Suas larvas são brancas e ápodas e ocorrem em grande número no mesmo fruto. [Prancha 65e (p. 865)]

**Prejuízos.** Essas moscas atacam os frutos de figo e também de caqui em início de amadurecimento, provocando sua decomposição e queda. [Prancha 65f (p. 865)]

**Controle.** O controle é feito utilizando-se armadilhas com atrativos. A armadilha consiste numa garrafa plástica de 2 L, com quatro furos na parte mediana e ao seu redor, cada um com cerca de 4 mm de diâmetro. Dentro da garrafa deve ser colocado um suco com os seguintes ingredientes:

- quatro bananas bem maduras (ou figo, goiaba, uva, laranja, pêssego etc.);
- 0,5 L de suco de laranja;
- uma colher de sopa de fermento biológico de padaria;
- oito colheres de sopa de açúcar;
- 10 L de água.

O suco deverá ser preparado misturando-se todos os ingredientes, triturando-os e, em seguida, acrescentar a água e peneirar. Cada armadilha deve conter 200 mL do suco. Elas deverão ser colocadas ao redor do pomar, e nunca no meio dele, para controlar a entrada da mosca. Essa armadilha pode ser empregada também para o monitoramento da praga.

A eliminação de frutos podres e limpeza do pomar contribuem para a redução da praga. O controle, utilizando-se adesivos sobre o ostíolo (local de postura), vem sendo usado por alguns agricultores.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA FIGUEIRA

#### PRAGAS DOS RAMOS

1. Ramos ou base dos pecíolos das folhas broqueados por uma lagarta de coloração rosada. Grande quantidade de excrementos entremeados de fios de sedá, expelidos pelo orifício de entrada. Folhas e frutos situados acima do ponto de ataque da broca murcham e secam – BROCA-DA-FIGUEIRA – *Azochis gripusalis* Walker, 1859 (Lepidoptera, Crambidae).

#### PRAGAS DOS RAMOS E DO TRONCO

1. Ramos e troncos com galerias; ramos finos e secos; serragem acumulada nas galerias. Umedecendo, expande, provocando fendas na casca, que pode secar e cair. Galeria devida a uma larva de besouro, esbranquiçada, com segmento cefálico estreito e o torácico achatado, e com cerca do dobro da largura do corpo – COLEOBROCA – *Colobogaster cyanitarsis* Laporte e Gory, 1837 (Coleoptera, Buprestidae).
2. Base do tronco com galerias horizontais. Nota-se serragem expelida apenas no início, e, depois, secamento da planta atacada e orifícios no tronco, para saída do besouro – COLEOBROCA – *Marshallius bonelli* (Boh., 1830) (Coleoptera, Curculionidae).
3. Ramos e tronco com galerias profundas. Orifícios distanciados entre si, por onde as larvas dos besouros expelem os excrementos – COLEOBROCAS:
  - 3.1. Besouros pretos com pontuações amarelas nos élitros – *Taeniotes scalaris* (Fabr., 1781) (Coleoptera, Cerambycidae).
  - 3.2. Besouros de coloração verde-escura, com antenas e pernas amareladas – *Trachyderes thoracicus* (Oliv., 1790) (Coleoptera, Cerambycidae).

#### PRAGAS DAS FOLHAS, RAMOS E TRONCO

1. Ramos e tronco apresentando escamas negras, circulares e convexas, mostrando uma aba levantada – COCHONILHA – *Morganella longispina* (Morgan, 1889) (Hemiptera, Diaspididae).
2. Ramos com pequenos insetos semiglobosos, de coloração amarelo-esverdeada e dando origem a cecídeas (semelhantes a pústulas). Folhas secas ao longo do ramo atacado – COCHONILHA – *Asterolecanium pustulans* (Cockerell, 1892) (Hemiptera, Asterolecaniidae).
3. Ramos com colônias de insetos sugadores, móveis, de coloração avermelhada, com nervuras verdes salientes nas asas. As fêmeas ficam protegendo a postura – CIGARRINHA-DAS-FRUTÍFERAS – *Aetalion reticulatum* (L., 1767) (Hemiptera, Aetalionidae).

**PRAGAS DOS FRUTOS**

1. Frutos em decomposição em decorrência do ataque de larvas de coloração branca, de moscas marrons de olhos vermelhos e duas faixas brancas no tórax - MOSCA-DO-FIGO - *Zaprionus indianus* Gupta, 1970 (Diptera, Drosophilidae).

**GOIABEIRA e ARAÇAZEIRO**

*Psidium guajava* (L.) e *Psidium catteianum* (Sabine)

**1. Coleobroca**

*Trachyderes thoracicus* (Oliv., 1790)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Só ocorrem em plantações mal cuidadas, causando sensíveis prejuízos pelas galerias que abrem nos troncos e ramos, podendo destruir total ou parcialmente a planta.

**Controle.** *Cultural:* eliminando-se os ramos atacados ou esmagando-se as larvas no interior das galerias, quando se encontram no tronco.

*Microbiano:* uso de *Metarhizium anisopliae* em pó, injetado nos orifícios.

*Químico:* uso de fosfina em pasta. Vide Citros.

**2. Broca-das-mirtáceas**

*Timocratica palpalis* (Zeller, 1877)

**Descrição e biologia.** Vide Nogueira Pecan.

**Prejuízos.** Abrindo galerias nos ramos, irão destruí-los, parcial ou totalmente, acarretando grandes prejuízos. Atacam também jabuticabeira mas, nesse caso, seus prejuízos são pequenos, já que a planta reconstitui a parte destruída, o que não ocorre com a goiabeira.

**Controle.** O mesmo empregado para a praga anterior, no período de abril a dezembro, fazendo-se vistorias periódicas nos caules e ramos.

**3. Cochonilha**

*Ceroplastes* sp.

**Descrição e biologia.** São diversas as espécies de *Ceroplastes* que atacam goiabeira, tendo tamanho variável. São cochonilhas em geral hemisféricas revestidas de cera branca. As cochonilhas sem o revestimento têm coloração parda. Atacam os ramos mais finos (brotos principalmente) e também folhas. [Prancha 65h (p. 865)]

**Prejuízos.** Sugam seiva dos ramos, depauperando-os. Além disso, pela eliminação de substância açucarada, podem favorecer o aparecimento de fumagina.

**Controle.** *Cultural:* catação manual, destruição e queima dos ramos muito infestados.

*Químico:* pulverização com óleos emulsionáveis, principalmente na época da reprodução. O óleo não pode ser aplicado durante a florada. A adição de um inseticida fosforado aumenta a eficiência do tratamento (Vide Citros).

**4. Besourinho-amarelo**

*Costalimaita ferruginea* (Fabr., 1801)

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** Depredam as folhas, deixando-as totalmente rendilhadas, causando sensível redução na capacidade de fotossíntese da planta e, conseqüentemente, na produção. [Prancha 67a (p. 867)]

**Controle.** Utilização de inseticidas fosforados, carbamatos ou piretróides.

**5. Lagartas**

*Citheronia laocoon* Cramer, 1777

*Mimallo amilia* (Stoll-Cramer, 1780)

*Pyrrhopyge charybdis* Westwood e Hewitson, 1852

**Descrição e biologia.** *C. laocoon:* são mariposas grandes, medindo aproximadamente 100 mm de envergadura, de corpo amarelo, tendo estrias vermelhas no dorso de cada segmento abdominal. Asas de coloração marrom com manchas amarelas. Nos machos as asas têm manchas amarelas maiores. Suas lagartas são grandes, de coloração marrom. [Prancha 66a (p. 866)]

*M. amilia:* são mariposas que medem aproximadamente 50 mm de envergadura, de coloração cinza com desenhos de coloração marrom nas asas. As antenas são amareladas. Suas lagartas são de cor cinza. Atingem 50 mm quando bem desenvolvidas e protegem-se por uma espécie de casulo formado pelas folhas e fios de seda. [Prancha 66b (p. 866)]

*P. charybdis:* são mariposas de coloração preto-avermelhada, tendo os bordos das asas vermelhos, com franjas amarelas e brancas nas asas posteriores. Medem cerca de 40 mm de envergadura. Possuem a extremidade do abdome de coloração vermelha. As lagartas são esverdeadas com cabeça marrom.

**Prejuízos.** Os prejuízos são semelhantes para as três espécies, pois as lagartas destroem as folhas, prejudicando sensivelmente a planta.

**Controle.** Além dos produtos recomendados para o besouro-amarelo, podem ser usados os reguladores de crescimento e o biológico à base de *Bacillus thuringiensis*.

## 6. Psilídeo

*Triozoida* sp.

**Descrição e biologia.** São insetos sugadores de seiva, de coloração verde, sendo que os machos têm a face dorsal do tórax e abdome pretos, medindo aproximadamente 2 mm de comprimento. As fêmeas efetuam a postura ao longo dos ramos dos ponteiros e folhas novas, sendo estes ovos de coloração branca. Dos ovos nascem as ninfas de coloração rósea, cobertas de secreção de cera esbranquiçada, de corpo achatado. O período ninfal tem a duração média de 30 dias. Essas ninfas sugam a seiva dos bordos das folhas, que, devido às toxinas que são injetadas, enrolam-se e deformam-se, adquirindo uma coloração amarelada e depois necrosam. Examinando-se o interior das partes enroladas, encontram-se as colônias de psilídeos recobertos pela secreção cerosa, entre gotículas de substância açucarada e esbranquiçada. [Prancha 67b (p. 867)]

**Prejuízos.** Prejudicam as folhas que, com o tempo, tornam-se necróticas e acabam caindo.

**Controle.** Uso de inseticidas fosforados, tais como paration metil, fention, malation ou neonicotinóides, aplicados no período de setembro a maio.

## 7. Moscas-das-frutas

*Anastrepha obliqua* (Macq., 1835)

*Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830)

*Ceratitis capitata* (Wied., 1824)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Constituem a principal praga da goiaba, pois os frutos atacados tornam-se impróprios ao consumo.

**Controle. Cultural:** ensacamento dos frutos.

**Químico:** quando os frutos estão verdes, pulverização em cobertura com fention, suspendendo-se a aplicação 30 dias antes da colheita. O uso de iscas tóxicas é recomendado em citros, mas não tem sido muito eficiente para goiabeira, por tratar-se de pequenas áreas, onde não ocorre o efeito de massa.

## 8. Gorgulho-da-goiaba

*Conotrachelus psidii* Marshall, 1922

**Descrição e biologia.** São besourinhos que medem aproximadamente 6 mm de comprimento, de coloração pardo-escuro. As fêmeas perfuram os frutos verdes e colocam um ovo em cada orifício. Dos ovos nascem as larvas ápodas de coloração branca e cabeça escura, medindo cerca de 10 mm de comprimento, que se aprofundam nos frutos e destroem as sementes. Depois abandonam o fruto e passam a pupa no solo. Os frutos atacados ficam com uma depressão na casca e

um ponto preto central, onde foi feita a postura. Às vezes, nos bordos do orifício, notam-se excrementos da larva. [Prancha 66c (p. 866)]

**Prejuízos.** Os frutos atacados caem, reduzindo a produção. [Prancha 66d (p. 866)]

**Controle. Cultural:** catação e destruição dos frutos caídos.

**Químico:** pulverização com fosforados ou piretróides.

## 9. Percevejo

*Leptoglossus gonagra* (Fabr., 1775)

**Descrição e biologia.** São cinco as espécies de percevejos que atacam a goiabeira e causam prejuízos, sendo esta a mais importante. Vide Cucurbitáceas.

**Prejuízos.** Ao sugarem as goiabas em diversos pontos, estas caem ou ficam "empedradas" no local da picada e depreciadas para o consumo.

**Controle.** Aplicação de inseticidas fosforados, tais como paration metílico, fention, tricolorfon ou piretróides, todos em pulverização.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA GOIABEIRA E ARAÇAZEIRO

### PRAGAS DOS TRONCOS E RAMOS

1. Troncos e alguns ramos com galerias, tendo de espaço a espaço orifícios, por onde é expelida a serragem. Besouro de coloração verde com pernas e antenas amareladas – COLEOBROCAS – *Trachyderes thoracicus* (Oliv., 1790) (Coleoptera, Cerambycidae).
2. Ramos com a casca destruída e recoberta por uma teia e excrementos. Lagartas violáceas, sendo o adulto uma mariposa branca – BROCA-DAS-MIRTÁCEAS – *Timocratica palpalis* (Zeller, 1877) (Lepidoptera, Oecophoridae).
3. Ramos com insetos inseridos um ao lado do outro, imóveis, de coloração branca e forma hemisférica – COCHONILHA-DE-CERA – *Ceroplastes* sp. (Hemiptera, Coccidae).

### PRAGAS DAS FOLHAS

1. Folhas rendilhadas por insetos mastigadores, pequenos, que se jogam ao chão com frequência – BESOURINHO-AMARELO – *Costalimaita ferruginea* (Fabr., 1801) (Coleoptera, Chrysomelidae).
2. Folhas consumidas por LAGARTAS:

- 2.1. Lagartas grandes, com alguns pêlos de coloração marrom. Adultos são mariposas de cor amarela e vermelha - *Citheronia laocoon* Cramer, 1777 (Lepidoptera, Saturniidae).
- 2.2. Lagartas cinza, que se protegem com um casulo de folhas e teia. Adultos de coloração cinza - *Mimallo amilia* (Stoll-Cramer, 1780) (Lepidoptera, Mimallonidae).
- 2.3. Lagartas esverdeadas, com cabeça marrom. Adulto de coloração azul-escura - *Pyrrhopyge charybdis* Westwood e Hewitson, 1852 (Lepidoptera, Hesperiiidae).
3. Folhas com bordos enrolados - PSILÍDEO - *Triozoida* sp. (Hemiptera, Psyllidae).

### PRAGAS DOS FRUTOS

1. Frutos com a polpa danificada por larvas vermiformes, de coloração branca, tendo a extremidade posterior truncada e a anterior afilada - MOSCAS-DAS-FRUTAS - *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830), *A. obliqua* (Macq., 1835) ou *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) (Diptera, Tephritidae).
2. Frutos com uma depressão na casca, de cor cinza, com um ponto preto central. Sementes destruídas por uma larva branca, ápoda, de corpo enrugado - GORGULHO-DA-GOIABA - *Conotrachelus psidii* Marshall, 1922 (Coleoptera, Curculionidae).
3. Frutos caídos ou "empedrados", apresentando pontos de picada de insetos grandes - PERCEVEJO - *Leptoglossus gonagra* (Fabr., 1775) (Hemiptera, Coreidae).

### JABUTICABEIRA

*Myrciaria jaboticaba* Berg.

#### 1. Pulgão

*Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonsc., 1841)

**Descrição e biologia.** Vide Cacaueiro.

**Prejuízos.** Sugam seiva dos frutos novos, prejudicando seu desenvolvimento e sua qualidade. Podem atacar as brotações novas, mas o prejuízo é insignificante.

**Controle.** Pulverização com fosforados como malation, diclorvós, acefato ou pirimicarb nos frutos novos. Em grandes populações utilizar sistêmicos.

#### 2. Moscas-das-frutas

*Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830)

*Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** As larvinhas atacam as jabuticabeiras. As jabuticabas da variedade sabará normalmente não são atacadas. Alimentam-se da polpa, prejudicando consideravelmente sua qualidade.

**Controle.** Normalmente não é feito.

#### 3. Abelha-cachorro ou Irapuá

*Trigona spinipes* (Fabr., 1793)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Essa abelha, juntamente com outras vespas, ataca os frutos maduros, perfurando-os.

**Controle.** Torna-se difícil, uma vez que ataca os frutos maduros. Deve-se procurar localizar seu ninho, que é feito geralmente em árvores altas, e destruí-lo. Iscas à base de resinas com inseticidas podem ser usadas.

#### 4. Cochonilhas

*Capulnia jaboticabae* Ilhering, 1898

*Ceroplastes janeirensis* Gray, 1830

**Descrição e biologia.** *C. jaboticabae*: é a mais comum e prejudicial para a jabuticabeira, atacando ramos, troncos e raízes. A fêmea é de coloração amarelada, recoberta por uma secreção pulverulenta branca. Tem corpo oval, medindo cerca de 2 mm de comprimento. Formam grandes colônias que sugam a seiva, principalmente nas reentrâncias dos troncos. É facilmente reconhecida pela grande quantidade de substância branca que secreta.

*C. janeirensis*: são cochonilhas conhecidas como cochonilhas-de-cera, pois a fêmea adulta tem o corpo revestido de cera dura, convexa e de cor branca. A superfície é rugosa e dividida em sete placas, atingindo 9 mm de comprimento. O ataque é feito pelas formas jovens, já que os adultos não se locomovem e atacam os ramos mais finos.

**Prejuízos.** A primeira espécie é a mais importante, e seus ataques mais intensos podem enfraquecer a planta. A segunda espécie ataca somente os ramos finos, causando pequenos prejuízos.

**Controle.** Para a primeira espécie, raspar os ramos e tronco, para a retirada da casca e expor as colônias de cochonilhas; em seguida, aplicar óleo emulsionável. Para a segunda, procurar cortar os ramos atacados, destruindo-os.

#### 5. Gorgulho-da-jabuticabeira

*Conotrachelus myrciariae* Marsh., 1929

**Descrição e biologia.** São besourinhos que medem 5 mm de comprimento, de coloração marrom-clara, com élitros estriados recobertos de pêlos amarelos. Suas



larvas são de coloração branca, ápodas, medindo, quando bem desenvolvidas, cerca de 9 mm de comprimento. Alimentam-se da polpa e sementes das frutas e eliminam os excrementos através do orifício de entrada. Atingem o completo desenvolvimento na maturação do fruto e pupam no solo a pouca profundidade.

**Prejuízos.** Os frutos atacados são inutilizados para o consumo.

**Controle.** Normalmente não é feito. Em locais onde a infestação é muito alta, pulverizar os frutos recém-formados com fosforados ou carbamatos.

## 6. Coleobroca

*Dorcacerus barbatus* (Oliv., 1790)

**Descrição e biologia.** São besouros que medem aproximadamente 30 mm de comprimento, de coloração marrom com estrias; tarsos, peças bucais e bordos internos dos élitros amarelos na inserção de cada antena. Suas larvas são brancas, alongadas, atingindo até 35 mm de comprimento. Fazem galerias longitudinais nos ramos, abrindo orifícios espaçados entre si para eliminação da serragem. Pupam no interior da galeria, fazendo uma câmara pupal com a serragem. Têm ciclo aproximado de um ano, aparecendo os adultos no verão. Atacam também goiabeiras. [Prancha 66f (p. 866)]

**Prejuízos.** Destroem total ou parcialmente os ramos.

**Controle.** Uso de fosfina em pasta. Vide Citros.

## 7. Besouro-verde

*Paraulaca dives* (Germ., 1824)

**Descrição e biologia.** São besourinhos que medem aproximadamente 10 mm de comprimento, de coloração verde-metálica brilhante e pernas marrons. Os adultos atacam as folhas, destruindo-as. Aparecem de outubro a dezembro. As larvas vivem no solo. [Prancha 66e (p. 866)]

**Prejuízos.** Destroem as folhas de jaboticabeira, desfolhando-as em caso de ataque intenso.

**Controle.** Pulverização com inseticidas fosforados não sistêmicos, quando não houver frutos em maturação.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA JABUTICABEIRA

### PRAGAS DOS FRUTOS

1. Insetos pequenos, de corpo mole, com sifúnculo, coloração esverdeada, formando colônias - PULGÃO - *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe, 1841) (Homoptera, Aphididae).

2. Frutos com larvinhas ápodas, brancas, vermiformes, corpo liso, com uma extremidade afilada e a outra truncada - MOSCAS-DAS-FRUTAS - *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) ou *A. obliqua* (Macquart, 1835) (Diptera, Tephritidae).
3. Frutos com um orifício com excrementos nos bordos. Polpa e sementes destruídas por larvinhas brancas, ápodas e enrugadas, de movimentos lentos - GORGULHO-DA-JABUTICABEIRA - *Conotrachelus myrciariae* Marsh., 1929 (Coleoptera, Curculionidae).
4. Frutos com a casca e parte da polpa comidos por abelhas pretas, sem ferrão - ABELHA-CACHORRO ou IRAPUÁ - *Trigona spinipes* (Fabr., 1793) (Hymenoptera, Apidae).

### PRAGAS DOS RAMOS E TRONCOS

1. Insetos pequenos, ovalados, recobertos por secreção pulverulenta branca, formando colônias em reentrâncias dos ramos, troncos e raízes - COCHONILHA-DA-JABUTICABEIRA - *Capulnia jabolicabae* lhering, 1898 (Hemiptera, Asterolecaniidae).
2. Insetos de cor parda revestidos por uma carapaça de cera dura, branca, de superfície rugosa, bastante convexa, presos aos ramos finos e folhas - COCHONILHA-DE-CERA - *Ceroplastes janeirensis* Gray, 1830 (Hemiptera, Coccidae).
3. Ramos com galerias longitudinais, causadas por larvas brancas, ápodas. Adultos com coloração marrom, antenas e pernas amarelas - COLEOBROCA - *Dorcacerus barbatus* (Oliv., 1790) (Coleoptera, Cerambycidae).

### PRAGA DAS FOLHAS

1. Folhas destruídas por besourinhos de coloração verde-metálica brilhante - BESOURO-VERDE - *Paraulaca dives* (Germ., 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae).

## JAMBEIRO

*Eugenia jambos* L.

### 1. Besourinho-amarelo

*Costalimaita ferruginea* (Fabr., 1801)

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** Depredam as folhas, deixando-as rendilhadas.

**Controle.** Pulverização com inseticidas fosforados ou piretróides.

**2. Broca-das-mirtáceas***Timocratica palpalis* (Zeller, 1877)**Descrição e biologia.** Vide Nogueira Pecan.**Prejuízos.** Broqueiam os ramos da planta, destruindo principalmente a região subcortical.**Controle.** Uso de fosfina em pasta. Vide Citros.**3. Mosca-das-frutas***Ceratitis capitata* (Wied., 1824)*Anastrepha* spp.**Descrição e biologia.** Vide Citros.**Prejuízos.** Suas larvas destroem a polpa dos frutos, abrindo galerias e causando seu apodrecimento.**Controle.** Catação de frutos atacados no chão e uso de iscas tóxicas para os adultos. Vide Citros.RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA  
DAS PRAGAS DO JAMBEIRO

1. Folhas rendilhadas, destruídas por besourinhos amarelos, pequenos e que se jogam no chão com frequência - BESOURINHO-AMARELO - *Costalmaita ferruginea* (Fabr., 1801) (Coleoptera, Chrysomelidae).
2. Ramos com a casca destruída e recoberta por teia e excrementos. Lagartas de coloração violácea, sendo a mariposa branca - BROCA-DAS-MIRTÁCEAS - *Timocratica palpalis* (Zeller, 1877) (Lepidoptera, Oecophoridae).
3. Frutos com a polpa danificada por larvas vermiformes, brancas e de cabeça afilada - MOSCAS-DAS-FRUTAS - *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) ou *Anastrepha* spp. (Diptera, Tephritidae).

**JAQUEIRA***Artocarpus integrifolia* L.**1. Arlequim-da-mata***Acrocynus longimanus* L., 1758**Descrição e biologia.** Os adultos são besouros grandes que medem aproximadamente 80 mm de comprimento, de coloração esverdeada com desenhos simétricos, de coloração preta e vermelha. Os machos possuem as pernas anteriores extraordinariamente desenvolvidas em relação às das fêmeas. Durante a

época de reprodução (outubro-janeiro) as fêmeas efetuam a postura sob a casca das plantas, colocando diversos ovos em um mesmo orifício. Desses ovos nascem as larvas, que se afastam umas das outras e se aprofundam no lenho. Quando bem desenvolvidas, atingem cerca de 140 mm de comprimento, transformando-se em pupa no interior da galeria. O ciclo evolutivo completo é de cerca de um ano. [Prancha 67c (p. 867)]

**Prejuízos.** Broqueiam todo o tronco da jaqueira, chegando às vezes a matar a planta.**Controle.** Eliminar as plantas atacadas e queimá-las ou procurar matar a larva no interior da galeria. O controle químico deve ser preventivo. Apesar de não existirem pesquisas a respeito, pode-se sugerir o uso de fosfina em pasta. Vide Citros.**2. Cigarrinha-das-frutíferas***Aetalion reticulatum* (L., 1767)**Descrição e biologia.** Vide Mangueira.**Prejuízos.** Formam grandes colônias nos brotos novos e nos pedúnculos dos frutos, prejudicando sua formação.**Controle.** Pulverização com fosforados ou piretróides.**3. Besouro***Gymnetis pantherina* (Blanchard, 1843)**Descrição e biologia.** São besouros de coloração parda com riscos escuros nos élitros e protórax; atacam os frutos de jaqueira. Medem aproximadamente 20 mm de comprimento. [Prancha 73a (p. 873)]**Prejuízos.** Os adultos atacam os frutos, destruindo a polpa. Apesar de danificarem apenas parte dos frutos, estes são inutilizados para a comercialização.**Controle.** O mesmo recomendado para cigarrinha-das-frutíferas. Suspender a aplicação 10 dias antes da colheita.**4. Irapuá ou abelha-cachorro***Trigona spinipes* (Fabr., 1793)**Descrição e biologia.** Vide Citros.**Prejuízos.** Atacam os pedúnculos dos frutos e, em consequência, os derrubam.**Controle.** Destruição dos ninhos. Caso não seja possível destruí-los mecanicamente, pulverizar as abelhas com inseticidas microencapsulados como o paration metílico na dosagem normal de uso, ou fipronil. As abelhas contaminarão os ninhos dentro de alguns dias, destruindo-os.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA JAQUEIRA

1. Troncos com galerias causadas por larvas brancas e grandes. Adultos grandes de coloração verde, vermelha e preta – ARLEQUIM-DA-MATA – *Acrocinus longimanus* (L., 1758) (Coleoptera, Cerambycidae).
2. Pedúnculos dos frutos atacados por:
  - 2.1. Insetos sugadores, de coloração avermelhada, com nervuras das asas salientes, verdes – CIGARRINHA-DAS-FRUTÍFERAS – *Aetalion reticulatum* (L., 1767) (Hemiptera, Aetalionidae).
  - 2.2. Abelhas pretas, pequenas, que não possuem ferrão – IRAPUÁ ou ABELHA-CACHORRO – *Trigona spinipes* (Fabr., 1793) (Hymenoptera, Apidae).
3. Frutos com a polpa destruída por besouros pardos – *Gymnetis pantherina* (Blanchard, 1843) (Coleoptera, Scarabaeidae).

### KIWI

*Actinidia deliciosa* Lang

#### 1. Cochonilha-branca-da-amoreira

*Pseudaulacaspis pentagona* (Targ. Toss., 1885)

**Descrição e biologia.** Vide Amoreira.

**Prejuízos.** Em ataques intensos recobrem totalmente os ramos, deixando-os brancos, provocando seu secamento e enfraquecimento da planta.

**Controle.** Vide Pessegueiro.

#### 2. Besouro-verde

*Paraulaca dives* (Germ., 1824)

**Descrição e biologia.** Vide Jabuticabeira.

**Prejuízos.** Perfuram as folhas novas, reduzindo o desenvolvimento das brotações e folhas. Normalmente ocorrem de outubro a dezembro, com pico populacional em novembro.

**Controle.** Pulverização com carbaril, fenitrotion, tricolorfon, respeitando a carência de 15 dias.

#### 3. Mosca-das-frutas

*Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** As moscas fazem a postura nos frutos, na porção da casca com poucos pêlos e exposta ao sol, próximo do pedúnculo. As larvas desenvolvem-se na polpa e provocam uma fibrose, deixando-a empedrada e aderida à casca, e depois uma deterioração da polpa. Os frutos atacados geralmente caem, tendo em média cinco larvas por fruto. [Prancha 67f (p. 867)]

**Controle.** Vide Pessegueiro.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO KIWI

1. Ramos atacados por insetos pequenos com revestimento pulverulento branco – COCHONILHA-BRANCA-DA-AMOREIRA – *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ. Toss., 1885) (Hemiptera, Diaspididae).
2. Folhas novas perfuradas por besouros pequenos de coloração verde-metálica – BESOURO-VERDE – *Paraulaca dives* (Germ., 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae).
3. Frutos com a polpa empedrada e aderida à casca, que geralmente apodrecem e caem, devido ao ataque de larvas brancas, pequenas e ápodas – MOSCAS-DAS-FRUTAS – *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera, Tephritidae).

### LIXIA

*Nephelium litchi* Sonn

#### 1. Coleobrocas

*Cipriscola fasciata* (Thompson, 1860)

*Coleoxestia waterhousei* (Gounelle, 1909)

**Descrição e biologia.** *C. fasciata*: são besouros que medem aproximadamente 15 mm de comprimento e têm coloração escura quase preta por cima e esbranquiçada na parte ventral. Nos élitros encontra-se uma faixa oblíqua também de cor esbranquiçada; têm pernas claras e antenas longas e as larvas são brancas e ápodas.

*C. waterhousei*: são besouros de coloração marrom uniforme, com élitros brilhantes, medindo cerca de 30 mm. Suas larvas também são ápodas, esbranquiçadas e maiores que as anteriores. [Prancha 67d (p. 867)]

**Prejuízos.** Abrem galerias nos ramos, secando-os. Quando atacam o tronco, chegam a matar a planta, sendo em muitos locais limitantes para a cultura.

**Controle.** *Cultural*: podar e queimar os ramos atacados.

*Químico*: uso de fosfina em pasta.

**2. Lagarta-do-fruto***Ecdytolopha aurantiana* (Lima, 1927)**Descrição e biologia.** Vide Citros (bicho-furão).**Prejuízos.** Broqueiam os frutos, inutilizando-os. Nota-se facilmente sua presença, pois fazem orifício no fruto.**Controle.** Vide Citros.**3. Lagarta***Automeris complicata* (Walker, 1855)**Descrição e biologia.** São mariposas que medem aproximadamente 70 mm de comprimento, de coloração alaranjada, tendo na asa posterior uma mancha escura circular, de centro acinzentado. Suas lagartas são verdes, com pêlos urticantes e medem aproximadamente 80 mm de comprimento.**Prejuízos.** Consomem as folhas das plantas, prejudicando-as.**Controle.** Polvilhamento ou pulverização com inseticidas fosforados, carbamatos, reguladores de crescimento e microbiano (*B. thuringiensis*).**4. Broca-das-mirtáceas***Timocratica palpalis* (Zeller, 1877)**Descrição e biologia.** Vide Nogueira Pecan.**Prejuízos.** Suas larvas broqueiam os ramos e o tronco, abrindo galerias que são posteriormente fechadas com uma teia e excrementos marrons. Causam com isso o secamento dos ramos e podem levar a planta à morte, quando não controladas a tempo. Destroem também a casca da planta em volta da abertura da galeria.**Controle.** Vide Nogueira Pecan.RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA  
DAS PRAGAS DA LIXIA

1. Troncos e ramos com galerias causadas por larvas brancas e ápodas – COLEOBROCAS:
  - 1.1. Adultos de coloração marrom uniforme, brilhante, medindo cerca de 30 mm de comprimento – *Coleoxestia waterhousei* (Gounelle, 1909) (Coleoptera, Cerambycidae).
  - 1.2. Adultos com os élitros de coloração marrom-escura, tendo uma faixa branca oblíqua em cada um, medindo 15 mm de comprimento – *Cipriscola fasciata* (Thompson, 1860) (Coleoptera, Cerambycidae).

2. Folhas destruídas por lagartas com pêlos urticantes. Adultos de cor alaranjada com uma mancha grande circular (“olho”) na asa posterior – LAGARTA – *Automeris complicata* (Walker, 1855) (Lepidoptera, Saturniidae).
3. Frutos perfurados por lagartas pequenas, de coloração marrom-clara – LAGARTA-DO-FRUTO – *Ecdytolopha aurantiana* (Lima, 1927) (Lepidoptera, Tortricidae).
4. Ramos e troncos com galerias fechadas externamente por uma teia e excrementos marrons. No interior das galerias, presença de lagartas de cor violácea. Os adultos são mariposas brancas – BROCA-DAS-MIRTÁCEAS – *Timocratica palpalis* (Zeller, 1877) (Lepidoptera, Oecophoridae).

**MACADÂMIA***Macadamia integrifolia* Maidon & Betcher**1. Broca-do-fruto***Lophopoeum timbouvae* Lameere, 1884**Descrição e biologia.** São besouros de aproximadamente 10 mm de comprimento, de coloração pardo-acinzentada, com manchas esbranquiçadas nos élitros. Apresentam antenas alongadas de coloração marrom. Suas larvas são brancas e ápodas. [Prancha 67e (p. 867)]**Prejuízos.** As larvas broqueiam os frutos de macadâmia, destruindo seu conteúdo. O fruto atacado mostra uma perfuração no ápice. Ocorre o ano todo.**Controle.** Normalmente não é feito.**2. Abelha-irapuá***Trigona spinipes* (Fabr., 1793)**Descrição e biologia.** Vide Citros.**Prejuízos.** Recortam os bordos das folhas, atrasando a brotação. [Prancha 69f (p. 869)]**Controle.** Destruição dos ninhos.**3. Lagarta-do-fruto***Ecdytolopha aurantiana* (Lima, 1927)**Descrição e biologia.** Vide Citros (bicho-furão).**Prejuízos.** Broqueiam os frutos, inutilizando-os.**Controle.** Vide Citros.

**4. Percevejo***Antiteuchus* spp.

**Descrição e biologia.** São percevejos de coloração marrom-escuro, vulgarmente conhecidos por “maria-fedida”. Colocam seus ovos em placas e as ninfas passam por cinco instares.

**Prejuízos.** Sugam a seiva dos ramos e dos frutos verdes, e podem inocular o fungo *Botryodiplodia*, causador da podridão dos frutos, que é uma doença que se manifesta durante o armazenamento.

**Controle.** Normalmente não é feito; se necessário, aplicar inseticidas fosforados, carbamatos ou piretróides, preventivamente.

**5. Falsa-broca-do-café***Hypothenemus obscurus* (Fabr., 1801)

**Descrição e biologia.** Trata-se de um besourinho preto, muito semelhante à broca-do-café, diferenciando-se desta pelo formato das cerdas, que são espatuladas, enquanto na broca-do-café são estiliformes.

**Prejuízos.** Broqueia os frutos verdes e desenvolve-se no seu interior provocando perdas durante o armazenamento, uma vez que seu ataque dá-se nas sementes.

**Controle.** Não é feito. Se necessário, vide broca-do-café.

**6. Traça***Plodia interpunctella* (Hueb., 1813)

**Descrição e biologia.** Vide Produtos Armazenados.

**Prejuízos.** Penetram nos frutos ainda no campo e destroem as sementes no armazém. Seus prejuízos médios chegam a 20%.

**Controle.** Como o ataque não é detectado no campo, seu controle é feito apenas no armazém. Vide Pragas de Grãos Armazenados.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA MACADÂMIA

1. Frutos perfurados por larvas ápodas e brancas – BROCA-DO-FRUTO – *Lophopoeum timbouvae* Lameere, 1884 (Coleoptera, Cerambycidae).
2. Frutos perfurados por lagartas pequenas, de coloração marrom-clara – LAGARTA-DO-FRUTO – *Ecdytolopha aurantiana* (Lima, 1927) (Lepidoptera, Tortricidae).
3. Frutos podres no armazém, devido à inoculação de um fungo por percevejos escuros – PERCEVEJO – *Antiteuchus* spp. (Hemiptera, Pentatomidae).

4. Frutos broqueados, apresentando orifícios circulares de bordos lisos e pequenos, devido à saída de besourinhos pretos brilhantes – FALSA-BROCA-DO-CAFÉ – *Hypothenemus obscurus* (Fabr., 1801) (Coleoptera, Scolytidae).
5. Frutos atacados no campo por larvas de traça, deixando teia, que estraga no armazém – TRAÇA – *Plodia interpunctella* (Hueb., 1813) (Lepidoptera, Pyralidae).
6. Folhas com os bordos recortados, com atraso nas brotações. Presença de abelhas pretas, sem ferrão – IRAPUÁ – *Trigona spinipes* (Fabr., 1793) (Hymenoptera, Apidae).

**MACIEIRA, PEREIRA E MARMELEIRO***Pyrus malus* L., *Pyrus communis* L. e *Cydonia oblonga* Mill.**1. Pulgão-lanígero***Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802)

**Descrição e biologia.** O pulgão lanígero apresenta-se, de uma maneira geral, recoberto de filamentos cerosos brancos. As formas ápteras, desprovidas da secreção cerosa, apresentam-se de coloração purpúrea ou carmim; por isso ele é conhecido também por “carmim”. Mede cerca de 2 mm de comprimento. São recobertos por uma secreção cerosa nos segmentos abdominais, semelhante a filamentos de algodão. Apresentam a cabeça e o tórax quase pretos; o abdome é de coloração carmim, recoberto por substâncias cerosas. [Prancha 76a (p. 876)]

Durante o inverno rigoroso, esses insetos perdem a lanugem, sendo dificilmente visíveis por se confundirem com a coloração da casca dos troncos; todavia, as deformações provocadas por suas picadas são mais facilmente notadas nesse período. A reprodução desses pulgões processa-se por partenogênese telítica, dando nascimento às formas jovens (fêmeas). Todavia, em locais de frio intenso, no outono, podem aparecer machos e fêmeas, pondo as fêmeas ovos de inverno nas fendas da casca do tronco, na região do colo da planta ou abaixo; a eclosão se dá na primavera seguinte, nascendo as formas jovens, que vão gerar novamente as fêmeas partenogênicas.

**Prejuízos.** Ataca quase todas as estruturas da planta, como tronco, ramos novos, raízes, brotos e, às vezes, os frutos. Quando a infestação é intensa, notam-se nodosidades e intumescências provocadas pelas picadas dos insetos. As plantas tornam-se bastante depauperadas, dão frutos atrofiados e geralmente morrem.

**Controle.** Pode ser feito com variedades resistentes ao pulgão-lanígero usadas como porta-enxerto, sendo clássico o exemplo da variedade Northern Spy, que é praticamente imune ao inseto.



Os meios de controle da praga são eficientes quando praticados preventivamente; se o ataque for intenso, tanto na parte aérea quanto nas raízes, torna-se impraticável o seu controle, sendo necessário arrancar as plantas e queimá-las.

O controle biológico é feito pelo microimenóptero *Aphelinus mali*, que parasita o pulgão. O controle químico deve ser executado até a primeira quinzena de novembro com vamidotion. No inverno, é executado por meio de pulverização dos troncos e ramos com óleo emulsionável a 1%, adicionando-se inseticidas fosforados (sistêmicos ou não). Em plantas novas pode-se pincelar uma faixa de 2 cm ao redor da base do tronco com esse produto. Em regiões produtoras de maçãs (Santa Catarina e Rio Grande do Sul), o tratamento para quebra de dormência com óleo mineral emulsionável a 4%, quando feito em setembro, tem controlado essa praga e o piolho-de-são-josé.

## 2. Piolho-de-são-josé

*Quadraspidiotus perniciosus* (Comst., 1881)

**Descrição e biologia.** É um dos coccídeos mais prejudiciais às frutíferas; todavia, tem preferência pelas rosáceas, principalmente ameixeiras, pereiras e macieiras. Essa praga ataca geralmente várias partes das plantas, isto é, troncos, ramos, folhas e frutos. A escama da fêmea é de forma circular quase preta, tendo no centro uma mancha mais clara. É de coloração marrom-acinzentada, medindo cerca de 2 mm de diâmetro. Pode ser diferenciada das outras espécies porque apresenta, em volta da mancha central, uma depressão ou sulco. A escama do macho é de forma oval alongada, medindo cerca de 1 mm de comprimento, de coloração amarela ou alaranjada, às vezes preta. Também apresenta um sulco, tal como ocorre na escama da fêmea.

A fêmea, que é vivípara, após a fecundação, dá origem a ninfas que são facilmente disseminadas pelo vento a grandes distâncias. As fêmeas podem colocar cerca de 10 ninfas por dia, durante 35 a 50 dias, as quais permanecem por curto período debaixo do escudo materno, para logo em seguida se espalharem pela planta, fixando-se principalmente nos ramos e troncos. Antes de sua fixação, iniciam a secreção de uma substância lanosa branca, que é o início da formação da escama, que se torna acinzentada 15 a 20 dias depois. Os machos são amarelos com duas asas transparentes. O ciclo pode completar-se de acordo com a época em cerca de 35 dias, podendo haver 5 ou 6 gerações por ano. [Prancha 76b (p. 876)]

**Prejuízos.** Como o potencial biótico da praga é muito grande, observa-se, sobre tronco e ramos, uma enorme quantidade de escamas, revestindo-os totalmente. Em decorrência da contínua sucção de seiva e das substâncias tóxicas que são introduzidas pelas picadas, a planta vai enfraquecendo, chegando a não produzir. Os frutos, quando atacados, têm seu valor comercial prejudicado, pois apresentam manchas avermelhadas.

**Controle.** Deve ser feito por meio de pulverização com óleos emulsionáveis a 1%, de preferência adicionados a inseticidas fosforados ou neonicotinóides. Usar produtos seletivos nos fungos entomopatogênicos.

## 3. Mariposa-oriental

*Grapholita molesta* (Busck, 1916)

**Descrição e biologia.** Vide Pessegueiro.

**Prejuízos.** Ataca o fruto, broqueando-o e desvalorizando-o. Muitas vezes provoca deformações e maturação irregular nos frutos atacados. Essa lagarta também ataca os brotos. Trabalhos realizados na região de Valinhos, SP, mostraram que essa praga causa um prejuízo médio da ordem de 2% em maçã "temporã".

Em Pelotas, RS, os danos de *G. molesta* são, em média, de 7% em maçãs, 8% em pêra e de 25 a 30% em marmelo. [Prancha 75c (p. 875)]

**Controle.** O nível de controle é de 40 insetos por semana coletados em armadilhas de feromônio, distribuídas na proporção de 1 a 2 armadilhas por 5 hectares. Os produtos indicados são: piretróides (deltametrina, permetrina), fosforados (clorpirifós) ou reguladores de crescimento. Em infestações elevadas, a pulverização deve ser realizada entre 17 e 22 h.

## 4. Traça-da-maçã

*Cydia pomonella* (L., 1758)

**Descrição e biologia.** São mariposas de 20 mm de envergadura, de coloração acinzentada, com uma mancha circular escura rodeada de escamas avermelhadas; têm longevidade de cerca de 20 dias. Colocam os ovos nas folhas e frutos com uma média de 44 ovos por fêmea. Suas larvas, no início brancas, penetram no fruto, alimentando-se da polpa até atingirem as sementes. Bem desenvolvidas (12 a 20 mm) depois de 30 dias, em média, têm coloração rosada e saem do fruto, tecem casulos na casca da planta e formam a pupa de coloração castanha. No Brasil, dá uma ou duas gerações por ano, passando por um período de diapausa que, na região de Vacaria, RS, começa em janeiro; os adultos emergem no início da primavera. [Prancha 75f (p. 875)]

**Prejuízos.** Ataca principalmente maçã, pêra, marmelo e noz europeia, abrindo galerias na polpa e dirigindo-se ao centro do fruto para alimentar-se das sementes. Os frutos atacados ficam com excrementos na superfície e em volta do orifício de ataque. Seus prejuízos podem superar 80% em maçã e 40% em pêra, quando não são adotadas medidas de controle.

No Brasil, a primeira ocorrência em Lages (SC) é de 1991. Atualmente, existem focos apenas em Vacaria, Bom Jesus, Caxias do Sul (RS) e seu prejuízo é da ordem de 2%.

**Controle.** Como se trata de uma praga importante, recém-introduzida, considerada no Brasil como praga A<sub>2</sub> (ocorre em áreas restritas e está sob o controle oficial do MAA), as decisões de controle são medidas rígidas de contenção da praga e supressão ou erradicação dos focos. Para isso existe uma Portaria (84/96 do MAA) para eliminação de plantas hospedeiras da praga em áreas urbanas. Junto com o programa de erradicação, deve-se utilizar a técnica de aniquilação de machos ("atrai-mata"), usando painéis de feromônio ("atrai") impregnados de inseticida ("mata"), que leva a resultados superiores a 90%.

A outra opção é o controle por meio de pulverizações (6 pulverizações/safra), que é mais econômica mas que causa desequilíbrios e afeta a filosofia de produção integrada, ou seja, uma técnica de monitoramento e controle com redução de 40% no uso de inseticidas, com diminuição em 60% nos danos. O controle químico é similar ao utilizado para *G. molesta*. O vírus da granulose é um excelente patógeno que também pode ser utilizado.

### 5. Besouro-de-limeira

*Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefrève, 1877)

**Descrição e biologia.** É um besouro de coloração geral verde-azulada brilhante, apresentando carenas longitudinais nos élitros; as antenas são negro-azuladas, com 11 segmentos. Os machos medem cerca de 7 mm de comprimento e as fêmeas, 10 mm. Após o acasalamento, ela efetua a postura no solo, a pouca profundidade, sendo os ovos postos em grande número e aglomerados. As larvas vivem no solo e os adultos, após sua emergência, atacam a parte aérea das plantas. Sua época de ocorrência principal é de outubro a fevereiro. [Prancha 75d (p. 875)]

**Prejuízos.** Atacam muitas rosáceas, tanto as folhas como os frutos verdes. As folhas têm seu limbo perfurado ou totalmente destruído e os frutos verdes caem ou amadurecem precocemente. O ataque mais importante é nos frutos. [Prancha 75e (p. 875)]

**Controle.** Recomendam-se, para controle, inseticidas fosforados, carbamatos ou piretróides.

### 6. Mosca-das-frutas

*Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** A mosca-das-frutas é uma praga-chave da macieira e pereira nas regiões produtoras do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. As moscas procuram os frutos verdes, principalmente as maçãs verdes pouco desenvolvidas, para realizarem a oviposição. As larvas recém-nascidas, à procura de alimento, formam galerias na polpa e, devido à acidez desses frutos, morrem. Os tecidos que formam as paredes das galerias tornam-se secos, escuros e fibrosos, tomando o aspecto de cortiça; além disso, não acompanham o desenvolvimento

dos tecidos não atacados. Por essa razão, as maçãs atacadas apresentam desenvolvimento irregular, ficando deformadas. Quando os frutos atacados estão desenvolvidos, próximos da maturação, a larva da mosca consegue completar seu ciclo e então a maçã e pêra adquirem o aspecto característico de "fruto bichado". Muitas vezes, os frutos verdes caem no solo, devido ao ataque de moscas, entrando num processo de maturação forçada, que reduz sua acidez e permite o desenvolvimento larval, facilitando a multiplicação da praga. Das maçãs cultivadas no sul do país, os cultivares Gala e Golden têm sido danificados.

**Monitoramento e controle.** No sul do Brasil, foi implantado o manejo integrado de pragas da macieira, recomendando-se o monitoramento com frascos caça-moscas, modelos "Valenciano", "Biológico" e "garrafa plástica". O número de frascos é: até 1 ha = 4 frascos; de 2 a 5 ha = 2 frascos/ha; e mais de 5 ha = 4 frascos/ha. As substâncias atrativas recomendadas são: suco de uva 25%, vinagre de vinho 25% e suco de pêssego 10%. O nível de controle estabelecido para os frascos "Valenciano" e "Biológico" é de 0,5 a 1,0 mosca/frasco/dia e para "garrafa plástica" metade desses valores. A coleta é feita duas vezes por semana. Esse nível de controle é para orientar a aplicação de inseticidas, recomendando-se a adoção de outros métodos, preventivamente.

**Cultural:** enterrar a mais de 50 cm de profundidade os frutos que caem no chão e os originários da operação de raleio. Na colheita, devem-se retirar frutos caídos no chão e se possível colocá-los em fossas cobertas por tela para criação dos inimigos naturais.

**Químico:** recomenda-se, a partir das primeiras capturas da mosca, o uso da isca tóxica com atraentes, como melaço, açúcar, proteína hidrolisada, suco de maçã, suco de uva etc., e os inseticidas malation, tricolorfon ou cartap. No início, a isca deve ser aplicada em 25% das plantas com intervalo de 10 dias; a partir de dezembro em 33% das plantas com intervalo de 5 dias. Se possível, usar isca tóxica em outras plantas, cultivadas e silvestres, hospedeiras da mosca-das-frutas, localizadas nas proximidades do pomar. Inseticidas: Vide Citros.

### 7. Lagarta-enroladeira

*Bonagota cranaodes* Meirick, 1937

**Descrição e biologia.** Trata-se de uma praga recente da macieira, cujo ciclo de vida a 25°C é de 50 dias. É um microlepidóptero cujas lagartas de coloração creme apresentam 5 instares, com 10 mm no máximo desenvolvimento, e danificam frutos em fase de maturação. Os adultos têm cerca de 10 mm de envergadura, são pardo-acinzentados, com duas manchas mais claras nas asas anteriores, e vivem em torno de 20 dias. Cada fêmea coloca em média 230 ovos. [Prancha 75b (p. 875)]

**Prejuízos.** A lagarta alimenta-se da casca e polpa do fruto, como se estivesse raspando-o, e o inutiliza para comercialização. Na safra de 1984, na região de

Vacaria, RS, foram da ordem de 10% os danos dessa praga, que tem o hábito de enrolar as folhas adjacentes ao fruto, onde se protege durante o dia. [Prancha 73e (p. 873)]

**Controle.** Seu monitoramento deve ser feito com armadilhas de feromônio colocadas a partir de setembro até o término da colheita, na proporção de 1 a 2 armadilhas por 5 hectares. O nível de controle é de 20 machos/armadilha/semana. Os inseticidas recomendados são: *Bacillus thuringiensis*, diflubenzuron, clorpirifós, fosmet, tebufenozide, fenitrotion e metidation.

O parasitóide de ovos *Trichogramma* tem se mostrado como potencial agente de controle.

### 8. Broca-das-mirtáceas

*Timocratica palpalis* (Zeller, 1877)

**Descrição e biologia.** Vide Nogueira Pecan.

**Prejuízos.** Ataca o tronco e ramos produtivos da pereira. As lagartas broqueiam os ramos, abrindo galerias horizontais, que são posteriormente fechadas com uma teia e excrementos marrons. Causam o secamento dos ramos até a morte das plantas.

**Controle.** Vide Nogueira Pecan. Em pomares de pereira, onde normalmente se aplica inseticida para controle de outros insetos, essa praga não é problema.

### 9. Ácaro-vermelho

*Panonychus ulmi* (Koch, 1836)

**Descrição e biologia.** Os ácaros são bastante móveis e vivem predominantemente na face ventral da folha. Suas "ninfas" e adultos são praticamente iguais, de coloração vermelha intensa, sendo os machos mais claros, com a extremidade do abdome afilada. Os ovos são minúsculos, arredondados e vermelhos. A fêmea deposita grande quantidade de ovos, de dois tipos. Os de inverno são aqueles ovipositados pela última geração do ácaro, no início da queda das folhas da macieira, no final do outono e início de inverno. Esses ovos são colocados no tronco da árvore, ramos e gemas, onde permanecem em latência até as primeiras temperaturas altas da primavera a partir de setembro. Os ovos de verão são colocados pelas fêmeas descendentes de ovos de inverno e por suas gerações sucessivas. São depositados na face ventral das folhas e, quando a infestação é muito elevada, são postos no ramo e partes protegidas do fruto. Ovos fertilizados dão origem a fêmeas e machos, e ovos não fertilizados dão origem somente a machos. Na primavera o ciclo é de três semanas e, no verão, de pouco mais de uma semana. De outubro a abril desenvolvem-se 8 gerações.

**Prejuízos.** O ácaro-vermelho é considerado praga-chave da macieira nas regiões produtoras do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

**Controle.** No Manejo Integrado de Pragas da Macieira recomenda-se monitorar o ácaro-vermelho coletando-se cinco folhas da parte mediana superior, por planta, em 15 plantas. A amostragem deve ser semanal a partir de novembro. O nível de controle é de 12 a 15 formas móveis por folha, para controle com acaricida específico. Quando se utiliza inseticida-acaricida, o nível de controle deve ser menor. O tratamento para quebra de dormência também retarda o aparecimento do ácaro (vide pulgão-lanífero). O controle biológico do ácaro-vermelho é feito pelo predador *Stethorus* sp. Recentemente foram introduzidos em Santa Catarina os predadores *Neoseiulus chilensis* e *N. fallacis*, portadores de resistência a inseticidas fosforados. Os acaricidas recomendados para controle químico são: cihexatin, fenpropatrina, flubenzimina, amitraz, clofentezina, abamectin, dicofol, fenpiroximate e piridaben.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA MACIEIRA, PEREIRA E MARMELEIRO

1. Insetos pequenos, recobertos por filamentos cerosos brancos – PULGÃO-LANÍGERO – *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802) (Hemiptera, Aphididae).
2. Insetos pequenos recobertos por escamas de coloração marrom-acinzentada, quase preta, tendo no centro uma mancha mais clara – PIOLHO-DE-SÃO-JOSÉ – *Quadraspidiotus perniciosus* (Comst., 1881) (Hemiptera, Diaspididae).
3. Besouro de coloração verde-azulada brilhante, atacando folhas e frutos – BESOURO-DE-LIMEIRA – *Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefevre, 1877) (Coleoptera, Chrysomelidae).
4. Frutos e brotos broqueados por lagartas acinzentadas – GRAFOLITA ou MARIPOSA-ORIENTAL – *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera, Tortricidae).
5. Frutos e sementes broqueados por lagartas rosadas que ocorrem apenas no RS – TRAÇA-DA-MAÇÃ – *Cydia pomonella* (L., 1758) (Lepidoptera, Tortricidae).
6. Frutos deformados, cheios de pontuações, polpa com galerias com aspecto de cortiça e polpa destruída por larvas brancas, ápodas – MOSCA-DAS-FRUTAS – *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera, Tephritidae).
7. Frutos com casca e polpa destruídas por lagartas de coloração creme, que têm o hábito de enrolar folhas próximas do fruto para sua proteção – LAGARTA-ENROLADEIRA – *Bonagota cranaodes* Meirick, 1937 (Lepidoptera, Tortricidae).
8. Lagartas de coloração violeta-amarelada, medindo até 2,5 cm de comprimento, que destroem os ramos comendo sua casca e depois fazem galerias

horizontais nesses ramos, que são fechadas com uma teia e excremento de coloração marrom – *Timocratica palpalis* (Zeller, 1877) (Lepidoptera, Oecophoridae).

9. Ácaros bastante móveis, de coloração vermelha intensa, localizados na página inferior das folhas que ficam descoloridas e caem – ÁCARO-VERMELHO – *Panonychus ulmi* (Koch, 1836) (Acari, Tetranychidae).

## MAMOEIRO

*Carica papaya* L.

### 1. Lagarta

*Protambulyx strigilis* (L., 1771)

**Descrição e biologia.** São mariposas de asas estreitas, medindo aproximadamente 100 mm de envergadura, de coloração parda, sendo a asa posterior alaranjada. Suas lagartas acinzentadas atingem grandes populações e alimentam-se das folhas do mamoeiro. [Prancha 69d (p. 869)]

**Prejuízos.** Podem causar desfolhamento total da planta e, provocando novas brotações, enfraquecem a planta.

**Controle.** Pulverização com fosforados, carbamatos, piretróides, produtos biológicos ou reguladores de crescimento. No caso de produtos biológicos (como *Bacillus thuringiensis*) ou reguladores de crescimento, a aplicação deve ser feita quando as lagartas forem pequenas. Deve-se também observar a possível fitotoxicidade de certos produtos, como malation e paration, ao mamoeiro, mesmo quando usados em dosagens normais.

### 2. Cochonilha

*Morganella longispina* (Morgan, 1889)

**Descrição e biologia.** Vide Figueira.

**Prejuízos.** Formam grandes colônias nos caules, onde sugam a seiva continuamente.

**Controle.** Raspagem dos troncos para uma melhor exposição das cochonilhas e pulverização com óleos emulsionáveis a 1%.

### 3. Coleobrocas

*Rhynchophorus palmarum* L., 1764

*Pseudopiazurus obesus* (Boh., 1838)

**Descrição e biologia.** *R. palmarum*: vide Palmáceas.

*P. obesus*: são besourinhos providos de um prolongamento cefálico, de coloração pardo-acinzentada, medindo 10 mm de comprimento. Colocam seus ovos em

pequenos orifícios nos caules e destes nascem as larvas brancas e ápodas, que completamente desenvolvidas atingem 15 mm de comprimento. Alimentam-se da camada córtica do caule e transformam-se em pupas nas próprias galerias de onde emergem depois os adultos. Estes abrigam-se em fendas do caule, sob folhas ou no chão. São bastante comuns na Bahia. [Prancha 69c (p. 869)]

**Prejuízos.** Broqueando os troncos, matam as plantas. Sua ocorrência é maior em culturas mal cuidadas.

**Controle.** Eliminar as plantas com sintomas de ataque dessas coleobrocas, queimando-as.

O Centro Nacional do Coco da Embrapa de Aracaju, SE, desenvolveu para *R. palmarum* uma armadilha que consiste em um balde de 10 L com 30 a 40 pedaços de cana-de-açúcar amassados, 200 mL de melaço e 800 mL de água. A tampa deve ter 4 furos, onde serão colocados funis, com a parte estreita cortada, para facilitar a queda do inseto no interior do balde. Trocar a isca a cada 15 dias. Os besouros capturados devem ser eliminados manualmente.

### 4. Percevejo

*Nezara viridula* (L., 1758)

**Descrição e biologia.** Vide Soja.

**Prejuízos.** São insetos que sugam seiva das folhas e, principalmente, dos frutos do mamoeiro, causando prejuízo, uma vez que os frutos ficam com manchas nos locais das picadas.

**Controle.** Em frutos verdes, aplicar inseticidas fosforados ou endossulfan.

### 5. Ácaro-branco

*Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904)

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** Esses artrópodes alimentam-se de líquidos citoplasmáticos das folhas e brotos terminais do mamoeiro, provocando deformações, paralisação do crescimento e morte da planta. [Prancha 69a (p. 869)] Causa o sintoma conhecido como “careca do mamoeiro” ou “queda do chapéu do mamoeiro”, pelo fato de destruir as folhas do ponteiro, em sucessivas brotações até a planta deixar de brotar. [Prancha 69b (p. 869)] É a praga mais importante da cultura. É mais freqüente em tempos quentes e chuvosos.

**Controle.** Para controle do ácaro-branco, cuja infestação é mais acentuada de janeiro a abril, recomenda-se a aplicação de acaricidas específicos, como enxofre, dicofol, tetradifon, quinometionato, fenpiroximate ou azoclotin, ou ainda, inseticidas-acaricidas, como o endossulfan, dimetoato, vamidotin ou abamectin. Deve-se tomar cuidado quanto ao problema de fitotoxicidade, pois o mamoeiro é muito sensível.

**6. Cigarrinha***Empoasca* sp.**Descrição e biologia.** Vide Feijoeiro.**Prejuízos.** Sugam as folhas, tornando-as amareladas.**Controle.** Vide Feijoeiro.**7. Pulgões***Aphis gossypii* Glover, 1877*Myzus persicae* (Sulz., 1776)**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro e Batatinha.**Prejuízos.** São transmissores, junto com outras espécies, do vírus do mosaico do mamoeiro (VMM) e também do vírus da mancha amarela do mamoeiro (VMAM). Esses pulgões transmitem a doença por meio da “picada de prova”, e deixam as plantas com folhas cloróticas, mais estreitas e curtas, levando a um definhamento total.**Controle.** Não se faz o controle do vetor, apenas a erradicação semanal de plantas doentes, que inclusive é obrigatória por lei no Estado do Espírito Santo. Evitar também cucurbitáceas próximas do pomar, as quais são hospedeiras desses vírus.**8. Ácaro-rajado***Tetranychus urticae* (Koch, 1836)**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.**Prejuízos.** Ataca as folhas do mamoeiro, deixando-as inicialmente amareladas e depois necrosadas, afetando a produção.**Controle.** *Microbiano:* aplicação do isolado PL 63 de *Beauveria bassiana* (Boveril).**Químico:** controlado simultaneamente com os produtos recomendados para o ácaro-branco.RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA  
DAS PRAGAS DO MAMOEIRO

1. Plantas com folhas cloróticas estreitas e curtas, em definhamento – MOSAICO DO MAMOEIRO – transmitido pelos pulgões *Aphis gossypii* Glover, 1877 e *Myzus persicae* (Sulz., 1776) (Hemiptera, Aphididae).
2. Folhas destruídas por lagartas grandes, acinzentadas, de corpo liso. Adultos pardos com as asas posteriores alaranjadas – *Protambulyx strigilis* (L., 1771) (Lepidoptera, Sphingidae).

3. Caules recobertos por colônias de insetos pequenos sugadores de seiva, protegidos por uma carapaça preta – COCHONILHA – *Morganella longispina* (Morgan, 1889) (Hemiptera, Diaspididae).
4. Caules perfurados por larvas ápodas, de coloração branca – COLEO-BROCAS:
  - 4.1. Larvas grandes, atingindo 80 mm de comprimento; adultos, também grandes, de coloração preta, com élitros estriados – *Rhynchophorus palmarum* L., 1764 (Coleoptera, Curculionidae).
  - 4.2. Larvas pequenas, atingindo 15 mm de comprimento; adultos de coloração pardo-acinzentada, medindo 10 mm de comprimento – *Pseudopiazurus obesus* (Boh., 1838) (Coleoptera, Curculionidae).
5. Frutos apresentando pontos de picada de insetos de coloração verde – PERCEVEJO-VERDE-DA-SOJA – *Nezara viridula* (L., 1758) (Hemiptera, Pentatomidae).
6. Folhas e brotos novos deformados, brotações novas sucessivas também atacadas até o aparecimento da “careca do mamoeiro” e morte da planta – ÁCARO-BRANCO – *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acari, Tarsonemidae).
7. Folhas amareladas com presença de insetos verdes, ágeis, que se deslocam lateralmente na face inferior da folha – CIGARRINHA – *Empoasca* sp. (Hemiptera, Cicadellidae).
8. Folhas amareladas e depois necrosadas devido ao ataque de colônia de ácaro esverdeado com duas manchas escuras no dorso – ÁCARO-RAJADO – *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari, Tetranychidae).

**MANGUEIRA***Mangifera indica* L.**1. Cigarrinha-das-frutíferas***Aetalion reticulatum* (L., 1767)**Descrição e biologia.** São insetos sugadores que medem cerca de 10 mm de comprimento, de coloração marrom-ferrugínea, com as nervuras das asas salientes e esverdeadas. As fêmeas colocam os ovos nos ramos e nos pedúnculos dos frutos em massas de quase 100 ovos envoltos por uma substância coletérica marrom-acinzentada. O período de incubação é de 30 dias, durante os quais a fêmea fica protegendo a postura com seu corpo. O período ninfal dura 45 dias; suas ninfas também sugam seiva e têm o corpo de coloração cinza com estrias vermelhas. Têm um ciclo evolutivo completo de 110 dias e dão 3 gerações anuais. [Prancha 65g (p. 865)]



**Prejuízos.** São insetos que sugam grandes quantidades de seiva, e colonizando nos pedúnculos dos frutos atrasam seu desenvolvimento, e podem inclusive provocar sua queda.

**Controle.** Pulverização com inseticidas fosforados, carbamatos ou reguladores de crescimento.

## 2. Tripes

*Selenothrips rubrocinctus* (Giard, 1901)

**Descrição e biologia.** Vide Cacaueiro.

**Prejuízos.** Atacam as folhas da mangueira, tornando-as cloróticas e provocando sua queda.

**Controle.** Inseticidas fosforados, como paration metílico, fention e fenitrothion, piretróides ou neonicotinóides.

## 3. Lagarta-de-fogo

*Megalopyge lanata* (Stoll – Cramer, 1780)

**Descrição e biologia.** São mariposas com cerca de 70 mm de envergadura, corpo robusto e coloração preta e rósea. Têm asas brancas com a base escura. Os adultos voam pouco e as fêmeas põem os ovos envoltos por uma camada de pêlos para serem conduzidos pelo vento e assim disseminar a espécie. Suas lagartas são brancas, com pêlos urticantes de coloração castanho-avermelhada, e medem cerca de 70 mm, quando bem desenvolvidas; são conhecidas também por taturanas, sassuranas ou lagartas-cabeludas. Transformam-se em pupas nos troncos das plantas, protegendo-se por um casulo grande, quase circular, de mais ou menos 10 cm de diâmetro, de coloração acinzentada. [Prancha 68a (p. 868)]

**Prejuízos.** Atacam as folhas, devorando-as.

**Controle.** Pulverização com inseticidas, fosforados, carbamatos, piretróides, reguladores de crescimento ou biológicos.

## 4. Broca-da-mangueira

*Hypocryphalus mangiferae* (Stebbing, 1914)

**Descrição e biologia.** Esse besouro é vetor do fungo *Ceratocystis fimbriata*, causador da doença chamada “seca da mangueira”. É o besouro mais comum nas plantas ainda sem sintomas ou com início da doença, enquanto as demais coleóbrocas dessa família ocorrem somente em plantas já bastante doentes.

São besouros pequenos, de coloração marrom, que medem cerca de 1 mm de comprimento; atacam a região entre o lenho e a casca, não penetrando no lenho (fleófogos). Penetram na planta pelas cicatrizes deixadas pela queda das folhas. Suas larvas são brancas, encurvadas e ápodas.

É um inseto monogâmico, monófago e micetófago, pois em cada galeria construída pela fêmea só habita um casal. O macho escolhe sua fêmea enquanto esta abre a galeria e posta-se ao seu lado até completar o trabalho para depois acasalar.

Cada fêmea coloca de 30 a 70 ovos durante aproximadamente 25 dias. O período de incubação é de 1 a 5 dias, o período larval é de 11 a 20 dias e o pupal de 5 a 10 dias, sendo o ciclo total de 17 a 35 dias.

**Prejuízos.** Seu ataque geralmente começa pela parte superior da copa, ou seja, nos ramos mais finos, descendo depois pela planta, sempre vivendo na região cortical. Os maiores prejuízos decorrem da transmissão da “seca da mangueira”.

A “seca da mangueira” é capaz de provocar a morte das plantas suscetíveis em qualquer estágio de desenvolvimento, desde plantas jovens até árvores centenárias. É possível também que a seca se inicie pelo sistema radicular; nesse caso, ela se manifesta sem a presença do vetor. [Prancha 68b (p. 868)]

**Controle.** Consiste em uma inspeção trimestral no pomar, com cortes dos galhos abaixo da região atacada e sua queima imediata. No caso da infecção pelas raízes, a única forma de controle é o uso de porta-enxertos resistentes, como os cultivares IAC-103 (Espada Vermelha) e IAC-104 (Dura).

## 5. Coleobroca

*Chlorida festiva* (L., 1758)

**Descrição e biologia.** São besouros de antenas longas, com coloração do corpo alaranjada por baixo e verde por cima. Os élitros são verdes, com estrias amarelas. Medem aproximadamente 30 mm de comprimento. Suas larvas são esbranquiçadas e ápodas. [Prancha 68d (p. 868)]

**Prejuízos.** Atacam tanto o tronco como os ramos mais grossos, abrindo galerias que, dependendo do seu número, tamanho e localização, podem comprometer totalmente a planta.

**Controle.** Matar as larvas no interior das galerias por esmagamento ou colocar pasta de fosfina nas galerias, que são tampadas.

## 6. Moscas-das-frutas

*Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830)

*Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835)

*Ceratitis capitata* (Wied., 1824)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Atacam a polpa, alterando o gosto dos frutos e causando logo depois sua podridão; os prejuízos são bastante significativos, especialmente na variedade Extrema. [Prancha 68c (p. 868)]

**Controle.** Pulverização em cobertura com fention.

**7. Irapuá**

*Trigona spinipes* (Fabr., 1793)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Atacam ramos novos, flores e frutos, prejudicando o desenvolvimento das brotações e causando queda de flores e frutos.

**Controle.** Destruição do ninho.

**8. Besouro-de-limeira**

*Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefèvre, 1877)

**Descrição e biologia.** Vide Macieira.

**Prejuízos.** Atacam as folhas, deixando-as perfuradas e destruídas.

**Controle.** Inseticidas fosforados ou carbamatos.

**9. Eriofíideo-da-mangueira**

*Eriophyes mangiferae* Sayed, 1946

**Descrição e biologia.** São pequenos ácaros de 0,2 mm de comprimento, de corpo afilado com quatro pernas e abdome com pequenos anéis transversais de coloração branca. Vivem nas brotações novas e inflorescências da mangueira, principalmente em época quente e seca.

**Prejuízos.** Esse ácaro, vivendo nas brotações novas, causa a morte das gemas e superbrotamento, dificultando o desenvolvimento das plantas novas, que ficam raquíticas e com a copa mal formada. Nas flores causa a má-formação das inflorescências que se tornam inférteis, maciças e permanecem por bastante tempo na árvore em forma de "tuchos" pretos. [Prancha 68f (p. 868)]

**Controle.** A aplicação de inseticidas ou acaricidas seria recomendada apenas em mudas ou nos pomares em formação, nas plantas que apresentassem sintomas de ataque.

Em plantas adultas recomenda-se a poda de ramos com superbrotamento e inflorescências "inchadas". Nos casos em que o florescimento coincide com o período seco, deve-se tomar o maior cuidado com esse ácaro, pois os prejuízos podem ser consideráveis.

**10. Cochonilha-farinha**

*Pinnaspis* sp.

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Formam colônias nas folhas e frutos prejudicando-os. [Prancha 68e (p. 868)]

**Controle.** Vide Citros.

RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA  
DAS PRAGAS DA MANGUEIRA

1. Troncos e ramos atacados por BESOUROS:

- 1.1. Ramos mais finos, perfurados por besourinhos de coloração marrom. Geralmente, nota-se secamento dos ramos ou parte da planta – BROCA-DA-MANGUEIRA – *Hypocryphalus mangiferae* (Stebbing, 1914) (Coleoptera, Scolytidae).
- 1.2. Tronco ou ramos mais grossos com galerias provocadas por larvas grandes, esbranquiçadas, de besouros verdes – COLEOBROCA – *Chlorida festiva* (L., 1758) (Coleoptera, Cerambycidae).
2. Folhas destruídas por lagartas brancas com pêlos urticantes de coloração marrom – TATURANA ou LAGARTA-DE-FOGO – *Megalopyge lanata* (Stoll-Cramer, 1780) (Lepidoptera, Megalopygidae).
3. Folhas com manchas prateadas causadas por pequenos insetos sugadores de seiva, de coloração escura, com asas franjadas. Formas jovens claras, com dois segmentos abdominais vermelhos – TRIPES – *Selenothrips rubrocinctus* (Giard., 1901) (Thysanoptera, Thripidae).
4. Ramos e pedúnculos atacados por colônias de insetos sugadores, de coloração vermelha com nervuras salientes, verdes – CIGARRINHA-DAS-FRUTÍFERAS – *Aetalion reticulatum* (L., 1767) (Hemiptera, Aetalionidae).
5. Brotações novas ou pedúnculos de flores e frutos atacados por vespínhas pretas, sem ferrão – IRAPUÁ – *Trigona spinipes* (Fabr., 1793) (Hymenoptera, Apidae).
6. Frutos com a polpa atacada por larvas vermiformes, brancas e ápodas – MOSCAS-DAS-FRUTAS – *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1824), *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835) ou *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) (Diptera, Tephritidae).
7. Folhas destruídas por besouros de coloração verde-azulada brilhante – BESOURO-DE-LIMEIRA – *Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefèvre, 1877) (Coleoptera, Chrysomelidae).
8. Ramos com superbrotamento das gemas, e inflorescências inférteis, maciças e de coloração escura, causada por ácaros esbranquiçados, pequenos e de 4 pernas – ERIOFÍIDEO-DA-MANGUEIRA – *Eriophyes mangiferae* Sayed., 1946 (Acari, Eriophyidae).
9. Folhas e frutos com colônias de pequenos insetos brancos – COCHONILHA-FARINHA – *Pinnaspis* sp. (Hemiptera, Diaspididae).

**MARACUJAZEIRO**

*Passiflora* spp.

**1. Lagartas**

*Dione juno juno* (Cr., 1779)

*Agraulis vanillae vanillae* (L., 1758)

**Descrição e biologia.** Das 8 espécies de borboletas cujas lagartas atacam o maracujá, as mais importantes são:

*D. j. juno*: é uma borboleta alaranjada de 60 mm de envergadura, tendo as margens externas das asas de cor preta. [Prancha 70c (p. 870)]

Essas borboletas colocam grande número (70 a 150) de ovos de cor amarelo-avermelhada reunidos, dos quais eclodem as lagartas de coloração preta com o corpo recoberto de espinhos e ficam agrupadas; atingem 30 mm de comprimento, quando bem desenvolvidas. [Prancha 70d (p. 870)]

O período de incubação é de 7 dias, a fase de lagarta dura 26 dias e a de pupa 12 dias, dando um ciclo de aproximadamente 45 dias no inverno.

*A. v. vanillae*: são borboletas alaranjadas de 60 mm de envergadura com manchas pretas esparsas na asa anterior e uma faixa preta na asa posterior ao longo da margem externa, com áreas mais claras. [Prancha 70b (p. 870)]

Colocam os ovos isoladamente nas folhas largas, sendo que após 3 dias eclodem as lagartas, que têm o corpo recoberto de espinhos, coloração preta com pontuações amarelas e uma faixa de cada lado do corpo também amarelada. Seu ciclo no verão é de aproximadamente 27 dias.

**Prejuízos.** Essas lagartas constituem o grupo de pragas mais comum do maracujazeiro; devoram as folhas, causando desfolhamento completo da planta.

**Controle.** Em culturas pequenas, recomenda-se a catação manual dos ovos ou lagartas, já que ficam agrupadas. Em culturas extensivas, recomenda-se a aplicação de inseticidas fosforados, carbamatos, piretróides ou reguladores de crescimento, de ação de contato e curto poder residual, em pulverização, já que a colheita do maracujá se estende por um período de 6 meses no ano. Podem também ser utilizados *Bacillus thuringiensis* e *Baculovirus* (NPV) específico, aplicando-se, nesse caso, 80 lagartas infectadas/ha, em pulverização.

**Observação:** como a produção do maracujazeiro depende da ação dos polinizadores representados principalmente pelas mamangavas, aconselha-se efetuar as aplicações de inseticidas antes da abertura das flores, o que acontece a partir do meio-dia, além de colocar mourões de madeira não tratados no pomar para servir de locais para a construção de ninhos dessas mamangavas.

## 2. Percevejos

*Diactor bilineatus* (Fabr., 1803) – percevejo-do-maracujá

*Holymeria clavigera* (Herb., 1784) – percevejo-dos-frutos

**Descrição e biologia.** *D. bilineatus*: são percevejos de 20 mm de comprimento de coloração verde-escura com 3 linhas alaranjadas que vão da cabeça até o escutelo. Asas grandes com a parte membranosa avermelhada. Pernas posteriores com uma expansão tibial característica em forma de folha, de coloração escura com pontos alaranjados. Têm odor característico de percevejo. [Prancha 71a (p. 871)]

Colocam os ovos na face inferior das folhas, sendo que em cada postura o número máximo de ovos é de 10 e o período de incubação é de 15 dias. Suas

ninfas sugam a seiva da parte aérea da planta durante um período de 45 dias, quando passam por cinco instares e depois atingem o estágio adulto, cuja longevidade é de 30 dias. Dessa forma, o ciclo completo do inseto é de aproximadamente 2 meses, dependendo das condições climáticas.

*H. clavigera*: é um percevejo de cerca de 18 mm de comprimento, de coloração variável; o pronoto é vermelho-escuro com uma faixa amarela longitudinal e mediana da cabeça ao escutelo, e mais 4 manchas amarelas. As asas são hialinas. [Prancha 71b (p. 871)]

**Prejuízos.** As ninfas desses percevejos sugam a seiva dos botões florais e frutos novos, enquanto os adultos atacam também as folhas, ramos e frutos de qualquer idade. Os botões florais e frutos novos atacados geralmente caem, e os frutos maiores tornam-se murchos e enrugados.

**Controle.** O mesmo recomendado para as lagartas, exceção feita para *Bacillus thuringiensis* e NPV.

## 3. Mosca-das-frutas

*Anastrepha pseudoparallela* (Loew, 1873)

**Descrição e biologia.** São referidas atacando maracujá cerca de 6 espécies de *Anastrepha*, das quais a predominante é *A. pseudoparallela*. Essa espécie caracteriza-se por apresentar 8 mm de comprimento, coloração geral amarela com desenhos característicos nas asas e com mediotergito amarelo, um caráter que ajuda a diferenciá-la de outras espécies de importância econômica. [Prancha 70e (p. 870)]

**Prejuízos.** Suas larvas atacam tanto os frutos ainda verdes como também os maduros. Podem causar a queda de frutos novos. Em frutos mais desenvolvidos causam o murchamento, impedindo sua maturação. [Prancha 70f (p. 870)]

**Controle.** Pulverização em cobertura com fention de 10 em 10 dias, suspendendo a aplicação 21 dias antes da colheita, ou o uso de iscas envenenadas aplicadas apenas de um lado da planta mas em todas as plantas do pomar. Essas iscas são preparadas com melaço, água e um inseticida como o malation ou triclofon. Vide Citros.

## 4. Coleóptero

*Cyclocephala melanocephala* (Fabr., 1775)

**Descrição e biologia.** São besourinhos de 11 mm de comprimento, com a cabeça e o protórax vermelho-ferrugíneo e os élitros marrom-amarelados. São besouros polípagos que ocorrem principalmente de novembro a março; os adultos atacam folhas novas e flores de maracujá durante a noite. Durante o dia, escondem-se dentro das flores, já tendo sido encontrados até 12 besouros numa única flor.

**Prejuízos.** São depredadores de flores e também de folhas, deixando-as com pequenos furos característicos.

**Controle.** O mesmo recomendado para os percevejos.

### 5. Mosquito-do-maracujá

*Gargaphia lunulata* (Mayr, 1865)

**Descrição e biologia.** É um percevejo comum no Nordeste do Brasil, sendo considerado praga importante do maracujá no Ceará. São percevejos pequenos de asas rendilhadas hialinas com umas manchas escuras na área discoidal e uma faixa curva também escura que atravessa a asa. [Prancha 73c (p. 873)]

**Prejuízos.** Sugam a seiva das folhas, deixando-as com manchas branco-esverdeadas; prejudicam o desenvolvimento normal das plantas. [Prancha 73d (p. 873)]

**Controle.** O mesmo recomendado para as lagartas, exceção feita para *B. thuringiensis* e NPV.

### 6. Broca-do-maracujazeiro

*Philonis passiflorae* O'Brien, 1984

**Descrição e biologia.** É um besouro de 7 mm de comprimento com cabeça e protórax marrons e élitros esbranquiçados, com duas faixas de coloração marrom que se cruzam. Suas larvas são brancas e ápodas e desenvolvem-se no interior dos ramos do maracujazeiro.

**Prejuízos.** Broqueiam os ramos, provocando seu secamento e impedindo o desenvolvimento da planta. [Prancha 70g (p. 870)]

**Controle.** Sugere-se a aplicação de inseticidas fosforados. Eliminação de plantas atacadas.

### 7. Irapuá

*Trigona spinipes* (Fabr., 1793)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Roem a base das flores, derrubando-as. Também atacam as brotações em busca de substâncias resinosas. [Prancha 70a (p. 870)]

**Controle.** Destruição dos ninhos situados geralmente em plantas altas próximas à cultura. Para sua localização, coletar algumas abelhas nas plantas e soltá-las todas juntas para que se encaminhem para o ninho e possam ser acompanhadas. Vide Jaqueira.

### 8. Mosca

*Dasiops inedulis* Steyskal, 1980

**Descrição e biologia.** É uma mosca de 4 mm de comprimento, de coloração preta brilhante e asas hialinas. Suas larvas são brancas e ápodas e as pupas marrons. Sua biologia é semelhante à da mosca-da-mandioca.

**Prejuízos.** Atacam os frutos do maracujá, sendo as larvas encontradas no interior dos botões florais, alimentando-se dos ovários e provocando a queda dos frutos em formação.

**Controle.** Vide mosca-das-frutas.

### 9. Lagarta-do-fruto

*Azamora* sp.

**Descrição e biologia.** Trata-se de uma pequena mariposa pardacenta com várias manchas na asa anterior, de coloração verde nos machos e marrom nas fêmeas, além de uma pequena prega ou bolsa, de forma característica, na base da asa anterior. As lagartas atingem 30 mm de comprimento e são de coloração pardacenta. Vivem no interior dos frutos e, depois de desenvolvidas, os abandonam, passando a pupa no solo.

**Prejuízos.** As lagartas penetram nos frutos ainda pequenos, abrem galerias internas, destruindo a polpa e derrubando-os. [Prancha 70h (p. 870)]

**Controle.** Pulverização com inseticidas carbamatos ou piretróides; catação e eliminação de frutos atacados.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO MARACUJAZEIRO

1. Folhas destruídas por LAGARTAS:
  - 1.1. Lagartas pretas, gregárias, com espinhos pelo corpo e que atingem 30 mm de comprimento. Borboletas alaranjadas, com as margens das asas pretas. Posturas agrupadas com ovos amarelo-avermelhados – LAGARTA-DO-MARACUJÁ – *Dione juno juno* (Cr., 1779) (Lepidoptera, Nymphalidae).
  - 1.2. Lagartas preto-amareladas, com uma faixa amarela de cada lado do corpo, com espinhos, e que vivem isoladas. Adultos são borboletas alaranjadas com manchas pretas nas asas – LAGARTA – *Agraulis vanillae vanillae* (L., 1758) (Lepidoptera, Nymphalidae).
2. Flores e frutos novos atacados por PERCEVEJOS grandes que provocam sua queda ou murchamento dos frutos maiores:
  - 2.1. Percevejo verde-escuro com uma expansão na perna em forma de folha, de cor escura com pontos alaranjados – PERCEVEJO-DO-MARACUJÁ – *Diactor bilineatus* (Fabr., 1803) (Hemiptera, Coreidae).
  - 2.2. Percevejo de cor variável, asas hialinas – PERCEVEJO-DOS-FRUTOS – *Holymenia clavigera* (Herb., 1784) (Hemiptera, Coreidae).

3. Frutos atacados por larvas de mosca de cor branca; queda de frutos novos ou murchamento de frutos maiores. Adultos da mosca amarela com o mediotergito também amarelo, medindo 8 mm de comprimento – MOSCA-DAS-FRUTAS – *Anastrepha pseudoparallela* (Loew., 1873) (Diptera, Tephritidae).
4. Flores e folhas novas consumidas por besourinhos amarelo-avermelhados, que se escondem nas flores durante o dia – BESOURO – *Cyclocephala melanocephala* (Fabr., 1775) (Coleoptera, Scarabaeidae).
5. Folhas com manchas branco-esverdeadas (desclorofiladas) devidas ao ataque de colônias de percevejos pequenos de asas hialinas e rendilhadas na face inferior – MOSQUITO-DO-MARACUJÁ – *Gargaphia lunulata* (Mayr, 1865) (Hemiptera, Tingidae).
6. Ramos broqueados por larvas brancas. Adultos de coloração marrom e élitros esbranquiçados – BROCA-DO-MARACUJAZEIRO – *Philonis pas-siflorae* O'Brien, 1984 (Coleoptera, Curculionidae).
7. Flores e brotações novas cortadas por pequenas abelhas pretas, que vivem em ninhos grandes na copa das árvores – IRAPUÁ – *Trigona spinipes* (Fabr., 1793) (Hymenoptera, Apidae).
8. Queda de flores provocadas por larvas brancas e ápodas – MOSCA – *Dasiops inedulius* Steyskal, 1980 (Diptera, Lonchaeidae).
9. Frutos perfurados por lagartas marrom-esverdeadas, que provocam seu apodrecimento na parte posterior – LAGARTA-DO-FRUTO – *Azamora* sp. (Lepidoptera, Pyralidae).

### NESPEREIRA e AMEIXEIRA

*Eriobotrya japonica* Lindley e *Prunus domestica* L.

#### 1. Piolho-de-são-josé

*Quadraspidiotus perniciosus* (Comst., 1881)

**Descrição e biologia.** Vide Macieira.

**Prejuízos.** Ataca as partes vegetativas da planta e os danos são maiores nos frutos.

**Controle.** Vide Macieira.

#### 2. Besouro-de-limeira

*Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefèvre, 1877)

**Descrição e biologia.** Vide Macieira.

**Prejuízos.** Atacam as folhas e também os frutos, prejudicando a planta.

**Controle.** Vide Macieira.

#### 3. Moscas-das-frutas

*Ceratitis capitata* (Wied., 1824)

*Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830)

*Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** As larvas destroem a polpa dos frutos, inutilizando-os para o comércio.

**Controle. Químico:** Vide Pessegueiro.

**Cultural:** Ensacamento dos cachos de nêspera com jornal, de paredes duplas, feito 30 dias após o fim do florescimento, para proteger os frutos contra a mosca e também contra a mancha-arroxeadada, principalmente no cultivar Mizuho.

#### 4. Mariposa-oriental

*Grapholita molesta* (Busck, 1916)

**Descrição e biologia.** Vide Pessegueiro e Macieira.

**Prejuízos.** Suas lagartas atacam as brotações novas e frutos, prejudicando seriamente o desenvolvimento da planta e danificando os frutos.

**Controle.** Vide Pessegueiro e Macieira.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA NESPEREIRA E AMEIXEIRA

1. Insetos pequenos, localizados no tronco e ramos, recobertos por escamas marrom-acinzentadas, com mancha clara no centro – PIOLHO-DE-SÃO-JOSÉ – *Quadraspidiotus perniciosus* (Comst., 1881) (Hemiptera, Diaspididae).
2. Besouros verde-azulados danificando folhas e frutos – BESOURO-DE-LIMEIRA – *Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefèvre, 1877) (Coleoptera, Chrysomelidae).
3. Polpa dos frutos apresentando galerias; presença de larvas vermiformes, ápodas, brancas – MOSCAS-DAS-FRUTAS – *Ceratitis capitata* (Wied., 1824), *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835) ou *A. fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera, Tephritidae).
4. Hastes e frutos novos de ameixeira broqueados por lagartas pequenas – MARIPOSA-ORIENTAL – *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera, Tortricidae).

### NOGUEIRA PECÃ

*Carya illinoensis* Koch

#### 1. Cochonilhas

*Pseudaulacaspis pentagona* (Targ.-Tozz, 1885) – cochonilha-branca-da-amoreira

*Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel, 1922) – pérola-da-terra



**Descrição e biologia.** *P. pentagona*: vide Amoreira.

*E. brasiliensis*: vide Videira.

**Prejuízos.** A cochonilha-branca vive em colônia nos troncos e ramos das plantas, onde suga a seiva. Quando o ataque é intenso pode produzir rachaduras nesses locais, permitindo a penetração de outros insetos ou agentes causadores de doenças.

A cochonilha "pérola-da-terra" também forma colônia e vive nas raízes das plantas. Em época seca pode matar as plantas novas, principalmente pela interação inseto-fungos-bactérias.

**Controle.** Para a cochonilha-branca, aplicações de óleos minerais adicionados a um inseticida fosforado (para a pérola-da-terra, vide Videira).

## 2. Coleobroca

*Acanthoderes jaspidea* (Germ., 1824)

Vide Abacateiro.

## 3. Besouro

*Naupactus cervinus* (Boh., 1840)

Vide Citros.

## 4. Mosca-da-madeira

*Rhaphiorhynchus pictus* (Wied., 1821)

**Descrição e biologia.** Vide Casuarina.

**Prejuízos.** O inseto é prejudicial na fase larval, quando, abrindo galerias na região lenhosa da madeira, pode tornar a planta totalmente improdutiva. Sendo a madeira da nogueira pecã de grande valor comercial, o ataque vai desvalorizá-la completamente.

**Controle.** Uma medida prática que pode ser usada no combate à praga consiste na obstrução das galerias com tampões de madeira. Os líquidos que extravasam inundam as galerias, matando as larvas por afogamento. Outro meio de controle consiste no uso de fosfina em pasta, aplicada nos orifícios.

A caiação dos troncos é recomendada para evitar a postura na casca das árvores. Pode-se usar a seguinte fórmula:

Cal (3 kg) + Enxofre (3 kg) + Água (100 L).

## 5. Broca-das-mirtáceas

*Timocratica palpalis* (Zeller, 1877)

**Descrição e biologia.** O adulto é uma mariposa branca, com a região central amarelada, que mede aproximadamente 40 mm de comprimento. As lagartas

são de coloração violeta-amarelada, medindo cerca de 30 mm de comprimento, quando bem desenvolvidas; destroem as cascas e depois fazem galerias horizontais nos ramos. Recobrem a parte destruída com uma camada de teia, excrementos e pedaços de casca. Formam a pupa na própria planta, a qual fica presa na galeria, de cabeça para baixo. [Prancha 74a (p. 874)]

**Prejuízos.** É a mais importante praga da nogueira pecã. Suas larvas broqueiam os ramos e o tronco, abrindo galerias que são posteriormente fechadas com uma teia e excrementos de coloração marrom. Causam, com isso, o secamento dos ramos e podem levar a planta à morte quando não controladas a tempo. Destroem também a casca da planta em volta da abertura da galeria. [Prancha 74b (p. 874)]

**Controle.** Os melhores produtos são: cartap 500 (1,5 g/L), metomil 215 (0,6 g/L) e triclofon 500 (1,5 g/L) ou o uso do inseticida microbiano à base de *Bacillus thuringiensis* (3 g/L), todos em pulverização. A fosfina em pasta também pode dar bons resultados, desde que a broca se encontre no interior da galeria, pois quando está em atividade encontra-se comendo a casca, sob uma teia.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA NOGUEIRA PECÃ

1. Insetos pequenos, de coloração branca, agrupados, revestindo troncos e ramos – COCHONILHA-BRANCA – *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ.-Tozz, 1855) (Hemiptera, Diaspididae).
2. Raízes apresentando colônias de insetos de corpo amarelo – COCHONILHA-PÉROLA-DA-TERRA – *Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel, 1922) (Hemiptera, Margarodidae).
3. Ramos secos apresentando galerias em seu interior e quebrando-se com facilidade; presença de larvas brancas e ápodas; adultos pequenos e de coloração cinzenta – *Acanthoderes jaspidea* (Germ., 1824) (Coleoptera, Cerambycidae).
4. Folhas parcialmente danificadas ou perfuradas por besouros de coloração marrom-clara, recobertos de pulverulência branca – *Naupactus cervinus* (Boh., 1840) (Coleoptera, Curculionidae).
5. Tronco e ramos perfurados com galerias, das quais extravasa um líquido que deixa uma faixa negra bem visível; larva com mandíbulas muito desenvolvidas e o último segmento abdominal bastante quitinizado – MOSCA-DA-MADEIRA – *Rhaphiorhynchus pictus* (Wied., 1821) (Diptera, Panophthalmidae).
6. Ramos e troncos com galerias fechadas externamente por uma teia e excrementos de coloração marrom. No interior das galerias presença de lagartas de coloração violácea. Adultos são mariposas brancas – BROCA-

DAS-MIRTÁCEAS - *Timocratica palpalis* (Zeller, 1877) (Lepidoptera, Oecophoridae).

## OLIVEIRA

*Olea europaea* L.

### 1. Traça-da-oliveira

*Palpita quadristigmalis* (Guen., 1854)

**Descrição e biologia.** São mariposas brancas, com asas semitransparentes, com quatro pontos negros. Medem 30 mm de envergadura. Suas lagartas têm o corpo fino e alimentam-se de folhas de oliveira, ocorrendo principalmente de novembro a março.

**Prejuízos.** Atacam as folhas novas, inflorescências e frutos da oliveira, causando grandes prejuízos.

**Controle.** Pulverização com fosforados, carbamatos ou piretróides.

### 2. Cochonilha-parda

*Saissetia oleae* (Bernard, 1782)

**Descrição e biologia.** Tem o corpo esférico com duas carenas longitudinais e uma transversal (H) sobre o dorso, de coloração marrom escura.

**Prejuízos.** Sendo insetos sugadores de seiva, e o fazendo continuamente, concorrem para o depauperamento da planta, bem como favorecem o desenvolvimento da fumagina.

**Controle.** Pulverização com óleos emulsionáveis adicionados a fosforados, em duas aplicações espaçadas de 20 dias. Pincelamento de sistêmicos nos ramos e caules também oferece bons resultados.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA OLIVEIRA

1. Lagartas destruindo folhas novas e frutos - TRAÇA-DA-OLIVEIRA - *Palpita quadristigmalis* (Guen., 1854) (Lepidoptera, Crambidae).
2. Cochonilhas de coloração parda, sugando seiva de ramos e folhas - COCHONILHA-PARDA - *Saissetia oleae* (Bernard, 1782) (Hemiptera, Coccidae).

## PALMÁCEAS

Coqueiro, Carnaubeira, Dendezeiro, Palmeira, Tamareira etc.

### 1. Pulgão

*Cerataphis lataniae* (Boisd., 1867)

*Cerataphis brasiliensis* Hempel, 1901

**Descrição e biologia.** Apresentam formas ápteras e aladas. Os indivíduos ápteros são circulares, convexos, de coloração escura, quase preta, medindo 2 mm de diâmetro. As formas aladas medem cerca de 3 mm de comprimento, apresentam a cabeça e o tórax de coloração verde-escura e o abdome amarelo esverdeado. Reproduzem-se por partenogênese telítica.

**Prejuízos.** Tanto as formas ápteras quanto as aladas sugam seiva das folhas novas, inflorescências em formação, flores e frutos. Nas folhas novas, o inseto localiza-se de preferência nas dobras dos folíolos, protegendo-se da luz e da chuva. Os pulgões expelem um líquido açucarado que atrai formigas, vespas e moscas, dando condições ao desenvolvimento da fumagina, que causa sensíveis danos, direta e indiretamente. Quando o ataque se verifica em frutos novos, estes não se desenvolvem normalmente.

**Controle.** Os pulgões podem ser eficientemente controlados com fosforados em pulverização, não devendo ser feito tratamento durante o florescimento.

### 2. Cochonilha-do-coqueiro

*Aspidiotus destructor* Sign., 1869

**Descrição e biologia.** Essa espécie destaca-se entre os coccídeos que atacam as palmáceas. A carapaça da fêmea é circular, achatada, de coloração amarelo-parda, semitransparente, medindo cerca de 1,3 mm de diâmetro. Os machos têm a forma oval, são mais escuros e mais raros do que as fêmeas. As fêmeas jovens, no início, possuem pernas; mas dado o seu movimento lento, sua propagação é limitada. Passam de uma planta para outra somente por contato das folhas. Os machos são alados. É possível que a semente de coco contaminada conserve o inseto vivo até a germinação, propiciando a este, depois, a invasão das partes vegetativas. Pode-se atribuir a disseminação da praga nos coqueiros ao fato de que nos viveiros as plantas se desenvolvem muito juntas.

**Prejuízos.** Seus danos são consideráveis, principalmente nas plantas jovens, podendo as escamas recobrir totalmente a página inferior das folhas, conferindo-lhes um aspecto característico, amarelo-esbranquiçado, com as pontas dos folíolos mortas. Nas plantas adultas, os coccídeos localizam-se de preferência nos folíolos terminais, no pedúnculo floral e nos frutos. Estes, quando atacados no início do desenvolvimento, ficam deformados.

**Controle.** Pulverizações com óleos emulsionáveis ou, em altas populações, com fosforados (sistêmicos ou não).

### 3. Besouros

*Coraliomela brunnea* (Thunberg, 1821)

*Mecistomela marginata* (Thunberg, 1821)

**Descrição e biologia.** Ambas as espécies são conhecidas vulgarmente por "falsas baratas do coqueiro".

*C. brunnea*: é um besouro achatado com cerca de 25 mm de comprimento, coloração geral vermelha com o pronoto com uma mancha central preta, élitros rugosos com pontuações alongadas, segmentos abdominais pretos e com ângulos vermelhos. A fêmea efetua a postura nos folíolos, ráquis ou pecíolos das folhas. Os ovos, de forma achatada, são postos isolados, medindo de 7 a 8 mm de comprimento. Decorridos de 22 a 29 dias eclodem as larvas que, recém-nascidas, medem cerca de 6 mm de comprimento. Para atingir o completo desenvolvimento, levam de 100 a 120 dias, quando então medem 30 mm de comprimento, apresentando o corpo achatado, convexo no dorso e com 11 segmentos subiguais. As larvas têm aspecto semelhante ao de lesmas. Transformam-se em pupas nas axilas das folhas inferiores. [Prancha 72b (p. 872)]

*M. marginata*: o adulto é um besouro preto-esverdeado, de cabeça amarela, tendo os élitros contornados por uma faixa amarelo-alaranjada. As pernas têm os fêmures amarelos e as demais partes pretas. Os besouros medem de 23 a 34 mm de comprimento. A larva apresenta desenvolvimento semelhante ao da espécie anterior.

**Prejuízos.** Os adultos alimentam-se do parênquima das folhas, entre as nervuras longitudinais dos folíolos e, em consequência, estes partem-se em tiras. As larvas dirigem-se à gema apical da planta e introduzem-se entre os folíolos ainda dobrados, destruindo-os parcialmente. [Prancha 72c (p. 872)]

**Controle.** Pulverização com fosforados, visando principalmente a gema apical dos coqueiros e as axilas das folhas. O tratamento preventivo deve ser feito de novembro a março, repetindo-se as aplicações a cada 15 dias.

### 4. Coleobrocas

*Rhynchophorus palmarum* (L., 1764) – broca-do-olho-do-coqueiro

*Rhinostomus barbirostris* (Fabr., 1775) – broca-do-tronco

*Homalinotus coriaceus* (Gyllenhal, 1836) – broca-dos-pedúnculos-florais

*Amerrhinus ynca* (Sahlb., 1823) – broca-do-pecíolo

*Strategus aloeus* (L., 1758) – broca-das-raízes-e-brotos

**Descrição e biologia.** *R. palmarum*: o adulto é um besouro preto de 45 a 60 mm de comprimento, de rostro desenvolvido, com 10 a 12 mm de comprimento e recurvado. Os élitros são curtos, não encobrem a extremidade do abdome e têm 8 sulcos longitudinais. Os machos diferem das fêmeas por terem pêlos rígidos no lado dorsal do rostro. As fêmeas efetua a postura em incisões na base do ráquis, pondo, cada fêmea, de 5 a 6 ovos por dia, perfazendo um total de até 250

ovos, durante sua vida. Decorridos 2 a 3 dias, eclodem as larvas, que fazem galerias nos tecidos das plantas, principalmente na gema apical, no pecíolo das folhas novas e no estipe mole. Branca, com a cabeça marrom-escura, a larva, completamente desenvolvida, atinge cerca de 70 mm de comprimento. Transforma-se em pupa, abrigando-se dentro de um casulo de fibras da própria planta, que mede 70 a 90 mm de comprimento. Atacam de preferência plantas em decadência, cuja seiva em fermentação exala um odor que atrai os besouros, ocorrendo o mesmo com ferimentos produzidos em plantas sadias. [Prancha 72d (p. 872)]

*R. barbirostris*: o adulto é um besouro de 15 a 45 mm de comprimento, apresentando um rostro de 5 a 7 mm; é de coloração preta uniforme, tendo o corpo rugoso e coberto de pontuações. O rostro do macho é densamente coberto de pêlos longos, avermelhados. As fêmeas efetua a postura de preferência na parte endurecida do estipe, onde fazem orifícios, ou aproveitam-se de orifícios já existentes para introduzir um ovo em cada um deles. Os ovos são brancos, esféricos, com cerca de 2 mm de diâmetro. As larvas podem atingir até 50 mm de comprimento; são cilíndricas, recurvadas, branco-amareladas. O ciclo evolutivo completo leva de 5 a 6 meses. [Prancha 72e (p. 872)]

*H. coriaceus*: o besouro mede de 25 a 30 mm de comprimento, tendo ainda um rostro de cerca de 8 mm. A coloração geral é preta, e os élitros são estriados longitudinalmente e granulados. As fêmeas pouco diferem dos machos; são ligeiramente maiores e possuem duas depressões pouco pronunciadas no pronoto. Elas fazem a postura nos pecíolos foliares; em plantas novas os ovos são depositados nas bainhas das folhas e, quando o coqueiro começa a emitir a inflorescência, o inseto dá preferência a esta, desenvolvendo-se a larva no pedúnculo floral. Os ovos são brancos, lisos e esféricos. A larva completamente desenvolvida mede de 40 a 50 mm de comprimento, é recurvada, de coloração branca e cabeça ferrugínea. Para passar a pupa, prepara um casulo semelhante ao do *R. palmarum*. O ciclo evolutivo completo é de aproximadamente 6 a 8 meses. [Prancha 72g (p. 872)]

*A. ynca*: o adulto é um besouro de cerca de 25 mm de comprimento, coloração branco-amarelada, com pequenas áreas pretas. Com o rostro, a fêmea faz orifícios no pecíolo foliar, aí depositando os ovos. A larva desenvolvida mede 25 a 27 mm de comprimento, transformando-se em pupa dentro de um casulo que confecciona no interior da galeria em que vive. O estágio pupal tem a duração aproximada de 20 dias. O ciclo evolutivo completo é de 6 a 8 meses. [Prancha 72f (p. 872)]

*S. aloeus*: o adulto é um besouro grande, medindo cerca de 70 mm de comprimento por 40 mm de largura, de coloração preta brilhante, com três cornos protorácicos e abdome piloso.

**Prejuízos.** O adulto da broca-do-olho-do-coqueiro *R. palmarum*, penetrando pela gema apical das palmáceas e entre as folhas em formação, danifica-as e estas, quando se abrem, mostram-se parcialmente destruídas. Estas folhas logo amarelecem. Esse ataque à gema apical resulta em fermentação da seiva, cujo odor atrai outros besouros da mesma espécie, que vão aí efetuar a postura. Pelo

ataque dos adultos e larvas, a gema apical é totalmente destruída, resultando na morte da planta. Essa espécie é apontada como o vetor do nematóide *Rhadinaphelenchus cocophilus*, agente causal da doença do anel-vermelho-do-coqueiro. Trata-se de um nematóide cujo parasitismo se verifica no estipe, ou seja, é nematóide da parte aérea da planta. É a principal praga também do dendezeiro. [Prancha 72d (p. 872)]

As larvas da broca-do-tronco *R. barbirostris* introduzem-se no estipe, fazendo galerias. No início, a serragem é expelida pelo orifício de entrada. Quando a larva já se aprofundou, a serragem é acumulada nas galerias. Dos orifícios de penetração, a seiva escorre pelo estipe, que fica enegrecido nesses locais, identificando a presença da praga. As larvas podem atacar a parte inferior do estipe e, às vezes, a parte próxima da copa. A planta fica enfraquecida devido à destruição de muitos feixes que conduzem seiva; embora continue a crescer, paralisa seu aumento em diâmetro e reduz consideravelmente a produção. O ataque nas proximidades da copa resulta na morte da planta. Quando o estipe está intensamente perfurado, pode haver quebra das plantas pela ação dos ventos.

Os adultos da broca-dos-pedúnculos-florais *H. coriaceus* atacam as inflorescências, alimentando-se das flores e dos cocos novos. As larvas fazem galerias no pedúnculo floral, impedindo a circulação da seiva. Os cocos em formação caem. As larvas podem seccionar o pedúnculo, determinando a queda do cacho. Nas plantas novas, sem inflorescências, as larvas atacam superficialmente o estipe, fazendo um canal raso, danificando a planta. [Prancha 72g (p. 872)]

As larvas da broca-do-pecíolo *A. ynca* fazem galerias longitudinais nos pecíolos; no início a serragem é expelida e a seiva (goma) escorre pelo orifício de postura. As folhas atacadas quebram-se facilmente, reduzindo a copa da planta e interferindo na produção.

Os adultos da broca-das-raízes *S. aloeus* fazem galerias na base da planta, destruindo as raízes.

**Controle. Cultural:** as plantas decadentes e mortas devem ser destruídas para não servirem de foco de criação. Plantas em decadência podem servir de iscas para *R. palmarum*. As iscas consistem de pedaços de estipe de 0,50 m com a parte aparada para baixo; após alguns dias colhem-se os besouros alojados, destruindo-os. Para maior eficiência, deve-se tratar a parte aparada da isca com cartap ou diazinon na base de 4 g/isca.

**Feromônio:** existe um feromônio produzido pela UFAlagoas, chamado Rhynchophorol, que pode ser usado juntamente com as iscas de pedaços de estipe e de colmos de cana amassados, e colocados em armadilhas tipo balde, distribuídas nas bordas da plantação na proporção de 1 balde para cada 2 hectares, e substituídas a cada 15 dias.

**Químico:** não existem indicações seguras; entretanto, sugere-se a pulverização com fenitrothion 50 CE, evitando atingir a inflorescência, onde ficam os poli-

nizadores. Podem-se colocar também 10 mL desse produto nas axilas das folhas. Devem ser feitas de 3 a 4 aplicações por ano.

## 5. Lagartas

*Brassolis sophorae* (L., 1758)

*Brassolis astyra* Godart, 1765

**Descrição e biologia.** *B. sophorae*: o inseto adulto é uma borboleta de 80 a 90 mm de envergadura, de coloração geral marrom-escura. As asas, anterior e posterior, mostram uma faixa amarelo-alaranjada. A fêmea deposita os ovos em grupos de 100 a 150 na página inferior da folha. [Prancha 71d (p. 871)] O período de incubação é de 20 a 25 dias. As lagartas são gregárias; fazem um ninho reunindo os folíolos por meio de fios de seda e, na parte interna, com revestimento externo do mesmo material, tornando-o impermeável. O ninho pode atingir 40 cm de comprimento por 10 cm de largura. Cada ninho possui, na parte inferior, um orifício por onde caem as fezes. Por meio destas, pode-se identificar a praga. As lagartas são de hábitos noturnos, abrigando-se durante o dia nesses ninhos. O período larval é de cerca de 150 dias e a lagarta, completamente desenvolvida, mede 70 a 80 mm de comprimento; é de coloração marrom-escura com listras longitudinais esbranquiçadas. As lagartas abandonam a planta, procurando um lugar para passarem a pupa, como ramos de árvores, paredes e outros locais. O período pupal é de 18 a 20 dias. [Prancha 71e (p. 871)]

*B. astyra*: a borboleta mede de 90 a 100 mm de envergadura, e é de coloração geral pardo-escura. As asas anteriores mostram faixas amarelo-alaranjadas, que não aparecem nas asas posteriores. As lagartas atingem até 85 mm de comprimento e são de coloração marrom-avermelhada com listras longitudinais. O desenvolvimento é idêntico ao da espécie anterior.

**Prejuízos.** As lagartas alimentam-se dos folíolos e podem destruir completamente a copa da planta, deixando apenas a ráquis das folhas, o que retarda o crescimento das plantas e reduz consideravelmente a produção. [Prancha 71f (p. 871)]

**Controle. Biológico:** as lagartas são parasitadas por grande número de inimigos naturais, destacando-se *Xanthozona melanopyga* Wied., 1830 (Diptera, Tachinidae). Pulverizações com *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria* spp. e *Paecilomyces* sp. podem ser eficientes no controle das pragas.

**Químico:** deve ser evitado. Em caso de necessidade, aplicar carbamatos ou piretróides.

## 6. Bicho-do-coco

*Pachymerus nucleorum* (Fabr., 1792)

**Descrição e biologia.** Trata-se de um inseto bastante comum na Bahia e em todo o norte do Brasil. Mede de 12 a 15 mm de comprimento por 5 a 7 mm de

largura. Tem coloração cinzenta, élitros estriados, coxas posteriores ovóides e denteadas. De cada 5 a 10 ovos colocados por fruto, apenas uma ou duas das larvas que eclodem conseguem penetrar através dos canais de seiva ou do hilo. Essas larvas, quando completamente desenvolvidas, medem 20 mm de comprimento e tecem um casulo, ligando com seiva partículas farinhasas do coco. O período larval demora em média três meses e o pupal, dois. Depois da emergência, os adultos permanecem no interior dos cocos por duas semanas e a seguir fazem um orifício de 5 mm de diâmetro, por onde saem ao exterior. Esse bruquídeo deposita seus ovos apenas na baga caída ou no coco, no chão. [Prancha 71c (p. 871)]

**Prejuízos.** Atacando a polpa dos frutos, inutiliza-os para o comércio. Essa praga é muito comum também em amêndoas de dendê, piaçava, licuri e babaçu.

**Controle.** Como atacam os frutos caídos, evita-se essa praga colhendo-se os frutos antes que caiam, ou imediatamente após sua queda.

### 7. Ácaro-da-necrose-do-olho-do-coqueiro

*Eriophyes guerreronis* (Keifer, 1965)

**Descrição e biologia.** São ácaros de coloração esbranquiçada medindo 0,2 mm de comprimento, de corpo afilado numa das extremidades, com quatro pernas e corpo segmentado.

**Prejuízos.** Em Pernambuco, esses ácaros infestam os brotos, provocando a "necrose-do-olho-do-coqueiro", o que leva as mudas à morte ou a um grande atraso no desenvolvimento. No Rio de Janeiro, esse ácaro foi observado abrigado sob o perianto dos frutos novos, causando necrose e fendilhamento da casca desses frutos, e, conseqüentemente, reduzindo grandemente a produção. [Prancha 72a (p. 872)]

**Controle.** São recomendadas aplicações de acaricidas específicos ou mesmo inseticidas acaricidas, aplicados a cada 21 dias.

### 8. Traça

*Hyalospila ptychis* Dyar, 1914

**Descrição e biologia.** Trata-se de um microlepidóptero cuja mariposa é de coloração parda e vive durante o dia abrigada nas espátas abertas do coqueiro. Suas lagartas criam-se no interior das flores femininas sob as brácteas, e são brancas com pigmentos rosados no dorso, atingindo 1,5 cm de comprimento. Passam a pupa nos tecidos mortos na base dos cachos ou folhas. Seu ciclo é de aproximadamente 40 dias.

**Prejuízos.** As lagartas recém-eclodidas raspam e perfuram as brácteas para atingir o mesocarpo do fruto, provocando a queda de flores femininas e de frutos novos. As flores atacadas ficam marrom-escuras e, juntamente com as fezes, permitem uma fácil identificação do seu ataque. [Prancha 72h (p. 872)]

**Controle.** Catação manual das inflorescências atacadas e frutos novos no chão, a cada 20 dias. Pulverização com malation ou fenitrothion na base dos cachos e folhas.

### 9. Caruncho-do-coqueiro

*Parisoschoenus obesulus* Casey, 1922

**Descrição e biologia.** São pequenos besouros com cerca de 4 mm de comprimento, coloração preta e com a cabeça prolongada em bico. Vivem abrigados nas espátas abertas dos coqueiros. [Prancha 73b (p. 873)]

**Prejuízos.** Atacam a base dos frutos, onde perfuram as brácteas, e abrem galerias no mesocarpo, provocando, assim, queda dos frutos novos. Seu dano é semelhante ao causado pela traça.

**Controle.** O mesmo recomendado para a traça.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DAS PALMÁCEAS

### PRAGAS DAS FOLHAS

1. Folhas com fumagina, mostrando pequenos insetos, com as formas ápteras de coloração escura e as aladas com a cabeça e o tórax escuros e o abdome amarelo-esverdeado - PULGÃO - *Cerataphis lataniae* (Boisd., 1867) ou *C. brasiliensis* Hempel, 1901 (Hemiptera, Aphididae).
2. Página inferior das folhas mostrando escamas circulares, achatadas, de coloração amarelo-parda - COCHONILHA-DO-COQUEIRO - *Aspidiotus destructor* Sign., 1869 (Hemiptera, Diaspididae).
3. Foliolos partidos em tiras e folhas com o parênquima destruído - FALSAS-BARATAS-DO-COQUEIRO:
  - 3.1. Besouros de coloração geral vermelha, com mancha preta no pronoto - *Coralimela brunnea* (Thunberg, 1821) (Coleoptera, Chrysomelidae).
  - 3.2. Besouros de coloração preto-esverdeada e cabeça amarela - *Mecistomela marginata* (Thunberg, 1821) (Coleoptera, Chrysomelidae).
4. Folhas destruídas por lagartas que deixam apenas a ráquis. Abrigam-se em ninhos feitos pela união dos folíolos com fios de seda - LAGARTAS - *Brassolis sophorae* (L., 1758) e *Brassolis astyra* Godart, 1765 (Lepidoptera, Nymphalidae).
5. Pecíolos das folhas quebradas apresentando galerias no interior causadas por larvas de besouro - BROCA-DO-PECÍOLO - *Amerrhinus ynca* (Sahlb., 1823) (Coleoptera, Curculionidae).



**PRAGA DO "OLHO" DO COQUEIRO**

1. Folhas recém-abertas, parcialmente destruídas e amarelecidas; fermentações no "olho" do coqueiro, resultando na morte da planta. Danos causados por besouro de coloração preta, com rostro desenvolvido e recurvado – BROCA-DO-OLHO-DO-COQUEIRO – *Rhynchophorus palmarum* (L., 1764) (Coleoptera, Curculionidae).

**PRAGAS DO PEDÚNCULO FLORAL**

1. Queda dos cocos em formação ou do cacho inteiro. Pedúnculo apresentando no seu interior galerias causadas por larvas de um besouro que podem também seccionar o pedúnculo. Besouros de coloração preta com élitros estriados longitudinalmente, os quais atacam as flores e cocos novos – BROCA-DO-PEDÚNCULO-FLORAL – *Homalinotus coriaceus* (Gyllenhal, 1836) (Coleoptera, Curculionidae).
2. Inflorescência feminina e frutos novos atacados por pequenas lagartas esbranquiçadas, que derrubam os frutos – TRAÇA – *Hyalospila ptychis* Dyar, 1914 (Lepidoptera, Pyralidae).
3. Queda de frutos novos provocada pelo ataque de besourinhos pretos com cerca de 4 mm de comprimento, os quais abrem galerias no mesocarpo – CARUNCHO-DO-COQUEIRO – *Parisoschoenus obesulus* Casey, 1922 (Coleoptera, Curculionidae).

**PRAGA DO TRONCO**

1. Tronco enegrecido com orifícios pelos quais escorre seiva. Quebra das plantas pela ação dos ventos. Estipe apresentando galerias feitas por larvas de um besouro preto; o rostro do macho é densamente coberto de pêlos longos e avermelhados – *Rhinostomus barbirostris* (Fabr., 1775) (Coleoptera, Curculionidae).

**PRAGA DA RAIZ**

1. Raízes destruídas por besouros grandes, pretos, com três cornos protorácicos – BROCA-DAS-RAÍZES – *Strategus aloeus* (L., 1758) (Coleoptera, Scarabaeidae).

**PRAGA DO FRUTO**

1. Frutos com larvas brancas em seu interior – BICHO-DO-COCO – *Pachymerus nucleorum* (Fabr., 1792) (Coleoptera, Bruchidae).

**PRAGA DE MUDAS E FRUTOS**

1. Mudanças de coqueiro apresentando necrose da gema apical ou frutos novos também com necrose e fendilhamento da casca – ÁCARO-DA-NECROSE-DO-COQUEIRO – *Eriophyes guerreronis* (Keifer, 1965) (Acari, Eriophyidae).

**PESSEGUEIRO E NECTARINA**

*Prunus persica* (L.) Batsch – var. *vulgaris* e var. *nucipersica*

**1. Pulgão**

*Brachycaudus schwartzi* (Börner, 1931)

**Descrição e biologia.** Os pulgões ápteros apresentam coloração marrom-escura brilhante, com 7 ou 8 manchas transversais sobre o dorso do abdome. Os sifúnculos são pretos e curtos e a codícola quase imperceptível; as pernas são pretas. Os alados apresentam a cabeça e o tórax de coloração preta e o abdome marrom-esverdeado ou amarelado, com uma mancha escura no dorso, atingindo quase toda a sua extensão, além de quatro manchas laterais. Ambas as formas medem cerca de 2 mm de comprimento.

**Prejuízos.** Os danos causados ao pessegueiro pelo pulgão são consideráveis, pois produzem o enrolamento das folhas e brotos devido à sucção contínua da seiva. Pelo excesso de líquido açucarado que expelem pela codícola, atraem as formigas, que, espalhando o líquido pela planta, favorecem o desenvolvimento da fumagina.

Essa espécie é responsável pela "falsa crespeira" do pessegueiro, sendo que a verdadeira crespeira é causada pelo fungo *Taphrina deformans*, que pode facilmente ser notado nas folhas que se apresentam encarquilhadas, retorcidas, mais grossas, observando-se, em diversos pontos, consistência cartilaginosa, de coloração avermelhada. Por essa razão, não se deve confundir essa doença com a "falsa crespeira", causada pelas picadas dos pulgões, em que as folhas ficam também encarquilhadas e deformadas. Entretanto, as folhas conservam a coloração, espessura e consistência das folhas normais, notando-se, ainda, em sua página inferior, os insetos. [Prancha 74c (p. 874)]

Os maiores prejuízos são causados em mudas em viveiro e nas plantas com até 2 anos no campo. No final do inverno e início da primavera, o pulgão pode atacar a flor do pessegueiro, impedindo sua viabilidade e reduzindo a produção. Esse ataque na flor é maior em períodos secos.

**Controle.** *Biológico:* existem vários inimigos naturais, predominando o parasitóide *Aphidius* sp. e os predadores *Cycloneda sanguinea*, *Pseudodoros* sp. e *Alograptus* sp., que proporcionam bom controle do pulgão em pomares adultos.

**Químico:** recomenda-se o pirimicarb, que é específico para pulgões e bastante seletivo. Outras maneiras seletivas de controlar o pulgão são os sistêmicos no solo ou vamidotion em pincelamento nos ramos. Os inseticidas fosforados, sistêmicos ou não, são muito eficientes no controle do pulgão. O imidacloprid (Winner), na forma de aplicação em tronco, pode ser eficiente no controle.

## 2. Mariposa-oriental

*Grapholita molesta* (Busck, 1916)

**Descrição e biologia.** O adulto é um microlepidóptero de cerca de 12 mm de envergadura por 7 mm de comprimento, com coloração cinza e manchas escuras nas asas anteriores. É um inseto crepuscular com atividades de migração, alimentação, acasalamento e postura no horário das 17 às 22 h. Os ovos são minúsculos, arredondados, de coloração branco-acinzentada, sendo difícil encontrá-los nas plantas. Eles são colocados na face inferior das folhas novas, de brotações nas proximidades das axilas, nos ramos novos e também nos frutos. Após cerca de 3 a 4 dias, eclodem as lagartas de coloração branco-acinzentada e cabeça preta; estas são muito ativas, caminham pela planta à procura de um local adequado à sua penetração, ou seja, ramos ou frutos. Penetrando nos ramos ou frutos, iniciam a construção de galerias, e no ponto de penetração das lagartas observa-se uma exsudação gomosa da planta, acompanhada, muitas vezes, de serragem. Quando bem desenvolvidas, as lagartas medem até 14 mm e adquirem coloração rosada, sendo a cabeça bem distinta e escura. O período larval dura em média de 10 a 30 dias, sendo menor no verão e maior na primavera e outono. Fim do esse período, faz um orifício de saída por ramos ou frutos e, com um fio de seda, atinge o local onde passará a pupa, que pode ser o solo, os ramos do próprio pessegueiro, ou ainda, o pedúnculo do fruto. Esse período atinge de 7 a 14 dias no verão e de 17 a 51 dias no inverno, passando, em seguida, a adulto. A pupa é protegida por um casulo de teia. O ciclo evolutivo completo é de 23 a 58 dias em média, ocorrendo anualmente de 5 a 7 gerações. A fêmea vive de 10 a 15 dias, colocando de 40 a 80 ovos. Essa praga, no inverno, entra em diapausa como pupa.

**Prejuízos.** É uma das principais pragas do pessegueiro. Ataca o ponteiro dos ramos e os frutos, onde os danos são mais importantes. Os frutos são atacados no período de crescimento, da fase de caroço duro até o inchamento para maturação. Os ponteiros atacados murcham e secam. O dano nos ponteiros é muito importante no viveiro de mudas, após a enxertia. O fruto atacado é semidestruído pelas galerias, sendo sua destruição completada por pragas secundárias, besouros da família Nitidulidae e pelo fungo causador da podridão parda. Os cultivares de pêsego de ciclo tardio são mais danificados do que os de ciclo médio e precoce. O dano nos frutos é significativo e tem variado de 10 a 40%. [Prancha 74d (p. 874)]

**Controle.** O nível de controle é atingido, quando, na fase de crescimento do fruto, a armadilha de feromônio capturar 40 insetos por semana, utilizando-se

uma armadilha por hectare. As armadilhas modelo "Valenciano" ou "garrafa de plástico", com atraente de alimentação (suco de pêsego), capturam bem os adultos; nesse caso, o nível de controle é de 20 mariposas por semana nas quatro armadilhas que são recomendadas por hectare. Os inseticidas recomendados são deltametrina, permetrina, azinfós etil e clorpirifós, sendo conveniente alternar piretróides com fosforados. Essas aplicações devem ser realizadas de preferência a partir das 17 h, para atingir os adultos de *G. molesta*. A isca tóxica recomendada no controle de mosca-das-frutas reduz significativamente a população do inseto.

## 3. Cochonilha-branca-da-amoreira

*Pseudaulacaspis pentagona* (Targ.-Tozz, 1885)

**Descrição e biologia.** Vide Amoreira.

**Prejuízos.** É uma das pragas mais sérias do pessegueiro. Quando seu ataque é intenso, recobrem totalmente os ramos e troncos, ficando como se estivessem pulverizados de branco. Sugando grande quantidade de seiva enfraquecem a planta, podendo determinar o secamento dos ramos produtivos. A infestação mais severa aparece no início do outono, após a colheita. [Prancha 74f (p. 874)]

**Controle.** *Cultural:* quando a infestação é muito intensa no outono, deve-se fazer uma poda de limpeza com remoção dos ramos mais atacados. Os ramos podados devem permanecer no pomar por 20 a 30 dias, e depois podem ser destruídos. Esses ramos no pomar funcionam como "criadouros" dos inimigos naturais. Em ramos muito infestados, que não podem ser podados, devem-se remover as escamas dos insetos por meio de escovas.

*Biológico:* os microimenópteros *Prospaltella berlesei*, *Azotus platensis*, *Signiphora aspidioti* estão bem adaptados e controlam bem a cochonilha-branca, principalmente em pomares onde foi implantado o Manejo Integrado de Pragas.

*Químico:* recomendam-se os produtos fosforados, tais como fenitrotion, paration, clorpirifós e malation. Pode-se adicionar óleo mineral a 1%. Esses tratamentos devem ser usados seletivamente, aplicando-se apenas nas plantas atacadas ou nas partes atacadas da planta, para não provocar desequilíbrio biológico. Em plantas com até quatro anos, pode-se usar, no solo, o dissulfoton ou aldicarb na dosagem de 100 g p.c./planta.

## 4. Moscas-das-frutas

*Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830)

*Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835)

*Ceratitidis capitata* (Wied., 1824)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** No sul do Brasil predomina a espécie *A. fraterculus*, e em São Paulo predominam as espécies *A. fraterculus* e *C. capitata*, sendo as variações decorrentes da presença de outros hospedeiros e da ação de inimigos naturais.

Os frutos atacados pelas larvas ficam imprestáveis para o consumo. Frutos atacados amadurecem precocemente e caem no solo. É outra praga-chave do pessegueiro. [Prancha 74e (p. 874)]

**Controle. Cultural:** consiste no ensacamento dos frutos recém-formados, para evitar o ataque da praga. Colher, retirar do pomar e enterrar frutos temporões, que favorecem a multiplicação da mosca no pomar.

**Isca tóxica:** as moscas-das-frutas têm um período de pré-oviposição que varia de 7 a 14 dias e nesta fase alimentam-se avidamente de substâncias açucaradas e protéicas. Assim, devem-se usar iscas preparadas com melaço (10%) ou proteína hidrolisada (5%), adicionando-se os inseticidas malation, triclorfon ou acefato. A isca pode ser aplicada com pulverizador, com brocha, embebida em pano ou corda e colocada no interior de armadilhas de plástico. Gastam-se em média 120 a 150 mL de isca por planta, recomendando-se seu uso em 30 a 50% das plantas, especialmente nas bordas do pomar. O uso da isca tóxica deve ser iniciado a partir da captura das primeiras moscas nas armadilhas de monitoramento, com intervalo de 7 a 10 dias e, na pré-maturação, usar a isca a cada 3 a 5 dias.

**Químico:** é importante monitorar a mosca-das-frutas com armadilhas modelo "Valenciano" ou "garrafa plástica", contendo suco de uva (25%), pêssego (10%) ou maracujá (25%). Recomenda-se usar quatro armadilhas por hectare de pêssego e o nível de controle é de 6 moscas capturadas/semana, nas quatro armadilhas. Como a mosca introduz o ovipositor no pêssego, com maior facilidade a partir de seu crescimento para maturação, esse é o período crítico. Os inseticidas recomendados para controle em área total são: fention, triclorfon e diazinon.

## 5. Besouros

*Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefèvre, 1877)

*Euphoria lurida* (Fabr., 1775)

*Macrodactylus pumilio* (Burm., 1855)

*Bolax flavolineatus* (Mann., 1829)

*Cyclocephala mecynotarsis* (Hohne, 1923)

**Descrição e biologia.** *S. quatuordecimcostata*: vide Macieira.

*E. lurida*: é um besouro de coloração marrom-bronzeada escura, brilhante, coberto na parte inferior por pubescência dourada. Mede cerca de 10 mm de comprimento. Cada élitro apresenta duas carenas longitudinais e manchas transversais onduladas de coloração branco-amarelada.

*M. pumilio*: vide Citros.

*B. flavolineatus*: é conhecido vulgarmente por besouro-pardo e ataca, além do pessegueiro, videira, marmeleiro e goiabeira. O adulto mede cerca de 11 a 15 mm de comprimento por 8 mm de largura; é de coloração marrom-clara, apresentando estrias amarelas longitudinais nos élitros. A parte inferior do corpo é de coloração marrom-escura, pubescente; as pernas, cabeça e pronoto são ferrugíneos e fortemente pontuados. Esse inseto possui hábitos noturnos, permane-

cendo escondido durante o dia em cavidades de árvores, sob a casca seca ou em outro esconderijo qualquer. [Prancha 77e (p. 877)]

*C. mecynotarsis*: besouro de 15 mm de comprimento, coloração marrom com manchas pretas nos élitros. [Prancha 76c (p. 876)]

**Prejuízos.** São besouros que atacam as folhas, flores e frutos, podendo, em certas condições, causar danos consideráveis.

*C. mecynotarsis*: os besouros atacam os frutos, principalmente de pêra, abrindo buracos que os depreciam. [Prancha 76d (p. 876)]

**Controle.** Pulverizações com inseticidas fosforados, carbamatos ou piretróides.

## 6. Gorgulho

*Sitophilus zeamais* Mots., 1855

**Descrição e biologia.** Vide Produtos Armazenados (Milho).

**Prejuízos.** Na região produtora de pêssego do sul do Brasil, tem-se verificado a incidência de adultos do gorgulho-do-milho atacando frutos em fase de maturação nos pomares. Além do pêssego, constatou-se o ataque em maçã, marmelo e ameixa. O dano ao fruto de pêssego é causado pelo gorgulho adulto e não foram encontradas larvas no fruto. O ataque é na parte basal da cavidade peduncular, com os insetos alimentando-se da casca e polpa do fruto. Observam-se vários gorgulhos, três a cinco, concentrados num mesmo fruto, o que aumenta o dano. Os frutos atacados caem ao solo, e as lesões do gorgulho favorecem o aparecimento da podridão parda, causada pelo fungo *Monilinia fructicola*. As maiores populações de gorgulho nos pomares são encontradas nos meses de dezembro e janeiro, quando os paióis de milho estão praticamente vazios. É provável que a falta de alimento e a superpopulação estejam contribuindo para provocar a migração do gorgulho dos paióis para o pomar de pêssego. O bom controle do gorgulho nos paióis contribuirá para minimizar as infestações no pêssego.

**Controle.** Os inseticidas recomendados para controle da *G. molesta* têm sido eficientes no controle do gorgulho, principalmente a deltametrina.

## 7. Broca-das-rosáceas

*Scolytus rugulosus* (Ratzburg, 1837)

**Descrição e biologia.** São besourinhos de 3 mm de comprimento, de coloração pardo-avermelhada, com os élitros bastante pontuados. Esses besourinhos abrem nos troncos e ramos de plantas debilitadas galerias circulares de 1 a 2 mm de diâmetro, por onde penetram, e depois abrem nas partes centrais da madeira, em ângulo reto, uma câmara onde depositam os ovos. Com a eclosão das larvas, que são brocas pardacentas que podem atingir até 4 mm de comprimento, novas galerias são abertas.

**Prejuízos.** Devido às galerias construídas, há exsudação de goma pelos orifícios da casca, clorose e queda das folhas, levando a planta à morte. Ocorre em plantas debilitadas e pomares mal cuidados.

UFRPE - UAST  
BIBLIOTECA

**Controle.** Eliminação e queima de plantas atacadas ou mortas e de galhos caídos. Para o controle químico, são recomendados os mesmos produtos químicos indicados para *G. molesta*.

## 8. Ácaros

*Tetranychus urticae* (Koch, 1836) – ácaro-rajado

*Aculus cornutus* (Banks, 1905) – ácaro-do-prateado

**Descrição e biologia.** *T. urticae*: vide Algodoeiro.

*A. cornutus*: são eriofídeos de cor amarelada, com quatro pernas e o corpo afilado na extremidade posterior.

**Prejuízos.** O ácaro-rajado ataca a face inferior das folhas, onde forma teia e causa danos que resultam em desfolhamento do pessegueiro. O ácaro-do-prateado também ataca a face inferior das folhas, produzindo seu enrolamento e prateamento.

**Controle.** Uso de acaricidas específicos. Pode-se utilizar controle biológico, com aplicação de *Beauveria bassiana* (PL 63) – Boveril.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO PESSEGUEIRO E NECTARINA

1. Insetos pequenos, de corpo mole, com sifúnculo, sendo a forma áptera de coloração marrom-escura brilhante, com manchas transversais sobre o dorso do abdome, causadores da “falsa-crespeira” – PULGÃO – *Brachycaudus schwartzi* (Börner, 1931) (Hemiptera, Aphididae).
2. Troncos e ramos atacados por insetos pequenos, com coloração branca – COCHONILHA-BRANCA-DA-AMOREIRA – *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ.-Tozz, 1885) (Hemiptera, Diaspididae).
3. Ponteiros e frutos atacados por lagartinhas que abrem galerias no seu interior; no ponto de penetração da lagarta observa-se exsudação gomosa da planta – MARIPOSA-ORIENTAL – *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera, Tortricidae).
4. Polpa dos frutos atacada por larvas vermiformes, ápodas, de coloração branca – MOSCAS-DAS-FRUTAS – *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) ou *A. obliqua* (Macquart, 1835) ou *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) (Diptera, Tephritidae).
5. BESOUROS atacando folhas, flores e frutos da planta:
  - 5.1. Besouros pequenos, com pernas muito grandes em relação ao tamanho do corpo – VAQUINHAS – *Macrodactylus pumilio* Burm., 1855 (Coleoptera, Scarabaeidae).
  - 5.2. Besouros atacando folhas e perfurando-as:
    - 5.2.1. Besouros de coloração verde-azulada brilhante – *Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefèvre, 1877) (Coleoptera, Chrysomelidae).

- 5.2.2. Besouros de coloração pardo-avermelhada – *Bolax flavolineatus* (Mann., 1829) (Coleoptera, Scarabaeidae).
- 5.2.3. Besouros atacando flores e frutos; adultos de coloração marrom-bronzeada – *Euphoria lurida* (Fabr., 1775) (Coleoptera, Scarabaeidae).
- 5.3. Besouros de 3 mm de comprimento, coloração castanho-escura, com cabeça prolongada em rostro, atacando o fruto na região do pedúnculo – GORGULHO – *Sitophilus zeamais* Mots., 1855 (Coleoptera, Curculionidae).
- 5.4. Besouros de 15 mm, marrons, com manchas pretas nos élitros que atacam os frutos, principalmente de pêra – *Cyclocephala mecynotarsis* (Hohne, 1923) (Coleoptera, Scarabaeidae).
- 5.5. Ramos e troncos broqueados por besourinhos que abrem orifícios de 1 a 2 mm de diâmetro na casca, por onde pode haver exsudação de goma – BROCA-DAS-ROSÁCEAS – *Scolytus rugulosus* (Ratzburg, 1837) (Coleoptera, Scolytidae).
6. Folhas atacadas por ÁCAROS:
  - 6.1. Ácaro que forma teia nas folhas e causa sua queda – ÁCARO-RAJADO – *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari, Tetranychidae).
  - 6.2. Ácaro amarelado que não forma teia, com apenas quatro pernas e abdome segmentado – ÁCARO-DO-PRATEADO – *Aculus cornutus* (Banks, 1905) (Acari, Eriophyidae).

## TAMARINDEIRO

*Tamarindus indicus* L.

### 1. Coleobroca

*Achryson surinamum* (L., 1767)

**Descrição e biologia.** Vide Eucalipto.

**Prejuízos.** As larvas são brocas do tronco e ramos, onde abrem galerias e causam seu secamento, em conexão com a parte atacada.

**Controle.** Eliminação e destruição das partes atacadas, bem como das larvas no interior das galerias. Aplicação de pasta de fosfina nas galerias.

### 2. Cigarrinha-das-frutíferas

*Aetalion reticulatum* (L., 1767)

**Descrição e biologia.** Vide Mangueira.

**Prejuízos.** Sugam seiva dos ramos mais finos, onde formam grandes colônias, prejudicando sensivelmente os frutos.

**Controle.** Pulverização com inseticidas fosforados, carbamatos ou piretróides.

### 3. Broca-das-sementes

*Hypothenemus tamarindi* (Eggers, 1936)

**Descrição e biologia.** São besourinhos escuros, com cerca de 2 mm de comprimento. Suas larvas são branco-amareladas e desenvolvem-se no interior das sementes do tamarindo.

**Prejuízos.** Os adultos perfuram a casca e destroem a polpa do fruto, até atingir as sementes, onde penetram e colocam ovos. Os frutos atacados ficam com a polpa danificada e, em seguida, há penetração de microrganismos que causam o apodrecimento do fruto.

**Controle.** Eliminação de frutos atacados no solo.

#### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO TAMARINDEIRO

1. Tronco e ramos com galerias formadas por larvas de besouros de coloração marrom com manchas escuras nos élitros; antenas longas – COLEO-BROCA – *Achryson surinamum* (L., 1767) (Coleoptera, Cerambycidae).
2. Colônias de insetos sugadores nos ramos. Insetos de coloração vermelha, com nervuras das asas salientes, verdes – CIGARRINHA – *Aetalion reticulatum* (L., 1767) (Hemiptera, Aetalionidae).
3. Polpa e sementes danificadas por besourinhos escuros, com cerca de 2 mm de comprimento – BROCA-DAS-SEMENTES – *Hypothenemus tamarindi* (Eggers, 1936) (Coleoptera, Scolytidae).

### UVAIA

*Eugenia uvalha* Cambess

#### 1. Moscas-das-frutas

*Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830)

*Ceratitidis capitata* (Wied., 1824)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** As larvas penetram nos frutos, que sofrem um amadurecimento precoce, desprendendo-se facilmente da planta e apodrecendo no solo. [Prancha 73f (p. 873)]

**Controle.** Devido à maturação rápida e irregular dos frutos, não se pode fazer tratamento químico. O que poderia ser tentado é o controle por meio de iscas com inseticidas. Vide Citros.

#### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA UVAIA

1. Frutos atacados por larvinhas vermiformes, brancas – MOSCAS-DAS-FRUTAS – *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) ou *Ceratitidis capitata* (Wied., 1824) (Diptera, Tephritidae).

### VIDEIRA

*Vitis* spp.

#### 1. Pérola-da-terra

*Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel, 1922)

**Descrição e biologia.** É uma das mais importantes pragas da videira, ocorrendo de São Paulo até o Rio Grande do Sul, em mais de 40 espécies vegetais. Trata-se de uma cochonilha que coloca os ovos (em média 270 por fêmea, de cor amarela) abaixo da superfície do solo até 50 cm de profundidade, no interior de uma cápsula protetora filamentosa, presa às reentrâncias das raízes. Com a eclosão, surgem as “larvas primárias”, que são móveis, de coloração branco-creme brilhante, medindo 1 mm de comprimento, com pêlos no abdome, rostro desenvolvido e pernas robustas e escuras. Encontrando um local adequado numa raiz, fixam-se e começam a sugar seiva e a aumentar em tamanho. Com isso, gradativamente perdem as pernas, e, com a primeira ecdise, transformam-se na “larva quistóide”, de forma esférica, que atinge até 6 mm de diâmetro, e é protegida por substância amarela brilhante. Essa é a forma de resistência do inseto e recebe o nome vulgar de “pérola-da-terra”. Após um longo período, a “larva quistóide” transforma-se na “larva dermestóide”, que se caracteriza pelo corpo rugoso, densamente piloso, de cor amarelo-avermelhada, medindo 5 mm de comprimento e provido de pernas robustas, sendo o primeiro par do tipo fossorial; o rostro é atrofiado. Quando adultos, as fêmeas são neotênicas e os machos alados. Na época de reprodução, as fêmeas vêm à superfície, sendo copuladas pelos machos que estejam voando na área e que descem ao solo. Após a fecundação, as fêmeas enterram-se novamente para fazer a oviposição.

Esse inseto dá uma geração por ano, e a época de reprodução estende-se, em geral, de novembro a janeiro, sendo a fase de “larva quistóide”, em geral, de março a outubro. [Prancha 77c (p. 877)]

**Prejuízos.** As plantas atacadas freqüentemente apresentam murchamento progressivo, secamento e queda das folhas e, finalmente, a morte da planta. Nas raízes encontra-se normalmente uma grande quantidade de “pérolas-da-terra”, notando-se lesões pretas superficiais em decorrência das exsudações da praga, as quais são facilmente removíveis.

**Controle.** Podem ser recomendadas as seguintes medidas:



- Revolvimento do solo, expondo os insetos aos raios solares;
- Calagem profunda durante o período de repouso da planta;
- Uso de fosfina no solo (60% de eficiência);
- Aplicação de inseticidas sistêmicos granulados no solo, tais como thiamethoxan 1% e imidacloprid 70%, preferencialmente em novembro;
- Eliminar plantas daninhas como a língua-de-vaca (*Chaptalia* spp.) e evitar outras frutíferas hospedeiras (*Prunus* spp.) próximas da área;
- Porta-enxertos menos suscetíveis (ex. 39-16; 43-43).

## 2. Filoxera

*Daktulosphaira vitifoliae* (Fitch, 1855)

**Descrição e biologia.** Os adultos apresentam-se de duas formas: **alada**, de cor amarelada com cerca de 1 a 2 mm de comprimento e asas grandes e hialinas, que atacam plantas novas (forma migrante); e **áptera**, de cor amarelo-esverdeada, menor, e responsável pelo aumento populacional da praga na mesma planta. Seu ciclo biológico é o seguinte: as formas aladas voam para as folhas e ramos da videira e colocam ovos dos quais, na primavera, eclodem as fêmeas galícolas, isto é, aquelas que produzem as galhas nas folhas. No seu interior, a filoxera desenvolve-se e coloca até 1.200 ovos partenogeneticamente, os quais dão nascimento às formas radicícolas; estas descem pela planta, fixam-se nas raízes, formando nodosidades ou tuberosidades. Aí novamente se reproduzem, originando machos e fêmeas alados que abandonam o solo perto do inverno, para colocar os ovos.

**Prejuízos.** As videiras atacadas apresentam um crescimento retardado, com ramos mais curtos e folhas menores, que, apesar de verdes, parecem doentes. As bagas mal se desenvolvem e têm uma mudança de coloração antecipada. Esses sintomas evidenciam-se de ano para ano, sendo que os prejuízos aparecem no segundo e terceiro anos do início da infestação.

No início, a filoxera ataca apenas as raízes mais finas, causando **nodosidades** (intumescimento do lado oposto às picadas) porque o tecido ainda é herbáceo. Depois ataca as raízes principais com tecido já lignificado e forma as **tuberosidades** (intumescimento do lado da picada), que em seguida se racham (fendem) e apodrecem, causando a morte da planta. Esses sintomas ocorrem nas variedades europeias, enquanto nas americanas (resistentes) ocorre apenas a formação de galhas nas folhas, devido a reação às picadas do inseto. Essas galhas medem 5 mm de diâmetro, e são de coloração avermelhada. A não ser em infestações exageradamente grandes, esse ataque às folhas não traz prejuízos. [Prancha 77a (p. 877)]

**Controle.** É feito com o uso de porta-enxertos resistentes à praga (variedades americanas), sendo portanto obrigatória a operação de enxertia. Nas folhas, quando houver ataque intenso, pulverizar com inseticidas sistêmicos.

## 3. Cochonilhas da parte aérea

*Hemiberlesia lataniae* (Sign., 1869) – cochonilha-amarela

*Pseudaulacaspis pentagona* (Targ-Tozz., 1885) – cochonilha-branca

**Descrição e biologia.** São cochonilhas que se diferenciam pela coloração, sendo ambas circulares; os machos são alados e as fêmeas, ápteras. A cochonilha-branca é mais comum em São Paulo, atacando também outras plantas, como, por exemplo, a amoreira.

**Prejuízos.** Formam grandes colônias ao longo dos troncos e hastes, de onde sugam seiva, podendo causar o depauperamento dos ramos e até mesmo sua morte.

**Controle.** É feito durante o inverno, raspando-se o ritidoma e aplicando-se óleo emulsionável com fosforado. Entretanto, como o período de reprodução do inseto vai de setembro a novembro, a aplicação de óleo emulsionável é fitotóxica à planta, devendo-se, nessa ocasião, aplicar inseticidas sistêmicos em pulverização.

## 4. Maromba ou trombeta

*Heilipodus naevulus* (Mann., 1836)

**Descrição e biologia.** É um besouro de 12 mm de comprimento com um prolongamento cefálico, de cor marrom-escuro, com algumas manchas pretas e uma faixa transversal inclinada de cor branca no terço distal do élitro. Tem hábito noturno, é mau voador e deixa-se cair ao solo, fingindo-se de morto, quando perseguido. É polífago e ocorre em diversos Estados brasileiros. Suas larvas desenvolvem-se no solo. [Prancha 76f (p. 876)]

**Prejuízos.** Os adultos atacam as brotações novas da videira, bem como os cachos que estão se formando, cortando-os. É uma praga que exige cuidados especiais, pois só corta à noite, e apenas um adulto danifica muitas plantas por noite, ficando abrigado no chão durante o dia.

**Controle.** Pulverização com inseticidas fosforados ou carbamatos.

## 5. Traça-dos-cachos

*Cryptoblabes gnidiella* (Milière, 1864)

**Descrição e biologia.** É um microlepidóptero cujas mariposas são de coloração cinza e suas lagartas, de coloração marrom, atingem até 10 mm de comprimento. Colocam ovos isolados nos pedúnculos dos cachos de uva, sendo o período de incubação de 4 dias. As lagartas passam por quatro instares e alimentam-se da casca do engaço dos cachos por 25 dias, transformando-se em pupas no próprio cacho, envoltas por uma fina teia. A fase de pupa é de 7 dias, sendo a duração média do ciclo de 36 dias.

**Prejuízos.** As lagartas atacam os cachos de uva ainda verdes, alimentando-se da casca do engaço. Em conseqüência, as uvas murcham e caem. Broqueiam também as bagas, estragando-as. O cacho atacado fica repleto de teia e excrementos da lagarta na parte interna.

**Controle.** Essa praga é bastante parasitada pelo microimenóptero *Brachymeria pseudoovata* (Chalcididae), que em pequenas infestações consegue manter a população em equilíbrio. Recomenda-se a aplicação de inseticidas piretróides, procurando atingir o interior dos cachos, onde as lagartas ficam abrigadas.

#### 6. Lagarta-das-folhas (mandarová)

*Eumorpha vitis* (L., 1758)

**Descrição e biologia.** São mariposas de 100 mm de envergadura e o corpo de coloração parda. Asas anteriores escuras com faixas claras e as posteriores com desenhos verdes e pretos, sendo os bordos internos avermelhados. Suas lagartas são verde-claras, medem 80 mm de comprimento e apresentam uma faixa oblíqua amarela na margem dos espiráculos. [Prancha 76e (p. 876)]

**Prejuízos.** Destroem as folhas da videira.

**Controle.** Pulverização com inseticidas fosforados, carbamatos, piretróides, reguladores de crescimento ou biológicos (esses dois últimos para lagartas pequenas).

#### 7. Coleobroca

*Xylopsocus capucinus* (Fabr., 1781)

**Descrição e biologia.** Vide Tungue.

**Prejuízos.** Abrem galerias longitudinais nos ramos, as quais são facilmente reconhecidas pelas tiras de madeira enroladas junto ao acúmulo de substâncias gomosas. Podem causar destruição parcial ou total da planta. [Prancha 77b (p. 877)]

**Controle.** Eliminação das plantas ou ramos atacados e destruição das larvas.

#### 8. Mosca-das-frutas

*Ceratitis capitata* (Wied., 1824)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Em uva "Itália", causam estrias e depois um orifício de saída de larva da mosca, inutilizando as bagas.

**Controle.** Vide Pessegueiro.

#### 9. Besouro-pardo

*Bolax flavolineatus* (Mann., 1829)

**Descrição e biologia.** Vide Pessegueiro.

**Prejuízos.** Atacam as folhas e flores, prejudicando a produção. [Prancha 77f (p. 877)]

**Controle.** Pulverização com inseticidas fosforados ou carbamatos.

#### 10. Besouro-verde

*Maecolaspis trivialis* (Boh., 1858)

**Descrição e biologia.** São besouros de coloração verde-azulada de brilho metálico, medindo aproximadamente 10 mm de comprimento. Suas larvas vivem no solo e os adultos atacam folhas e frutos, principalmente em novembro.

**Prejuízos.** Destroem as folhas, deixando apenas as nervuras. Também atacam frutos, destruindo-os.

**Controle.** O mesmo empregado para o besouro-pardo.

#### 11. Tripes

*Frankliniella* sp.

**Descrição e biologia.** Tripes de coloração marrom-amarelada. É polífago e ocorre conjuntamente com outras espécies.

**Prejuízos.** Ocorrem mais na fase de florescimento e causam danos aos frutos novos, cujos sintomas se caracterizam por cicatrizes escuras e suberizadas nas bagas, provocando, em alguns casos, rachaduras das bagas e prolapso das sementes. [Prancha 77d (p. 877)]

**Controle.** Deve ser feito com aplicação de metildicarb (Mesurol), usando-se 150 mL em 100 L de água, associado ou não com o fungo *Metarhizium anisopliae* ( $10^7$  conídios/mL) durante o florescimento.

#### 12. Besouro-dos-frutos

*Euphoria lurida* (Fabr., 1775)

*Gymnetis pantherina* (Blanch., 1843)

**Descrição e biologia.** *E. lurida*: vide Pessegueiro.

*G. pantherina*: vide Jaqueira.

**Prejuízos.** Essas espécies causam os mesmos danos, atacando e destruindo os frutos em amadurecimento.

**Controle.** Ensacamento dos frutos. O controle químico é inviável, pois seu ataque se dá nos frutos prestes a serem colhidos. Pode-se tentar iscas com sucos de outras frutas maduras para captura em armadilhas tipo garrafas plásticas.

#### 13. Ácaro-branco

*Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904)

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** Ocorre quando há desequilíbrio, principalmente após a aplicação de benomil. As folhas ficam retorcidas e secam.

**Controle.** Vide Algodoeiro.



## PRAGAS DAS HORTÍCOLAS E ORNAMENTAIS\*

### BATATINHA

*Solanum tuberosum* L.

#### 1. Pulgões

*Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878)

*Myzus persicae* (Sulzer, 1776)

**Descrição e biologia.** *M. euphorbiae*: é uma espécie com cerca de 3 a 4 mm de comprimento e tanto as formas ápteras como as aladas são de coloração geral verde, sendo a cabeça e o tórax amarelados, com as antenas escuras; as formas ápteras são maiores. Antenas maiores que o corpo. [Prancha 47b (p. 575)]

*M. persicae*: tem cerca de 2 mm de comprimento, sendo a forma áptera de coloração geral verde-clara, enquanto a forma alada é de coloração geral verde, com cabeça, antena e tórax pretos. [Prancha 4h (p. 372)]

Os pulgões desenvolvem-se em aproximadamente dez dias, com quatro ecdises, e a reprodução se dá por partenogênese telítoca, ou seja, sem o concurso do macho, gerando cerca de 80 indivíduos por fêmea.

**Prejuízos.** Além do prejuízo direto resultante da sucção contínua de seiva, há prejuízos indiretos devidos à transmissão de viroses, como o vírus Y (PVY), mosaico A (mosaico leve) e, principalmente, o vírus de enrolamento das folhas (degenerescência da batata semente).

Essas viroses são limitantes na produção da batatinha, sendo que, nas inspeções realizadas pela Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, aos 30 e 60 dias após o plantio, em lavouras de batata para produção de semente certificada, somente são aceitas aquelas com 3% de enrolamento e 5% de mosaico na primeira inspeção, e 1% e 2%, respectivamente, na segunda inspeção.

**Controle.** Sugere-se efetuar monitoramento, antes do controle, usando bandejas d'água amarelas, colocadas a 0,5 m do solo em número de 4 por hectare, ou contagem direta em 100 folhas por hectare, duas vezes por semana. A recomendação de controle químico em pulverização é feita quando se constatar mais de 20 pulgões alados nas bandejas ou mais de 30 pulgões ápteros por folha em cada observação.

**Repelentes:** as formas aladas dos pulgões, quando estão voando à procura do hospedeiro, são repelidas por emissões de radiação ultravioleta dos substratos. Assim, pode-se lançar mão do recurso de cobrir a superfície do solo com palha de arroz (cuja cor reflete o ultravioleta) e conseguir uma redução na incidência do

vírus do enrolamento da ordem de 40%, simplesmente porque os pulgões alados, não pousando nas plantas e, conseqüentemente, não efetuando suas “picadas de provas”, não inoculam o vírus.

**Químico preventivo:** pode ser feito usando-se inseticidas sistêmicos granulados por ocasião do plantio, como, por exemplo, o disulfoton a 25 (80 kg/ha) ou carbofuran a 150 G (40 kg/ha), forate a 50% (40 kg/ha), acefato a 75% (0,5 kg/ha) ou aldicarb a 15% (13 kg/ha), que protegem a cultura contra sugadores durante 40 a 50 dias.

Em pulverização devem-se usar inseticidas fosforados sistêmicos, mas como a espécie *M. persicae* tem se mostrado resistente aos produtos convencionais, recomenda-se: acefato 75% (0,75 L/ha) ou metamidofós 50% (0,5 L/ha).

Recentemente surgiram os neonicotinóides, que são efetivos contra sugadores (pulgões, tripes, mosca-branca etc.). Vide controle de mosca-branca em Feijão.

#### 2. Lagarta-rosca

*Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767)

**Descrição e biologia.** Os adultos são mariposas com 35 mm de envergadura cujas asas anteriores são marrons com algumas manchas pretas, e as posteriores, semitransparentes. Esse inseto apresenta grande capacidade de postura, sendo que uma fêmea coloca em média 1.000 ovos. Os ovos, de coloração branca, são colocados nas folhas e as lagartas são de coloração pardo-acinzentada escura, podendo atingir 45 mm no seu máximo desenvolvimento. Essas lagartas têm hábitos noturnos, e durante o dia ficam enroladas, abrigadas no solo. Esse hábito de se enrolar é que deu origem ao nome vulgar “lagarta-rosca”. A duração da fase larval é de 30 dias em média, findos os quais a lagarta se transforma em pupa no solo, permanecendo nesse estágio por 15 dias, quando emerge o adulto. [Prancha 78c (p. 878)]

**Prejuízos.** As lagartas cortam as plantas rente ao solo. Cada uma pode destruir até 4 plantas com 10 cm de altura. Quando ocorrem grandes infestações, os tubérculos também podem ser danificados. [Prancha 78d (p. 878)]

**Controle. Biológico:** a porcentagem de parasitismo no campo varia de 10 a 20%, por microimenópteros e moscas.

**Químico:** em regiões onde é comum o seu aparecimento, pode-se aplicar nas plantas iscas à base de açúcar ou melão, adicionando-se a essa calda um inseticida. Pode ser usada, por exemplo, a mistura de 1 kg de açúcar ou 3 litros de melão, mais 1 kg de triclorfon e 25 kg de farelo de trigo.

Pode-se aplicar também granulados sistêmicos como carbofuran (Furadan 50 G, 15-25 kg/ha) ou aldicarb (Temik 150 G, 5 a 8 kg/ha). Em pulverização são recomendados: metamidofós (Tamaron 500 CE: 0,5 L/ha), acefato (Orthene 750 PM: 0,75 kg/ha), clorpirifós etil (Lorsban 480 CE: 0,8 L/ha) ou piretróides, com o jato do pulverizador dirigido para a base das plantas, logo após o aparecimento dos primeiros sintomas de ataque.

\* Uma relação de produtos registrados para o controle das pragas das hortícolas e ornamentais encontra-se na Tabela 12.51 (p. 766).

### 3. Lagartas

*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith., 1797)

*Spodoptera eridania* (Cramer, 1782)

**Descrição e biologia.** *S. frugiperda*: vide Milho.

*S. eridania*: vide Flores e Folhagens.

**Prejuízos.** Devido à destruição de folhas, causam grandes prejuízos, sendo que *S. frugiperda* pode ter hábitos semelhantes aos da lagarta-rosca.

**Controle.** Quando o ataque dessas lagartas ocorrer na parte aérea, pode-se utilizar os mesmos produtos indicados para a lagarta-do-cartucho do milho (Vide Milho). Quando o ataque é semelhante ao da lagarta-rosca, utilizar o mesmo tipo de controle indicado para essa praga.

### 4. Traça

*Phthorimaea operculella* (Zeller, 1873)

**Descrição e biologia.** A mariposa é de coloração geral acinzentada, medindo cerca de 10 a 12 mm de envergadura. As asas anteriores são de coloração cinza, mais escuras do que as posteriores e com manchas pretas irregulares. Pode colocar os ovos tanto nas folhas das plantas quanto nos tubérculos, no campo ou nos depósitos. Durante sua vida, cada fêmea pode colocar em média 300 ovos. Esses são de coloração branca, lisos e globosos. Após a eclosão, as lagartas penetram nas folhas, minando-as. Completamente desenvolvidas medem cerca de 12 mm de comprimento; sua coloração é branca, sendo a parte dorsal ligeiramente rosada; a cabeça, o protórax e o penúltimo segmento abdominal apresentam manchas escuras. O período larval tem duração de 12 a 14 dias, findos os quais as lagartas abandonam as plantas ou tubérculos e dirigem-se para um local apropriado, onde tecem casulo com fios de seda, transformando-se em pupa. O período pupal dura de 15 a 20 dias, emergindo, em seguida, o adulto. [Prancha 78a (p. 878)]

**Prejuízos.** É uma praga bastante prejudicial à batatinha; inicialmente prejudica as folhas e, posteriormente, quando estas e os ramos começam a secar, ataca os tubérculos, onde produzem galerias que podem destruí-los totalmente. Seus danos continuam após o transporte dos tubérculos aos depósitos, onde a praga continua seu desenvolvimento. [Prancha 78b (p. 878)]

**Controle.** *Biológico:* algumas espécies de microiménópteros da família Braconidae, destacando-se *Apanteles subandinus*, bem como representantes da família Chalcididae, parasitam as lagartas da traça-da-batata.

*Químico:* cartap 50 PS (1 kg/ha) ou permetrina 50 CE (200 mL/ha).

*No armazém:* quando a batata é destinada a semente, usar produtos recomendados para o controle das pragas dos grãos armazenados (piretróides ou fosforados). O uso de brometo de metila acelera a brotação das batatas, sendo portanto contra-indicado. Deve-se, assim, dar preferência à fosfina. Pode-se também utilizar o vírus da granulose de *P. operculella*, na base de 5 kg da formula-

ção por tonelada de semente. A formulação pode ser preparada usando-se 0,03% de vírus mais 99,97% de argila.

### 5. Besouros

*Epicauta atomaria* (Germ., 1821) – vaquinha-da-batatinha

*Phyrdenus muriceus* (Germ., 1824) – bicho-da-tromba-de-elefante

*Conoderus scalaris* (Germ., 1824) – larva-aramé

*Diabrotica speciosa* (Germ., 1824) – larva-alfinete

*Epitrix* spp. – pulga-do-fumo

**Descrição e biologia.** *E. atomaria*: é uma praga polífaga que se alimenta de batata, tomateiro e outras solanáceas e plantas hortícolas. O adulto é um besouro com cerca de 8 a 17 mm de comprimento, de coloração cinza e pontos pretos distribuídos pelos élitros, com uma constrição após a cabeça. [Prancha 78g (p. 878)]

*P. muriceus*: as fêmeas efetuam postura, provavelmente, no solo, junto à planta. Após a eclosão, as larvas penetram no solo e alimentam-se das raízes ou tubérculos. O adulto é um besourinho com cerca de 5,5 a 6 mm de comprimento, de coloração marrom-escura, com o corpo rugoso, revestido de escamas escuras entremeadas de escamas brancas sobre os élitros e pronoto. Possuem hábito noturno, completando seu ciclo evolutivo em aproximadamente três meses. [Prancha 84f (p. 884)]

*C. scalaris*: o adulto é um besouro com cerca de 10 a 15 mm de comprimento, protórax preto, élitros marrom-avermelhados, com pontuações pretas, distribuídas próximo ao bordo interno. Devido à disposição do protórax, quando caem de costas, dão saltos voltando à posição normal. [Prancha 43f (p. 571)] A larva tem o corpo achatado e dotado de três curtos apêndices locomotores. Atinge de 15 a 20 mm de comprimento, quando bem desenvolvida. Possui coloração marrom-clara; os metâmeros são pouco flexíveis e bastante quitinizados, daí o nome de “bicho-aramé”. [Prancha 5e (p. 373)]

*D. speciosa*: é um besourinho de coloração verde com 5 a 6 mm de comprimento, de cabeça castanha, tendo em cada élitro três manchas amareladas. [Prancha 42a (p. 570)] A fêmea faz a postura no solo, de onde eclodem as larvas de coloração branco-leitosa que, completamente desenvolvidas, medem cerca de 10 mm de comprimento. Possuem no último segmento abdominal uma placa de coloração castanho-escura, quase preta (vide Milho). [Prancha 78f (p. 878)]

*Epitrix* spp.: vide Fumo.

**Prejuízos.** *E. atomaria*: destrói folhas, de solanáceas de um modo geral, sendo que em batata as populações aumentam bastante em pouco tempo, causando danos consideráveis, pois as folhas atacadas ficam reduzidas às nervuras.

*P. muriceus*: o adulto pode atacar folhas, deixando-as rendilhadas; atacam caules e tubérculos, quando ficam expostos. As larvas perfuram os tubérculos, fazendo galerias de aproximadamente 1 cm de profundidade por 4 mm de diâme-



tro, podendo, por esse local, haver penetração de fungos e bactérias, causando assim a destruição do tubérculo.

*C. scalaris*: as larvas possuem hábitos subterrâneos, perfurando os tubérculos. Também facilitam a penetração de fungos e bactérias, podendo causar a destruição dos tubérculos e morte das plantas. Os danos são mais intensos nas épocas secas.

*D. speciosa*: o adulto alimenta-se de folhas e as larvas, dos tubérculos; perfurando-os, dão a idéia de alfinetadas, daí o nome vulgar de larva-alfinete.

*Epitrix* spp.: os adultos atacam as folhas, perfurando-as totalmente. A infestação é mais intensa nas plantas sombreadas ou nas partes sombreadas das plantas expostas ao sol; causam elevados danos pela redução das folhas e, portanto, da fotossíntese.

**Controle.** O controle dessas pragas que atacam o tubérculo só pode ser feito de forma preventiva, com a aplicação de inseticidas no sulco por ocasião da amontoa.

Recomenda-se o uso de granulados como disulfoton e carbofuran. Como opções mais recentes, há a pulverização, no sulco de plantio, de fipronil (Regent 800 WG) ou imidacloprid (Confidor 700 GRDA). Para *D. speciosa*, vide Feijão.

*Epitrix* spp.: vide Fumo.

## 6. Bicho-bolo

*Dyscinetus planatus* Burm., 1847

**Descrição e biologia.** O adulto é um besouro de cerca de 20 mm de comprimento, de coloração preta na parte superior e marrom na inferior. A fêmea pode colocar os ovos no solo, próximo aos tubérculos, ou diretamente sobre estes. As larvas penetram no tubérculo e, quando completamente desenvolvidas, medem cerca de 35 a 40 mm de comprimento; têm o corpo recurvado, coloração branca com cabeça marrom, e seis pernas. [Prancha 43d (p. 571)]

**Prejuízos.** Danificam os tubérculos, uma vez que produzem perfurações e galerias neles. Quando a infestação é intensa, causam enormes prejuízos, podendo destruir totalmente os tubérculos. [Prancha 78e (p. 878)]

**Controle.** Os inseticidas utilizados para controlar os besouros da batatinha eliminarão também esses insetos.

## 7. Piolho ou cochonilha-branca

*Pseudococcus maritimus* (Ehrhorn, 1900)

**Descrição e biologia.** O inseto possui de 4 a 5 mm de comprimento e é recoberto por uma substância pulverulenta branca; apresenta 17 apêndices filamentosos em cada lado do corpo e dois posteriores maiores. Os ovos são colocados no interior do ovissaco. Cada fêmea coloca em média 320 ovos, sendo a reprodução sexuada. O macho é diferente da fêmea, pois é alado e semelhante a uma mosquinha; o ciclo evolutivo é de 60 a 80 dias.

**Prejuízos.** Tanto as ninfas como os adultos sugam os tubérculos, principalmente nos armazéns, muito embora possam atacar os brotos novos na cultura.

**Controle.** Fumigação do tubérculo com fosfina na base de 5 comprimidos de 0,6 g para cada 2 m<sup>3</sup> de câmara, com uma exposição mínima de 24 horas.

Quando o ataque for no campo, os inseticidas recomendados para o pulgão também controlarão essa praga.

## 8. Formiga "lava-pé"

*Solenopsis saevissima* (F. Smith, 1855)

**Descrição e biologia.** Vide Pragas Gerais.

**Prejuízos.** A colônia de insetos ataca a parte aérea e tubérculos. O ataque nas hastes acaba destruindo a planta; nos tubérculos abrem orifícios mais ou menos circulares, mas pouco profundos, inutilizando-os comercialmente.

**Controle.** A aplicação de qualquer inseticida sobre a colônia reduz seus danos.

## 9. Ácaro-branco

*Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904)

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** As folhas atacadas tornam-se coriáceas e quebram-se facilmente. Quando o ataque ocorre nas hastes, estas ficam escuras.

**Controle.** Vide Algodoeiro.

## 10. Mosca-minadora

*Liriomyza* spp.

**Descrição e biologia.** Trata-se de uma pequena mosca de coloração preta de 2 mm de comprimento, cujas larvas brancas e ápodas vivem no parênquima foliar. Seu ciclo é de aproximadamente 30 dias. [Prancha 83a (p. 883)]

**Prejuízos.** Fazem minas nas folhas, provocando, em consequência, seu secamento. Ocorrem em períodos de seca prolongada.

**Controle.** Pulverização com fosforados ou piretróides.

## 11. Cigarrinha

*Empoasca* spp.

**Descrição e biologia.** Vide Feijoeiro.

**Prejuízos.** Sugam as folhas e hastes da batatinha, afetando seu desenvolvimento.

**Controle.** Vide Feijoeiro.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA BATATINHA

1. Lagartas minadoras de folhas, de coloração branca com a parte dorsal ligeiramente rosada; o adulto é uma mariposa cinzenta com cerca de 10 a 12 mm de envergadura. No armazém a larva penetra no tubérculo, deixando no orifício de entrada excreções granuladas – TRAÇA-DA-BATATINHA – *Phthorimaea operculella* (Zeller, 1873) (Lepidoptera, Gelechiidae).
2. Insetos pequenos; vivem em colônias, nas folhas e ramos novos sugando seiva; medem de 2 a 4 mm de comprimento:
  - 2.1. Forma áptera de coloração geral verde-clara e a alada de coloração verde, tendo a cabeça, antenas e tórax pretos e o abdome verde-amarelado – PULGÃO – *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera, Aphididae).
  - 2.2. Tanto a forma áptera quanto a alada possuem coloração geral verde, sendo a cabeça e o tórax verde-amarelados, com antenas escuras – PULGÃO – *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878) (Hemiptera, Aphididae).
3. Insetos pequenos com cerca de 3 a 4 mm de comprimento, muito ativos, de coloração geral verde-azulada; quando recém-nascidos apresentam coloração branco-amarelada. Possuem o hábito de locomoverem-se de lado nas folhas – CIGARRINHA – *Empoasca* sp. (Hemiptera, Cicadellidae).
4. Folhas do ponteiro coriáceas e quebradiças; hastes escuras – ÁCARO-BRANCO – *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acari, Tarsonemidae).
5. Larvas que danificam os tubérculos no campo:
  - 5.1. Larvas robustas com cerca de 35 a 40 mm de comprimento, corpo recurvado, de coloração branca e cabeça marrom, dotadas de 3 pares de pernas – BICHO-BOLO – *Dyscinetus planatus* (Burm., 1847) (Coleoptera, Scarabaeidae).
  - 5.2. Larvas afiladas, de coloração branco-leitosa, com cerca de 10 mm de comprimento, facilmente identificadas devido à existência de uma placa supra anal, de coloração escura, quase preta. O adulto é um besouro verde com 5 a 6 mm de comprimento, tendo em cada élitro três manchas amareladas – LARVA-ALFINETE – *Diabrotica speciosa* (Germ., 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae).
  - 5.3. Larvas de coloração branco-pérola, corpo segmentado, ápodas; quando bem desenvolvidas, têm cerca de 7 mm de comprimento. O adulto é um besouro de 5 a 6 mm de comprimento, de coloração cinza-escura, revestido de escamas escuras entremeadas de escamas brancas sobre o élitro e pronoto; possui um rostró robusto e curto; pronoto bastante estreito – BICHO-DA-TROMBA-DE-ELEFANTE – *Phyrdenus muriceus* (Germ., 1824) (Coleoptera, Curculionidae).
  - 5.4. Larvas de coloração castanha, com pernas curtas e corpo achatado; medem aproximadamente 15 a 20 mm de comprimento, quando bem desenvolvidas. Corpo quitinizado, dando a impressão de um pedaço de arame – LARVA-ARAME – *Conoderus scalaris* (Germ., 1824) (Coleoptera, Elateridae).

6. Besouros que se alimentam de folhas:
  - 6.1. Adulto com 8 a 17 mm de comprimento, coloração geral acinzentada, com pequenas manchas pretas nos élitros – VAQUINHA-DA-BATATINHA – *Epicauta atomaria* (Germ., 1821) (Coleoptera, Meloidae).
  - 6.2. Adulto com 5 a 6 mm de comprimento, coloração geral verde, cabeça castanha, trazendo em cada élitro três manchas amareladas: ver 3.2.
  - 6.3. Adulto com 5 a 6 mm de comprimento, coloração cinza-escura, revestido de escamas escuras, entremeadas de escamas brancas sobre os élitros: ver 3.3.
  - 6.4. Adulto com cerca de 2 mm de comprimento, coloração marrom-avermelhada. Apresenta o último par de pernas bem desenvolvido, permitindo que o inseto salte facilmente – PULGA-DO-FUMO – *Epitrix* spp. (Coleoptera, Chrysomelidae).
7. Inseto pequeno, ovalado, recoberto por uma pulverulência branca, apresentando 17 apêndices de cada lado e dois posteriores maiores – COCHONILHA-BRANCA – *Pseudococcus maritimus* (Ehrhorn, 1900) (Hemiptera, Pseudococcidae).
8. Plantas que aparecem cortadas ao nível do solo ao amanhecer; escavando-se nas proximidades, encontram-se lagartas que se enrolam – LAGARTA-ROSCA – *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera, Noctuidae).
9. Folhas destruídas por lagartas.
  - 9.1. Folhas destruídas por lagartas que têm hábito canibal, de coloração marrom, com pontos pretos pelo corpo – *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae).
  - 9.2. Folhas destruídas por lagartas que não têm hábito canibal, de coloração marrom, com uma faixa lateral amarelada, interrompida no tórax – *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera, Noctuidae).
10. Folhas com minas que provocam seu secamento – MOSCA-MINADORA – *Liriomyza* spp. (Diptera, Agromyzidae).

### COGUMELO

*Agaricus* sp.

#### 1. Mosca-do-cogumelo

*Bradysia* sp.

**Descrição e biologia.** São moscas de 2 mm de comprimento, de asas escuras e antenas longas, que voam com dificuldade e permanecem próximas do substrato, ou bancadas das estufas. Os adultos têm longevidade média de 7 dias e, por formarem grandes populações, tornam-se inconvenientes. São conhecidas também como *fungus gnats*. Cada fêmea coloca no solo em média 150 ovos de coloração branco-amarelada. Após 3 a 4 dias eclodem as larvas, que são esbranquiçadas, alongadas e de cabeça preta. O período larval dura em média 14 dias e o

pupal, 3 a 4 dias. Vivem em locais úmidos e sombreados, próprios das estufas, e desenvolvem-se em substratos infestados por fungos; alimentam-se de resíduos vegetais em decomposição e cogumelos.

**Prejuízos.** Alimentam-se das radículas e tecidos tenros dos cogumelos, provocando seu secamento. Como se alimentam de fungos fitopatogênicos, podem transmitir também várias doenças de solo que contaminam as mudas.

**Controle.** *Cultural:* manter as condições de sanidade das estufas, eliminando as ervas daninhas e matéria orgânica em decomposição sob as bancadas; utilizar substratos esterilizados; usar armadilhas adesivas amarelas para atrair as moscas, as quais servem também como método de monitoramento.

*Químico:* pulverização sobre as bancadas e substrato com piretróides, visando atingir os adultos; imersão das bandejas e substrato e solução de triflumuron (Alsystin) (30 g/100 L de água) para controle de ovos e larvas; aplicação sob as bancadas da mistura de Alsystin + Diazinon + sulfato de cobre.

## 2. Ácaro-do-cogumelo

*Pygmephorus flechtmanni* Wicht, 1970

**Descrição e biologia.** É um ácaro branco de 0,3 mm de comprimento, com ciclo evolutivo de 5 dias. São disseminados principalmente por moscas (forésia).

**Prejuízos.** Ataca o micélio, desenvolvendo-se sobre o "chapéu" do cogumelo, formando uma crosta pardacenta que deprecia comercialmente o produto. Também pode causar irritação quando entra em contato com a pele do produtor.

**Controle.** É importante efetuar a limpeza da estufa, além de aplicar um acaricida específico nessas instalações. Deve-se evitar também a entrada de moscas na estufa, as quais são os principais disseminadores desse ácaro.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO COGUMELO

1. Presença de mosquinhas pretas de 2 mm junto aos canteiros. Radículas destruídas por larvas pequenas, esbranquiçadas, alongadas e de cabeça preta – MOSCA-DO-COGUMELO – *Bradysia* sp. (Diptera, Sciaridae).
2. Chapéu com uma crosta pardacenta provocada por colônia de ácaro-branco – ÁCARO-DO-COGUMELO – *Pygmephorus flechtmanni* Wicht, 1970 (Acari, Pyemotidae).

## CRUCÍFERAS

Couve, Couve-flor, Brócolis etc.

### 1. Pulgões

*Brevicoryne brassicae* (L., 1758)

*Myzus persicae* (Sulzer, 1776)

**Descrição e biologia.** *B. brassicae:* as formas aladas medem cerca de 2 mm de comprimento, possuem coloração geral verde, com a cabeça e o tórax pretos e o abdome verde com manchas escuras na parte dorsal. Os sífúnculos são curtos e pretos; a codícula também é preta. A forma áptera apresenta o corpo de coloração verde, recoberto por uma camada cerosa branca. Em geral, formam colônias na face superior das folhas. [Prancha 79b (p. 879)]

*M. persicae:* vide Batatinha.

**Prejuízos.** Os pulgões causam apreciáveis danos às crucíferas. Constituem grandes colônias e, pela sucção contínua da seiva, produzem o engruvinhamento das folhas em cujo interior se alojam, prejudicando o desenvolvimento da planta. A primeira espécie vive na face superior das folhas e a segunda, na face inferior.

**Controle.** É feito por meio de pulverização com fosforados ou carbamatos, levando em conta o efeito residual e período de carência dos inseticidas. Os produtos piridafention, metomil, cartap ou pirimicarb devem ser empregados pelo menos 7 dias antes da colheita, sendo que o pirimicarb é seletivo a inimigos naturais.

### 2. Mosca-branca

*Bemisia tabaci* (Genn., 1889)

**Descrição e biologia.** Vide Feijoeiro.

**Prejuízos.** Sugam seiva das folhas e favorecem o aparecimento de fumagina. Em brócolis, causam o talo branco.

**Controle.** Vide Feijoeiro.

### 3. Curuquerê-da-couve

*Ascia monuste orseis* (Latr., 1819)

**Descrição e biologia.** O adulto é uma borboleta cujas asas apresentam coloração branco-amarelada com os bordos marrom-escuros. Seu corpo é preto. Mede cerca de 50 mm de envergadura. [Prancha 79c (p. 879)] A fêmea põe os ovos geralmente na face inferior das folhas em grupos não muito juntos, permanecendo os ovos eretos no sentido de seu maior eixo. Sua coloração é amarela e mede cerca de 1,3 mm de diâmetro. Após 4 ou 5 dias da postura eclodem as lagartas, que passam a se alimentar das folhas das crucíferas. As lagartas, completamente desenvolvidas, medem de 30 a 35 mm de comprimento e possuem coloração cinza-esverdeada, sendo a cabeça de coloração escura. O período larval dura cerca de 20 a 25 dias, findos os quais as lagartas transformam-se em pupas, nas proximidades da planta no solo, ou na própria planta. As pupas medem cerca de 23 mm de comprimento, apresentando coloração marrom-esverdeada. Após 11 dias aproximadamente emergem os adultos. [Prancha 79d (p. 879)]

**Prejuízos.** É uma praga altamente prejudicial às crucíferas. As lagartas iniciam, logo após a eclosão, o ataque às folhas, devorando, durante o período larval, quase toda a folhagem, destruindo as plantações.

**Controle.** em pequenas plantações, pode-se controlar a praga pelo esmagamento dos curuquerês ou dos ovos localizados nas folhas. Esses últimos são facilmente reconhecidos por sua coloração amarela.

O controle é usualmente realizado por meio de pulverizações com produtos de baixo poder residual, como metomil, cartap, ou piretróides. O controle microbiano com *Bacillus thuringiensis* também é eficiente.

#### 4. Traça-das-crucíferas

*Plutella xylostella* L., 1758

**Descrição e biologia.** A mariposa é um microlepidóptero de coloração parda. Nos machos, a margem posterior das asas anteriores é branca e na posição de repouso forma uma mancha alongada característica sobre a face dorsal. A fêmea deposita os ovos na página inferior das folhas, isolados ou em grupos de 2 ou 3. Esses ovos são muito pequenos, de coloração esverdeada e arredondados. Após 3 ou 4 dias nascem as lagartas, que penetram no interior da folha passando a alimentar-se do parênquima, durante 2 ou 3 dias. Em seguida abandonam a galeria e passam a alimentar-se da epiderme da página inferior da folha. As lagartas atingem o máximo desenvolvimento com 8 a 10 mm de comprimento, após 9 ou 10 dias da eclosão. São de coloração verde-clara com a cabeça de cor parda e, sobre o corpo, notam-se pequenos pêlos escuros e esparsos. Para transformarem-se em pupas, tecem um pequeno casulo, facilmente reconhecido por ser constituído de pequenas malhas, na face inferior das folhas. Cerca de 4 dias depois emerge o adulto.

**Prejuízos.** Alimentam-se da parte externa ou interna das folhas, inutilizando-as para o consumo. [Prancha 78h (p. 878)]

**Controle.** Pulverização com abamectin ou reguladores de crescimento dão bons resultados.

#### 5. Lagarta-rosca

*Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** Cortam as plantas novas próximo ao colo, reduzindo o número de plantas por área.

**Controle.** Vide Batatinha.

#### 6. Lagarta-mede-palmo

*Trichoplusia ni* (Hueb., 1802)

**Descrição e biologia.** São mariposas de 25 mm de envergadura, de coloração parda, apresentando na asa anterior uma mancha branco-prateada. Suas lagartas são verdes, medem palmo e atingem até 30 mm de comprimento. Transfor-

mam-se em pupa na própria folha, envoltas por um casulo fino de teia branca. [Prancha 83d (p. 883)]

**Prejuízos.** Atacam as folhas das crucíferas, produzindo orifícios e inutilizando-as.

**Controle.** O mesmo recomendado para o curuquerê-da-couve.

#### 7. Broca-da-couve

*Hellula phidilealis* (Walker, 1859)

**Descrição e biologia.** O adulto é uma mariposa de 16 mm de envergadura, de asas pardacentas, com várias faixas brancas e uma série de pontos negros. Suas lagartas são de coloração verde-clara, com faixas marrons no sentido longitudinal.

**Prejuízos.** Suas lagartas broqueiam as hastes, provocando secamento. [Prancha 79a (p. 879)]

**Controle.** *Cultural:* destruição das plantas atacadas.

*Químico:* aplicação de inseticidas com ação de profundidade, como clorpirifós, metomil ou cartap.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DAS CRUCÍFERAS

1. Folhas atacadas por insetos pequenos, sugadores de seiva, de corpo mole, que formam colônias - PULGÕES.
  - 1.1. Pulgão verde, recoberto por uma cerosidade branca, formando colônia na face superior das folhas - *Brevicoryne brassicae* (L., 1758) (Hemiptera, Aphididae).
  - 1.2. Pulgão verde que coloniza a face interior das folhas - *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera, Aphididae).
2. Inseto pequeno com 4 asas membranosas cobertas por substância pulverulenta branca. Ninfas formam colônias nas folhas - MOSCA-BRANCA - *Bemisia tabaci* (Genn., 1889) (Hemiptera, Aleyrodidae).
3. Lagartas de coloração verde-clara, com a cabeça de cor parda; sobre o corpo notam-se pequenos pêlos escuros esparsos. O adulto é uma mariposa pequena, de coloração parda; microlepidóptero - TRAÇA-DAS-CRUCÍFERAS - *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera, Plutellidae).
4. Lagartas de coloração cinza-esverdeada, sendo a cabeça de coloração marrom. O adulto é uma borboleta cujas asas apresentam coloração branco-amarelada com os bordos marrom-escuros - CURUQUERÉ DA COUVE - *Ascia monuste orseis* (Latr., 1819) (Lepidoptera, Pieridae).

5. Plantas novas que aparecem cortadas ao amanhecer. Escavando-se nas proximidades da planta encontram-se lagartas que se enrolam - LAGARTA-ROSCA - *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera, Noctuidae).
6. Lagartas verdes que atacam as folhas abrindo grandes orifícios. Suas pupas são formadas nas folhas, protegidas por um casulo fino de seda branca; mariposas marrons com uma mancha branca no centro da asa anterior - LAGARTA-MEDE-PALMO - *Trichoplusia ni* (Hueb., 1802) (Lepidoptera, Noctuidae).
7. Hastes broqueadas por lagartas verde-claras - BROCA-DA-COUVE - *Hellula phidylealis* (Walker, 1859) (Lepidoptera, Crambidae).

### CUCURBITÁCEAS

Melancia, Melão, Pepino, Abóbora e outras

#### 1. Pulgão

*Aphis gossypii* Glover, 1877

*Myzus persicae* (Sulzer, 1776)

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro e Batatinha.

**Prejuízos.** Os pulgões atacam os brotos e ramos novos das plantas. Os prejuízos são acentuados, porque, logo no início do ciclo vegetativo dessas plantas, a infestação é intensa e as plantas podem ser totalmente dizimadas devido à grande quantidade de seiva retirada por esses insetos. Em consequência, os brotos e as folhas novas tornam-se engruvinhados, prejudicando o desenvolvimento das plantas. Em abobrinha italiana, esses pulgões transmitem o mosaico VMM-ME, que é limitante para a cultura. O mais eficiente transmissor é *M. persicae*, mas o mais freqüente na cultura de setembro a maio é *A. gossypii* que infecta praticamente toda a cultura. A planta doente apresenta um mosaico e as plantas têm seu desenvolvimento severamente afetado, havendo redução no número e qualidade dos frutos, pois estes ficam menores, manchados e deformados, principalmente quando a infecção se dá antes do florescimento.

**Controle.** Pode ser feito eficientemente tratando-se as sementes com inseticidas sistêmicos ou as plantas em pulverização (vide Algodoeiro).

Uma medida alternativa que reduz significativamente a incidência de VMM-ME em abobrinha é a colocação de palha de arroz cobrindo o solo em faixa de 30 cm ao longo das linhas de plantio, o que irá diminuir as "picadas de prova" dos pulgões e, conseqüentemente, reduzirá a transmissão do vírus.

#### 2. Mosca-branca

*Bemisia tabaci* (Genn., 1889)

**Descrição e biologia.** Vide Feijoeiro.

**Prejuízos.** Sugam seiva das folhas, provocando atraso de desenvolvimento e favorecendo o aparecimento de fumagina. Em abóbora, causam o prateamento das folhas.

**Controle.** Vide Feijoeiro.

#### 3. Tripes

*Thrips palmi* Karny, 1925

**Descrição e biologia.** Vide Tomateiro.

**Prejuízos.** Sugam as folhas, provocando manchas e deformações.

**Controle.** Vide Tomateiro.

#### 4. Brocas-das-cucurbitáceas

*Diaphania nitidalis* (Cramer, 1782)

*Diaphania hyalinata* (L., 1758)

**Descrição e biologia.** *D. nitidalis*: é uma mariposa de 30 mm de envergadura e 15 mm de comprimento. Tem coloração marrom-violácea, com as asas apresentando uma área central amarelada semitransparente, e os bordos marrom-violáceos. [Prancha 79e (p. 879)] A fêmea efetua a postura nas folhas, ramos, flores ou frutos, e suas lagartas, que são esverdeadas, atingem 20 mm de comprimento. Essas lagartas alimentam-se de qualquer parte vegetal, mas dão preferência aos frutos, razão pela qual são chamadas de brocas das cucurbitáceas. Após o período larval, que é de aproximadamente 10 dias, transformam-se em pupas sobre folhas secas ou no chão e passam ao estágio adulto após mais 12 a 14 dias. Assim, o ciclo evolutivo completo é de cerca de 25 a 30 dias. Essa praga ocorre com maior intensidade de setembro a março, diminuindo no outro período do ano.

*D. hyalinata*: tem as mesmas características da espécie anterior quanto aos hábitos e ocorrência, diferindo quanto às características do adulto, que apresenta suas asas com as áreas semitransparentes, brancas e a faixa escura dos bordos mais retilínea. [Prancha 79g (p. 879)]

**Prejuízos.** São pragas às vezes limitantes para a cultura. Atacam as folhas, brotos novos, ramos e, principalmente, os frutos. Os brotos novos atacados secam e os ramos ficam com as folhas secas. Nos frutos abrem galerias e destroem a polpa, acarretando seu apodrecimento e inutilização. A espécie *D. nitidalis* ataca os frutos de qualquer idade [Prancha 79f (p. 879)], enquanto *D. hyalinata* ataca também as folhas e a casca dos frutos. [Prancha 79h (p. 879)]

**Controle.** *Cultural*: plantio intercalar de abobrinha italiana (cultivar Caserta), que funciona como planta-isca, e sobre a qual é aplicado o inseticida.

*Químico*: as lagartas de *D. hyalinata* são controladas mais facilmente, pois têm o hábito de se alimentar das folhas, enquanto as lagartas de *D. nitidalis*



concentram seu ataque nas flores e nos frutos, onde penetram rapidamente; por essa razão é mais difícil atingi-las com inseticidas.

Os produtos recomendados para o controle de *S. frugiperda* podem ser utilizados para essa lagarta (vide Milho). Deve-se, entretanto, tomar cuidado, antes da aplicação de um inseticida, com o problema de fitotoxicidade, já que as cucurbitáceas são muito sensíveis a vários produtos, tais como malation, carbaril etc.

Considerando que as aboboreiras e pepinos são polinizados pelas abelhas, que aumentam consideravelmente sua produção, e que também suas flores se fecham às 11 h, as pulverizações devem ser feitas à tarde.

Se aplicado no início do ataque, quando as lagartas são pequenas (e ainda não penetraram totalmente no fruto, no caso de *D. nitidalis*), o *Bacillus thuringiensis* (Dipel) pode ser eficiente no controle dessas pragas.

### 5. Mosca-das-frutas

*Anastrepha grandis* (Macquart, 1845)

**Descrição e biologia.** São moscas de coloração amarela que medem de 10 a 11 mm de comprimento, tendo a mancha em forma de V incompleta na asa e o mediotergito, preto. Essas moscas colocam os ovos nos frutos e suas larvas destroem a polpa, atingindo, quando bem desenvolvidas, até 12 mm de comprimento; são de coloração branca e têm a cabeça afilada. Findo o período larval, abandonam o fruto e passam a pupa no solo, de onde emergem os adultos. [Prancha 80c (p. 880)]

**Prejuízos.** Suas larvas desenvolvem-se no interior da polpa e o fruto apodrece; a destruição dos frutos é total.

**Controle.** Pulverização em cobertura com piretróides enquanto os frutos estão verdes, ou aplicação de iscas tóxicas contra os adultos. Vide Citros.

### 6. Lagarta-rosca

*Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** Cortam as plantas recém-germinadas, causando problemas para a cultura e obrigando, às vezes, ao replantio.

**Controle.** Vide Batatinha.

### 7. Percevejo

*Leptoglossus gonagra* (Fabr., 1775)

**Descrição e biologia.** O adulto é um percevejo de coloração geral marrom-escuro, que mede cerca de 20 mm de comprimento. As pernas posteriores, mais largas, apresentam a tíbia provida de expansões laterais, à semelhança de uma pequena folha, com manchas claras no lado interno. Apresenta, ainda, listras

alaranjadas na cabeça e uma linha transversal amarela no pronoto. Ataca diversas plantas, principalmente melão-de-são-caetano. [Prancha 64d (p. 864)]

**Prejuízos.** Tanto na forma adulta como na forma jovem, essa praga ataca os ramos e os frutos ainda novos, sugando-lhes a seiva. Em consequência, as plantas ficam depauperadas e os frutos mostram sintoma de empedramento na região da picada. Ao sugarem as plantas, introduzem substâncias tóxicas, prejudicando ainda mais a cultura.

**Controle.** Aplicação de fosforados ou piretróides em pulverização.

### 8. Vaquinhas

*Diabrotica speciosa* (Germ., 1824)

*Epilachna cacica* (Guérin, 1842)

**Descrição e biologia.** *D. speciosa*: vide batatinha.

*E. cacica*: são besourinhos que medem aproximadamente 10 mm de comprimento, de forma hemisférica, coloração marrom, tendo uma faixa estreita de coloração preta contornando os élitros. Suas larvas atingem 10 mm de comprimento e têm o corpo revestido de espinhos pretos e longos. Sua pupa é amarela-da. Tanto os adultos como as larvas atacam as folhas. [Prancha 80a (p. 880)]

**Prejuízos.** Perfuram as folhas, prejudicando o desenvolvimento das plantas. No caso de *E. cacica*, há destruição somente no limbo foliar, deixando as nervuras intactas.

**Controle.** O mesmo de *L. gonagra*.

### 9. Broca-da-haste-do-chuchu

*Adetus analis* (Haldeman, 1847)

**Descrição e biologia.** São besouros de 10 mm de comprimento, antenas longas, coloração marrom-acinzentada, tendo no ápice do élitro uma mancha preta arredondada com um halo branco. Suas larvas são esbranquiçadas e ápodas. [Prancha 80b (p. 880)]

**Prejuízos.** Suas larvas broqueiam as hastes e o caule do chuchuzeiro provocando secamento da planta.

**Controle.** Eliminação de plantas atacadas e aplicação de fosforados.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DAS CUCURBITÁCEAS

- Insetos pequenos de 1 a 2 mm de comprimento. As formas aladas são de coloração variável de amarelo-esverdeada a verde-escuro. A cabeça e o tórax são pretos. A forma áptera é de coloração geral verde-amarelada – PULGÃO – *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Homoptera, Aphididae).

2. Forma áptera de coloração geral verde-clara e a alada de coloração verde, tendo a cabeça, antena e tórax pretos e abdome verde-amarelado - PULGÃO - *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera, Aphididae).
3. Insetos pequenos, com asas recobertas por substância pulverulenta branca; formas jovens presas às folhas como escamas, as quais sugam seiva - MOSCA-BRANCA - *Bemisia tabaci* (Genn., 1889) (Hemiptera, Aleyrodidae).
4. Insetos pequenos alongados e amarelados; adultos com asas franjadas - TRIPES - *Thrips palmi* Karny, 1925 (Thysanoptera, Thripidae).
5. Lagartas que danificam brotos, folhas e frutos, de coloração verde-clara e avermelhada, com pontos escuros no corpo. Completamente desenvolvidas medem de 20 a 25 mm de comprimento - BROCAS-DAS-CUCURBITÁCEAS - *Diaphania nitidalis* (Cramer, 1782) e *D. hyalinata* (L., 1758) (Lepidoptera, Crambidae).
6. Lagartas que danificam plantas novas, que aparecem seccionadas ao amanhecer; escavando-se ao redor, encontram-se lagartas robustas, que se enrolam - LAGARTA-ROSCA - *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera, Noctuidae).
7. Frutos com larvas de coloração amarelada, as quais, quando bem desenvolvidas, têm de 10 a 12 mm de comprimento. São larvas com a extremidade anterior afilada e a posterior truncada, ápodas e aparentemente sem cabeça - MOSCA-DAS-FRUTAS - *Anastrepha grandis* (Macquart, 1845) (Diptera, Tephritidae).
8. Insetos com as pernas posteriores mais largas, apresentando as tíbias providas de expansões laterais, à semelhança de uma pequena folha - PERCEVEJO - *Leptoglossus gonagra* (Fabr., 1775) (Hemiptera, Coreidae).
9. Besouros de coloração marrom, com uma faixa estreita de cor preta, contornando os élitros, com 10 mm de comprimento, e de forma hemisférica - VAQUINHA - *Epilachna cacica* (Guérin, 1842) (Coleoptera, Coccinellidae).
10. Besouros de coloração verde, cabeça marrom com manchas amarelas nos élitros, com 5 mm de comprimento - VAQUINHA - *Diabrotica speciosa* (Germ., 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae).
11. Besouros marrom-acinzentados com uma mancha preta na extremidade do élitro com um halo branco - BROCA-DA-HASTE-DO-CHUCHU - *Aedus analis* (Haldeman, 1847) (Coleoptera: Cerambycidae).

### FICUS

*Ficus* spp.

#### 1. Lacerdinha (tripes)

*Gynaikothrips ficorum* (Marchal, 1908)

**Descrição e biologia.** São conhecidos vulgarmente por "lacerdinhas". São trips relativamente grandes em comparação com outras espécies, atingindo 3 ou

4 mm de comprimento, com asas franjadas e coloração preta. Atacam as folhas das plantas do gênero *Ficus*, causando deformação e enrolamento pela injeção de toxinas. Nas horas quentes do dia, os adultos têm grande atividade, voando em torno da planta. Protegem-se no interior das folhas, junto com as formas jovens, por ocasião das chuvas e durante a noite.

**Prejuízos.** Além de causar deformações, necroses e queda das folhas novas das plantas, são insetos irritantes. Isto pelo fato de as plantas desse gênero serem utilizadas normalmente para ornamentações de logradouros públicos e residências e, devido à atividade desse inseto, provocam mal-estar nas pessoas, quando em contato com a pele e, principalmente, quando atingem os olhos, causando forte irritação.

**Controle.** É relativamente fácil em plantas de baixo porte, como cercas vivas, mas é problemático em plantas altas, usadas para sombreamento de jardins. Para obter sucesso, deve-se proceder a um controle integrado.

**Cultural:** com poda drástica dos ponteiros, onde haja folhas novas, queimando-as em seguida.

**Biológico:** favorecer o desenvolvimento do inimigo natural do gênero *Macrotracheliella* (Hemiptera, Anthocoridae).

**Químico:** com pulverizações de inseticidas fosforados, ou neonicotinóides, sistêmicos.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO FICUS

1. Insetos pequenos, pretos, com asas franjadas, que causam deformações e necroses nas folhas novas - TRIPES (LACERDINHAS) - *Gynaikothrips ficorum* (Marchal, 1908) (Thysanoptera, Phloeothripidae).

### FOLHAS E FOLHAGENS

Cravo, Crisântemo, Gerânio, Margarida, Violeta, Samambaia, Avenca e outras

#### 1. Lagarta-rosca

*Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** As lagartas cortam as plantinhas rente ao solo. Ver detalhes em Batatinha.

**Controle.** Vide Batatinha.

Tratando-se de culturas plantadas em estufas para fins comerciais, são empregados preventivamente fumigantes no solo, como brometo de metila, visando

à destruição também de fungos e nematóides. Usar os mesmos inseticidas recomendados para batatinha.

## 2. Lagartas

*Spodoptera eridania* (Cramer, 1782)

*Callopistria floridensis* (Guen, 1852)

**Descrição e biologia.** *S. eridania*: o adulto é uma mariposa de coloração cinzento-clara, medindo cerca de 40 mm de envergadura, sendo as asas anteriores acinzentadas, com um ponto preto no centro, e as posteriores, de coloração esbranquiçada. As lagartas possuem coloração marrom, com uma faixa lateral longitudinal amarela que é interrompida por uma mancha escura no tórax. [Prancha 80d (p. 880)]

*C. floridensis*: são mariposas marrons de 30 mm de envergadura, tendo as asas anteriores com desenho marrom mais escuro e branco. Apresentam ainda um triângulo marrom-escuro na parte mediana do bordo anterior da asa. Suas lagartas são verdes, com pontos pretos no dorso, confundindo-se com a folhagem. [Prancha 81d (p. 881)]

**Prejuízos.** As lagartas pertencentes à primeira espécie atacam cravos, enquanto as da segunda espécie alimentam-se das folhas de samambaia e avenas. Destroem as folhas, impedindo o desenvolvimento normal das plantas.

**Controle.** Aplicação de inseticidas fosforados, carbamatos, piretróides, reguladores de crescimento ou biológicos (*Bacillus thuringiensis*). Vide *S. frugiperda* em milho.

## 3. Vaquinha-amarela

*Macrodactylus pumilio* Burm., 1855

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Danificam as folhas e flores nos meses de novembro e dezembro.

**Controle.** Vide controle das lagartas.

## 4. Tripes

*Thrips tabaci* Lind., 1888

*Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché, 1833)

*Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895)

**Descrição e biologia.** *T. tabaci*: vide Liliáceas.

*H. haemorrhoidalis*: vide Caquizeiro.

*F. occidentalis*: tripes de coloração marrom-amarelada. Espécie polífaga da América do Norte que foi citada pela primeira vez no Brasil em 1994, ocorrendo em crisântemo.

**Prejuízos.** São pragas bastante prejudiciais ao cravo e ao crisântemo. São insetos sugadores e, quando o ataque é intenso, as folhas tornam-se amareladas e ressecadas.

**Controle.** Vide Liliáceas.

## 5. Cochonilhas

*Orthezia praelonga* Douglas, 1891 – cochonilha-de-placas

*Icerya purchasi* (Mask., 1879) – cochonilha-australiana ou pulgão-branco

*Saissetia coffeae* (Walk, 1852) – cochonilha-parda

*Pinnaspis* sp. – cochonilha-farinha

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** São insetos muito prejudiciais às flores e folhagens, pois, devido à sucção contínua de seiva, depauperam toda a planta, prejudicam seu metabolismo, atraem formigas e favorecem a formação de fumagina.

O pulgão-branco ataca principalmente crisântemos. As outras duas espécies de cochonilhas são muito comuns nas várias folhas e folhagens citadas.

**Controle.** Aplicação de inseticidas sistêmicos, tomando-se cuidado com a fitotoxicidade e a destruição de joaninhas, que exercem o controle biológico. Pode-se recomendar também a aplicação do aldicarb granulado a 150 G no solo; imidacloprid também é eficiente no controle dessa praga (vide Citros).

## 6. Grilo

*Gryllus assimilis* (Fabr., 1775)

**Descrição e biologia.** Vide Hortaliças.

**Prejuízos.** Alimentam-se das raízes externas e das partes subterrâneas, ocorrendo com maior frequência na primavera. São mais frequentes em solos úmidos.

**Controle.** Vide Hortaliças.

## 7. Paquinhos

*Neocurtilla hexadactyla* (Perty, 1832)

*Scapteriscus* spp.

**Descrição e biologia.** Vide Hortaliças.

**Prejuízos.** Semelhantes aos causados por *G. assimilis*.

**Controle.** Vide Hortaliças.

## 8. Ácaro-rajado

*Tetranychus urticae* (Koch, 1836)

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** Ataca a face inferior das folhas, onde forma teias para abrigar sua colônia; com isso, deforma as folhas, que ficam cloróticas e podem cair, debilitando a planta. É muito comum em cravo, dália etc.

**Controle.** Uso de acaricidas específicos ou inseticidas acaricidas. Vide Algodoeiro.

Em cultivos protegidos, o uso de *Beauveria bassiana* (PL-63) dá bons resultados.

**Observação:** além dessas pragas, podem ocorrer ataques de lesma (*Vaginula langsdorffi*), caracol (*Bradybaema similaris*) e caramujos (*Australorbis* spp.); para controle dessas pragas, vide Hortaliças.

#### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DAS FLORES E FOLHAGENS

1. Plantas que aparecem cortadas ao amanhecer, ao nível do solo; escavando-se nas proximidades, encontram-se lagartas que se enrolam, com formato de rosca – LAGARTA-ROSCA – *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera, Noctuidae).
2. Plantas com folhas comidas:
  - 2.1. Presença de lagartas de coloração marrom com faixa lateral amarela, sem espinhos – *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera, Noctuidae).
  - 2.2. Presença de lagartas verdes com pontos pretos no dorso, em avencas e samambaias – *Callophistria floridensis* (Guen., 1852) (Lepidoptera, Noctuidae).
3. Plantas com folhas amareladas; presença de pequenos insetos de coloração branco-amarelada a escura; asas franjadas – TRIPES – *Thrips tabaci* Lind., 1888, *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché, 1833) ou *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) (Thysanoptera, Thripidae).
4. Presença de besouros de coloração amarelada nas flores – VAQUINHA-AMARELA – *Macrodactylus pumilio* Burm., 1855 (Coleoptera, Scarabaeidae).
5. Insetos sugadores de seiva, nas folhas e ramos novos.
  - 5.1. Insetos pequenos: presença de substância esbranquiçada em forma de placas em sua extremidade posterior – COCHONILHA-DE-PLACAS – *Orthezia praelonga* Douglas, 1891 (Hemiptera, Ortheziidae).
  - 5.2. Insetos pequenos; presença de áreas sulcadas em sua extremidade posterior, de forma afilada – COCHONILHA-AUSTRALIANA (PULGÃO BRANCO) – *Icerya purchasi* (Mask., 1879) (Hemiptera, Margarodidae).
  - 5.3. Insetos de forma oval, convexos e salientes, de cor marrom brilhante – COCHONILHA-PARDA – *Saissetia coffeae* (Walk., 1852) (Hemiptera, Coccidae).

- 5.4. Grande quantidade de insetos pequenos protegidos por escamas de coloração branca, apresentando-se como se estivessem pulverizados de branco – COCHONILHA-FARINHA – *Pinnaspis* sp. (Hemiptera, Diaspididae).
6. Folhas com teias na face inferior, torcidas e cloróticas. Presença de pequenos ácaros (8 pernas) com 2 manchas pretas no dorso – ÁCARO-RAJADO – *Tetranychus urticae* (Koch., 1836) (Acari, Tetranychidae).
7. Insetos de coloração pardo-escuro, com as pernas anteriores ambulatórias e posteriores saltatórias – GRILO – *Gryllus assimilis* (Fabr., 1775) (Orthoptera, Gryllidae).
8. Insetos de coloração parda, com pernas anteriores escavadoras e as posteriores saltatórias – PAQUINHAS – *Neocurtilla hexadactyla* (Perty, 1832) e *Scapteriscus* spp. (Orthoptera, Gryllotalpidae).

#### GLADÍOLOS

*Gladiolus communis* L.

##### 1. Pulgão

*Aphis gossypii* Glover, 1877

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** Além dos bulbos, atacam os rebentos e as folhas; devido à sucção da seiva nos bulbos, impedem o desenvolvimento de novos bulbos, podendo afetar também o desenvolvimento normal das radículas durante o armazenamento. Em consequência, os bulbos infestados morrem ou produzem plantas raquíticas.

**Controle.** Aplicação de inseticidas sistêmicos em pulverização ou na forma granulada.

##### 2. Tripes

*Taeniothrips simplex* (Morison, 1930)

**Descrição e biologia.** O adulto mede em torno de 1 a 2 mm de comprimento; a coloração geral é pardo-escuro, sendo a base das asas de coloração branca, de modo que quando em repouso formam uma faixa branca sobre o tórax. Os ovos são depositados nos tecidos da planta e, após alguns dias, nascem as ninfas de coloração amarela. Durante o desenvolvimento sofrem quatro ecdises, completando seu ciclo evolutivo entre 10 e 12 dias.

**Prejuízos.** Atacam folhas, brotos, botões, flores e bulbos. Existem variedades mais resistentes ao ataque dessa praga. As lesões causadas pelos tripes nessa planta são reconhecidas pelo colorido prateado, muito característico não só nas folhas como também nos botões e flores, causando manchas descoradas ou esbranquiçadas. Quando atacam os botões, podem impedir sua abertura, causando o chamado “aborto da floração”, ou ainda, flores com pétalas deformadas. Podem atacar os bulbos em armazenamento, formando áreas deformadas de cor

parda, que enfraquecem a emissão de radículas, comprometendo, assim, o desenvolvimento normal da planta no campo.

**Controle.** O mesmo recomendado para o pulgão.

### 3. Piolho ou cochonilha-branca

*Pseudococcus maritimus* (Ehrhorn, 1900)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** Sugam seiva dos bulbos, enfraquecendo-os.

**Controle.** No campo, o mesmo tratamento empregado para as pragas anteriores. Para controle em armazenamento, vide Batatinha.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO GLADIÓLO

1. Insetos pequenos, arredondados, alados ou não, de coloração variável, do amarelo-claro ao verde-escuro. Vivem sob as folhas e brotos novos das plantas e bulbos - PULGÃO - *Aphis gossypii* Glover 1877 (Hemiptera, Aphididae).
2. Insetos pequenos, alongados, de coloração variável do amarelo (ninfas) ao pardo-escuro (adultos), com as asas franjadas - TRIPES - *Taeniothrips simplex* (Morison, 1930) (Thysanoptera, Thripidae).
3. Insetos pequenos, arredondados, com o corpo recoberto por secreção branca pulverulenta, formando 17 apêndices de cada lado e 2 posteriores maiores - PIOLHO-BRANCO - *Pseudococcus maritimus* (Ehrhorn, 1900) (Hemiptera, Pseudococcidae).

## HORTALIÇAS

Alface, Alcachofra, Almeirão, Chicória,  
Serralha, Agrião, Acelga, Cenoura e outras

### 1. Grilo

*Gryllus assimilis* (Fabr., 1775)

**Descrição e biologia.** O adulto possui coloração escura e mede aproximadamente 25 mm de comprimento. Possui as pernas anteriores do tipo ambulatórias e as posteriores, saltatórias. Sua biologia é mais ou menos semelhante à da paquinha, porém não são bons escavadores. Durante o dia permanecem ocultos sob pedras ou outros detritos, em ambientes úmidos e escuros, saindo à noite à procura de alimento. [Prancha 81a (p. 881)]

**Prejuízos.** Causam danos às culturas, pois se alimentam das raízes, tubérculos e parte aérea das plantas novas.

**Controle.** Quando a praga surge após a instalação da cultura, o emprego de iscas tóxicas é o mais aconselhado. Pode-se empregar a seguinte isca: 1 kg de farelo de trigo + 100 g de açúcar + 0,5 L de água + 100 g de inseticida. Entre os inseticidas, podem ser empregados tricolorfon, carbaril ou cartap. Mistura-se o farelo com inseticida e, em seguida, a água com o açúcar ou melaço, na proporção de 0,5 L de água para 100 g de açúcar. Finalmente, misturam-se os produtos lentamente, até a formação de uma massa moldável. Para isso adiciona-se mais água, se preciso. Essa isca deve ser distribuída pelos canteiros.

Também pode-se fazer a aplicação direta de grânulos de diazinon, ou pulverização.

### 2. Paquinhas

*Neocurtilla hexadactyla* (Perty, 1832)

*Scapteriscus* spp.

**Descrição e biologia.** *N. hexadactyla*: o adulto mede cerca de 30 mm de comprimento e possui coloração escura. Tem asas anteriores do tipo tégmina, com nervuras bem visíveis. Pernas anteriores do tipo escavadora e posteriores, saltatórias. São comumente encontradas em solos úmidos. Escavam galerias no solo, alimentando-se de raízes. Durante a noite, podem sair à superfície e atacar as partes das plantas ao nível do solo. As fêmeas fazem postura em ninhos subterrâneos. As formas jovens eclodem após duas semanas, e são desprovidas de asas. [Prancha 81b (p. 881)]

*Scapteriscus* spp.: apresentam o trocanter da perna fossorial saliente; ausente em *N. hexadactyla*. [Prancha 1d (p. 369)]

**Prejuízos e controle.** Vide Grilo.

### 3. Pulgões

*Dactynotus sonchi* (L. 1767) - pulgão-da-serralha

*Capitophorus braggii* (Gillette, 1908) - pulgão-da-alcachofra

*Cavariella aegopodii* (Scopoli, 1763) - pulgão-da-cenoura

**Descrição e biologia.** *D. sonchi*: esse pulgão, embora seja específico da serralha, pode atacar outras compostas. É roxo-escuro e mede cerca de 2 a 3 mm de comprimento. As formas aladas apresentam a cabeça e o tórax pretos; o abdome é roxo-escuro ou preto-brilhante. Os sifúnculos são pretos e a codícola, clara. As pernas são amarelo-escuras. As formas ápteras apresentam coloração geral roxo-escura, sendo os sifúnculos pretos, a codícola, amarelada e as pernas, pretas e amarelas.

*C. braggii*: a forma áptera possui coloração geral amarelo-esverdeada, incluindo as antenas, pernas, sifúnculos e codícola. Medem cerca de 2 a 3 mm de comprimento. A forma alada possui coloração amarelo-esverdeada, com o tórax mais escuro. Possui como característica uma mancha quadrada sobre o abdome. São encontrados principalmente na página inferior das folhas e broto central. Quan-



do a infestação é intensa, as folhas perdem a consistência e dobram-se ao solo. É comum o aparecimento de moscas e formigas que se alimentam do líquido açucarado que expelem.

*C. aegopodii*: a forma alada possui coloração geral verde-escura ou quase preta e abdome verde; mede aproximadamente 2 mm de comprimento e possui as antenas mais curtas que o corpo. A forma áptera pode ter coloração verde, verde-escura, amarelo-pálida ou verde-amarelada. São encontradas nas folhas e quando a infestação é intensa depauperam as plantas em pouco tempo. Apresentam os sífúnculos dilatados.

**Prejuízos.** *D. sonchi*: sugam a seiva não só da serralha, como também das compostas em geral. À medida que sugam as folhas, estas vão engruvinhando, tornando-se de mau aspecto, inutilizadas para o consumo. Transmite o vírus do mosaico do alface.

*C. braggii*: como a alcachofra é plantada em abril e maio, daí por diante o período torna-se bastante favorável ao desenvolvimento dos pulgões devido ao período de seca. A população intensa nesse período pode causar a morte das plantas mais fracas.

*C. aegopodii*: são os responsáveis pela transmissão da virose denominada "amarelão" ou "vermelhão" da cenoura. Além disso, sugam a seiva das plantas, prejudicando o desenvolvimento da raiz.

**Controle.** Aplicação de inseticidas sistêmicos ou fosforados em cultura de alcachofra e cenoura. Observar os períodos de carência. Para as compostas, empregar, por exemplo, metomil, cartap, ou pirimifós metil em pulverização, suspendendo 5 a 10 dias antes da colheita.

#### 4. Cochonilha-pulverulenta

*Pseudococcus adonidum* (L., 1762)

**Descrição e biologia.** A fêmea apresenta o corpo recoberto por uma secreção branca, pulverulenta, formando 17 apêndices de cada lado e dois posteriores maiores; medem cerca de 5 mm de comprimento. Atacam as raízes da alcachofra na região do colo, ou seus brotos novos recobertos por terra.

**Prejuízos.** Devido à sucção intensa, as plantas vão definhando, soltando brotos fracos que podem morrer, e a produção é bastante afetada.

**Controle.** Não utilizar mudas portadoras dessa cochonilha. Aplicação de inseticidas sistêmicos granulados no plantio, em alcachofra e cenoura.

#### 5. Lagartas

*Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) – lagarta-rosca

*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) – lagarta-do-cartucho-do-milho

**Descrição e biologia.** *A. ipsilon*: vide Batatinha.

*S. frugiperda*: vide Milho.

**Prejuízos.** *A. ipsilon*: cortam as plantas novas tanto no canteiro, como após o transplante.

*S. frugiperda*: destroem as folhas, prejudicando sua comercialização.

**Controle.** Para as lagartas-roschas, vide batatinha; para a lagarta-do-cartucho, vide Milho.

#### 6. Broca-da-alcachofra

*Polygrammodes ponderalis* (Guen., 1854)

**Descrição e biologia.** São mariposas de coloração amarela com uma grande mancha violácea na asa anterior. Medem 33 mm de envergadura de asa. Suas lagartas são branco-amareladas e, bem desenvolvidas, atingem 30 mm de comprimento. As pupas são marrons. [Prancha 81c (p. 881)]

**Prejuízos.** As lagartas broqueiam e destroem a haste floral, causando seu secamento.

**Controle.** Aplicação de inseticidas carbamatos como o cartap, metomil ou carbaril.

**Observação:** Outras pragas, como lesmas (*Vaginula langsdorffi* e *Veronicella* sp.), caracóis (*Bradybaema similis* e *Stenogyra* sp.), tatuzinhos (*Oniscus* sp. e *Armadillidium vulgare*) e caramujos (*Biomphalaria glabrata*), são também importantes, pois são, às vezes, sérias pragas das hortaliças.

As lesmas e caracóis destroem as folhas e raízes, mas também são prejudiciais pelas substâncias que deixam ao longo de seu rastro, inutilizando a folhagem.

Os caramujos são moluscos que vivem na água. Atacam as folhas de agrião. São transmissores da doença "esquistosomose" cujo agente causal é o *Schistosoma mansoni*. O caramujo é o hospedeiro intermediário.

Os tatuzinhos atacam de preferência os caules das plantas novas. Sob a ação dos raios solares, as plantas com lesões nos caules murçam e morrem. Os danos são maiores quando o ataque é nas sementeiras. Além disso, são disseminadores de vermes intestinais do homem e animais. Como se alimentam também de fezes humanas e de animais, tais como cão, gato e aves, ingerem muitas vezes ovos de solitárias, oxiuros e ancilóstomos, eliminando-os sobre as hortaliças; a contaminação ocorre por ingestão de suas hortaliças.

O controle químico das lesmas e caracóis é feito com iscas à base de metaldeído: 5% de metaldeído + 85% de farelho de trigo + 10% e melão ou açúcar mascavo. Deve-se amassar bem a mistura, até formar uma massa mais ou menos sólida, distribuindo-a em volta dos canteiros.

As pulverizações do metaldeído a 0,75% também dão bons resultados. Entretanto, devido à ação tóxica desses produtos, dá-se preferência às iscas, em folhagens destinadas à alimentação.

Os caramujos podem ser controlados da mesma maneira. Como podem ser encontrados nas lagoas, recomenda-se o emprego de sulfato de cobre ou metaldeído.

Como medida auxiliar, devem-se utilizar armadilhas atrativas próximas aos canteiros nos locais que sirvam de abrigo aos moluscos. Essas armadilhas são preparadas com sacos de estopa embebidos com cerveja e misturados com resíduos de farelo ou ração, que são enterrados poucos centímetros no solo. Os moluscos concentram-se nesses sacos e são depois eliminados.

Os tatuzinhos podem ser controlados com iscas à base de açúcar mascavo ou melaço (100 g), farelo de trigo (100 g), inseticida fosforado (100 g) e água (1/2 L).

#### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DAS HORTALIÇAS

1. Insetos pequenos, sugadores de seiva; vivem nas brotações novas ou folhas:
  - 1.1. Forma alada apresentando cabeça e tórax pretos e abdome roxo-escuro ou preto-brilhante. As formas ápteras apresentam coloração geral roxo-escuro e medem de 2,5 a 3 mm de comprimento – PULGÃO-DA-SERRA-LHA – *Dactynotus sonchi* (L., 1767) (Hemiptera, Aphididae).
  - 1.2. Em cultura de alcachofra, forma áptera de coloração geral amarelo-esverdeada, incluindo as antenas, pernas, sifúnculos e codícola. Mede cerca de 2 a 3 mm de comprimento. O alado possui coloração amarelo-esverdeada, com o tórax mais escuro. Possui como característica uma mancha quadrada sobre o abdome – PULGÃO-DA-ALCACHOFRA – *Capitophorus braggii* (Gillette, 1908) (Hemiptera, Aphididae).
  - 1.3. Em cultura de cenoura, a forma áptera possui coloração variável de verde-escuro a amarelo-pálida. A forma alada possui coloração geral verde-escuro; mede aproximadamente 2 mm de comprimento – PULGÃO-DA-CENOURA – *Cavariella aegopodii* (Scopoli, 1763) (Hemiptera, Aphididae).
2. Insetos pequenos, com o corpo recoberto por secreção branca, pulverulenta, formando 17 apêndices de cada lado e dois posteriores maiores. Medem cerca de 5 mm de comprimento – COCHONILHA-PULVERULENTA – *Pseudococcus adonidum* (L., 1762) (Hemiptera, Pseudococcidae).
3. Plantas que amanhecem cortadas; escavando-se as proximidades, encontram-se lagartas robustas que se enrolam – LAGARTA-ROSCA – *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera, Noctuidae).
4. Folhas comidas; presença de lagartas que se alimentam de folhas, de coloração marrom com pontos pretos pelo corpo – LAGARTA-DO-CARTUCHO-DO-MILHO – *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae).
5. Haste floral broqueada por lagartas branco-amareladas. Mariposas amarelas – BROCA-DA-ALCACHOFRA – *Polygrammodes ponderalis* (Guen., 1854) (Lepidoptera, Crambidae).

6. Insetos de coloração parda e hábitos noturnos, de 30 a 40 mm, que vivem durante o dia no solo, onde constroem galerias rasas:
  - 6.1. Insetos de pernas anteriores ambulatórias e posteriores saltatórias – GRILO – *Gryllus assimilis* (Fabr., 1775) (Orthoptera, Gryllidae).
  - 6.2. Insetos de pernas anteriores fossoriais – PAQUINHAS:
    - 6.2.1. sem trocanter saliente – *Neocurtilla hexadactylla* (Perty, 1832) (Orthoptera, Gryllotalpidae).
    - 6.2.2. com trocanter saliente – *Scapteriscus* spp. (Orthoptera, Gryllotalpidae).

#### LILIÁCEAS

Cebola e Alho – *Allium cepa* L. e *Allium sativum* L.

##### 1. Tripes

*Thrips tabaci* Lind., 1888

**Descrição e biologia.** Além de atacar o fumo, essa praga ataca também as liliáceas, principalmente a cebola, de cuja cultura é a praga mais importante.

A fêmea adulta é de coloração geral variável do amarelo-claro ao marrom. Mede cerca de 1 mm de comprimento com 2 mm de envergadura. As asas são longas, estreitas e franjadas. As pernas são mais claras do que o corpo, e o abdome apresenta-se com 10 segmentos. O ovipositor é curvado para baixo e dotado de dentes. Os ovos são colocados nas folhas. Com seu ovipositor, coloca os ovos nos tecidos mais tenros da planta; após cerca de 4 dias eclodem as formas jovens, que ficam alojadas nas bainhas das folhas sugando seiva. Medem cerca de 1 mm de comprimento, são de coloração amarelo-esverdeada, distinguindo-se por serem mais claras do que os adultos e com as pernas e antenas quase incolores. As formas jovens têm duração de 5 a 10 dias, de acordo com a temperatura. Antes de atingir a fase adulta, passam por um curto período de imobilidade que dura cerca de 24 horas e que se dá na própria planta ou solo. A fêmea põe de 20 a 100 ovos durante toda a vida, que é de 20 dias.

**Prejuízos.** Quando o ataque é intenso, principalmente na época seca, observam-se na parte interna das folhas e principalmente nas centrais áreas esbranquiçadas e até de coloração prateada. À medida que o ataque dos tripes aumenta, a planta vai se tornando de coloração amarelo-esverdeada, até secar completamente. Os bulbos são consideravelmente reduzidos, diminuindo seu peso e também a qualidade. Além disso, os tripes podem transmitir doenças viróticas. [Prancha 80e (p. 880)]

O ataque dessa praga pode afetar a produção da cebola, reduzindo-a em 23%. Isso mostra a importância econômica da praga e a necessidade de controlá-la.

**Controle.** Recomenda-se aplicar em pulverização os inseticidas fosforados não sistêmicos, carbamatos ou piretróides. Produtos mais recentes como imida-

clopid (Confidor 700 GRDA – 250 g p.c./ha), abamectin (Vertimec), dicarzol e spinosad (Tracer) também são eficientes.

## 2. Lagarta

*Helicoverpa zea* (Bod., 1850)

**Descrição e biologia.** Vide Milho.

**Prejuízos.** A praga pode danificar as folhas, bem como destruir parcial ou totalmente os bulbos da cebola.

**Controle.** Vide *S. frugiperda* em Milho.

## 3. Lagarta-rosca

*Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** Danificam os bulbos da cebola e alho, inutilizando-os.

**Controle.** Vide Batatinha.

## 4. Eriofídeo-do-alho

*Eriophyes tulipae* (Keifer, 1938)

**Descrição e biologia.** São ácaros de forma alongada vermiforme, característica dos eriofídeos. Permanecem nas dobras das folhas e sobre os “dentes de alho” no bulbo.

**Prejuízos.** O ataque desse ácaro provoca retorcimento, estrias cloróticas e secamento das folhas, causando um nanismo acentuado às plantas, e, depois, atacando o bulbo, causa seu “chochamento” total, tanto no campo como no armazém. [Prancha 80f (p. 880)]

**Controle.** Recomenda-se proceder a um tratamento de imersão dos dentes antes do plantio por 10 minutos com abamectin 18 CE. No campo, recomenda-se aplicação de acaricidas específicos em pulverização.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DAS LILIÁCEAS (CEBOLA E ALHO)

1. Presença de pequenos insetos nas invaginações das folhas ou ao longo da nervura central, de coloração geral variável de amarelo-clara a marrom, os quais medem cerca de 1 mm de comprimento, são alongados e dotados de asas franjadas. Ninfa de coloração branco-amarelada – TRIPES – *Thrips tabaci* Lind., 1888 (Thysanoptera, Thripidae).
2. Presença de lagarta robusta, cilíndrica, danificando folhas ou bulbos da cebola, de coloração variável:

- 2.1. Com listras longitudinais de duas cores – *Helicoverpa zea* (Bod., 1850) (Lepidoptera, Noctuidae).
- 2.2. Sem listras, de coloração marrom – LAGARTA-ROSCA – *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera, Noctuidae).
3. Folhas de alho com estrias cloróticas, retorcidas e secas, causadas por ácaros alongados e vermiformes. “Dentes” de alho “chochos” – ERIOFÍDEO-DO-ALHO – *Eriophyes tulipae* (Keifer, 1938) (Acari, Eriophyidae).

## LOUREIRO

*Laurus nobilis* L.

### 1. Lagarta

*Copaxa canella* Walker, 1855

**Descrição e biologia.** São mariposas grandes com cerca de 100 mm de envergadura e de coloração amarela. Apresentam, ainda, em cada asa uma mancha circular (“olho”) de bordos escuros e centro hialino. Na asa anterior encontram-se desenhos de coloração escura e bordos vermelhos, e, no ápice das asas, no ângulo apical, um ponto preto. Suas lagartas são grandes e alimentam-se das folhas da planta.

**Prejuízos.** Destruição das folhas, podendo desfolhar totalmente a planta. Os prejuízos são consideráveis, uma vez que as folhas não poderão ser comercializadas.

**Controle.** Pulverização com inseticidas fosforados, carbamatos, ou *Bacillus thuringiensis*.

### 2. Cochonilha

*Chrysomphalus ficus* (Ashmead, 1880)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Atacam os ramos e principalmente as folhas, prejudicando consideravelmente a planta e depreciando as folhas para comercialização.

**Controle.** Pulverização com óleos minerais a 1%, adicionados a fosforados na concentração normal; sistêmicos são recomendados em altas populações da praga. Vide Citros.

### 3. Coleobroca

*Cratosomus tuberculatus* Perty, 1830

**Descrição e biologia.** São besouros que medem cerca de 20 mm de comprimento, de coloração preta com algumas faixas branco-amareladas nos élitros, de bordos não muito definidos. Formam duas faixas transversais nos élitros e outra

que contorna o protórax e forma na base dos élitros uma espécie de X. As larvas, quando bem desenvolvidas, medem 30 mm de comprimento, sendo amareladas. Iniciam o ataque pelos ramos mais finos e abrem galerias de cima para baixo, longitudinalmente, até a base dos ramos. Apresentam duas placas endurecidas, uma em cada extremidade do corpo, para sua proteção, no interior das galerias, contra predadores. [Prancha 82f (p. 882)]

**Prejuízos.** Broqueiam os ramos do loureiro, onde abrem galerias. Com isso, causam o secamento dos ramos atacados, prejudicando consideravelmente a planta.

**Controle.** Destruição dos ramos broqueados, procurando, no início do ataque, matar as larvas no interior da galeria com arame, ou aplicar nos orifícios da broca fosfina em pasta.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO LOUREIRO

1. Folhas comidas por lagartas cujas mariposas são amarelas - LAGARTA - *Copaxa canella* Walker, 1855 (Lepidoptera, Saturniidae).
2. Folhas atacadas por colônias de insetos pequenos, de coloração parda, sugadores de seiva, protegidos por carapaça circular - COCHONILHA-CABEÇA-DE-PREGO - *Chrysomphalus ficus* (Ashmead, 1880) (Hemiptera, Diaspididae).
3. Ramos broqueados por larvas ápodas, de corpo enrugado. Adulto de coloração escura, tendo a cabeça prolongada em rostro - *Cratosomus tuberculatus* Perty, 1830 (Coleoptera, Curculionidae).

### MORANGUEIRO

*Fragaria vesca* L.

#### 1. Pulgões

*Capitophorus fragaefolii* (Cockrell, 1901)

*Cerosiphia forbesi* (Weed, 1889)

**Descrição e biologia.** *C. fragaefolii*: a forma alada é de coloração geral amarelo-esverdeada, medindo de 2 a 3 mm de comprimento, cabeça escura, tórax e abdome verde-amarelados. A forma áptera é de coloração amarelada, levemente esverdeada; mede cerca de 1 a 2 mm de comprimento, e a cabeça, tórax e abdome apresentam abundantes pêlos claviformes. Localizam-se na página inferior das folhas, onde sugam a seiva e vivem em simbiose com as formigas-lava-pés.

*C. forbesi*: a forma alada mede cerca de 1 a 2 mm de comprimento; possui a cabeça e o tórax de coloração negro-brilhante, sendo que o abdome é pouco mais

claro que o tórax. Os sifúnculos são longos, de coloração pardo-clara. A forma áptera possui coloração geral verde-escura e negra; as pernas são claras, pardo-esverdeadas e os sifúnculos são cônicos com a mesma coloração.

**Prejuízos.** A espécie *C. fragaefolii* é transmissora do vírus denominado "mosqueado do morangueiro". A outra espécie, *C. forbesi*, além de sugar também a seiva, é mais procurada pelas formigas e juntas causam grandes prejuízos à cultura, devido à formação de montículos de terra sobre as partes atacadas pelo pulgão. O ataque ocorre geralmente de junho a dezembro sobre a região do coleto, inflorescência e frutos imaturos do morangueiro.

**Controle.** Pulverização com pirimicarb, metomil, cartap ou fosforados de curto efeito residual, durante o período de frutificação e colheita. Fora desse período, pode-se empregar outros inseticidas de efeito residual mais longo, principalmente sistêmicos.

#### 2. Lagarta-rosca

*Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** Durante a noite sobem à superfície da terra e cortam as plantas novas na altura do colo. Quando o ataque é intenso há necessidade de replantio.

**Controle.** Vide Batatinha.

#### 3. Formiga-lava-pé

*Solenopsis saevissima* (F. Smith, 1855)

**Descrição e biologia.** Vide Formigas doceiras (Pragas Gerais).

**Prejuízos.** Protegem os pulgões de seus inimigos naturais, construindo seus ninhos sobre a população destes, localizados principalmente no coleto, inflorescência e frutos; às vezes podem recobrir totalmente o fruto com seu ninho de terra. Como consequência, a planta definha e os frutos tornam-se imprestáveis.

**Controle.** O mesmo recomendado para os pulgões. A aplicação de cal no solo afasta as formigas do local.

#### 4. Ácaro-rajado

*Tetranychus urticae* (Koch, 1836)

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** Atacam a face inferior das folhas, de onde sugam o líquido citoplasmático, tornando-as cloróticas e acarretando uma sensível queda na produção.

**Controle.** *Químico*: uso de inseticidas acaricidas fora da época de colheita ou acaricidas específicos, respeitando sua carência.

**Cultural:** evitar, nas proximidades do morangueiro, outras plantas hospedeiras do ácaro-rajado, tanto cultivadas como invasoras, como feijoeiro e guaxumas.

**Biológico:** multiplicação e distribuição do ácaro predador *Phytoseiulus fragariae* e/ou *Neoseiulus californicus*.

**Microbiano:** aplicação de *Beauveria bassiana* (PL-63) em pulverização.

## 5. Broca-do-morango

*Lobiopa insularis* (Castelnau, 1840)

**Descrição e biologia.** É um besouro de 5 mm, de corpo ovalado e achatado, de coloração marrom-clara com manchas escuras e amarelas no dorso. Suas larvas são brancas, alongadas, com 3 pares de pernas e pêlos pelo corpo. [Prancha 83b (p. 883)]

Após o acasalamento, os adultos atacam os morangos maduros e as fêmeas fazem a postura nas cavidades de alimentação. Suas larvas alimentam-se de frutos, broqueando-os.

**Prejuízos.** Os prejuízos são devidos à alimentação de adultos e larvas que destroem grandes quantidades de frutos, chegando a afetar até 20% da produção no Rio Grande do Sul. Além desses danos, seu ataque acelera a decomposição dos frutos durante o armazenamento.

**Controle.** 1. Eliminação dos frutos atacados e colheita dos frutos antes de estarem totalmente maduros.

2. Uso de iscas tóxicas para adultos, preparadas nas seguintes proporções: 5 kg de farelo + 5 L de água + 0,5 kg de açúcar + 200 g de inseticidas.

Os inseticidas recomendados são: tricolorfon, diazinon, cartap, ou metomil. Essas iscas são colocadas em recipientes de lata ou plástico (lata de sardinha, por exemplo), enterradas até que a boca do recipiente fique na superfície do solo e protegidas da água da chuva. Muitos produtores utilizam, com vantagem, o bambu. São distribuídos pelos canteiros a uma distância de 3 metros um do outro. A cada 3 dias colocar um pouco de água açucarada ou frutos de morango esmagados com inseticidas.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO MORANGUEIRO

1. Insetos pequenos, de corpo mole, sugadores de seiva, vivendo em simbiose com as formigas:
  - 1.1. Alados de coloração amarelo-esverdeada e cabeça escura, com cerca de 2 a 3 mm de comprimento; ápteros de coloração amarelada, levemente esverdeada, um pouco menor que os alados – PULGÃO – *Capitophorus fragae-folii* (Cockerell, 1901) (Hemiptera, Aphididae).

- 1.2. Alados de coloração negro-brilhante, com cerca de 1 a 2 mm de comprimento; ápteros um pouco menores e de coloração geral verde-escura e negra. Geralmente, estão dentro de ninhos de formigas-lava-pés – PULGÃO – *Cerosipha forbesi* (Weed, 1889) (Hemiptera, Aphididae).
2. Lagartas que danificam plantas novas que aparecem seccionadas ao amanhecer; escavando-se ao seu redor, encontram-se lagartas robustas, que se enrolam – LAGARTA-ROSCA – *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera, Noctuidae).
3. Formigas pequenas, com cerca de 4 a 5 mm de comprimento, de coloração marrom-clara avermelhada com seus ninhos na base das plantas ou envolvendo os frutos – FORMIGA-LAVA-PÉ – *Solenopsis saevissima* (F. Smith, 1855) (Hymenoptera, Formicidae).
4. Folhas com teias na face inferior, abrigando colônias de ácaros esverdeados que apresentam duas manchas escuras no dorso – ÁCARO-RAJADO – *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari, Tetranychidae).
5. Frutos broqueados por larvas brancas e peludas e adultos de 5 mm, de coloração marrom, achatados e com manchas escuras nos élitros – BROCA-DO MORANGO – *Lobiopa insularis* (Castelnau, 1840) (Coleoptera, Nitidulidae).

## ORQUÍDEAS

### 1. Percevejo-das-orquídeas

*Tenthecoris orchidearum* (Reuter, 1902)

**Descrição e biologia.** Os adultos medem aproximadamente 5 mm de comprimento e são de coloração avermelhada na cabeça, possuindo olhos pretos, asas anteriores de coloração azul-escura, com bordos externos alaranjados. Pronoto, pernas e parte ventral do corpo avermelhados. Sendo uma praga bastante comum em nossa flora, pode facilmente infestar as orquídeas. A fêmea coloca seus ovos mediante incisões nos bulbos e folhas; após alguns dias nascem as ninfas, que passam a prejudicar as plantas desde o início de seu desenvolvimento. [Prancha 81h (p. 881)]

**Prejuízos.** Para alimentar-se, o inseto introduz os estiletes do aparelho bucal nos tecidos das plantas, para sucção da seiva. Além de prejudicarem a fisiologia dos órgãos atacados, podem deformar a planta. Em consequência das picadas, surgem manchas esbranquiçadas que, em contraste com a coloração normal do tecido não atingido, dão sintomas característicos denominados “stigmonose”. Atacam particularmente as folhas de *Cattleya*, *Laelia* e *Eucyelia*.

**Controle.** Pulverizar as plantas procedentes de outro local com inseticidas fosforados ou carbamatos. Quando se constatar a presença dessa praga nas orquídeas, pode-se seguir o mesmo tratamento.



## 2. Vespinha-das-orquídeas

*Eurytoma orchidearum* (Westw., 1869)

**Descrição e biologia.** O adulto é uma vespinha com cerca de 4 mm de comprimento. Possui corpo preto e asas claras e transparentes. A fêmea apresenta um longo ovipositor para colocar os ovos nos bulbos florais novos, próximos à base. Após a eclosão, as larvas iniciam a alimentação, fazendo cavidades que lhes servem de abrigo. Após alguns dias, transformam-se em pupas, para finalmente atingir a fase adulta, concluindo seu ciclo evolutivo, em média, após 50 a 60 dias. [Prancha 82b (p. 882)]

**Prejuízos.** As larvas corroem o interior dos rebentos ou dos bulbos florais, tornando-os intumescidos e frágeis; a coloração passa inicialmente de pardo-avermelhada a negra, resultando na destruição da flor ainda na fase embrionária, podendo também causar o secamento do rebento atacado.

**Controle. Cultural:** como o ciclo evolutivo se processa durante o inverno, nessa época as plantas devem ser vistoriadas atentamente nos locais já citados, pelo menos uma vez por semana, para a eliminação da parte afetada, procedendo-se à queima, para evitar a sobrevivência das pragas.

**Químico:** como os adultos iniciam suas atividades na primavera, assim que constatada sua presença na orquídea, deve-se pulverizá-la com inseticida fosforado ou piretróide. Outro processo bastante usado em outros países é o emprego de iscas tóxicas (solução açucarada com cartap sobre um papelão suspenso entre as plantas). Para as plantas com os órgãos broqueados, pode-se tentar o uso de fumigantes, mediante o expurgo em saco plástico com fosfina, nas dosagens recomendadas para o volume necessário.

## 3. Pulgões

*Cerataphis orquidearum* (Westw., 1879) – pulgão-das-orquídeas

*Macrosiphum luteum* (Buck, 1876)

**Descrição e biologia.** *C. orquidearum*: muito parecida com *C. brasiliensis*.

*M. luteum*: a forma alada é de coloração verde-amarelada, com a cabeça esverdeada e olhos avermelhados; possuem cerca de 2 mm de comprimento. A forma áptera tem mais ou menos a mesma coloração, mostrando na parte superior do abdome uma mancha escura, sendo um pouco maior. Vivem em colônias, nas brotações novas, botões florais e mesmo flores. Atacam de preferência as orquídeas do gênero *Cattleya*.

**Prejuízos.** São pulgões que vivem nas brotações novas, de onde sugam seiva, e prejudicam as plantas principalmente em condições de estufa. Pela eliminação de substâncias açucaradas, atraem formigas e favorecem o desenvolvimento de fumagina, que também é prejudicial às plantas. [Prancha 81g (p. 881)]

**Controle.** Uso de inseticidas sistêmicos em pulverização ou granulados no solo.

## 4. Cochonilhas

*Diaspis boisduvali* Sign., 1869

*Parlatoria proteus* (Curtis, 1843)

*Pseudoparlatoria parlatorioides* (Comst., 1883)

**Descrição e biologia.** *D. boisduvali*: a fêmea possui escudo circular, achatado, com aproximadamente 2 mm de diâmetro e coloração pardo-amarelada. O macho tem o escudo alongado, com três carenas dorsais. Embora possuam individualmente as formas descritas, surgem em colônias, formando massas brancas, de aspecto cotonoso, facilmente visíveis. Ocorre nos gêneros *Cattleya* e *Laelia*.

*P. proteus*: a fêmea possui escudo transparente, fino e alaranjado. O escudo do macho é menor, com cerca de 1,5 mm de comprimento. Preferem as orquídeas dos gêneros *Cattleya*, *Laelia* e *Vanda*, sendo encontradas ao longo da nervura principal.

*P. parlatorioides*: a fêmea possui escudo circular, achatado, de coloração amarelo-clara, com cerca de 2 mm de diâmetro. O escudo do macho é semelhante ao da fêmea, porém menor. Preferem as orquídeas dos gêneros *Cattleya*, *Laelia* e *Oncidium*.

**Prejuízos.** Devido à sucção contínua de seiva e injeção de toxinas, causam o atraso no desenvolvimento, amarelecimento das folhas, até o secamento da planta.

**Controle.** Em ataques iniciais, eliminação ou limpeza de partes infectadas. Em ataques intensos, pode ser feita a poda e destruição das partes mais infestadas. O controle químico a ser indicado dependerá da população de cochonilhas: pulverização com óleo mineral a 1%, em baixas infestações; mistura de óleo mineral a 1% e fosforados não sistêmicos em populações intermediárias; e pulverização com sistêmicos ou granulados no solo (carbamatos ou fosforados) em ataques intensos. Tanto os óleos minerais como os granulados devem ser aplicados com cuidado pois, em certas concentrações, podem queimar as plantas. No caso de sistêmicos aplicados no solo, deve ser colocada uma colher de café do produto por planta, espalhando o inseticida em sulcos, feitos com pedaços de madeira ou metal, cobrindo-os após a aplicação. A irrigação deve ser feita para que o produto sistêmico possa translocar-se pela planta. No caso de cochonilhas móveis, devem-se sempre aplicar produtos sistêmicos.

## 5. Besourinhos-das-orquídeas

*Diorymerellus minensis* (Monte, 1942) – besourinho-castanho

*Diorymerellus lepagei* (Monte, 1942) – besourinho-negro

**Descrição e biologia.** *D. minensis*: o adulto possui cerca de 3 mm de comprimento e coloração pardo-avermelhada brilhante, possuindo, na extremidade anterior, o rostro curvo, grosso e longo. A fêmea produz com o rostro um pequeno furo no ovário da flor, podendo colocar mais de um ovo. Após a eclosão, as larvas

passam a alimentar-se do conteúdo do ovário, atingindo depois outras partes da flor. O ciclo evolutivo dessa praga processa-se na própria orquídea.

*D. lepagei*: assemelha-se à espécie anterior, diferenciando-se pela coloração preta brilhante e por serem maiores (3 mm).

**Prejuízos.** O inseto adulto produz pequenas lesões ou orifícios nas flores, prejudicando seu aspecto. Sendo grande o número de pétalas perfuradas, em menos de dois ou três dias as flores murçam e secam. Quando a postura se verifica em flores abertas, os estragos produzidos pelas larvas surgem depois de alguns dias, pois estas se localizam apenas na base; porém, quando as larvas atacam a espata, toda a flor é destruída. São assinalados em *Laelia*, *Cattleya*, *Epidendrus* e *Dendrobium*. [Prancha 82a (p. 882)]

**Controle.** *Mecânico*: catação manual dos adultos.

*Químico*: vide Percevejo.

## 6. Larva-mineira-das-orquídeas

*Mordellistena cattleyana* Champion, 1913

**Descrição e biologia.** Esse besouro é facilmente identificado por seu aspecto cuneiforme, estreitando-se do tórax para o ápice do abdome. A fêmea adulta mede cerca de 3 mm de comprimento; efetua a postura na página superior das folhas, em orifícios praticados com seu ovipositor.

Após alguns dias eclodem as larvas, que vivem no interior da folha, caminhando no parênquima, geralmente em direção às nervuras. Completamente desenvolvidas, atingem 7 mm de comprimento.

**Prejuízos.** Em uma única folha podem ser encontradas mais de vinte larvas. Fazem galerias nas folhas, na direção das nervuras. Geralmente o tecido foliar fica necrosado na face inferior. Ataca principalmente *Laelia* e *Cattleya*.

**Controle.** Vide Controle da vespinha-das-orquídeas.

## 7. Tripes

*Aurantothrips orchidearum* (Bondar, 1931)

**Descrição e biologia.** Os tripes têm asas franjadas e são de coloração amarela com duas faixas longitudinais marrom-escuras na cabeça, as quais se unem no tórax e continuam medianamente até o final do abdome. [Prancha 82c (p. 882)]

**Prejuízos.** Os adultos e ninfas raspam e sugam os tecidos florais, provocando a formação de manchas necróticas que depreciam o valor comercial da planta. [Prancha 82d (p. 882)]

**Controle.** Uso de armadilhas adesivas brancas dependuradas no orquidário para coleta de adultos. Pulverização com fosforados.

## 8. Ácaro

*Brevipalpus californicus* (Banks, 1904)

**Descrição e biologia.** São ácaros achatados, avermelhados, de corpo oval e afilado na parte posterior. Seus ovos também são avermelhados e são distribuídos irregularmente pelas folhas. O ciclo é de cerca de 25 dias. Têm ampla distribuição geográfica. [Prancha 82e (p. 882)]

**Prejuízos.** Causa prateamento e seca de folhas. Transmite, em outros países, a virose OFV (*Orchid Fleck Virus*), que provoca áreas necróticas nas folhas. É provável que transmita também esse vírus no Brasil.

**Controle.** Uso de acaricidas específicos. Esse ácaro tem mostrado resistência a alguns acaricidas fosforados e carbamatos.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DAS ORQUÍDEAS

1. Insetos pequenos, sugadores de seiva, alados ou não; vivem em colônias:
  - 1.1. Insetos presentes nas brotações florais e flores, dotados de pernas visíveis – PULGÃO-AMARELO – *Macrosiphum luteum* (Buck., 1876) (Hemiptera, Aphididae).
  - 1.2. Insetos presentes nas brotações novas, alados ou não, sendo a forma áptera semelhante a cochonilhas, com o corpo convexo, de coloração preta e sem pernas – PULGÃO-DAS-ORQUÍDEAS – *Cerataphis orchidearum* (Westw., 1879) (Hemiptera, Aphididae).
  - 1.3. Insetos presentes nas folhas, escudo circular ou alongado, achatado; coloração pardo-amarelada – COCHONILHA – *Diaspis boisduvali* Sig., 1869 (Hemiptera, Diaspididae).
  - 1.4. Insetos presentes nas folhas, ao longo da nervura principal, semelhantes aos anteriores, porém com o escudo transparente – COCHONILHA – *Parlatoria proteus* (Curtis, 1843) (Hemiptera, Diaspididae).
  - 1.5. Insetos presentes nas folhas; escudo circular, achatado e de coloração amarelo-clara – COCHONILHA – *Pseudoparlatoria parlatoroides* (Comst., 1883) (Hemiptera, Diaspididae).
2. Insetos sugadores, bem maiores que os anteriores, pernas bem visíveis, coloração avermelhada na cabeça e azul nas asas – PERCEVEJO-DAS-ORQUÍDEAS – *Tenthetorix orchidearum* (Reuter, 1902) (Hemiptera, Miridae).
3. Presença de larvas de coloração esbranquiçada, que corroem os rebentos ou bulbos florais novos; o adulto é uma vespinha com cerca de 4 mm de comprimento de coloração preta – VESPINHA-DA-ORQUÍDEA – *Eurytoma orchidearum* (Westwood, 1869) (Hymenoptera, Eurytomidae).

4. Presença de larvas-mineiras no parênquima das folhas, geralmente com galerias em direção às nervuras. O adulto é um besourinho facilmente identificado por seu aspecto cuneiforme - LARVA-MINEIRA-DA-ORQUÍDEA - *Mordellistena cattleyana* Champion, 1913 (Coleoptera, Mordellidae).
5. Presença de besouros diferentes da espécie anterior, os quais possuem na extremidade anterior da cabeça um rostró (bico) curvo, grosso e alargado:
  - 5.1. Insetos de coloração preta - BESOURINHO-NEGRO-DA-ORQUÍDEA - *Diorymerellus lepagei* Monte, 1942 (Coleoptera, Curculionidae).
  - 5.2. Insetos de coloração vermelha - BESOURINHO-CASTANHO-DA-ORQUÍDEA - *Diorymerellus minensis* Monte, 1942 (Coleoptera, Curculionidae).
6. Presença de insetos pequenos de asas franjadas e coloração amarelada nas flores, causando manchas necróticas - TRIPES - *Aurantothrips orchidearum* (Bondar, 1931) (Thysanoptera, Thripidae).
7. Presença de ácaros achatados e avermelhados nas folhas, causando prateamento e seca das folhas - ÁCARO - *Brevipalpus californicus* (Banks, 1904) (Acari, Tenuipalpidae).

## QUIABEIRO

*Hibiscus esculentus* L.

### 1. Pulgões

*Aphis gossypii* Glover, 1877

*Smynthurodes betae* Westwood, 1849

**Descrição e biologia.** *A. gossypii*: vide Algodoeiro.

*S. betae*: vide Feijoeiro.

**Prejuízos.** Formam grandes colônias nas folhas, e devido à sucção intensa de seiva, prejudicam sensivelmente a planta.

**Controle.** Vide Algodoeiro.

### 2. Lagarta-rosada

*Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1844)

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** As mariposas efetuam a postura nos quiabeiros; após alguns dias nascem as lagartinhas, que penetram nos frutos e destroem não só sua parte interna, como também as sementes.

**Controle.** Vide Algodoeiro.

### 3. Formiga-lava-pé

*Solenopsis saevissima* (F. Smith, 1855)

**Descrição e biologia.** Vide formigas-doceiras (Pragas Gerais).

**Prejuízos.** Atacam as partes tenras do quiabeiro, caule, raízes e frutos, construindo seus ninhos na base das plantas. Além disso, protegem os pulgões que atacam a cultura, recebendo em troca o líquido açucarado por eles expelido.

**Controle.** Aplicação de inseticidas piretróides na base das plantas.

### 4. Vaquinha

*Allocolaspis brunnea* Jacoby, 1900

**Descrição e biologia.** São besourinhos de coloração marrom-avermelhada com 5 mm de comprimento, de hábito noturno, cujos adultos atacam os pecíolos das folhas; suas larvas vivem no solo. [Prancha 46d (p. 574)]

**Prejuízos.** Os adultos raspam a região do pecíolo da planta, causando uma lesão que provoca o dobramento do limbo foliar e seu posterior secamento.

Essa praga pode ocorrer também em outras malváceas como o algodoeiro.

**Controle.** Normalmente não é feito. Em caso de alta infestação, recomenda-se a aplicação de inseticidas fosforados, carbamatos ou piretróides.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO QUIABEIRO

1. Insetos pequenos sugadores de seiva, de coloração variável de amarelo-clara a verde-escura; vivem na página inferior das folhas ou brotos novos - PULGÃO - *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera, Aphididae).
2. Lagartas de coloração branca no início de seu desenvolvimento, apresentando a cabeça escura. Vivem no interior do fruto, alimentando-se de sementes. Atingem seu desenvolvimento máximo com 12 mm de comprimento e apresentam coloração róseo-amarelada - LAGARTA-ROSADA - *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1844) (Lepidoptera, Gelechiidae).
3. Formigas de pequeno tamanho, medindo cerca de 3 a 5 mm de comprimento, de coloração marrom-clara avermelhada - FORMIGA-LAVA-PÉ - *Solenopsis saevissima* (F. Smith, 1855) (Hymenoptera, Formicidae).
4. Raízes atacadas por colônias de insetos sugadores, de coloração branca quando ápteros, desprovidos de sifúnculos - PULGÃO - *Smynthurodes betae* Westw., 1849 (Hemiptera, Aphididae).
5. Folhas secas devido a lesões provocadas no pecíolo por besourinhos marroms de hábitos noturnos - VAQUINHA - *Allocolaspis brunnea* Jacoby, 1900 (Coleoptera, Chrysomelidae).

## ROSEIRA

*Rosa* sp.

### 1. Pulgões

*Capitophorus rosarum* (Kalt., 1843) – pulgão-verde

*Macrosiphum rosae* (L., 1758) – pulgão-grande-da-roseira

**Descrição e biologia.** *C. rosarum*: as formas ápteras apresentam coloração geral verde e medem cerca de 2 mm de comprimento. Os alados têm o abdome verde com uma mancha escura transversal no dorso. Cabeça, tórax, antenas e pernas são marrons. As asas são hialinas, com nervuras escuras. Apresentam cerca de 2 mm de comprimento, excluindo-se as asas.

*M. rosae*: as formas ápteras são de coloração marrom-clara, medem cerca de 4 mm de comprimento. Os sífúnculos são mais longos que a codícola, ultrapassando-a. As formas aladas apresentam a cabeça e o tórax de coloração marrom-escura, e o abdome, de coloração marrom-clara. Medem cerca de 4 mm de comprimento.

**Prejuízos.** Atacam as roseiras, principalmente nos brotos novos e tenros; sugam a seiva para sua alimentação, causando o enrolamento das folhas e atrofia dos brotos, o que prejudica sensivelmente a planta.

Quando a infestação é intensa, atacam também os botões florais novos, atraindo ainda, pelo líquido açucarado que expelem, as formigas, o que favorece o desenvolvimento da fumagina.

**Controle.** Aplicação de inseticidas sistêmicos. Para plantas novas, o emprego de aldicarb 150 G na proporção de 10 g por planta, distribuídos ao seu redor em sulco de 10 cm de profundidade, elimina os pulgões por um longo tempo.

### 2. Cochonilha

*Chrysomphalus ficus* (Ashmead, 1880) – cabeça-de-prego

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Quando o ataque é intenso, podem derrubar as folhas e provocar o secamento dos ramos.

**Controle.** Fosforados adicionados a óleos minerais a 0,5%, produtos sistêmicos ou granulados sistêmicos no solo, dependendo da população da praga.

### 3. Besouros

*Macrodactylus pumilio* Burm., 1855 – vaquinha-amarela

*Euphoria lurida* (Fabr., 1775)

*Rutela lineola* (L., 1767)

*Paraulaca dives* (Germ., 1824)

*Pelidnota pallidipennis* Bates, 1904

*Pelidnota sordida* Germ., 1824

**Descrição e biologia.** *M. pumilio*: vide Citros.

*E. lurida*: vide Pessegueiro.

*R. lineola*: o adulto é um besouro que mede cerca de 17 mm de comprimento. É de coloração preta brilhante, finamente pontuado sobre o pronoto e os élitros, variando do amarelo ao alaranjado na parte inferior do corpo e pernas. Apresenta, no pigideo, duas manchas da mesma cor. Tem uma faixa longitudinal amarela da cabeça ao pronoto e uma mancha lateral em cada élitro. [Prancha 81e (p. 881)]

*P. dives*: vide Jabuticabeira.

*P. pallidipennis*: o adulto mede de 23 a 26 mm de comprimento. É de coloração geral amarelo-acastanhada, com a cabeça e pronoto mais escuros. Pernas de coloração castanha. Possui movimentos lentos e destrói as folhas e pétalas.

*P. sordida*: o adulto mede 25 a 30 mm de comprimento. É de coloração amarelo-esverdeada, com a cabeça e pronoto mais escuros. Pernas bem desenvolvidas, de coloração parda. [Prancha 81f (p. 881)]

**Prejuízos.** *P. pumilio*: essa praga aparece com maior intensidade nos meses de setembro a dezembro. Pode causar sensíveis danos, destruindo grande parte das flores e também das folhas.

*E. lurida*: ataca as flores, causando-lhes sensíveis danos quando a infestação é grande.

*R. lineola*: ataca a roseira destruindo os estames, danificando as flores.

*P. dives*: consome as folhas novas das roseiras, porém, quando a infestação é intensa, ataca também as folhas velhas.

*P. pallidipennis* e *P. sordida*: alimentam-se de folhas e flores, podendo um só indivíduo destruir diversas flores por dia.

**Controle.** Aplicação de inseticidas fosforados, carbamatos e piretróides.

### 4. Ácaro-rajado

*Tetranychus urticae* (Koch, 1836)

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** Atacam a face inferior das folhas, de onde sugam líquido citoplasmático, tornando-as cloróticas e acarretando desfolhamento da planta e falta de florescimento.

**Controle.** Vide Algodoeiro.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA ROSEIRA

1. Presença de pequenos insetos, alados ou não, em colônias, nas brotações novas, pedúnculos ou botões florais:
  - 1.1. Forma áptera de coloração geral verde – PULGÃO-VERDE – *Capitophorus rosarum* (Kalt, 1843) (Hemiptera, Aphididae).
  - 1.2. Forma áptera de coloração marrom-clara, pulgões grandes – PULGÃO-GRANDE-DA-ROSEIRA – *Macrosiphum rosae* (L., 1758) (Hemiptera, Aphididae).
2. Presença de pequenos insetos nas folhas mais velhas, dotados de escudo circular, de coloração escura, semelhante à cabeça-de-prego – COCHONILHA-CABEÇA-DE-PREGO – *Chrysomphalus ficus* (Ashmead, 1880) (Hemiptera, Diaspididae).
3. Folhas cortadas por besouros de coloração verde-metálica, com cerca de 7 a 9 mm de comprimento – BESOURO-VERDE – *Paraulaca dives* (Germ., 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae).
4. Flores cortadas:
  - 4.1. Presença de besouros de coloração amarela, pernas longas, que podem também destruir folhas – VAQUINHA-AMARELA – *Macrodactylus pumilio* Burm., 1855 (Coleoptera, Scarabaeidae).
  - 4.2. Presença de besouros de coloração marrom brilhante; presença de duas carenas longitudinais, com manchas transversais onduladas, de coloração branco-amarelada – *Euphoria lurida* (Fabr., 1775) (Coleoptera, Scarabaeidae).
  - 4.3. Presença de besouros de coloração preta brilhante com uma faixa longitudinal amarela da cabeça ao pronoto – *Rutela lineola* (L., 1767) (Coleoptera, Scarabaeidae).
  - 4.4. Presença de besouros com élitros de coloração amarelo-acastanhada, pronoto e cabeça de coloração avermelhada e pernas de coloração marrom-clara – *Pelidnota pallidipennis* Bates, 1904 (Coleoptera, Scarabaeidae).
  - 4.5. Presença de besouros com élitros de coloração esverdeada, pronoto e cabeça escura e pernas de coloração marrom-escura – *Pelidnota sordida* Germ., 1824 (Coleoptera, Scarabaeidae).
5. Folhas com teias na face inferior, abrigando colônias de ácaros que apresentam duas manchas escuras no dorso – ÁCARO-RAJADO – *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari, Tetranychidae).

## TOMATE, BERINJELA E PIMENTÃO

*Lycopersicon esculentum* Mill., *Solanum melongena* L. e *Capsicum annum* L.

### 1. Tripes

*Frankliniella schultzei* Trybom, 1920

*Thrips palmi* Karny, 1925

**Descrição e biologia.** *F. schultzei*: Vide Algodoeiro.

*T. palmi*: Vide Feijoeiro. Praga constatada em 1994 no Brasil. Com alto potencial biótico, ataca as solanáceas, cucurbitáceas e plantas ornamentais.

**Prejuízos.** *F. schultzei*: ao se alimentarem da seiva de plantas doentes, os tripes contaminam-se pelo vírus do “vira-cabeça” do tomateiro. Locomovendo-se para as plantas sadias, inoculam nestas a doença. As plantas assim atacadas apresentam inicialmente as folhas bronzeadas e, posteriormente, o caule com estrias negras, os frutos verdes com manchas amareladas, culminando com o curvamento das extremidades dos ponteiros.

Os prejuízos são, portanto, dos mais sérios, podendo, de acordo com a infestação da praga e conforme a época do ano, comprometer toda a produção.

Os sintomas manifestam-se a partir do transplante, sendo que, para ser portador da virose, é necessário que o inseto se alimente da planta doente.

*T. palmi*: causa um prateamento da folha da berinjela e deforma o fruto, deixando a casca rugosa e áspera.

**Controle.** *Cultural*: barreiras em torno da área de plantio com *Crotalaria*, milho ou sorgo.

*Variedade resistente*: a Embrapa está lançando um cultivar resistente ao “vira-cabeça”, que é o tomate Viradoro.

*Químico*: utilização de produtos sistêmicos granulados, no sulco de plantio, ou aplicação no colo da planta de neonicotinóides, como, por exemplo, imidacloprid (Confidor 700 GRDA – 10 a 15 mL/planta, na forma de esguicho), ou pulverização com inseticidas fosforados, carbamatos, piretróides ou neonicotinóides, em doses mínimas, misturados com reguladores de crescimento.

No caso específico de *T. palmi*, dada a dificuldade de seu controle, é recomendada a aplicação em pulverizações de imidacloprid (Confidor 700 GRDA – 200 g/ha).

### 2. Pulgão

*Myzus persicae* (Sulzer, 1776)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.



**Prejuízos.** Atacam as folhas e ramos novos, sugando a seiva; em conseqüência, produzem o engruvinhamento e enrolamento das folhas. Além dos danos diretos, são vetores de importantes doenças (mosaicos), tais como “vírus Y”, “topo amarelo” e “amarelo baixeiro”. Essa espécie encontra melhores condições de desenvolvimento em pimentão e pimenta.

**Controle.** 1. uso de telado no viveiro; 2. uso de variedades resistentes aos “amarelos”, como a variedade de tomate Angela LC; 3. químico – o mesmo recomendado para o tripses.

### 3. Mosca-branca

*Bemisia tabaci* (Genn., 1889)

**Descrição e biologia.** Vide Feijoeiro.

**Prejuízos.** Causa dois tipos de danos: a) diretos: devido à sucção de seiva, favorece o aparecimento da fumagina, provocando um amadurecimento irregular dos frutos, deixando-os com aspecto esponjoso, que, para a indústria, afeta a qualidade da pasta de tomate; b) indiretos: pela transmissão do vírus do grupo geminivírus, que provoca nanismo acentuado, enrugamento severo das folhas terminais e amarelecimento completo da planta. [Prancha 85d (p. 885)]

**Controle.** Vide Feijoeiro.

### 4. Broca-pequena-do-fruto

*Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854)

**Descrição e biologia.** O adulto é uma mariposa que, após o acasalamento, deposita os ovos nos frutos junto ao cálice ou mesmo sob as sépalas. O número de ovos é variável, podendo ser, entretanto, 3 por fruto, em média. Os ovos são brancos. Após alguns dias nascem as lagartas, que procuram penetrar no fruto através de sua película; o orifício feito para sua penetração é quase imperceptível e posteriormente desaparece devido ao deslocamento da polpa atacada. A lagarta, completamente desenvolvida, mede cerca de 11 a 13 mm de comprimento; é de coloração rosada uniforme, com o primeiro segmento torácico amarelado. [Prancha 84c (p. 884)] Permanece no interior do fruto por 30 dias em média. Findo o período larval, a lagarta abandona o fruto e passa a pupa nas proximidades do solo, nos detritos existentes em torno da planta, confeccionando um delicado casulo. Após 17 dias em média, emerge o adulto, que é uma mariposa de cerca de 25 mm de envergadura e coloração geral branca. As asas são transparentes, trazendo, as anteriores, uma mancha cor de tijolo, e as posteriores, pequenas manchas marrons esparsas. [Prancha 84b (p. 884)]

**Prejuízos.** É um dos grandes problemas da cultura, podendo causar prejuízos que chegam a representar 50% da produção, pois os frutos atacados ficam totalmente imprestáveis e com a polpa destruída. [Prancha 84d (p. 884)] Ataca também todas as solanáceas de frutos, tais como: berinjela e pimentão. [Pranchas 83c, 83e (p. 883)]

**Controle.** *Cultural:* catação manual dos frutos perfurados e sua posterior destruição. Eliminação das solanáceas silvestres, como juás e jurubebas, das proximidades das culturas do tomate.

*Biológico:* o parasitóide de ovos *Trichogramma pretiosum* é bastante eficiente no controle dessa praga.

*Químico:* os inseticidas que têm dado melhores resultados são os fosforados não sistêmicos como triclorfon 800 (0,75 kg/ha) e clorpirifós 480 (0,8 L/ha), ou carbamatos como o carbaril 850 (0,8 kg/ha), ou piretróides em pulverização. As pulverizações devem ser iniciadas quando os frutos estiverem pequenos, aplicando-se os inseticidas principalmente no local da postura, isto é, nas sépalas. Os reguladores de crescimento são eficientes contra essa praga (vide Milho).

### 5. Broca-grande-do-fruto

*Helicoverpa zea* (Bod., 1850)

**Descrição e biologia.** Vide Milho.

**Prejuízos.** As lagartas danificam consideravelmente os frutos, perfurando-os e destruindo a polpa para sua alimentação. Geralmente encontra-se uma lagarta por fruto atacado. [Prancha 84e (p. 884)]

**Controle.** O mesmo controle químico empregado para a broca pequena, sendo mais fácil de controlar por ficar mais exposta à ação dos inseticidas.

### 6. Traças

*Tuta absoluta* (Meirick, 1917)

*Phthorimaea operculella* (Zeller, 1873)

**Descrição e biologia.** *T. absoluta:* os adultos são pequenas mariposas de coloração cinza com cerca de 10 mm de envergadura. Suas lagartas medem no máximo 9 mm, e são verdes com uma mancha parda no dorso. O ciclo completo é de aproximadamente 40 dias, e cada fêmea coloca em média 50 ovos. Ocorre durante todo o ciclo da cultura.

*P. operculella:* vide Batatinha.

**Prejuízos.** *T. absoluta:* ataca toda a planta em qualquer estágio de desenvolvimento, fazendo galerias nas folhas, ramos e principalmente nas gemas api-

cais, onde destroem brotações novas [Prancha 85b (p. 885)], além dos frutos, que são depreciados para a comercialização. [Prancha 85c (p. 885)]

*P. operculella*: abre galerias superficiais em frutos, atacando também o pedúnculo, principalmente quando os frutos estão próximos à maturação.

Ambas as traças ocorrem, com maior intensidade em tomate rasteiro.

**Controle. Cultural:** eliminação de plantas hospedeiras da traça, rotação de cultura, plantio de sorgo gramífero para atração de predadores com 30 dias de antecedência, destruição dos restos culturais e cumprimento de um calendário de plantio evitando o escalonamento para a região. Esses dois últimos itens são obrigatórios por lei para o Vale de São Francisco (Decreto do MAA nº 53.192).

**Biológico:** tem eficiência acima de 80% em tomate estaqueado, utilizando conjuntamente:

- parasitóide: liberações inundativas de *Trichogramma pretiosum* para destruição dos ovos da traça na quantidade de 400.000/ha. Essas liberações semanais podem ser feitas de adultos ou de ovos parasitados, em 30 a 50 pontos/ha, de forma manual (sacos de papel ou copos plásticos) ou mecanizada (presos ao pivô central). Qualquer forma de liberação de parasitóide deve iniciar-se entre 15 e 20 dias após o transplante e terminar com a colheita.
- microbiano: por meio de aplicações de *Bacillus thuringiensis* para controle das lagartas da traça realizadas ao entardecer ou à noite, durante o mesmo período de utilização do parasitóide, com pulverizações semanais.

**Mecânico:** limpeza das caixas usadas na colheita e dos veículos de transporte de tomate, com jatos de água de elevada pressão.

**Químico:** em casos emergenciais, aplicar produtos reguladores de crescimento, carbamatos, piretróides ou abamectin. Frequentemente, o piretróide deltametrina – 75 mL/100 L de água é usado como estressante para desalojar a praga do fruto.

## 7. Lagarta-rosca

*Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767)

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** Os prejuízos são maiores quando as lagartas seccionam as plantas rente ao solo. Entretanto, é um inseto polífago, pois, além das hortaliças, ataca plantas cultivadas e silvestres, como algodão, milho, arroz, amen-

doim, feijão, fumo, batata, melão, melancia, plantas ornamentais e capins diversos.

**Controle. Biológico:** as lagartas-rosca podem ser controladas por alguns inimigos naturais, principalmente predadores e parasitóides. Entre os primeiros, além de aves e sapos, incluem-se besouros da família Carabidae e himenópteros. Dentre os parasitóides, estão alguns microimenoópteros da família Ichneumonidae e certas moscas da família Tachinidae.

**Cultural:** a aração do solo após a colheita, a fim de expor as lagartas e pupas à ação dos raios solares e inimigos naturais, contribui para diminuir a infestação da praga.

**Químico:** vide Batatinha.

## 8. Percevejos

*Phthia picta* (Drury, 1770) – percevejo-do-tomate

*Corythaica cyathicollis* (Costa, 1864) – percevejo-rendado

**Descrição e biologia.** *P. picta*: o adulto é um percevejo com cerca de 16 mm de comprimento, possui coloração geral escura, cabeça parda e pronoto com uma faixa amarelada no bordo posterior. Aparecem nos meses quentes do ano e tanto as ninfas como os adultos sugam o suco dos frutos. [Prancha 85f (p. 885)]

*C. cyathicollis*: o adulto é um percevejo com cerca de 3 mm de comprimento. Possui o corpo todo reticulado (rendado) na parte superior. É de coloração palha na parte dorsal, com manchas escuras. As ninfas, ápteras, são de coloração esbranquiçada, dotadas de espinhos espalhados pelo corpo. A fêmea vive aproximadamente 30 dias, chegando a colocar até 300 ovos. Seu ciclo evolutivo completo é de 22 a 28 dias.

**Prejuízos.** *P. picta*: em consequência das picadas, os frutos apresentam áreas endurecidas na parte interna, e, externamente, mostram pontuações esbranquiçadas com aspecto de mosaico, que os inutiliza para o comércio *in natura*. [Prancha 85g (p. 885)]

*C. cyathicollis*: vivem na página inferior das folhas, sendo que o local de ataque apresenta coloração esbranquiçada para depois secar. Além dessas manchas, surgem outras de coloração preta, que correspondem às dejeções do inseto. É uma importante praga na região da Baixada Fluminense. Devido à sucção, enfraquecem as plantas, predispondo-as ao ataque de doenças.

**Controle.** As aplicações de inseticidas fosforados ou carbamatos geralmente são eficientes.

**9. Besouros**

*Epicauta atomaria* (Germ., 1821) – vaquinha-da-batatinha

*Diabrotica speciosa* (Germ., 1824) – patriota ou brasileiroinho

*Phyrdenus divergens* (Germ., 1824) – bicho-da-tromba-de-elefante

*Faustinus* sp. – bicho-da-tromba-de-elefante

**Descrição e biologia.** *E. atomaria*: Vide Batatinha.

*D. speciosa*: vide Batatinha.

*P. divergens*: o adulto é um besouro de aproximadamente 5 a 6 mm de comprimento. Tem o pronoto distinto e bastante estreito e a cabeça prolongada com bico voltado para baixo. O inseto possui hábito noturno e durante o dia se esconde nas folhagens. A fêmea faz a postura nas hastes da planta, isoladamente ou em grupos de 2 ou 3 ovos. Após alguns dias nascem as larvas, que fazem galerias superficiais nas hastes e galhos. Cerca de 30 dias depois, as larvas, completamente desenvolvidas, vão para o solo, onde pupam, surgindo o adulto 15 a 20 dias depois. Ocorrem mais freqüentemente nos meses quentes.

*Faustinus* sp.: o adulto é um besouro semelhante ao anterior, porém as larvas fazem galerias mais profundas, produzindo danos maiores. O ciclo evolutivo também é superior ao do *Phyrdenus*, durando em média 3 meses. Mesmo com a morte da planta provocada por esse inseto, a larva continua a alimentar-se do tecido morto.

**Prejuízos.** As espécies de *Phyrdenus* e *Faustinus* atacam as folhas, frutos e raízes e, devido à profundidade das galerias, podem provocar a morte das plantas. As vaquinhas *Epicauta* e *Diabrotica* destroem as folhas das solanáceas.

**Controle.** As aplicações de inseticidas fosforados e de um modo geral são eficientes.

**10. Lagarta**

*Mechanitis lysimnia* (Fabr., 1793)

**Descrição e biologia.** Os adultos são borboletas vistosas alaranjadas, pretas e brancas que voam durante o dia [Prancha 84a (p. 884)]. Colocam ovos brancos agrupados nas folhas e destes nascem lagartas verdes com expansões laterais no corpo, e suas pupas são prateadas.

**Prejuízos.** Destroem as folhas de solanáceas.

**Controle.** Aplicação de inseticidas dos fosforados.

**11. Grilo**

*Gryllus assimilis* (Fabr., 1775)

**Descrição e biologia.** Vide Hortaliças.

**Prejuízos.** Ataca as plantinhas nos viveiros, seccionando-as. Alimenta-se também das raízes.

**Controle.** Vide Hortaliças.

**12. Paquinhas**

*Neocurtilla hexadactyla* (Perty, 1832)

*Scapteriscus* spp.

**Descrição e biologia.** Vide Hortaliças.

**Prejuízos.** Os mesmos causados pela praga anterior.

**Controle.** Vide Hortaliças.

**13. Ácaro-rajado**

*Tetranychus urticae* (Koch, 1836) – ácaro-rajado

*Polyphagotargonemus latus* (Banks, 1904)

**Descrição e biologia.** Vide Algodoeiro.

**Prejuízos.** *T. urticae*: Ataques intensos em época seca resultam em secamento de folhas, e, quando ocorrem sementeiras contínuas, os ácaros facilmente passam de uma cultura para a seguinte. As colônias desenvolvem-se na face inferior das folhas e, quando o ataque está avançando, generalizam-se em ambas as superfícies. Há preferência desse ácaro por folhas da parte mediana da planta e por condições de temperatura elevada e seca.

*P. latus*: Causa deformações em frutos, principalmente em pimentão e berinjela [Prancha 85e (p. 885)].

**Controle.** Vide Algodoeiro.

**14. Microácaro ou ácaro-do-bronzeamento**

*Aculops lycopersici* (Masse, 1937)

**Descrição e biologia.** Ácaro vermiforme com 0,2 mm de comprimento, de coloração branco-leitosa e invisível a olho nu, o qual se desenvolve nas folhas e hastes do tomateiro. A fêmea efetua a postura nas nervuras ou na base dos pêlos das folhas, e seu ciclo biológico completa-se em 6 dias. As infestações ocorrem em períodos secos e quentes, sendo o vento seu principal agente de dispersão [Prancha 85h (p. 885)].

**Prejuízos.** A infestação em tomateiro por esse eriofídeo resulta inicialmente em bronzeado das folhas e da parte basal das hastes, as quais se tornam escuras e brilhantes. Em fase mais adiantada, as folhas ficam amareladas, bronzeadas e secam sem murchar. Quando o ataque se dá antes da frutificação, as plantas

não se desenvolvem e podem até morrer, havendo uma proliferação exagerada de pêlos nas folhas. Em frutificação, os frutos têm seu amadurecimento comprometido, com a pele áspera e queimada pela exposição ao sol, em virtude da morte e queda das folhas, sintoma conhecido como acronecrose do tomateiro. Finalmente, ocorre a morte da planta. É muito importante na região de Petrolina, PE.

**Controle.** Acaricidas específicos. O tratamento é mais eficiente em tomateiros estaqueados, nos quais é possível atingir todas as partes das plantas e ambas as faces das folhas. Em contrapartida, no tomateiro rasteiro o controle é mais difícil, pela dificuldade de atingir todas as partes da planta. Os produtos abamectin (Vertimec) e lufenuron (Match) também controlam esse ácaro.

### 15. Mosca-minadora

*Liriomyza* sp.

**Descrição e biologia.** Vide Batatinha.

**Prejuízos.** As larvas fazem galerias irregulares na face superior das folhas, sendo seus danos maiores logo após o transplante do tomate. [Prancha 85a (p. 885)].

**Controle.** Normalmente são controlados pelos produtos usados para outras pragas mais importantes. Em caso específico, utilizar inseticidas sistêmicos, piretróides (deltametrina), ou abamectin.

## MANEJO DE PRAGAS DO TOMATE

A técnica de manejo das pragas do tomate, desenvolvida por Gravena (1999), inclui:

### 1. Amostragem

Área básica de amostragem: 0,5 ha de plantas.

Seguir o esquema da Figura 12.6.

Preencher a tabela (Fig. 12.7).

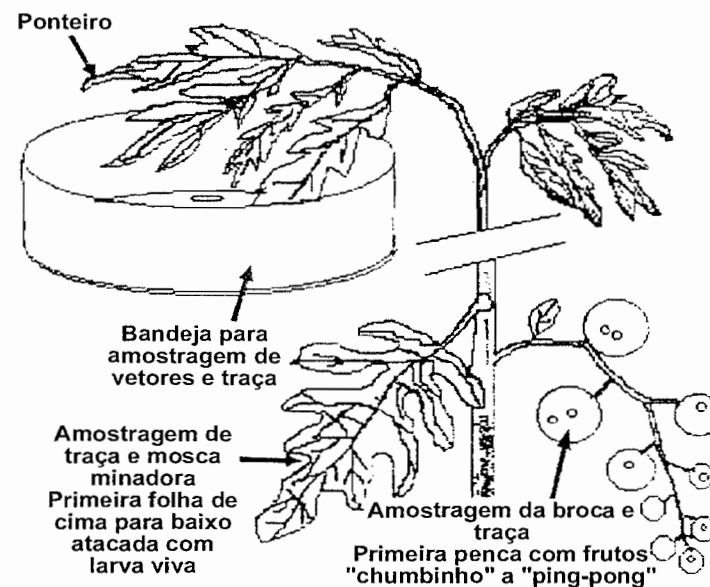


Figura 12.6. Esquema de amostragem de pragas do tomate. (Gravena 1999)

Pragas & Benéficos Chaves		Ponto I					Ponto II					Ponto III					Ponto IV					N	%	Decisão Produto/Dose
Vetores (Ponteiro)	Tipos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
	Fulgora																							
	Mosca Branca																							
Trança (Larva Ponteiro)	(Larva Folha)																							
	(Larva Fruto)																							
B Pequena (Ovo Fruto)																								
M Minadora (Larva Folha)																								
Jacatins																								Observação
Lixo																								
Percevejo Predador																								
Aranhas																								
Parasitoides																								
Nome do Amostrador																								

Figura 12.7. Ficha para avaliação de infestação das principais pragas do tomateiro (Gravena 1999)

2. Comparação dos dados da amostragem com a Tabela 12.50.

Tabela 12.50. Amostragem e nível de ação das principais pragas do tomateiro (adaptada de Gravena, 1999).

Pragas-chave		Inimigos naturais	Método de amostragem	Nível de ação
Vetores (até 60 dias após o transplante)	Tripes (vira-cabeça)	<i>Orius, Geocoris, Nabis</i> , joaninhas, crisopídeos, formigas, aranhas e parasitóides	Batedura de ponteiros em caixas de PVC com 20 cm de diâmetro por 8 cm de altura (fundo branco)	1 vetor por ponteiro, em média, e/ou 0,5 tripes/ponteiro em tomate de verão
	Pulgão (mosaicos)			
	Mosca-branca (geminivirus)			
Traça (todo o ciclo)	<i>Tuta absoluta</i>	predadores de larvas, vespas etc.	1) mesma batedura anterior para larvas de ponteiro;	25% de ponteiros com presença de larva viva na batedura
		<i>Trichogramma</i> nos ovos (400.000/ha)	2) exame da 1ª folha atacada, de cima para baixo	25% de folhas com larvas
		Predadores de larvas	3) exame de uma penca (frutos ≤ 2 cm)/cova (presença de ovos)	5% de pencas com ovos
Broca pequena (a partir da frutificação)	<i>Neoleucinodes elegantalis</i>		Exame de uma penca (frutos ≤ 2 cm)/cova (presença de ovos)	5% de pencas com ovos
		<b>Praga Secundária</b>		
Mosca-minadora (todo o ciclo)	<i>Liriomyza</i> sp.	parasitóides e vespas predadoras	Exame de uma folha atacada no terço inferior	25% de folhas com larvas vivas

3. Escolha dos produtos químicos.

Conforme Tabela 12.51.

Tabela 12.51. Inseticidas e acaricidas recomendados para hortaliças e plantas ornamentais. (Obs.: Verificar a recomendação e dose no rótulo de cada produto)

Produtos	Hortaliças		Plantas Ornamentais
	Solanáceas	Crucíferas	
abamectin			
acetamiprid			
acefato			
aldicarb			
alfacipermetrina			
<i>Bacillus thuringiensis</i>			
betaciflutrina			
bifentrina			
buprofezin			
carbaril			

(continua)

(continuação)

carbofuran			
cartap			
clorpirifós			
ciflutrina			
cihexatin			
deltametrina			
diafentiuron			
diflubenzuron			
dimetoato			
disulfoton			
enxofre			
esfenvalato			
etion			
etofenprox			
fenitrotrion			
fenpiroximate			
fenpropatrina			
forate			
imidacloprid			
lambdacialotrina			
lufenuron			
malation			
metamidofós			
metiocarb			
metomil			
naled			
paration metil			
permetrina			
pirimicarb			
pirimifós metil			
propargite			
protiofós			
piridafention			
tebufenozide			
teflubenzuron			
tetradifon			
triclofon			
triflumuron			
vamidotion			
zetacipermetrina			



RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA  
DAS PRAGAS DO TOMATEIRO, BERINJELA E PIMENTÃO

1. Insetos de coloração parda ou pardo-escuro, de hábitos noturnos. Praga dos canteiros.
  - 1.1. Coloração pardo-escuro com as pernas anteriores ambulatórias e posteriores, saltatórias – GRILLO – *Gryllus assimilis* (Fabr., 1775) (Orthoptera, Gryllidae)
  - 1.2. Coloração parda, com as pernas anteriores escavadoras e as posteriores, saltatórias – PAQUINHA – *Neocurtilla hexadactyla* (Perty, 1832) e *Scapteriscus* spp. (Orthoptera, Gryllotalpidae).
2. Plantas que aparecem cortadas ao nível do solo, ao amanhecer; escavando-se nas proximidades, encontram-se lagartas que se enrolam. Atacam tanto no viveiro como no campo – LAGARTA-ROSCA – *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera, Noctuidae).
3. Insetos pequenos, alados ou não; vivem nas folhas novas e médias. A forma áptera tem coloração geral verde-clara – PULGÃO – *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera, Aphididae).
4. Insetos pequenos, alongados e de asas franjadas que vivem no interior de flores e brotações – TRIPES (Thysanoptera, Thripidae):
  - 4.1. De coloração marrom-escuro – *Frankliniella schultzei* Trybon, 1920
  - 4.2. De coloração amarelada – *Thrips palmi* Karny, 1925.
5. Insetos pequenos, asas recobertas por substância pulverulenta branca, formas jovens presas às folhas, como escamas, que sugam seiva – MOSCA-BRANCA – *Bemisia tabaci* (Genn., 1889) (Hemiptera, Aleyrodidae).
6. Secamento de folhas devido à presença de ácaros de 0,5 mm de comprimento, na parte mediana da planta. Colônias de ácaros na face inferior das folhas, compostas de indivíduos que tecem teia e que podem ou não ter duas manchas verde-escuras no dorso – ÁCARO-RAJADO – *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari, Tetranychidae).
7. Extremidades da planta secas e bronzeadas devido à presença de microácaros vermiformes nas hastes e folhas – ÁCARO-DO-BRONZEADO e da ACRONECROSE – *Aculops lycopersici* (Masse, 1937) (Acari, Eriophyidae).
8. Besouros de tamanho e coloração variáveis:
  - 8.1. Alimentando-se de folhas; besouro de aproximadamente 8 a 17 mm de comprimento, coloração geral acinzentada com pequenas manchas pretas nos élitros – VAQUINHA-DA-BATATINHA – *Epicauta atomaria* (Germ., 1821) (Coleoptera, Meloidae).
  - 8.2. Insetos que destroem folhas; besouro de coloração verde com 5 a 6 mm de comprimento, trazendo em cada élitro três manchas amareladas – PATRIOTA ou BRASILEIRINHO – *Diabrotica speciosa* (Germ., 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae).

- 8.3. Insetos que broqueiam frutos, ramos e raízes (larvas e adultos); os besouros medem cerca de 5 a 6 mm de comprimento, pronoto distinto e bastante estreito, cabeça prolongada com bico voltado para baixo – BICHO-DATROMBA-DE-ELEFANTE – *Phyrdenus divergens* (Germ., 1824) e *Faustinus* sp. (Coleoptera, Curculionidae).
9. Folhas com minas que levam ao seu secamento – MOSCA-MINADORA – *Liriomyza* spp. (Diptera, Agromyzidae).
10. Folhas, ramos, brotações e frutos secando devido à presença de galerias feitas por pequenas lagartas – TRAÇA – *Tuta absoluta* (Meirick, 1917) (Lepidoptera, Gelechiidae).
11. Insetos sugadores de seiva, principalmente do fruto, com cerca de 16 mm de comprimento, coloração geral escura, ou quase escura, cabeça parda; pronoto com uma faixa amarelada no bordo posterior – PERCEVEJO-DO-TOMATE – *Phthia picta* (Drury, 1770) (Hemiptera, Coreidae).
12. Insetos sugadores de seiva, com cerca de 3 mm de comprimento; possuem o corpo todo reticulado (rendado) na parte superior, com coloração palha na parte dorsal com manchas escuras – PERCEVEJO-RENDADO – *Corythaica cyathicolis* (Costa, 1864) (Hemiptera, Tingidae).
13. Lagartas que broqueiam os frutos:
  - 13.1. Lagartas de coloração rosada, com 13 mm de comprimento no máximo; o adulto é uma mariposa com cerca de 25 mm de envergadura, com asas transparentes, trazendo nas anteriores uma mancha cor-de-tijolo e as posteriores apresentando pequenas manchas marrons, esparsas – BROCA-PEQUENA-DO-FRUTO – *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854) (Lepidoptera, Crambidae).
  - 13.2. Lagarta de coloração variável como verde, marrom, branco-suja e até preta, com listras longitudinais de 2 ou 3 cores. Completamente desenvolvida mede de 40 a 50 mm de comprimento. O adulto é uma mariposa de 30 a 40 mm de envergadura, com as asas anteriores de coloração cinza-esverdeada e as posteriores esbranquiçadas, com manchas escuras – BROCA-GRANDE-DO-FRUTO – *Helicoverpa zea* (Bod., 1850) (Lepidoptera, Noctuidae).
14. Frutos com a pele áspera e queimada, com posterior morte da planta devido à presença de microácaros, vermiformes – ÁCARO-DO-BRONZEADO e da ACRONECROSE – *Aculops lycopersici* (Masse, 1937) (Acari, Eriophyidae).
15. Frutos com galerias superficiais, com posterior apodrecimento – TRAÇA – *Phthorimaea operculella* (Zeller, 1873) (Lepidoptera, Gelechiidae).
16. Frutos deformados por ácaros de cor branca – ÁCARO BRANCO – *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acari, Tarsonemidae).
17. Lagartas verdes com expansões no corpo. Borboleta alaranjada, preta e branca – *Mechanitis lysimnia* (Fabr., 1793) (Lepidoptera, Nymphalidae).

## PRAGAS DAS ESPÉCIES FLORESTAIS ARBÓREAS

### ACÁCIA NEGRA

*Acacia mearnsii* De Wild.

#### 1. Serrador

*Oncideres impluviata* (Germ., 1824)

**Descrição e biologia.** O adulto tem 20 mm de comprimento, coloração pardo-amarelada, com pubescência acinzentada. Os élitros apresentam manchas amareladas em toda a superfície e as pernas são pretas, brilhantes e salientes nas proximidades do pronoto.

As larvas são brocas ápodas que apresentam uma placa branca calcária e resistente no dorso do primeiro segmento torácico.

Os adultos ocorrem de novembro a fevereiro. Alimentam-se da casca dos ramos mais finos e dos brotos que secam e ficam pendurados, denunciando a presença da praga. Para efetuar a postura, as fêmeas serram os ramos e fazem incisões na casca, onde colocam os ovos. As larvas desenvolvem-se no interior dos ramos cortados. Esse inseto tem ciclo evolutivo de um ano.

**Prejuízos.** Ataca as plantas de todas as idades, sendo a principal praga dessa espécie florestal, causando sensível diminuição na produção de casca e lenha. Em plantas com menos de dois anos, o serrador corta acima do colo, obrigando muitas vezes que se faça replantio. Quando o ataque ocorre em plantas com menos de quatro anos, geralmente provoca sua morte. As plantas com mais de quatro anos recuperam-se do ataque, mas como este ocorre no ramo principal ou ponteiro, a acácia fica com a forma típica de forquilha, denunciando a ação da praga.

**Controle.** *Legislativo:* no Rio Grande do Sul, a Lei Estadual n. 1.869, de 25/12/1956, obriga o recolhimento e a queima dos galhos cortados pela praga.

*Cultural:* além da eliminação dos ramos cortados ou dependurados nas plantas, devem ser eliminadas as plantas de maricá, que são hospedeiras da praga. O uso de frascos caça-moscas com orifícios maiores para entrada de besouros, com melaço a 10%, é uma outra opção de controle cultural.

#### 2. Coleobroca

*Neoclytus pusillus* (Laport & Gory, 1835)

**Descrição e biologia.** O adulto mede 15 mm de comprimento e tem coloração pardo-escura com manchas amareladas, formando desenhos nos élitros e no tórax. Apresenta o último par de pernas bastante desenvolvido.

**Prejuízos.** As larvas broqueiam os ramos serrados por *O. impluviata*, tratando-se portanto de praga secundária.

**Controle.** Eliminação e destruição dos ramos atacados.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA ACÁCIA NEGRA

1. Ramos serrados por besouros de coloração pardo-amarelada, com manchas amareladas nos élitros – SERRADOR – *Oncideres impluviata* (Germ., 1824) (Coleoptera, Cerambycidae).
2. Ramos caídos pelo ataque do serrador, com galerias provocadas por larva de besouros pardo-escuros, com manchas amareladas no tórax e nos élitros; pernas posteriores bem desenvolvidas – COLEOBROCA – *Neoclytus pusillus* (Laport & Gory, 1835) (Coleoptera, Cerambycidae).

### ANGICO-VERMELHO

*Piptadenia macrocarpa* Benth.

#### 1. Serrador

*Oncideres dejeani* Thomson, 1868

**Descrição e biologia.** Vide Guapuruvu.

**Prejuízos.** Cortam os ramos da planta, prejudicando seu desenvolvimento.

**Controle.** Vide Guapuruvu.

#### 2. Coleobroca

*Eburodacrys sexmaculata* Oliv., 1790

**Descrição e biologia.** O adulto tem corpo alongado, com cerca de 20 mm de comprimento. Tem antenas longas, sendo as do macho maiores que as da fêmea. Apresentam coloração castanha, com três pares de manchas ovais amareladas nos élitros. As larvas são amareladas, ápodas, medindo cerca de 55 mm de comprimento e 10 mm de largura na parte mais larga.

**Prejuízos.** Abrem galerias longitudinais no lenho, mantendo-as limpas e desobstruídas pela eliminação de serragem para o exterior. As galerias são bastante longas, medindo mais de um metro de comprimento. Geralmente as plantas atacadas secam e morrem.

**Controle.** Vide coleobrocas do Eucalipto.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO ANGICO-VERMELHO

1. Ramos serrados por besouros de coloração acinzentada pontuada de branco e antenas longas - SERRADOR - *Oncideres dejeani* Thomson, 1868 (Coleoptera, Cerambycidae).
2. Troncos com galerias longitudinais desobstruídas, contendo larvas amareladas de besouros castanhos com três pares de manchas ovais, amareladas, nos élitros - COLEOBROCA - *Eburodacrys sexmaculata* (Oliv., 1790) (Coleoptera, Cerambycidae).

### CANELA-DE-CHEIRO

*Cinnamomum zeylanicum* Ness

#### 1. Coleobroca

*Cratosomus stellio stellio* (Oliv., 1807)

**Descrição e biologia.** O adulto tem coloração pardo-avermelhada ou pardo-acinzentada, medindo aproximadamente 25 mm de comprimento. Élitros pontuados com tubérculos pretos. As larvas atacam o ápice da planta, onde abrem galerias.

**Prejuízos.** A praga ataca os ramos, que secam, quebram e caem, causando posteriormente a morte da árvore.

**Controle.** Vide coleobroca do Eucalipto.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DA PRAGA DA CANELA-DE-CHEIRO

1. Plantas com galerias formadas por larvas de besouros marrons, com cabeça prolongada em rostro - COLEOBROCA - *Cratosomus stellio stellio* (Oliv., 1807) (Coleoptera, Curculionidae).

### CASUARINA

*Casuarina equisetifolia* Forst. & Forst.

#### 1. Serrador

*Oncideres dejeani* Thomson, 1868

**Descrição e biologia.** Vide Guapuruvu.

**Prejuízos.** Cortam os ramos da planta, prejudicando seu desenvolvimento.

**Controle.** Vide Guapuruvu.

#### 2. Mosca-da-madeira

*Rhaphiorhynchus pictus* (Wied., 1821)

**Descrição e biologia.** A mosca tem coloração escura e as asas foscas, de coloração amarelo-escura. As fêmeas têm de 31 a 35 mm de comprimento, por 70 a 80 mm de envergadura; os machos são menores. As fêmeas apresentam o abdome desenvolvido, na extremidade do qual se encontra o ovipositor.

Os ovos são de coloração creme, elípticos, cobertos externamente por pequenas células semelhantes a favos de mel, tendo na extremidade uma incisão irregular por onde sairá a larva. Logo após a eclosão, a larva mede cerca de 4 mm de comprimento, podendo atingir 47 mm quando completamente desenvolvida. Suas peças bucais são muito desenvolvidas, principalmente as mandíbulas. O último segmento abdominal da larva apresenta-se bastante quitinizado, com processos semelhantes a espinhos que provavelmente têm função de defesa.

A pupa mede de 40 a 45 mm de comprimento, tem coloração pardo-clara, com a extremidade anterior escura e endurecida.

Os ovos são colocados na casca de árvores isoladamente ou em grupos. Após 24 dias, em média, ocorre a eclosão das larvas, que procuram as fendas da casca, onde iniciam o trabalho de perfuração e penetração no lenho da árvore. As aberturas são diminutas, mas, com alguns dias de trabalho, as larvas penetram na madeira da qual extravasa a seiva que escorre pelo tronco, deixando uma faixa negra visível à distância.

Os canais feitos pelas larvas são cilíndricos e sempre em posição horizontal, para o interior da madeira. Os canais podem ser simples ou ramificados, mas conservam sempre uma abertura para saída de serragem e seiva. Nas ramificações encontram-se as larvas, sendo que uma não interfere no trabalho da outra. As pupas formam-se no interior das galerias. O período larval, bastante longo, é de 24 meses em média, e o pupal varia de 30 a 45 dias. Trata-se, portanto, de uma praga muito importante pelos danos que causa em diversas espécies florestais arbóreas e em plantas frutíferas. [Prancha 86a (p. 886)]

**Prejuízos.** O inseto é prejudicial apenas na fase de larva quando, abrindo galerias na região lenhosa, torna a planta totalmente improdutiva.

**Controle.** Uma medida prática que pode ser usada consiste na obstrução das galerias com tampões de madeira. Os líquidos que extravasam inundam as galerias, matando as larvas por afogamento.

Outro meio de controle que poderá ser tentado é o uso de fosfina em pasta aplicada nos orifícios.

A caiação dos troncos é recomendada para evitar a postura na casca das árvores. Pode-se usar a seguinte fórmula:

Cal .....	3 kg
Enxofre .....	3 kg
Água .....	100 L

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DA CASUARINA

1. Ramos serrados por besouros de coloração acinzentada, pontuada de branco e antenas longas – SERRADOR – *Oncideres dejeani* Thomson, 1868 (Coleoptera Cerambycidae).
2. Troncos e ramos perfurados com galerias das quais extravasa um líquido que deixa uma faixa negra bem visível; larvas com mandíbulas muito desenvolvidas e o último segmento abdominal bastante quitinizado – MOSCA-DA-MADEIRA – *Rhaphiorhynchus pictus* (Wied., 1821) (Diptera, Pantophthalmidae).

### CEDRO

*Cedrela* spp.

#### 1. Broca-do-cedro

*Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848)

**Descrição e biologia.** São mariposas que apresentam coloração cinza nas asas anteriores e branco-hialina nas posteriores. A envergadura da fêmea varia de 28 a 34 mm e a do macho, de 22 a 26 mm. O inseto é atraído pelo odor das brotações que surgem após as primeiras chuvas. A fêmea faz postura nos brotos, nos ramos ou nos frutos. Os ovos são de forma ovalada, achatados, apresentando uma estrutura alveolar, de coloração branco-opaca quando recém-colocados, tornando-se rosados após 24 horas.

As lagartas são de coloração rósea, mas nos últimos instares tornam-se azuladas. O comprimento médio da lagarta madura é de 20 mm, e essa fase dura em média 30 dias. Vivem no interior do ponteiro, em galerias longitudinais, ou no interior dos frutos. O ataque pode ser notado pela exsudação de goma e serra-gem nos brotos. [Prancha 88b (p. 888)]

A pupação ocorre no interior dos ramos ou dos frutos atacados. A pupa é de coloração marrom-escura, com 20 mm de comprimento, sendo protegida por um casulo de seda. Essa fase dura 10 dias em média.

**Prejuízos.** É a praga mais importante para essa espécie florestal, sendo fator limitante para o cultivo, em maciço puro, dessa meliácea na América Central e na América do Sul. Ataca as mudas em viveiro, tornando-as imprestáveis para o plantio. No campo, ataca ramos e frutos, destruindo as sementes. O ataque nos ramos é sempre dirigido aos ponteiros, que exsudam goma e morrem. A planta reage brotando lateralmente, mas essas brotações também podem ser atacadas, levando-a a paralisar o desenvolvimento. [Prancha 88d (p. 888)]

**Controle.** É extremamente difícil, podendo-se, no entanto, tentar uma combinação dos seguintes métodos:

**Físico:** uso de armadilha luminosa no início da estação chuvosa, quando começam os ataques devido ao aparecimento de brotações cujo odor atrai as fêmeas.

**Cultural:** eliminação das plantas atacadas no viveiro; poda e destruição dos ramos atacados. É aconselhável evitar plantios puros e dar um certo grau de cobertura, dado que a luz favorece o desenvolvimento do inseto.

**Biológico:** uso de inimigos naturais, como *Trichogramma* sp. (Hymenoptera, Trichogrammatidae), parasitóide de ovos, ou *Hypomicrogaster hypsipylae* (Hymenoptera, Braconidae), parasitóide de lagartas.

Os produtos microbianos à base de *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* e *Bacillus thuringiensis* são eficazes no controle, desde que aplicados antes da penetração das lagartas nos ramos.

**Resistência:** uso de meliáceas resistentes à broca, como *Toona ciliata* var. *australis* e *Khaya ivorensis*.

#### 2. Coleobroca

*Diploschema rotundicolle* (Serville, 1834)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Abrem galerias no tronco ou nos ramos, causando a morte da planta quando o ataque é dirigido ao tronco.

**Controle.** 1. eliminação e destruição dos ramos ou plantas danificadas; 2. aplicação de 0,5 cm de fosfina em pasta nos orifícios feitos pela broca; armadilhas contendo melaço a 10% podem ser usadas para os adultos, vide Citros.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO CEDRO

1. Ramos, brotações, frutos e sementes broqueados por lagartas de coloração rósea que se tornam azuladas com o desenvolvimento – BROCA-DO-CEDRO – *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Pyralidae).
2. Troncos e ramos broqueados por larvas brancas e ápodas. Adultos de coloração marrom-clara uniforme – COLEOBROCA – *Diploschema rotundicolle* (Serville, 1834) (Coleoptera, Cerambycidae).

### EUCALIPTO

*Eucalyptus* spp.

#### 1. Cupins

*Coptotermes* spp.

*Heterotermes* spp.

*Anoplotermes* spp.

*Armitermes* spp.  
*Cornitermes* spp.  
*Neocapritermes* spp.  
*Procornitermes* spp.  
*Syntermes* spp.

**Descrição e biologia.** Vide Pragas Gerais – Cupins.

**Prejuízos.** Os cupins dos gêneros *Heterotermes* e *Coptotermes* atacam o tronco do eucalipto. [Prancha 89b (p. 889)] Os cupins dos outros gêneros atacam raízes de mudas recém-transplantadas, destruindo o pião e causando a morte da planta. [Pranchas 87b, 87d (p. 887)]

**Controle.** O controle químico é utilizado, sendo que o inseticida fenil-pirazol (Fipronil) substituiu os clorados usados antigamente. Devem-se usar soluções 0,35 e 0,50% para a imersão de mudas, na cova de plantio ou na cobertura pós-plantio. A proteção contra *Cornitermes* e *Syntermes* pode chegar a 6 meses. Aplicação em árvores de eucalipto dá uma proteção de até um ano contra o ataque de *Heterotermes*. A aplicação de imidacloprid em pulverização no colo das mudas de eucalipto resulta em 95% de controle até 6 meses após o plantio.

## 2. Saúvas e Quenquéns

*Atta* spp. e *Acromyrmex* spp.

**Descrição e biologia.** Vide Pragas Gerais – Formigas cortadeiras.

**Prejuízos.** As formigas-quenquéns danificam as folhas de eucalipto, mas as saúvas constituem sua principal praga, desfolhando completamente a planta.

**Controle.** Vide Pragas Gerais – Formigas cortadeiras.

## 3. Lagartas-das-folhas

*Eupseudosoma aberrans* Schaus, 1905  
*Eupseudosoma involuta* (Sepp, 1852)  
*Euselasia apisaon* (Dalman, 1823)  
*Glena unipennaria unipennaria* (Guenée, 1857)  
*Sabulodes caberata caberata* (Guenée, 1857)  
*Sarsina violascens* (Herrich-Schaeffer, 1856)  
*Thyriniteina arnobia* (Stoll, 1782)

**Descrição e biologia.** *E. aberrans* e *E. involuta*: são espécies muito próximas que podem ser diferenciadas pela envergadura da asa dos adultos, de 35 mm (*E. involuta*) e 42 mm (*E. aberrans*). Mariposas de coloração branca, com uma faixa avermelhada na parte dorsal do abdome. Os adultos de *E. involuta* apresentam uma pequena mancha avermelhada nas coxas anteriores. Lagartas cobertas por densa pilosidade de coloração uniformemente amarelada (*E. involuta*) ou amarelada e com o terço apical castanho-escuro (*E. aberrans*). A lagarta de *E. involuta* apresenta, ainda, um tufo de pêlos negros no primeiro e no oitavo segmentos

abdominais. Em ambas as espécies, a pupa é de coloração pardo-escuro brilhante, protegida por um casulo que a lagarta tece usando os pêlos do corpo. Os casulos são encontrados isolados ou em grupos no tronco, geralmente nas cicatrizes de galhos caídos por desbaste natural ou na axila dos ramos.

*E. apisaon*: são borboletas que medem 25 mm de envergadura e apresentam um acentuado dicromatismo sexual; as fêmeas são pardo-escuras, com três manchas brancas no meio das asas anteriores; os machos apresentam, dorsalmente, coloração laranja com bordas escuras nos dois pares de asas. Os ovos são esféricos, com 0,5 mm de diâmetro, de coloração verde-leitosa que se torna quase preta pouco antes da eclosão das lagartas. São colocados em placas, na página inferior das folhas. As lagartas são de coloração verde-clara e atingem um comprimento máximo de 17 mm. Quando recém-eclodidas, têm o hábito gregário e, sempre que se locomovem, andam em fila, uma em contato com a outra. As pupas são verde-claras, desprovidas de casulo e tornam-se progressivamente escuras até a emergência dos adultos. [Prancha 88c (p. 888)]

*G. unipennaria unipennaria*: são mariposas que medem aproximadamente 50 mm de envergadura, de coloração branco-acinzentada, com pontos negros uniformemente distribuídos nas asas anteriores e posteriores. As fêmeas são maiores que os machos e têm as antenas filiformes, enquanto as dos machos são bipectinadas. Os ovos são de coloração verde-escuro, sendo colocados nos interstícios da casca do tronco. As lagartas são do tipo mede-palmo e podem atingir até 40 mm de comprimento, quando completamente desenvolvidas. As pupas são de coloração pardo-escuro brilhante, sendo formadas no solo a uma profundidade de 2 a 5 cm.

*S. caberata caberata*: são mariposas de coloração amarelo-palha, com uma envergadura média de 42 mm nos machos e 47 mm nas fêmeas. Machos e fêmeas são bastante semelhantes, mas somente os machos apresentam as tíbias posteriores providas de um feixe de pêlos longos de coloração cinza-escuro. As lagartas são do tipo mede-palmo, de coloração verde-azulada com manchas claras, e podem medir até 45 mm quando totalmente desenvolvidas. Têm o hábito de construir um abrigo, ligando duas ou três folhas de um ramo, de onde só saem para se alimentar. A pupa é formada no interior do abrigo, sendo de coloração branco-leitosa, com duas listras pardo-escuras que correspondem às antenas do futuro adulto.

*S. violascens*: são insetos conhecidos vulgarmente pelo nome de “mariposa violácea”. As fêmeas apresentam uma envergadura de 50 mm e os machos, de 40 mm; são de coloração castanho-violácea, com estrias transversais nas asas anteriores e bege nas posteriores. O corpo é inteiramente violáceo incluindo as antenas, com uma linha dorsal escura que vai da cabeça à extremidade do abdome. A coloração, bem como o tipo de antena pectinada, ocorre tanto nos machos como nas fêmeas. O sexo pode ser distinguido pela maior envergadura e robustez das fêmeas, além da presença de um tufo de pêlos na extremidade do abdome



nos machos. Os ovos são esféricos, com diâmetro de 1 mm, de coloração verde-clara logo após a postura, tornando-se leitosos aos dois dias de idade, com uma listra circular e um ponto castanho. Cada fêmea deposita de 600 a 800 ovos, dispondo-os em placas sobre as folhas. As lagartas apresentam o corpo piloso, com duas linhas de bulbos dorsolaterais de onde saem longas cerdas urticantes. São de coloração castanho-esverdeada, com manchas róseas. As pupas são castanho-escuras, foscas, desprovidas de casulo e presas por fios de seda esparsos, entre as folhas ou na axila de galhos finos. [Prancha 88f (p. 888)]

*T. arnobia*: são mariposas cujas fêmeas apresentam asas brancas, com pontuações esparsas; na anterior existem duas linhas escuras que dividem as asas em três partes. As antenas são filiformes e curtas. Os machos apresentam asas de coloração castanha e antenas pectinadas, além de serem menores que as fêmeas. [Prancha 87a (p. 887)] A postura geralmente é feita circundando ramos finos e cada fêmea oviposita cerca de 1.000 ovos. O período de incubação é de 10 dias, após os quais eclodem as lagartas do tipo mede-palmo, finas e de coloração geral preta. As lagartas apresentam duas saliências cônicas na cabeça, separadas por um sulco; quando bem desenvolvidas, medem cerca de 50 mm de comprimento e são de coloração castanho-escura, o que as confunde com galhos secos. O período larval é de cerca de 25 dias, e o pupal, de 10 dias. Transformam-se em pupa nas folhas, dobrando-as para sua proteção. [Prancha 87c (p. 887)]

**Prejuízos.** Os prejuízos causados por essas lagartas são semelhantes, pois comem as folhas, podendo deixar as árvores totalmente desfolhadas. Quando os surtos se repetem, podem paralisar o crescimento das plantas pelas desfolhas sucessivas. [Prancha 89c (p. 889)]

**Controle. Biológico:** os seguintes parasitóides têm-se mostrado eficientes:

*Eupseudosoma* spp.: lagartas – *Archytas pseudodaemon*, *Lespesia affinis* e *L. mendesi* (Diptera, Tachinidae); pupas – *Brachymeria ovata* (Hymenoptera, Chalcididae), *Horismenus distinguendus*, *Syntomosphyrum minasensis* (Hymenoptera, Eulophidae) e *Coccygomimus tomyris* (Hymenoptera, Ichneumonidae).

*E. apisaon*: ovos – *Trichogramma* spp.; lagartas – *Lespesia affinis* (Diptera, Tachinidae); pupas – *Brachymeria ovata* (Hymenoptera, Chalcididae) e *Horismenus distinguendus* (Hymenoptera, Eulophidae).

*S. caberata*: pupas – *Coccygomimus tomyris* (Hymenoptera, Ichneumonidae).

*S. violascens*: lagartas – *Archytas pseudodaemon*, *Lespesia affinis* (Diptera, Tachinidae) e *Apanteles inglesiasi* (Hymenoptera, Braconidae); pupas – *Brachymeria ovata* (Hymenoptera, Chalcididae).

*T. arnobia*: lagartas – *Archytas* sp., *Deopalpus* sp., *Lespesia affinis*, *Patelloa similis* (Diptera, Tachinidae).

Inseticidas biológicos à base de *Bacillus thuringiensis* têm sido usados com sucesso. Apresentam a vantagem de serem específicos para lagartas, preservan-

do, dessa forma, os inimigos naturais. As viroses específicas também são muito eficientes.

**Químico:** a aplicação de piretróides pode ser recomendada, devido à baixa ação tóxica desses produtos ao homem.

#### 4. Besouros-de-folhas

*Bolax flavolineatus* (Mann., 1829)

*Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefèvre, 1877)

*Costalimaita ferruginea* (Fabr., 1801)

*Gonipterus gibberus* (Boisduval, 1835)

**Descrição e biologia.** Para as três primeiras espécies, vide Pessegueiro, Macieira e Algodoeiro, respectivamente.

*G. gibberus*: são besouros que medem cerca de 10 mm de comprimento, de cor parda, com uma faixa oblíqua em cada élitro, de coloração mais clara. As larvas medem 15 mm de comprimento e são verdes, com pontos escuros providos de pêlos. As pupas são amareladas. É uma praga introduzida, originária da Austrália, conhecida como “gorgulho-do-eucalipto”. Apresenta duas gerações anuais e tanto os adultos como as larvas atacam os brotos novos e as folhas. [Prancha 86d (p. 886)]

**Prejuízos.** Devoram as folhas parcialmente, deixando-as com aspecto rendilhado. Em ataques intensos podem causar um pesado desfolhamento que é bastante prejudicial, principalmente quando a árvore é nova. [Prancha 87e (p. 887)]

#### 5. Brocas

##### 5.1. Broca-das-mirtáceas

*Timocratica palpalis* (Zeller, 1877)

**Descrição e biologia.** Vide Nogueira Pecan.

**Prejuízos.** Broqueiam ramos, destruindo também a casca, e podem causar secamento desses ramos.

**Controle.** Vide Nogueira Pecan.

##### 5.2. Coleobrocas

*Achryson surinamum* (L., 1767)

*Malldon spinibarbis* (L., 1758)

*Phoracantha semipunctata* (Fabricius, 1775)

**Descrição e biologia.** *A. surinamum*: são besouros que medem 20 mm de comprimento, coloração castanho-clara, com pubescência e desenhos castanho-escuros nos élitros. As pernas também têm as articulações escuras. As larvas são de coloração branca e ápodas, medindo cerca de 20 mm de comprimento. [Prancha 86c (p. 886)]

*M. spinibarbis*: são besouros grandes, com 55 mm de comprimento, de coloração marrom-escuro brilhante e com o tórax serrilhado lateralmente. As larvas são brancas, ápodas e atingem 60 mm de comprimento. [Prancha 89a (p. 889)]

*P. semipunctata*: besouros com 16 a 30 mm de comprimento, coloração marrom-avermelhada, élitros com duas marcas amareladas em zig-zague na parte proximal e duas manchas amarelas ovais distalmente; são pontuados na metade anterior e lisos na parte posterior, com um par de espinhos no ápice. Nas fêmeas as antenas são de comprimento semelhante ao do corpo; nos machos são mais longas com um espinho na parte interna de cada antenômero. Protórax com um par de espinhos. [Prancha 86e (p. 886)] Larva ápoda, esbranquiçada, com cerca de 30 mm de comprimento; pupa com cerca de 25 mm. Ovos de coloração amarelada, com formato de grão de arroz, medindo de 2 a 6 mm. É uma praga introduzida, originária da Austrália, conhecida como broca-do-eucalipto. Outra espécie de origem, descrição e biologia semelhantes, recentemente registrada no Brasil, é *Phoracantha recurva* Newman, que pode ser diferenciada de *P. semipunctata* pela coloração amarela que se inicia na base do élitro.

**Prejuízos.** As larvas broqueiam o tronco do eucalipto, destruindo a planta, parcial ou totalmente.

**Controle. Cultural:** o ponto mais importante do controle consiste nas inspeções periódicas da plantação, a fim de eliminar as plantas atacadas ainda vivas, ou mortas, e também os ramos que se acham no chão. As partes eliminadas devem ser queimadas. Para *P. semipunctata* recomenda-se o uso de árvores-armadilha que após a oviposição da praga devem ser retiradas do plantio e queimadas.

**Químico:** uso de fosfina em pasta, na razão de 0,5 cm por orifício.

## 6. Besouro-de-raiz

*Migdolus fryanus* (Westwood, 1863)

**Descrição e biologia.** Vide cana-de-açúcar.

**Prejuízos.** A larva destrói as raízes de mudas de eucalipto transplantadas no campo.

**Controle.** Vide cana-de-açúcar.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO EUCALIPTO

1. Insetos pequenos, ápteros, de coloração branco-amarelada e corpo mole:
  - 1.1. Plantas com raízes danificadas no campo – CUPINS – gêneros *Anoplotermes*, *Armitermes*, *Cornitermes*, *Neocapritermes*, *Procornitermes* e *Syntermes* (Isoptera, Termitidae).

- 1.2. Plantas com tronco e/ou ramos atacados – CUPINS – gêneros *Coptotermes* e *Heterotermes* (Isoptera, Rhinotermitidae).
2. Tronco com casca destruída e recoberto por uma teia com excrementos. Lagartas vermelho-escuras, sendo o adulto uma mariposa branca – BROCA-DAS-MIRTÁCEAS – *Timocratica palpalis* (Zeller, 1877) (Lepidoptera, Stenomidae).
3. Troncos com galerias abertas por larvas ápodas, esbranquiçadas – COLEOBROCAS:
  - 3.1. Larvas pequenas; adultos de coloração marrom com manchas escuras nos élitros, medindo 20 mm de comprimento – *Achryson surinamum* (L., 1767) (Coleoptera, Cerambycidae).
  - 3.2. Larvas grandes; adultos de coloração marrom-escuro brilhante, medindo 55 mm de comprimento – *Mallodon spinibarbis* – (L., 1758) (Coleoptera Cerambycidae).
  - 3.3. Larvas com cerca de 30 mm de comprimento, ápodas e esbranquiçadas; adultos com faixas amareladas na parte proximal e duas manchas ovais na parte distal dos élitros – BROCA-DOS-EUCALIPTOS – *Phoracantha semipunctata* (Fab., 1775) (Coleoptera, Cerambycidae).
4. Folhas cortadas por formigas:
  - 4.1. Formigas de coloração castanho-clara ou castanho-escuro com quatro pares de espinhos no dorso – QUENQUÊNS – *Acromyrmex* spp. (Hymenoptera, Formicidae).
  - 4.2. Formigas de coloração avermelhada, com três pares de espinho no dorso, notando-se folhas cortadas ao lado dos carreiros – SAÚVAS – *Atta* spp. (Hymenoptera, Formicidae).
5. Folhas perfuradas e brotos novos destruídos por besouros:
  - 5.1. Besouros de coloração pardo amarelada com élitros estriados – BESOURO-PARDO – *Bolax flavolineatus* (Mann., 1829) (Coleoptera, Scarabaeidae).
  - 5.2. Besouros de coloração verde-azulada e violácea – BESOURO-DE-LIMEIRA – *Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefèvre, 1877) (Coleoptera, Chrysomelidae).
  - 5.3. Besouros pequenos, de coloração amarelada – BESOURO-AMARELO – *Costalimaita ferruginea* (Fabr., 1801) (Coleoptera Chrysomelidae).
  - 5.4. Besouros de coloração parda, com a cabeça prolongada em rostro – GORGULHO-DO-EUCALIPTO – *Gonipterus gibberus* (Boisd., 1835) (Coleoptera, Curculionidae).
6. Folhas destruídas por lagartas:
  - 6.1. Lagartas densamente pilosas, amarelas, com tufo de pêlos pretos no primeiro e oitavo segmentos abdominais – *Eupseudosoma involuta* (Sepp,

- 1852) – ou amarelas com o terço apical castanho-escuro – *E. aberrans* Schaus, 1905 (Lepidoptera, Arctiidae).
- 6.2. Lagartas pequenas, de coloração verde-clara, que se locomovem em fila. Áreas necrosadas na página superior das folhas, provocadas pela alimentação de lagartas recém-eclodidas – *Euselasia apisaon* Dalman, 1823 (Lepidoptera, Riodinidae).
- 6.3. Lagartas do tipo mede-palmo, de coloração castanho-clara, corpo cilíndrico e cabeça lisa – *Glena unipennaria unipennaria* (Guen., 1857) (Lepidoptera, Geometridae).
- 6.4. Lagartas do tipo mede-palmo, de coloração verde-azulada, com manchas claras e encontradas em abrigos feitos com folhas e seda – *Sabulodes caberata caberata* Guen., 1857 (Lepidoptera, Geometridae).
- 6.5. Lagartas de coloração castanho-esverdeada, com manchas róseas, corpo piloso com duas linhas de bulbos laterais de onde saem cerdas longas e urticantes – *Sarsina violascens* (H.-Sch., 1856) (Lepidoptera, Lymantriidae).
- 6.6. Lagarta do tipo mede-palmo, de coloração castanho-escura, com duas saliências cônicas na cabeça, separadas por um sulco – *Thyriniteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera, Geometridae).
7. Larvas ápodas, esbranquiçadas, com cerca de 40 mm de comprimento, encontradas no solo atacando as raízes de mudas no campo. Adultos de coloração ferrugínea clara ou escura. BESOURO-DAS-RAÍZES – *Migdolus fryanus* (West., 1863) (Coleoptera, Cerambycidae).

## GUAPURUVU

*Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake

### 1. Serrador

*Oncideres dejeani* Thomson, 1868

**Descrição e biologia.** São besouros que medem cerca de 30 mm de comprimento, de coloração parda. Os élitros têm pontos pretos na parte superior e brancos por toda a superfície. As larvas são ápodas, esbranquiçadas e vivem no lenho de madeira morta. As fêmeas serram e fazem incisões nos ramos, onde colocam ovos.

Os serradores necessitam, para efetuar a postura, de madeira rica em seiva, portanto, recém-cortada. Dessa maneira, iniciam o corte dos ramos ou hastes; o corte de um ramo grosso leva vários dias, alimentando-se os adultos, nesse período, de casca verde das pontas dos ramos. Esse trabalho é executado por machos e fêmeas. As fêmeas fazem incisões na parte cortada e introduzem os ovos sob a casca, às vezes várias dezenas em um mesmo ramo; caindo o ramo no chão,

os insetos continuam ainda o trabalho da desova, por alguns dias. Após a eclosão, as larvas alimentam-se do lenho, que é periodicamente umedecido pela chuva; assim, em locais úmidos a infestação é mais intensa do que em locais secos. A larva dos serradores caracteriza-se por apresentar uma placa esclerosada rígida, branca, na parte dorsal do primeiro segmento do tórax. O ciclo evolutivo varia de 6 a 12 meses.

**Prejuízos.** Os ramos serrados secam e caem, prejudicando consideravelmente a planta. [Prancha 87f (p. 887)]

**Controle.** Vide coleobrocas do Eucalipto.

### 2. Mosca-da-madeira

*Rhaphiorhynchus pictus* (Wied., 1821)

**Descrição e biologia.** Vide Casuarina.

**Prejuízos.** Broqueia os ramos e troncos da planta, abrindo galerias horizontais.

**Controle.** Vide Casuarina.

### 3. Coleobroca

*Micrapate brasiliensis* Lesne, 1898

**Descrição e biologia.** São besourinhos de coloração escura, que medem cerca de 5 mm de comprimento. Têm élitros truncados abruptamente na extremidade posterior. As larvas são brancas, hexápodas e pequenas. [Prancha 86f (p. 886)]

**Prejuízos.** Tanto os adultos como as larvas broqueiam ramos de guapuruvu, causando danos consideráveis.

**Controle.** Vide coleobrocas do Eucalipto.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO GUAPURUVU

1. Ramos serrados por besouros pardos, com élitros pontuados de branco – SERRADOR – *Oncideres dejeani* Thomson, 1868 (Coleoptera, Cerambycidae).
2. Troncos com galerias das quais extravasa um líquido que deixa uma faixa negra bem visível. Larvas com mandíbulas muito desenvolvidas e o último segmento abdominal bastante quitinizado – MOSCA-DA-MADEIRA – *Rhaphiorhynchus pictus* (Wied., 1821) (Diptera, Pantophthalmidae).
3. Ramos broqueados por besouros escuros, que medem 5 mm de comprimento – COLEOBROCA – *Micrapate brasiliensis* Lesne, 1898 (Coleobroca, Bostrychidae).

**IPÊ***Tabebuia* spp.**1. Lagarta-das-folhas***Rolepa unimoda* (Dognin, 1923)

**Descrição e biologia.** Mariposas de coloração verde-clara uniforme, exceto nas áreas dorsolaterais do tórax, que apresentam uma tonalidade mais clara. As fêmeas têm uma envergadura média de 45 mm e os machos, de 37 mm. Além de serem menores, os machos podem ser diferenciados das fêmeas pela presença de um tufo de cerdas na extremidade do abdome. Antenas da mesma coloração do corpo, mas com cerdas de coloração alaranjada. Lagartas de coloração amarelo-clara, com o corpo revestido por pêlos curtos, finos e hialinos e um pequeno processo no tergo do oitavo segmento abdominal. Pupas de coloração marrom-escura e opaca, com casulo rudimentar, encontradas sob folhas caídas.

**Prejuízos.** As lagartas desfolham totalmente as árvores.

**Controle. Físico:** Uso de armadilha luminosa para capturar os adultos.

**Biológico:** os seguintes parasitóides têm-se mostrado eficientes:

Ovos - *Telenomus* sp. (Hymenoptera, Scelionidae).

Lagartas - *Archytas lopesi* (Diptera, Tachinidae).

Inseticidas biológicos à base de *Bacillus thuringiensis* podem ser usados no controle das lagartas.

**2. Lagarta-de-fogo***Lonomia obliqua* Walker, 1855

**Descrição e biologia.** Mariposas de coloração marrom-acinzentada (fêmeas) ou amarelada (machos), com uma listra escura atravessando as asas anteriores e posteriores. As fêmeas são maiores que os machos e sua envergadura pode chegar a até 100 mm. Durante o dia as lagartas, de hábitos gregários, são encontradas no tronco das árvores. Quando completamente desenvolvidas, têm aproximadamente 70 mm de comprimento, coloração marrom, com três ou quatro manchas brancas dorsais em forma de U, listras negras longitudinais e cerdas de forma arbórea e coloração verde-escura. Pupas de coloração marrom-escura, encontradas sob o solo ao redor da árvore. [Prancha 89d (p. 889)]

**Prejuízos.** As lagartas desfolham as árvores. Entretanto, podem causar, às pessoas que entram em contato com elas, acidentes hemorrágicos, desde simples sangramentos sob a pele até graves problemas, como insuficiência renal aguda ou derrame cerebral. Estes acidentes ocorrem quando uma pessoa toca as lagartas com certa pressão, fazendo com que as cerdas, especialmente as dorsais, penetrem na pele liberando uma toxina. Geralmente tais acidentes são causados por lagartas de último instar que se dirigem ao solo para pupar.

**Controle. Físico:** coleta e destruição das lagartas encontradas no tronco durante o dia. Uso de armadilha luminosa para capturar os adultos.

**Biológico:** o nematóide *Hexameris* sp. (Nematoda, Mermithidae) foi o agente responsável pela morte de um grande número de lagartas em Cotia, São Paulo. Um vírus da poliedrose nuclear (VPN) já foi registrado em Santa Catarina causando a morte de lagartas.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO IPÊ

1. Folhas comidas por lagartas de coloração amarelo-clara, corpo coberto por pêlos curtos, finos e hialinos e um pequeno processo no tergo do oitavo segmento abdominal - LAGARTA-DAS-FOLHAS - *Rolepa unimoda* (Dognin, 1923) (Lepidoptera, Lymantriidae).
2. Desfolha causada por lagartas de coloração marrom, com manchas brancas, listras negras longitudinais e cerdas com formato arbóreo e de coloração verde-escura. Durante o dia as lagartas se concentram no tronco das árvores atacadas - LAGARTA-DE-FOGO - *Lonomia obliqua* Walker, 1855 (Lepidoptera, Saturniidae).

**MOGNO***Swietenia macrophylla* King**1. Broca-do-cedro***Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848)

**Descrição e biologia.** Vide Cedro.

**Prejuízos.** Atacam as brotações novas, interrompendo o desenvolvimento da planta e obrigando-a a emitir novas brotações, que podem ser atacadas novamente.

**Controle.** Vide Cedro.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DA PRAGA DO MOGNO

1. Ramos, brotações, frutos e sementes broqueados por lagartas de coloração rósea que se torna azulada com o desenvolvimento - BROCA-DO-CEDRO - *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Pyralidae).

**PEROBA***Aspidosperma* spp.**1. Coleobrocas***Mallodon spinibarbis* (L., 1758)*Stizocera plicicollis* (Germ., 1824)**Descrição e biologia.** *M. spinibarbis*: Vide Eucalipto.

*S. plicicollis*: são besouros que medem aproximadamente 20 mm de comprimento. Têm coloração castanha, sendo a cabeça escura, quase preta, com pilosidade curta e esparsa. Protórax quase cilíndrico, castanho-escuro, com rugosidades transversais. As larvas atingem 30 mm de comprimento, são de coloração amarelada e ápodas.

**Prejuízos.** Suas larvas abrem galerias nos ramos, causando sérios problemas.

**Controle.** Vide coleobrocas do Eucalipto.

**2. Vaquinha***Macrodactylus pumilio* Burm., 1855**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Atacam as folhas e flores, prejudicando a planta consideravelmente quando a infestação é alta.

**Controle.** Pulverização com inseticidas fosforados.

RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA  
DAS PRAGAS DA PEROBA

1. Troncos broqueados por larvas ápodas e amareladas – COLEOBROCAS:
  - 1.1. Besouros de coloração marrom-escuro uniforme, grandes (60 mm) – *Mallodon spinibarbis* (L., 1758) (Coleoptera, Cerambycidae).
  - 1.2. Ramos broqueados por larvas brancas e ápodas, cujos besouros são marrons, com 20 mm de comprimento, protórax com rugosidades transversais – *Stizocera plicicollis* (Germ., 1824) (Coleoptera, Cerambycidae).
2. Folhas e flores atacadas por besouros pequenos, de pernas alongadas em relação ao corpo, de coloração amarela uniforme – VAQUINHAS – *Macrodactylus pumilio* Burm., 1855 (Coleoptera, Scarabaeidae).

**PINHEIRO-DO-PARANÁ***Araucaria angustifolia* Bert.**1. Elasmo***Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848)**Descrição e biologia.** Vide Cana-de-açúcar.

**Prejuízos.** Atacam o colo das plantas em viveiro, abrindo uma galeria que causa a morte da planta.

**Controle.** Não existe controle eficiente para essa praga, recomendando-se utilizar o clorpirifos etil.

**2. Lagarta-do-gomo-do-pinheiro***Laspeyresia araucariae* Pastrana, 1950

**Descrição e biologia.** São mariposas pequenas, medindo cerca de 10 mm de envergadura, de coloração escura. As lagartas são pequenas e vivem no interior dos ramos finos, dos brotos e das sementes (pinhões). É a principal praga dessa espécie florestal arbórea. [Prancha 88a (p. 888)]

**Prejuízos.** As lagartas atacam os brotos e desenvolvem-se no interior do gomo vegetativo principal da árvore. A ação da lagarta na zona central origina uma galha impregnada de resina, do tamanho de uma maçã. Dessa forma, o crescimento é paralisado e a planta começa a amarelecer e reage, dando uma brotação lateral que também pode ser atacada. Nota-se facilmente o ataque, porque a planta fica com o cume plano. Nas galhas podem aparecer tufos de folhas amarelas e secas. Quando as lagartas atacam as sementes (pinhões), destroem todo o seu conteúdo. Com isso, perde-se a semente para o plantio e para o consumo.

**Controle.** Eliminação dos pinhões caídos. O controle químico só poderá ser feito por via aérea, empregando-se piretróides.

**3. Irapuá***Trigona spinipes* (Fabr., 1793)**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Os adultos roem ramos, folhas e flores, prejudicando a planta, principalmente quando derrubam flores.

**Controle.** Vide Citros.

**4. Mosca-da-madeira***Rhaphiorhynchus pictus* (Wied., 1821).**Descrição e biologia.** Vide Casuarina.



**Prejuízos.** Suas larvas abrem galerias horizontais na planta, causando acentuados prejuízos.

**Controle.** Vide Casuarina.

### 5. Cupim

*Armitermes* spp.

**Descrição e biologia.** Vide Pragas Gerais.

**Prejuízos.** Atacam as raízes danificando as plantas novas.

**Controle.** Vide Eucalipto.

### 6. Coleobroca

*Parandra glabra* (De Geer, 1774)

**Descrição e biologia.** São besouros que medem aproximadamente 35 mm de comprimento, de coloração marrom brilhante, tendo as mandíbulas mais escuras. As larvas medem 30 mm de comprimento, são de coloração amarelada, sendo o primeiro segmento torácico mais escuro. [Prancha 88e (p. 888)]

**Prejuízos.** Abrem galerias em pinheiros vivos ou mortos. Quando vivos, prejudicam bastante a planta, destruindo-a parcial ou totalmente.

**Controle.** Vide coleobroca do Eucalipto.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO PINHEIRO-DO-PARANÁ

1. Mudanças no viveiro, atacadas por lagartas azul-acinzentadas, ágeis, pequenas, que abrem galerias no colo da planta – ELASMO – *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Pyralidae).
2. Raízes atacadas por colônias de insetos ápteros e de corpo amarelado – CUPIM – *Armitermes* sp. (Isoptera – Termitidae).
3. Ramos novos, brotos e sementes (pinhões) atacados por lagartas de corpo verde, que formam galhas nos gomos vegetativos – LAGARTA-DO-GOMO-DO-PINHEIRO – *Laspeyresia araucariae* Pastrana, 1950 (Lepidoptera, Olethreutidae).
4. Troncos com galerias:
  - 4.1. Larvas com mandíbulas muito desenvolvidas e o último segmento abdominal bastante quitinizado – MOSCA-DA-MADEIRA – *Rhaphiorhynchus pictus* (Wied., 1821) (Diptera, Pantophthalmidae).
  - 4.2. Larvas ápodas, amareladas; adultos de coloração marrom brilhante – COLEOBROCA – *Parandra glabra* (De Geer, 1774) (Coleoptera, Cerambycidae).

5. Plantas com a casca escarificada e perfurada por abelhas pequenas, pretas e sem ferrão – IRAPUÁ – *Trigona spinipes* (Fabr., 1793) (Hymenoptera, Apidae).

## PINUS

*Pinus* spp.

### 1. Cupim

*Armitermes* spp.

**Descrição e biologia.** Vide Pragas Gerais.

**Prejuízos.** Atacam as raízes das plantas novas, prejudicando seu desenvolvimento.

**Controle.** Vide Eucalipto.

### 2. Lagarta-das-acículas

*Glena unipennaria unipennaria* (Guen., 1857)

**Descrição e biologia.** Vide Eucalipto.

**Prejuízos.** Atacam as acículas, destruindo-as.

**Controle.** Vide Eucalipto.

### 3. Irapuá

*Trigona spinipes* (Fabr., 1793)

**Descrição e biologia.** Vide Citros.

**Prejuízos.** Rói e escarifica, perfurando a casca do pinus, de onde retira resina para construção dos ninhos.

**Controle.** Destruição dos ninhos.

### 4. Vespa-da-madeira

*Sirex noctilio* (Fabr., 1793)

**Descrição e biologia.** De origem eurasiática, foi constatada no Brasil em 1988, ocorrendo nos estados do sul. Trata-se de uma vespa grande, sendo as fêmeas escuras com cerca de 30 mm e os machos, com 20 mm, apresentam o abdome amarelado e completam o ciclo no interior de galerias de 3 a 7 mm de diâmetro no fuste e galhos mais grossos, onde se acumula também a serragem. Nos locais de oviposição escorre resina. O período de maior infestação vai de outubro a março. As plantas atacadas sofrem amarelecimento progressivo e irreversível da copa até ficarem marrons. As acículas caem repentinamente e a madeira fica com as fibras manchadas e com galerias em toda a extensão. [Prancha 86b (p. 886)]

**Prejuízos.** Em decorrência das perfurações feitas na madeira por larvas e adultos, ocorre deterioração da madeira pela ação de fungos, inutilização da madeira para processamento mecânico e a obrigatoriedade do corte raso antecipado (10 a 12 anos), o que faz com que a madeira tenha características físicas e químicas inferiores às de uma planta sadia colhida com 20 a 25 anos. Portanto, o prejuízo médio estimado está em torno de 60% em relação à planta sadia.

**Controle. Preventivo:**

- realização de desbastes seletivos;
- podas e desbastes em épocas de menor ataque (março a setembro);
- evitar ferimentos nas árvores;
- evitar deixar resíduos das derrubadas anteriores na área;
- fazer monitoramento com árvores-armadilha.

**Biológico:** uso do nematóide *Deladenus siricidicola*, que causa esterilidade às fêmeas da vespa-da-madeira. Esse nematóide, introduzido da Austrália, deve ser aplicado em árvores recém-mortas pela vespa. A liberação do endoparasitóide *Ibalia leucospoides* (Hymenoptera, Ibalidae) pode levar a uma redução de até 35% na infestação da praga.

#### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO PINUS

1. Lagartas do tipo mede-palmo, de coloração castanho-clara, corpo cilíndrico e cabeça lisa - *Glena unipennaria unipennaria* (Guen., 1857) (Lepidoptera, Geometridae).
2. Raízes atacadas por insetos de corpo mole, esbranquiçado, vivendo em colônias - CUPINS - *Armitermes* spp. (Isoptera, Termitidae).
3. Plantas com a casca escarificada e perfurada por abelhas pequenas, sem ferrão, de asas transparentes com a base amarelada - IRAPUÁ - *Trigona spinipes* (Fabr., 1793) (Hymenoptera, Apidae).
4. Tronco com galerias abertas pelas vespas adultas e larvas. Amarelecimento da copa e queda das acículas - VESPA-DA-MADEIRA - *Sirex noctilio* (Fabr., 1793) (Hymenoptera, Siricidae).

## PRAGAS GERAIS

### CUPINS OU TÉRMITAS

Pertencem à Ordem Isoptera. As principais famílias que ocorrem no Brasil são: Kalotermitidae, Termopsidae, Rhinotermitidae, Termitidae e Serritermitidae.

**Descrição e biologia.** Os cupins ou térmitas são insetos sociais que vivem em colônias populosas representadas por castas de indivíduos ápteros e alados. Sua sociedade é constituída de grande número de indivíduos, abrigados em ninhos denominados termiteiros ou cupinzeiros. Além das formas jovens, existem duas categorias de indivíduos adultos. A primeira é formada pelos reprodutores; nesse grupo, distinguem-se sexuais alados, machos e fêmeas, que propagarão a espécie fora do termiteiro em que se originaram, comumente conhecidos como siri-siris, aleluias ou formigas-de-asas, e o casal real representado pelo rei e pela rainha da colônia, destinados à proliferação no interior do termiteiro. Os alados, machos e fêmeas, são encontrados somente em determinada época do ano. Quando falta o casal real, a proliferação da colônia é mantida à custa de indivíduos que se apresentam como formas jovens e sexualmente pouco desenvolvidos. São os reis e rainhas de substituição, originários de indivíduos especiais que possuem apenas tecas alares. Essas rainhas de substituição nunca atingem o desenvolvimento de uma verdadeira rainha, de modo que nesses cupinzeiros encontram-se sempre muitas rainhas, na falta da rainha verdadeira. [Prancha 92c (p. 892)]

A segunda categoria compreende formas ápteras de ambos os sexos, mas estéreis devido aos órgãos reprodutores não terem se desenvolvido completamente. São formados por indivíduos neutros, denominados obreiros ou operárias e soldados. As operárias, em geral, são de coloração branca ou amarelo-pálida e ápteras e geralmente desprovidas de olhos compostos e ocelos. São elas que constituem a maior parte da população do cupinzeiro, desempenhando todas as funções da colônia, menos a de procriação. Os soldados, semelhantes às operárias, por serem na maioria espécies ápteras e usualmente cegas, diferenciam-se morfológicamente delas por terem a cabeça muito mais volumosa, de coloração marrom-amarelada e as mandíbulas mais desenvolvidas, não servindo, entretanto, para mastigação. Sua função é de defesa da colônia, colaborando também com as operárias em seu trabalho. Em espécies primitivas encontram-se apenas as formas sexuadas e os soldados, sendo que as ninfas sexuadas funcionam como operárias. Em espécies mais evoluídas não existe a casta dos soldados, sendo que as operárias e adultos possuem longas mandíbulas, funcionando como soldados. [Prancha 90d (p. 890)]

É por meio da enxameagem que se propagam as espécies. Anualmente, as formas aladas (conforme já mencionado, chamadas de siri-siris, aleluias ou formigas-de-asa) deixam os cupinzeiros aos milhares, em número similar de machos e fêmeas. Na época da enxameagem, as operárias abrem galerias que serão protegidas pelos soldados. Pelas aberturas das galerias saem as formas aladas, sendo posteriormente fechadas pelas operárias. [Prancha 92b (p. 892)]

A época da enxameagem varia, em geral, de agosto a outubro. Na enxameagem, contrastando com as formigas e abelhas, os cupins são sexualmente imaturos. Após a revoada, os indivíduos que não foram destruídos por aves ou morcegos perdem as asas e reúnem-se, formando o casal real e, em local apropriado, iniciam a construção de novo cupinzeiro, abrindo uma cavidade mais ampla, onde instalarão a **câmara nupcial**. Somente aí é que os cupins efetuarão a primeira cópula. Nessa fase, eles se tornam fortemente **tigmotrópicos**, isto é, precisam estar em contato com a madeira ou o solo. Após a primeira cópula, a fêmea inicia a postura, sendo que, decorridos 30 dias em média, saem as primeiras formas jovens, que são criadas pelo casal real, até que possam mover-se, quando então a fêmea passa a desempenhar somente a função reprodutiva. O macho coabita com a fêmea na câmara real, e a fecunda periodicamente. [Prancha 92d (p. 892)]

Após o nascimento das primeiras operárias e soldados, o casal real fica preso na célula real, com a única função de procriação. As operárias trazem os alimentos e levam os ovos para locais propícios. A formação do cupinzeiro pela enxameagem é o processo normal de propagação, mas podem ser formados novos cupinzeiros a partir de uma pequena parte da colônia, por meio de reis e rainhas de substituição ou por adoção de um casal real oriundo de outra enxameagem.

A rainha, quando completamente desenvolvida, apresenta notável desenvolvimento abdominal. Este pode atingir cerca de 200 vezes o volume do resto do corpo. Isso se deve à pressão exercida pelas bainhas ovarianas cada vez mais cheias de ovos. A esse fenômeno dá-se o nome de **fisogastria**. [Prancha 93a (p. 893)]

A capacidade de postura das rainhas é bastante variada, dependendo da espécie e idade da própria rainha. Em algumas espécies primitivas, há rainhas que colocam 12 ovos por dia; outras, que constroem grandes termiteiros, põem 7.000 ovos por dia; e em uma espécie de *Bellicositermes*, a rainha põe um ovo por segundo, o que dá cerca de 80.000 ovos por dia, havendo um mínimo de 30.000 ovos diários. As rainhas têm uma vida média de 10 anos.

O número de indivíduos da colônia é bastante variado, sendo que em espécies primitivas encontram-se apenas cerca de 1.000 indivíduos, enquanto em espécies mais evoluídas, a população é colossal, chegando a vários milhões.

A origem das castas ainda não está bem determinada, havendo, no entanto, duas teorias para explicá-la: uma diz que a separação das castas é hereditária, comparável com os fenômenos de diferenciação dos sexos, de natureza blastogênica. São diferenciados por caracteres estruturais internos. A outra teoria baseia-se em fenômenos trofogênicos, isto é, na alimentação. Os indivíduos seriam iguais no início e depois, com a alimentação recebida, se modificariam. Assim, as operárias e soldados, recebendo alimentação comum, ficariam com os intestinos repletos de simbioses, o que impediria o desenvolvimento do aparelho reprodutor. As formas sexuais, no entanto, recebendo alimentação com saliva, eliminariam grande parte dos simbioses, de modo que haveria espaço para o desenvolvimento do aparelho reprodutor.

Os cupins são fitófagos xilófagos, isto é, alimentam-se de celulose, mas como são incapazes de digeri-la, a ingestão é feita por microrganismos simbioses, como os

protozoários, nos cupins primitivos ou inferiores, e bactérias e/ou fungos, nos cupins mais evoluídos ou superiores. Esses simbioses ficam no intestino posterior dos cupins. Apesar de fitófagos, os cupins podem, às vezes, atacar produtos de origem animal, como couro e lã. Muitos se alimentam de madeira morta, outros de madeira viva, além de húmus e raízes de plantas. Outros se alimentam de excrementos, e existem ainda espécies africanas que se alimentam de cogumelos. A digestão da madeira fornece aos isópteros as proteínas e os sais minerais, enquanto a celulose proporciona energia para seu metabolismo. A alimentação pode ser de dois tipos: pela regurgitação ou alimentação estomodéica e por defecação ou alimentação proctodéica. As operárias alimentam as formas jovens pela regurgitação, e é a saliva que determina a transformação dessas formas jovens em indivíduos sexuais de substituição. Outro alimento muito procurado pelos cupins são os exsudatos do abdome, principalmente da rainha. As operárias chegam até a escarificar seu abdome para obter maior quantidade de alimento. O canibalismo é freqüente entre os cupins.

Dependendo do local onde se forma o ninho, os cupins podem ser agrupados em: cupins que vivem na madeira, cupins que vivem no solo, ou na superfície em montículos, os arborícolas e os que constroem simples câmaras no solo.

Os cupins que vivem na madeira atacam móveis, portas, assoalhos etc. Constroem galerias e câmaras à medida que vão destruindo o material do local onde se estabeleceram. Os ninhos subterrâneos são construídos a certa profundidade, de modo que não se vê nada na superfície. Os ninhos arborícolas são construídos sobre as árvores ou semi-enterrados no solo. [Prancha 89b (p. 889)] Mantêm sempre comunicação com o solo por meio de túneis cobertos. Pode-se encontrar vários tipos de ninhos arborícolas, como por exemplo, o chamado cabeça-de-negro, semi-enterrado no solo, arredondado e de cor escura. Alguns são do tipo cartonado e outros em forma de chapéu, sustentados por troncos de árvores mortas. Os ninhos de montículos são também chamados de "murunduns". São formados por montículos de terra endurecidos por saliva, de consistência quase pétreas. [Prancha 90f (p. 890)] Há cupins que constroem ninhos de simples câmaras e galerias escavadas no solo, em troncos de árvores e em cupinzeiros de outras espécies, já abandonados, ou ainda habitados.

Termitófilos são insetos que vivem no interior dos cupinzeiros, apresentando uma adaptação muito interessante. Entre os termitófilos encontram-se uns como verdadeiros hóspedes, sendo bem tratados pelos cupins, outros sendo apenas tolerados e outros como intrusos, predadores e parasitoides. A simbiose existente entre os termitófilos e os cupins é devida à alimentação. Os cupins alimentam os termitófilos e estes, através da pele ou cerdas, exsudam um líquido avidamente ingerido por aqueles. Na América do Sul, a maioria das espécies termitófilas pertence à família Staphylinidae.

#### Família Kalotermitidae

A essa família pertencem as espécies que atacam a madeira (seca ou úmida), em colônias em geral pequenas que se abrigam em câmaras e galerias. Compreendem cerca de 240 espécies, entre as quais podem ser citadas:

*Cryptotermes brevis* (Walker, 1853) [Prancha 91b (p. 891)]

*Cryptotermes havilandi* (Sjostedt, 1900)

*Neotermes fulvescens* (Silvestri, 1901)

*Rugitermes occidentalis* (Silvestri, 1901)

#### Família Rhinotermitidae

Compreende os cupins com ninhos subterrâneos formados por espécies que causam, em todo o mundo, os maiores danos. Nesse grupo de cupins, parte da colônia ou toda ela fica situada no solo, geralmente em ninho cartonado. Há, todavia, colônias cuja atividade se processa quase que exclusivamente na madeira atacada acima do solo. No primeiro caso, a colônia mantém-se em conexão com o solo e no segundo separada dele. Essa família reúne cerca de 174 espécies, destacando-se as seguintes:

*Coptotermes havilandi* Holmgren, 1911

*Coptotermes testaceus* (L., 1758)

*Heterotermes longiceps* (Snyder, 1858)

*Heterotermes tenuis* (Hagen, 1858) [Prancha 91c (p. 891)]

#### Família Termitidae

São cupins que constroem seus ninhos principalmente na forma de montículos. Algumas espécies constroem termiteiros arborícolas, outras constroem ninhos subterrâneos. Algumas dessas espécies fazem de terra cimentada com saliva construções verdadeiramente monumentais que podem às vezes atingir a altura de 3 m com uma base de 60 a 70 cm de diâmetro. No Brasil, as espécies mais importantes dessa família são:

*Cornitermes cumulans* (Kollar, 1832)

*Cornitermes bequaerti* Emerson, 1952

*Procornitermes striatus* (Hagen, 1858)

*Syntermes molestus* (Burmeister, 1839) [Prancha 92a (p. 892)]

*Syntermes insidians* Silvestri, 1945

*Syntermes obtusus* Holmgren, 1911

*Nasutitermes globiceps* (Holmgren, 1910) [Prancha 91d (p. 891)]

*Anoplotermes* spp.

*Armitermes* spp.

*Termes saltans* (Wasmann, 1897)

*Neocapritermes* spp. [Prancha 91a (p. 891)]

*C. bequaerti*: essa espécie forma o ninho sobre pastagens geralmente pobres. Caracteriza-se por apresentar os ninhos com elevações ocas denominadas "chaminés". Os termiteiros podem também não apresentar protuberâncias com abertura externa. A câmara de celulose ocupa quase sempre o centro do ninho e as "chaminés" convergem sempre para esse ponto. Os ninhos atingem dimensões consideráveis, tendo sido constatados termiteiros com 1,75 m por 1,50 m na base. Nas colônias encontra-se somente um tipo de soldado e de operária, bastante ágeis.

*C. cumulans*: essa espécie constrói seus ninhos em forma de cômodos ou montículos de terra; é uma das espécies mais difundidas em nossos campos e constrói os ninhos de forma cônica, irregular, tomando a cor do terreno em que se encontra. São comumente encontrados em pastagens ou campos abertos e medem cerca de 50 a 100 cm de altura. A camada externa do cupinzeiro (crosta) é construída por terra cimentada com saliva e possui cerca de 6 a 10 cm de espessura. A parte interna é formada por celulose, saliva e terra com galerias horizontais, superpostas e separadas por paredes verticais. As câmaras comunicam-se por pequenos orifícios, sendo que as inferiores são maiores e, dentre elas, uma é escolhida para a célula real. Essas galerias são revestidas por uma camada escura.

*P. striatus*: essa espécie, bem como *S. molestus* e *S. insidians*, possui hábitos subterrâneos, sendo praga de várias culturas de importância econômica. O ninho de *P. striatus* é de forma cilíndrica ou subcilíndrica, com cerca de 10 cm de altura por 6 cm de diâmetro. É completamente fechado, com exceção das duas extremidades, e isolado da terra que o envolve. Seu interior apresenta câmaras divididas e superpostas, de aspecto e disposição característicos. Cada colônia geralmente compreende cerca de 6 ninhos que se comunicam por meio de galerias. A alimentação desses cupins é feita principalmente de húmus e de esterco de mamíferos herbívoros.

*S. molestus*: essa espécie habita pequenas câmaras que se apresentam num corte transversal, em forma de meia-lua, tendo a convexidade sempre voltada para cima. Em corte transversal, as câmaras medem cerca de 4 cm de altura por 10 cm de largura. Em direção longitudinal, vistas da parte superior, as câmaras apresentam formato ovalado, com as extremidades sensivelmente afiladas, a partir de onde se comunicam com os canais. Muito variável é a profundidade em que se encontram as câmaras no subsolo; assim é que, numa escavação de mais de 4 m de profundidade, foram observadas câmaras a partir de 20 cm da superfície da terra. A comunicação das câmaras entre si e com o exterior é feita por meio de canais estreitos e tortuosos, que se abrem em orifício circular de 5 a 8 mm de diâmetro, à superfície do solo.

*S. obtusus*: o ninho dessa espécie assemelha-se ao da formiga-lava-pé, sendo porém maior. Na parte superior apresenta-se firme, desenvolvendo-se no sentido horizontal. Os termiteiros dessa espécie possuem dois tipos de operárias e um de soldado. Esse último possui movimentos lentos e é maior que as operárias, que são bem mais ágeis. Podem ser encontrados ninhos com até 2,1 m por 1,7 m de base, e a altura varia de 20 a 65 cm.

*N. globiceps*: constrói o ninho em árvores, postes ou mourões de cerca, com formato semelhante à cabeça-de-negro, donde lhe veio o nome. Pertence ao grupo dos chamados cupins-de-madeira, pois danificam madeiramento de construções, mourões de cerca, postes, árvores etc.

**Prejuízos.** Os prejuízos causados pelos cupins ou térmitas são, em certos casos, consideráveis. Os que atacam a madeira podem causar danos ao madeira-

mento de construções, móveis, postes, pilares de madeira, papéis, livros, tecidos, dormentes etc.

Entre os cupins de montículos e os arborícolas, embora a extensão dos prejuízos não esteja determinada, pode ser sentida pela área ocupada pelos ninhos, que dificultam a formação de pasto, e os tratos culturais, abrigam animais peçonhentos, além de danificarem mourões de cerca, cochos de madeira etc. [Prancha 90f (p. 890)]

Os cupins subterrâneos são os que causam maiores danos à agricultura; algumas espécies danificam consideravelmente as sementeiras, destruindo as sementes e plantas novas; prejudicam igualmente toletes de cana, cereais e tubérculos. As raízes do café, socas de cana e de abacaxi são igualmente danificadas; no plantio dos toletes de cana ou de tubérculos, quando o ataque é intenso, torna-se necessário o replante. As espécies *S. molestans* e *S. insidians* causam sensíveis danos, principalmente às mudas de eucaliptos logo após seu transplante no local definitivo. O ataque tem início no coleto da planta, logo abaixo da superfície do solo. Ao se arrancarem as plantas atacadas, observa-se normalmente que os cupins fazem o descorticação total do pião, deixando intacta a parte lenhosa da raiz. Os sintomas são notados porque a planta começa a ressentir-se do ataque, mudando de coloração e pelo murchamento das folhas; nessa altura não mais se nota a presença do cupim, a raiz já se encontra totalmente descortificada e a planta morre. Esse ataque é notado até os 8 a 10 meses de idade da planta, após os quais as mudas apresentam maior resistência ao ataque. Esses cupins causam, dessa maneira, danos de grande importância econômica nas culturas de eucalipto, pelo fato de eliminarem diretamente a planta, sendo necessário o replantio, tornando desuniforme a plantação. [Prancha 93b (p. 893)]

**Controle.** O uso de inseticidas clorados, especialmente aldrin e heptacloro, era prática comum para o controle preventivo de cupins. Entretanto, a Portaria n. 329 de 02/09/1985, do Ministério da Agricultura, proibiu a fabricação, comercialização e uso desses produtos em todo o território nacional. Foram, então, desenvolvidos novos inseticidas (cupinícidas) como o fipronil e o imidacloprid, mais seguros para o ambiente. Além disso, as pesquisas no controle microbiano dos cupins têm fornecido novas opções. O Laboratório de Patologia dos Insetos do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da ESALQ/USP, em Piracicaba, SP, vem desenvolvendo estudos sobre a eficiência dos fungos *Metarhizium anisopliae*, para o controle do cupim-de montículo *Cornitermes cumulans* em pastagens e do cupim subterrâneo *Heterotermes tenuis* e outras espécies em cana-de-açúcar. Para o controle de *C. cumulans* pode-se usar 10 a 12 g de Boveril ou Metarril/ninho.

Para o cupim-de-montículo são recomendados os seguintes produtos: endosulfan (CE 35%), 400 mL/100 L de água; fention (500), 250 mL/ 100 L de água; abamectin (18 CE), 30 mL/100 L de água; e clorpirifós (22,4 E), 400 mL/100 L de água. Qualquer um desses produtos, diluídos em água, pode ser colocado na razão de um litro de calda (inseticida + água) usando-se um funil na abertura

feita previamente no montículo. Também podem ser introduzidas pastilhas de fosfina (4 grandes ou 20 pequenas, em cada montículo), ou ainda fipronil (20 G), aplicando-se 7 a 10 g por cupinzeiro. Neste último caso o efeito tóxico ocorre em cascata e, no prazo de 30 dias, a colônia é totalmente eliminada.

## Formigas

As formigas pertencem à Ordem Hymenoptera, Família Formicidae. Existem no Brasil, segundo Mariconi (1970), 1.015 espécies de formigas. Os principais gêneros constam da Tabela 12.52.

Tabela 12.52. Separação das principais subfamílias de Formicidae, com seus principais gêneros.

Família	Morfologia	Subfamília	Alimentação	Principais gêneros	Nome vulgar	
Formicidae Brasil: 1.015 espécies São Paulo: 459 espécies	com pecíolo duplo	com olhos variáveis	Myrmicinae	cultiva e come fungo	<i>Aphaenogaster</i> <i>Mycocetopus</i>	saúva quenquém
				não cortadeiras	<i>Apterostigma</i> <i>Cyphomyrma</i>	
				não cultiva nem come fungo	<i>Phaidolo</i> <i>Crematogaster</i> <i>Solenopsis</i> <i>Monomorium</i>	lava-pé caseira
	sem olhos	Dorylinae	carnívoras	<i>Eciton</i> <i>Nomamyrmex</i>	correlção correlção	
	com pecíolo simples	com fenda anal oval	Dolichoderinae	doceiras	<i>Azteca</i> <i>Indomyrmex</i>	Formiga-do-cacau Formiga-argentina
		com ferrão	Ponerinae	carnívoras	<i>Paraponera</i> <i>Ectatomma</i>	tocandira
com fenda anal circular		Formicinae	doceiras	<i>Camponotus</i> <i>Paratrechina fulva</i>	sarassarã cuiabana	

## Formigas-cortadeiras

### 1. Formiga-quenquém

*Acromyrmex* spp.

**Descrição e biologia.** Os formigueiros desse gênero são pequenos e geralmente constituídos de poucas painéis, conforme esquema da Figura 12.8. As operárias variam de tamanho de acordo com a função que exercem, porém são menores que as saúvas, diferindo destas ainda pela presença de 4 pares de espinhos no tórax. Ocorrem em todos os estados do Brasil, num total de 20 espécies e 9 subespécies, sendo que em São Paulo são apontadas 11 espécies e 6 subespécies. De modo geral, os ninhos de quenquém seguem os padrões da Figura 12.8.

As principais espécies para São Paulo são:

*Acromyrmex niger* (F. Smith, 1858) ou quenquém-mineira-de-duas-cores. Essa espécie constrói formigueiros com uma única painela, de difícil localização, com galerias longas e sinuosas, atingindo às vezes mais de 15 m de extensão; a abertura do orifício é pequena e quase imperceptível. As painelas podem atingir um volume superior a 250 L de capacidade, e a terra escavada é distribuída de tal modo que não há formação de montículos na superfície. Um exame cuidadoso



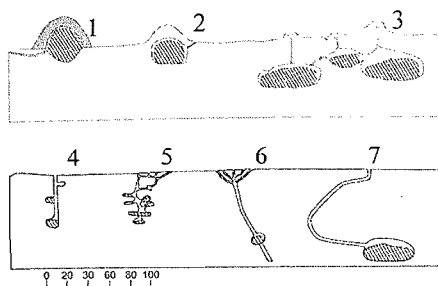


Figura 12.8. Esquema de formigueiro de *Acromyrmex*. 1. *A. crassispinus*; 2. *A. laticeps nigrosetosus*; 3. *A. subterraneus*; 4. *A. landolti*; 5. *A. striatus*; 6. *A. rugosus rochai*; 7. *A. laticeps*. (Gonçalves, 1964).

dos carreiros pode levar à descoberta do ninho. Seu controle é difícil, devido à existência de poucos olheiros (um ou dois), difíceis de serem localizados. As operárias são de coloração castanho-clara ou castanho-escura, podendo aparecer de ambas as cores, no mesmo carreiro; medem cerca de 7 mm de comprimento; as jardineiras são menores, com cerca de 2 mm de comprimento, ou pouco mais.

*Acromyrmex landolti balzani* (Emery, 1890) ou formiga-de-raspa ou formiga-boca-de-capim. Constrói o formigueiro com duas ou três panelas pequenas, superpostas e ligadas por uma galeria vertical. Na superfície do solo essa galeria é guarnecida por um tubo de palha com uma ou várias saídas. Essas formigas são prejudiciais porque formam grande quantidade de formigueiros isoladamente, embora seu tamanho e o número de indivíduos sejam pequenos. Chegam a raspar o solo das pastagens, tão numerosa é a quantidade de formigueiros por área, o que lhe valeu a denominação de formiga-de-raspa.

*Acromyrmex disciger* (Mayr, 1887) ou quenquém-mirim. Constrói seu formigueiro coberto de palha, pouco saliente, com 25 a 60 cm de diâmetro, parcialmente enterrado. Logo abaixo da palha encontram-se as panelas de fungo juntamente com as formas larvais. As operárias são pequenas, com 5 mm ou menos de comprimento e possuem coloração castanho-avermelhada. Constroem carreiros subterrâneos e longos.

*Acromyrmex subterraneus* (Forel, 1893) ou formiga-caiapó. Constroem ninhos relativamente grandes e bastante populosos. São facilmente identificados porque acumulam a terra escavada, formando um monte de terra fofa, que pode atingir 2 m de diâmetro. As operárias possuem coloração castanho-clara, podendo atingir até 8 mm de comprimento, sendo uma das espécies de maior tamanho em seu gênero.

*Acromyrmex crassispinus* (Forel, 1909) ou quenquém-de-cisco. Constroem seu formigueiro sob um monte de palha, com 30 a 60 cm de altura e 50 a 80 cm de diâmetro. Devido à fácil localização, os formigueiros são facilmente destruídos.

*Acromyrmex rugosus rugosus* (F. Smith, 1858). Constroem o ninho subterrâneo, depositando a terra escavada na superfície, formando monte. As operárias são pequenas, castanho-claras, tendo no máximo 6 mm de comprimento.

*Acromyrmex coronatus* (Fabr., 1804) ou quenquém-de-árvore. Constroem o ninho sobre troncos de árvores, com fragmentos de folhas secas, gravetos e outros resíduos vegetais, com formato oblongo. Danificam tremendamente folhas de culturas de valor econômico, como algodão, café, citros, eucalipto etc.

Além dessas espécies ainda ocorrem:

*Acromyrmex ambiguus*

*A. aspersus*

*A. heyeri*

*A. hispidus fallax*

*A. laticeps nigrosetosus*

*A. multicinodus*

*A. rugosus rochai*

*A. subterraneus brunneus*

*A. subterraneus molestans*

## 2. Formiga saúva

*Atta* spp.

**Descrição e biologia.** As saúvas diferem das quenquéns por serem maiores e possuírem apenas três pares de espinhos no dorso do tórax. Ocorrem somente no Continente Americano, sendo que sua área de dispersão vai do sul dos Estados Unidos (latitude 33°N) até o centro da Argentina (latitude 33°S). Não há saúvas no Chile, em algumas ilhas das Antilhas e no Canadá, sendo que no Brasil não foi registrada a presença de saúvas apenas em Fernando de Noronha. Denominados “sauveiros”, seus ninhos são de fácil reconhecimento, devido ao monte de terra solta na superfície, proveniente das escavações.

### RECONHECIMENTO DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DE SAÚVAS

Das 14 espécies de saúvas existentes, 9 ocorrem no Brasil. Em São Paulo existem 4 espécies de importância agrícola, que são:

1. *Atta sexdens* (L., 1758). As operárias de *A. sexdens* são opacas, de coloração pardo-avermelhada, medindo no máximo 11 mm de comprimento; a cabeça e o abdome são pilosos. Esmagando-se essas formigas, percebe-se um cheiro forte de limão; daí o nome de saúva-limão. Cortam folhas de dicotiledôneas, ocorrendo em todo o Brasil, com exceção da caatinga do Nordeste. [Prancha 93c (p. 893)]

2. *Atta capiguara* (Gonçalves, 1944). Conhecida por saúva-parda, essa espécie faz o “murundum” fora da projeção das panelas ativas (com fungos), enquanto nas demais o monte de terra fica sobre as panelas de fungo. A parte externa e os olheiros são semelhantes aos da *A. sexdens*, pois se apresentam na forma de funil no monte de terra fofa, porém maiores, com a abertura mais alongada, e menos numerosos. Essas diferenças dificultam o controle, pois os métodos

usuais de aplicação de formicidas não funcionam para essa espécie. A "saúva-parda" é pouco agressiva e o número de soldados existentes é muito pequeno. As operárias são bastante ativas e trabalham mesmo com o tempo encoberto, resistindo também às baixas temperaturas. Tal fato não ocorre com *A. bisphaerica*, que cessa toda a atividade nessas condições. A saúva-parda quase não abre olheiros em volta da região da terra solta e tem preferência pelas gramíneas. Os soldados são de coloração pardo-escura, opacos, semelhantes aos de *A. sexdens*, sendo separados facilmente destes porque, esmagados, não cheiram a limão, sendo seu odor mais próximo ao de gordura rançosa. Ocorre em São Paulo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Paraná. [Prancha 93d (p. 893)]

3. *Atta laevigatta* (F. Smith, 1858). Essa espécie de saúva tem ampla distribuição geográfica no Brasil, sendo encontrada em São Paulo, Amazonas, Roraima, Pará, Maranhão, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul, Goiás e norte do Paraná. Os soldados dessa espécie são os maiores que se encontram, tendo a cabeça lisa e brilhante, com uma reentrância rasa na parte central. Por serem muito brilhantes, são chamados de saúva cabeça-de-vidro. Cortam de preferência as dicotiledôneas. Apresentam os ninhos semelhantes aos de *A. sexdens*, porém com menor número de olheiros, localizados no centro das crateras mais ou menos largas e mais baixas, às vezes rodeadas de gravetos secos. [Prancha 93f (p. 893)]

4. *Atta bisphaerica* (Forel, 1908). Conhecida por saúva-mata-pasto, ocorre em São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, comumente em campos e pastagens, onde cortam as folhas das gramíneas, daí o seu nome. Os soldados são pouco menores que os de *A. capiguara*, possuindo a cabeça finamente pontuada com um sulco profundo na parte central, formando dois lóbulos característicos, como duas esferas, sem pêlos e com certo brilho. Apresentam saúveiros com um monte de terra fofa, porém sem crateras, com olheiros de aberturas estreitas na superfície. Além das pastagens, podem atacar gramíneas cultivadas, como arroz, cana-de-açúcar e milho. [Prancha 93e (p. 893)]

As outras espécies que ocorrem no Brasil são:

*Atta cephalotes* (L., 1758). É uma espécie florestal que se encontra nas matas da Amazônia e no sul da Bahia, na região cacaueteira; é conhecida por saúva-damata. O saúveiro dessa espécie é encontrado geralmente em sombras de árvores, em locais úmidos; formam elevações de terra de aproximadamente 1 m de altura por 2 m de diâmetro, porém de pouca profundidade, pois nessa região o lençol d'água está sempre próximo ao nível do solo. Os canais principais são dispostos no sentido ascendente em direção ao monte de terra, para depois descenderem às panelas; isto é feito para evitar a entrada de água pelos "olheiros". As operárias distinguem-se das demais espécies porque possuem o hábito de cortar e transportar as folhas sem derrubá-las no chão. Ocorrem na zona cacaueteira baiana, região amazônica (Amazonas e Pará) e parte do Maranhão e Mato Grosso, nas florestas úmidas e tropicais. Os soldados caracterizam-se por apresentarem ca-

beça brilhante, lisa na parte superior e bastante pilosa na frente. O abdome é fosco e piloso. Atacam apenas as dicotiledôneas. [Prancha 94c (p. 894)]

*Atta opaciceps* (Borgmeier, 1939). É a saúva-do-sertão do Nordeste, encontrando-se no polígono das secas. Os saúveiros dessa espécie, quando novos, assemelham-se aos de *A. sexdens*, porém os mais velhos apresentam olheiros de diâmetros bem grandes. É uma espécie pouco ativa, mas corta diversas plantas de valor econômico, como algodão, cana-de-açúcar e capins. Os soldados são semelhantes aos da *A. bisphaerica* devido ao sulco profundo na cabeça e à coloração castanha, chegando a atingir até 13 mm de comprimento. Atacam tanto as dicotiledôneas como as monocotiledôneas.

*Atta vollenweideri* (Forel, 1893). Ocupa uma pequena área do Rio Grande do Sul (Uruguaiana) e em Mato Grosso do Sul (Porto Murtinho). É denominada de formiga-isaú, na Argentina e no Paraguai. Os saúveiros dessa espécie são construídos geralmente em locais sombreados e têm características próprias. O monte de terra solta pode atingir grandes proporções, sendo que os olheiros se abrem na parte superior do "murundum", protegidos por uma aba que impede a entrada de águas das chuvas; os carreiros estão distribuídos radialmente, partindo do monte de terra solta. Quanto a sua estrutura interna, verificou-se que suas panelas assemelham-se em parte com as da *A. capiguara*, diferindo desta por possuírem todas as panelas situadas sob o "murundum". Mas a panela de lixo é bastante semelhante à da *A. capiguara*. As operárias possuem coloração geral pardo-escura e cabeça vermelho-escura; atacam gramíneas e dicotiledôneas. [Prancha 94b (p. 894)]

*Atta robusta* (Borgmeier, 1939). É a saúva preta da Baixada Fluminense. Constrói formigueiros pouco profundos e mais espalhados que os da saúva-limão. Ocorrem às vezes panelas construídas na terra fofa, acima do nível do solo. Nesse caso, a terra solta adquire forma cônica, atingindo mais de um metro de altura. Entretanto, isso não é comum. Na maioria das vezes, seus saúveiros são confundidos com os da saúva-limão, porém são facilmente diferenciados pelos soldados; os de *A. robusta* têm a cabeça lisa e os de *A. sexdens* têm a cabeça opaca, cheia de pêlos. Ocorre em pequenas áreas do Rio de Janeiro e do Espírito Santo.

**Biologia.** A população dos saúveiros é composta por indivíduos que se diferenciam morfológicamente (polimorfismo) de acordo com os trabalhos que executam na colônia (polietismo), constituindo as seguintes castas:

Castas de um saúveiro	permanentes (âpteras)	{ rainha (sexuada) operárias (estéreis)	{ jardineiras generalistas forrageadoras soldados (defensoras)

As içás ou tanajuras são em número menor do que os bitus, mantendo uma relação de 6 machos para cada fêmea. Esses indivíduos reprodutores são alados, apresentando tórax e abdome muito desenvolvidos; sua coloração geralmente é marrom-avermelhada a preta. A içá tem a cabeça e as mandíbulas bem desenvolvidas [Prancha 93g (p. 893)], enquanto os bitus possuem a cabeça e as mandíbulas pouco desenvolvidas, tendo as pernas mais avantajadas. [Prancha 93h (p. 893)]

Depois de fecundada, a içá cai no solo, perde as asas e no interior do formigueiro transforma-se em rainha. Sua longevidade está em torno de 20 anos (no primeiro saueiro artificial do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da ESALQ/USP uma rainha viveu 21 anos e 7 meses).

As operárias constituem a grande população dos saueiros e são responsáveis pela alimentação da colônia; são ápteras e estéreis, de coloração marrom-amarelada. Sua casta divide-se em categorias, de acordo com o tamanho e função.

As grandes (largura da cabeça de 3 mm), denominadas de soldados ou defensoras, são responsáveis pela defesa do formigueiro, e esporadicamente transportam folhas, água e a prole em caso de perigo.

As forrageadoras e escavadoras (cabeça de 2 a 2,2 mm) são as que coletam vegetação nova e escavam o ninho. Representam menos de 20% da população.

As generalistas têm tamanho intermediário (cabeça em torno de 1,4 mm), vivem dentro do ninho e desempenham várias funções, como degradação da vegetação antes da incorporação ao fungo, transporte de outras operárias, assistência à rainha e sua prole, descarte de lixo e reconstrução das esponjas de fungo.

As jardineiras (babás), as menores do saueiro (cabeça entre 0,8 e 1 mm), são responsáveis pela esponja de fungos e tratamento da prole. Por suas características morfológicas são as únicas capazes de controlar o crescimento das hifas e, na sua ausência, o formigueiro extingue-se por falta de alimento.

As operárias adultas mudam de atividade à medida que envelhecem, sofrendo, com isso, alterações em suas glândulas exócrinas. Portanto, a divisão de trabalho está associada ao tamanho e idade dos indivíduos, sendo definidas cerca de 29 tarefas diferentes entre as castas de saúvas. A longevidade média das operárias é estimada em 4 meses, mas pode chegar a 19 meses em laboratório.

A formação do formigueiro realiza-se geralmente no período de outubro a dezembro; após a revoada, quando ocorre o acasalamento, que se verifica no ar, o bitu e a içá caem, sendo que aquele morre imediatamente após a queda. Em *A. capiguara*, os bitus formam uma nuvem de atração sexual (NAS), a cerca de 100 m de altura, que provavelmente, devido à liberação de feromônios, atrai as içás para cópula, também em pleno vôo. A fêmea fecundada livra-se das asas e inicia no solo a construção de um canal que é vertical ou ligeiramente oblíquo e cujo diâmetro é de 9 a 12 mm e de 80 a 250 mm de profundidade. Na extremidade inferior do canal faz uma câmara inicial, hemisférica, protegendo a extremidade

superior do canal contra inimigos. A içá carrega numa cavidade posterior do cibário uma "pelota" de fungo que retira do saueiro em que se criou antes da revoada, para servir de ponto de partida para formação de novo formigueiro. A espécie de fungo cultivada pelas saúvas varia entre as espécies. Para a saúvalimão, a espécie é *Leucocoprinus gongylophorus* Moeller, 1893.

Nem todas as içás conseguem fundar formigueiros, pois uma alta porcentagem pode ser destruída por seus inimigos naturais e outros fatores, distribuídos em quatro períodos: o primeiro, cujo início se dá no momento em que as içás virgens e os machos (formas aladas) aparecem na superfície do saueiro materno e que se prolonga com o vôo nupcial, termina após a fecundação e volta da içá à superfície da terra. Essa fase tem a duração de 30 a 60 ou mais minutos. Nesse período, as aves são os inimigos das içás, pois as atacam em pleno vôo, e, na maioria das vezes, ingerem somente o abdome das vítimas, deixando cair ao solo o resto do corpo. O segundo período, que tem duração de 6 a 8 horas, ocorre durante o trabalho de escavação do "canal de panela inicial", pelas içás, após o vôo nupcial. Nessa fase, ainda são as aves os principais predadores, seguidas por outros animais, como sapos, lagartos e insetos predadores, entre estes, principalmente, os coleópteros *Canthon* spp. (Scarabaeidae) que, em certas regiões do Estado de São Paulo, têm sido observados em elevado número. O terceiro período dura de 80 a 100 dias e é a fase em que a içá está encerrada, isolada do exterior, em sua panela inicial. Durante essa fase, as condições climáticas e os tatus são os fatores principais de redução do número de saueiros iniciais. As chuvas, que na ocasião são fortes e abundantes, podem causar o afogamento das içás, bem como das larvas e pupas. Um grande número de saueiros iniciais morre devido a períodos de seca (ou estiagem) após a revoada. O quarto período vai desde o aparecimento das primeiras formigas adultas até o aprofundamento do canal de escavação da segunda panela. Essa fase tem a duração de 15 meses, sendo as causas de destruição as mesmas que as observadas para o terceiro período, acrescidas, porém, de mais algumas, como outras formigas carnívoras e onívoras pertencentes aos gêneros *Solenopsis*, *Paratrechina*, *Nomamyrmex* etc., que depredam muitos saueiros iniciais.

Além desses fatores, deve-se ainda levar em consideração que o fungo poderá não estar em condições de se desenvolver e que as águas das chuvas poderão destruí-lo.

A içá que escapou de todos os fatores contrários a sua sobrevivência inicia o formigueiro regurgitando o fungo cerca de 48 horas após o início de seu trabalho de perfuração na câmara recém-construída, regando-o com suas próprias fezes para assegurar seu desenvolvimento. Após 4 a 6 dias inicia a postura dos primeiros ovos, que são de dois tipos: ovos normais e ovos de alimentação. Durante os primeiros 90 dias, a içá alimenta-se e alimenta a prole jovem com os ovos de alimentação, que diferem completamente dos ovos normais, por serem maiores e de córion muito frágil.

As primeiras larvas surgem depois de 30 dias a contar do vôo nupcial; as primeiras pupas e adultos aparecem, respectivamente, após cerca de 52 e 65 dias. Nessa fase o fungo apresenta-se sob a forma de pequenas bolinhas e constitui o único alimento do qual as operárias (menores) se utilizam. As larvas continuam a ser alimentadas pelos ovos da içá. Somente quando o número dessas pequenas "bolas" de fungo é suficientemente grande é que passará a ser o alimento exclusivo do formigueiro. Deve-se acrescentar que essas pequenas intumescências se formam pela poda constante do micélio; se este não sofresse a poda, ficaria com a forma de um cogumelo de chapéu, impróprio ao desenvolvimento da colônia. Depois dessas operárias, surgem outras maiores (médias) dando origem às crateras à volta do orifício de saída. A partir dessa fase, o fungo que vinha sendo adubado unicamente com as fezes das operárias passará a ser mantido com partículas de folhas. Finalmente, aparecem outros indivíduos bem maiores do que os anteriores, também operárias, denominados soldados, que auxiliam a cortar as folhas e defendem o formigueiro. [Prancha 94a (p. 894)]

O primeiro olheiro é aberto, em média, após 3 meses da penetração da içá na terra, pelas primeiras operárias, que desobstruem o canal que havia sido perfurado e, em seguida, obstruído pela içá. O segundo olheiro é aberto cerca de 14 meses depois da abertura do primeiro, e os seguintes, até o décimo, são abertos até 17 meses em média, a partir do primeiro olheiro. Verificou-se que, após a abertura do segundo olheiro, o sauveiro expande-se rapidamente.

O sauveiro é composto de um número variado de câmaras ou painelas de formato quase hemisférico, isolados ou ligados por galerias ou canais. As painelas vão se sucedendo umas às outras, em várias direções e planos, obedecendo à constituição do terreno e aos meios de defesa. Cada painela é ocupada por certo número de formigas de diferentes castas, que nela depositam o que trazem de fora. Existem também algumas painelas onde são colocadas saúvas mortas, substâncias nocivas e outros detritos não aproveitáveis. Do centro do formigueiro, em diversas direções, vão ter à superfície do terreno diversos canais. De acordo com o fim a que se destinam, esses canais dividem-se em mestres, de defesa e de trabalho. Os canais mestres estão em comunicação direta com o centro do sauveiro e ligados às diversas painelas por canais secundários. Os de defesa têm abertura superficial mais ou menos semelhante às dos canais mestres e estão em comunicação direta com as painelas. Os canais de trabalho partem dos canais mestres e vão acompanhando a superfície do solo, saindo em locais distantes do sauveiro, próximo ao material a ser coletado. De espaço a espaço, comunicam-se com a superfície do solo por pequenos canais chamados respiradouros, cujos orifícios são circundados por terra solta.

As partículas de folhas e demais materiais cortados que as saúvas acumulam nas painelas do formigueiro não lhes vão servir diretamente de alimento, mas, depois de picados e triturados, servem de meio de cultura ao fungo que lhes

serve de alimento. A formiga também se alimenta de seiva vegetal, o que pode ter relação com o aparecimento das formas aladas.

Verifica-se que o aparecimento das operárias na superfície da terra se dá entre o quarto e o décimo mês após a penetração da içá na terra. Os soldados surgem após 22 meses do início do sauveiro. A revoada, isto é, o aparecimento no exterior das formas sexuadas, verifica-se depois de 38 meses da penetração da içá na terra, quando o sauveiro é considerado adulto.

O sauveiro assim descrito tem um desenho esquemático em corte que pode ser observado na Figura 12.9, que representa os formigueiros de todas as espécies de saúvas, com exceção da saúva-parda, *A. capiguara*, em que a zona viva com painelas do fungo se situa fora da projeção de "murundum", conforme esquema da Figura 12.10.

No sauveiro são encontrados outros insetos que depredam as formigas, destacando-se *Coelosis biloba* (Coleoptera, Scarabaeidae), cujo ciclo evolutivo se verifica no interior do sauveiro, além de uma pequena mosca, *Neodohrniphora curvinervis* (Diptera, Phoridae), que parasita as operárias.

Quanto aos aspectos ecológicos, a temperatura média das painelas do sauveiro é de 20,2°C e a umidade relativa de 97,7%, portanto, próximo da saturação.

Por outro lado, Aman-te (1972) procurou correlacionar as diversas atividades das saúvas com parâmetros climáticos, chegando a estabelecer que a saúva-mata-pasto tem maior atividade de corte de folhas entre 15 e 20°C, sendo os limites de 10°C e 30°C, enquanto a saúva-parda apresenta como limites as tem-

peraturas de 15°C e 35°C e um pico de maior atividade entre 25 e 30°C. A umidade relativa é mais favorável quando superior a 69%. A hora da revoada ocorre no período da manhã para a saúva-mata-pasto e no período da tarde para a saúva-parda.

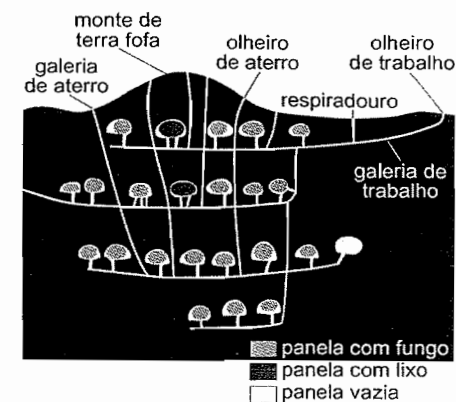


Figura 12.9. Desenho esquemático de um sauveiro comum.

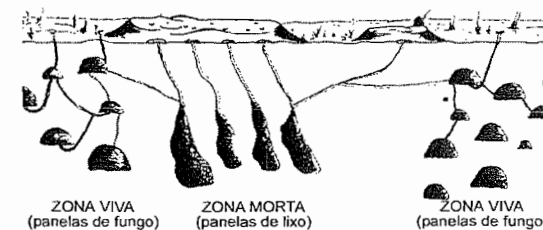


Figura 12.10. Esquema de um sauveiro de *A. capiguara*.

**Prejuízos.** Os prejuízos causados pelas formigas-cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, notadamente a primeira, são consideráveis. Embora tenham preferência por determinadas espécies de plantas, quase todas as culturas são atacadas e danificadas por elas, que cortam folhas e ramos tenros, podendo destruir completamente as plantas. [Pranchas 94d, 94e (p. 894)]

Por exemplo, só no Estado de São Paulo e apenas com a espécie *A. capiguara*, os danos causados em pastagem envolvem não somente o corte de capim, como também a área ocupada pelo saueiro. À medida que as pastagens vão ficando velhas, a infestação vai aumentando, chegando a 64 saueiros/ha.

Estudos mostram que 10 saueiros com 5 anos de idade ocupam uma área de 715 m<sup>2</sup> e consomem cerca de 21 kg de capim por dia, o equivalente ao que consome um boi por dia em regime de pasto. Nessas circunstâncias, a saúva reduz em mais de 50% a capacidade dos pastos.

Para as demais espécies, os prejuízos são semelhantes.

**Controle. Cultural:** para as espécies do gênero *Acromyrmex* pode-se fazer arações do solo, revolvendo as panelas, com exceção feita a *A. landolti*, que não é atingida, por construir panelas bem profundas. Para a espécie *A. capiguara*, as arações sucessivas, impedindo o desenvolvimento das gramíneas na época seca, também dão resultado. Como elas empregam quase que exclusivamente gramíneas para criação do fungo, a eliminação dessas plantas por um período longo (120 dias) evita a multiplicação das colônias de fungos, e as formigas tendem a morrer por inanição, desde que seja mantida limpa uma área de raio superior a 50 m do olheiro mais afastado do formigueiro.

**Químico:** qualquer que seja a espécie, quenquém ou saúva, o controle deve ser dirigido visando à destruição do formigueiro onde se encontra a rainha (içá). Quanto menor o formigueiro, tanto mais fácil será sua destruição, pois a rainha estará localizada nas regiões próximas da superfície.

As saúvas requerem um processo especializado de controle, o que exige a observação de diversos detalhes, tais como: identificação das espécies, cálculo da área do formigueiro, escolha do produto, época de aplicação etc.

A identificação das espécies é importante para o cálculo da área e para a aplicação do formicida. Assim, para todas as espécies de saúva, com exceção de *A. capiguara*, a área do saueiro é calculada medindo-se a maior largura pelo maior comprimento do “murundum”, com passadas largas de aproximadamente 1 m.

Para a saúva-parda (*A. capiguara*), a área é calculada medindo-se o maior comprimento pela maior largura do retângulo formado pelo monte de terra solta (zona de panelas de lixo) mais a área de montículos menores e olheiros de trabalho e ventilação (zona de panelas de fungos), situados ao lado do monte de terra solta, conforme o esquema da Figura 12.11, que mostra inclusive os locais que deverão receber o formicida.

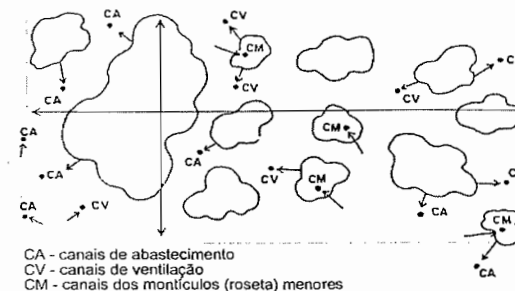


Figura 12.11. Esquema de um saueiro de *A. capiguara*, indicando as setas o maior comprimento pela maior largura da terra solta e mostrando os canais (CA, AV, AM) que deverão receber o formicida (Amante, 1968).

A escolha do formicida é feita observando-se os dados da Tabela 12.53, de acordo com a época do ano. Ela permite também calcular a quantidade total de formicida necessária, multiplicando-se a área pela dosagem, bem como o número de olheiros a serem tratados, dividindo-se a área pelo compasso (gases líquidos).

Os formicidas gasosos apresentam-se na forma líquida e gaseificam-se em contato com o ar. Para aplicação, utilizam-se os funis providos de uma mangueirinha de borracha para condução do líquido, ou aplicadores especiais dotados de registro para calibrar a aplicação. Devem ser aplicados em época úmida.

A termonebulização é aplicada com máquinas *fog*, como Multi-Fog (Jacto) ou Plus Fog. A aplicação é feita em apenas dois olheiros por formigueiro, sendo a vazão do aparelho controlada por tempo de operação, já que a máquina aplica em média 50 mL de fumaça por minuto, e aplicam-se 2,5 mL por olheiro. Recentemente, surgiu no mercado um *fog* em pasta, em que se aplica um tubo em cada

Tabela 12.53. Formicidas para controle das saúvas.

Formicida	Dosagem/m <sup>2</sup>	Compasso (área média de uma aplicação)	Época aconselhável
<b>Gás líquido</b>			
Brometo de metila	4 mL	5 m <sup>2</sup>	chuvosa
<b>Líquidos</b>			
fenitroton (Sumithion 50 E)	5 mL + 0,5 L água	2 m <sup>2</sup>	chuvosa
clorpirifós (Lorsban 480)	5 mL + 0,5 L água	2 m <sup>2</sup>	chuvosa
fipronil (Regente 800 WG)	0,25 g + 0,5 L água	50 mL/olheiro (aplicar em 2 olheiros)	—
<b>Pó</b>			
permetrina (K-Othrine 2%)	30 g	3 m <sup>2</sup>	seca
<b>Iscas</b>			
fipronil (Blitz)	10 g	—	seca
sulfuramida (Mirex-S)	10 g	—	seca
<b>Termonebulização</b>			
clorpirifós (Lorsban Fog 480)	2,5 mL (50 mL/min)	2 olheiros	quente
cipermetrina (Dragnet 100)	2,5 mL (50 mL/min)	2 olheiros	
cipermetrina (pasta)	1 tubo	10 m <sup>2</sup>	



10 m<sup>2</sup> de formigueiro, colocando-se fogo na pasta e introduzindo-se esse tubo no olheiro.

A forma mais prática de controle, no entanto, é com iscas granuladas, que dispensem o uso de aplicadores, uma vez que as próprias formigas vão carregá-las para o saueiro. Devem ser aplicadas ao longo dos carreiros e de preferência à tarde.

As iscas são distribuídas pelas operárias nas painelas de fungo e morrem após 4 a 5 dias, sendo que o formigueiro se extingue em 3 a 4 semanas.

No caso de falhas no controle com iscas por sua devolução, o **repassé** deve ser feito com uma outra formulação, pois a formiga não aceita a isca pela segunda vez, a menos que se dê um prazo de 50 dias, ou mais, para o repasse.

Atualmente, algumas empresas florestais vêm utilizando iscas granuladas colocadas em porta-iscas para evitar perda de material, contaminação do ambiente e reduzir custos. Esses porta-iscas são de material especial, impermeável. Cada porta-isca deve conter 90 g de iscas, sendo que a distribuição deve ser feita na base de 30 porta-iscas por hectare.

#### Algumas recomendações para o controle da saúva

1. Para a saúva-mata-pasto recomenda-se aplicar 20% a menos de inseticida.
2. Para as saúvas-limão e saúva-cabeça-de-vidro, saueiros com monte de terra acima de 0,80 m de altura, aumentar a dose em 20%.
3. Para quantidade acima de 30 formigueiros por alqueire, de saúva-parda, a aplicação de formicidas torna-se bastante antieconômica. Nesse caso, recomendam-se aração e gradagem do terreno infestado, mantendo-o limpo de vegetais durante 120 dias.
4. Fazer repasse nos saueiros tratados, após 80 dias.
5. Não aplicar formicida granulado em solos úmidos.
6. Não aplicar formicida gasoso em solo seco.
7. Não controlar as içás por ocasião da revoada, pois apenas 0,05% delas conseguem fundar seu saueiro.
8. Para o Estado de São Paulo, a espécie mais difícil de ser controlada é *A. capiguara*, vindo a seguir *A. sexdens*, *A. laevigata* e *A. bisphaerica*.
9. Para a saúva-parda (*A. capiguara*) não se recomenda a formulação gasosa.
10. A retirada da terra solta ao redor dos olheiros 24 a 48 horas antes da aplicação do formicida gasoso influi consideravelmente na eficácia do tratamento. Essa operação, além de evitar que os formicidas fiquem retidos pela terra fofa, permite avaliar com segurança os olheiros mais ativos por onde se deve colocar o formicida.

Para as formigas quenquéns do gênero *Acromyrmex*, o controle é bem mais simples: ele é feito mediante a localização do ninho e sua destruição mecânica por meio da escavação e aplicação de piretróides sobre a panela de fungo. Havendo dificuldade na localização do ninho, pode-se empregar as iscas granuladas formuladas para tal fim, que também são altamente eficientes. Nos cultivos orgânicos pode-se utilizar o fungo *Metarhizium anisopliae* (Metarril) e *Beauveria bassiana* (Boveril) em pó.

#### Formigas-doceiras

*Iridomyrmex humilis* (Mayr, 1868)

*Camponotus* spp.

*Paratrechina fulva* (Mayr, 1862)

*Solenopsis saevissima* (F. Smith, 1855)

*Monomorium* spp.

**Descrição e biologia.** *I. humilis* (formiga argentina): a rainha mede cerca de 6 mm de comprimento, possui três ocelos e é de coloração marrom-escuro com as pernas e antenas avermelhadas. Perde as asas após o vôo nupcial. O macho mede cerca de 3 mm de comprimento, é alado e negro, de cabeça pequena e com 3 ocelos. A operária tem cerca de 2,5 mm de comprimento, cabeça e tórax marrom-claros, abdome marrom com pubescência cinza. O pedúnculo apresenta um nódulo. As larvas são branco-acinzentadas, de cabeça pequena, marrom-clara, medindo cerca de 2,5 mm de comprimento. A pupa é de coloração branca, com cerca de 3 mm de comprimento.

Os formigueiros são constituídos por numerosas operárias, diversas rainhas, larvas e pupas e alguns machos, sob a terra, em ladrilhos, ao pé das plantas, nas habitações, entre os muros e particularmente nas cozinhas.

*Camponotus* spp. (sarassará): medem cerca de 6 a 15 mm de comprimento, podendo as rainhas atingir até 20 mm. A coloração é variável: preta, amarela ou marrom. Constroem seus ninhos em madeira morta, na qual fazem galerias, geralmente verticais, onde realizam a postura e habitam. Podem também construir os ninhos em galerias feitas por outros insetos.

As espécies mais comuns que ocorrem no Brasil são:

*C. rufipes* (Fabr., 1775) (sarassará de pernas ruivas). Caracteriza-se por ter a cabeça, as antenas, tórax e abdome de coloração marrom-escuro e por ser provida de finos pêlos ruivos. As pernas são ruivas, amareladas, e as asas das fêmeas são transparentes e muito amareladas.

*C. cingulatus* Mayr, 1862 (sarassará amarela). Apresenta coloração geral amarela, vive em lugares úmidos e tem hábitos quase que exclusivamente noturnos. Além dessas, existem outras espécies silvestres e campestres, destacando-se *C. abdominalis* (Fabr., 1804) e *C. crassus* Mayr, 1862.

*P. fulva* (formiga cuiabana). Apresenta coloração marrom-amarelada, mede cerca de 2,5 mm de comprimento e caracteriza-se por ter as antenas muito lon-

gas. São formigas que procuram substâncias adocicadas em residências e plantas, associando-se freqüentemente com insetos sugadores como pulgões e cochonilhas. Todavia, erroneamente se atribui a essa espécie uma ação predatória, como inimigo das saúvas, e ela às vezes é vendida aos incautos para controlar saúvas.

*S. saevissima* (formiga-lava-pé ou formiga-de-fogo ou formiga-ruiva). As operárias são de coloração marrom-clara avermelhada, medindo cerca de 3,5 a 5 mm de comprimento; o abdome e parte superior dos dois nódulos que apresentam no pedúnculo são mais escuros, bem como a base das pernas. O macho tem cerca de 7 mm de comprimento, é alaranjado e distingue-se das operárias por possuir três ocelos. A rainha mede cerca de 8 mm de comprimento, é mais escura e possui também três ocelos. A formiga-lava-pé constrói ninhos de dois tipos: os de colete e os de enxame, quase sempre em solo arenoso. Os ninhos de colete mais comuns são situados na base dos troncos, estendem-se até certa altura e aprofundam-se na terra, circundando as raízes centrais. Os ninhos de enxame caracterizam-se por formar saliências ou montes na superfície do solo, e são feitos para a reprodução da espécie; aí ficam as operárias ocupadas da criação de larvas que produzirão machos e fêmeas alados que, na época apropriada, enxameiam, isto é, saem do ninho por aberturas previamente preparadas em quantidades imensas. Certos formigueiros produzem quase que exclusivamente fêmeas e outros dão nascimento a machos em maior número. Os formigueiros de enxames formam-se a cada ano, de agosto a novembro, e os de colete aparecem um pouco mais cedo e extinguem-se um pouco mais tarde. De janeiro a junho é relativamente raro verem-se formigueiros da formiga-ruiva. São às vezes profundos, com mais de 1 m em média, 40 a 50 cm de profundidade; de diâmetro medem, em geral, 30 a 40 cm na superfície do solo, e de altura, de 10 a 20 cm.

Localizados em citros, preferem o lado norte, onde há menos sombra. A enxameagem ocorre de agosto a novembro, voando as formas sexuadas na mesma direção do vento. Após a enxameagem, os ninhos extinguem-se ou são abandonados, desmoronados, em parte destruídos pela chuva.

*Monomorium* spp. Essas espécies são conhecidas vulgarmente por formigas caseiras. Incluem várias espécies, sendo as mais comuns *M. pharaonis* (L., 1785) e *M. floricola* (Jerdon, 1851), que se caracterizam por apresentarem corpo delgado e alongado.

**Prejuízos.** As formigas-doceiras ou melívoras causam, na maioria das vezes, danos indiretos às plantas, isto é, vivem em simbiose com os insetos sugadores da seiva, destacando-se os pulgões, cochonilhas, cigarrinhas etc. Todavia, há espécies que podem causar danos diretos; por exemplo, *S. saevissima*, formiga-ruiva, que constrói seus ninhos na base do tronco das plantas, danifica a casca sob as galerias, deixando os tecidos descobertos e sujeitos a contrair a gomose (no caso dos citros). Nos viveiros, o prejuízo na casca do colete das plantas é muito mais intenso, ficando diversas mudas inutilizadas; os danos continuam

em laranjeiras adultas, onde as formigas atacam as folhas, ramos novos e flores para sugar a exsudação abundante da seiva dos tecidos novos cortados; folhas e flores são escarificadas.

Protegem as cochonilhas que sugam a seiva da planta nos brotos ou frutos, alimentando-se de suas excreções açucaradas. Em cultura de cacau, constituem problema aos colhedores de frutos, pois, atacando-os, provocam sensações de queimadura e coceira, podendo surgir feridas.

As outras espécies citadas podem causar danos às colmeias, não só atacando o mel, como também destruindo as abelhas ou fazendo com que abandonem suas habitações, destacando-se, nesse particular, *Camponotus* spp. (sarassará).

**Controle.** Devido à simbiose existente entre as formigas-doceiras e os insetos sugadores (pulgões, cochonilhas etc.), o controle dessas formigas pode ser indireto, pela eliminação desses sugadores por métodos previamente apresentados (vide citros).

Quanto aos danos causados por *S. saevissima* (formiga-lava-pé), os ninhos podem ser destruídos mecanicamente, aplicando-se ao mesmo tempo um inseticida como, por exemplo, um piretróide. O mesmo pode ser feito para as outras espécies de formigas-doceiras.

Como têm hábitos noturnos, as espécies de *Camponotus* spp. (sarassará) devem ser seguidas em seu carreador até a localização de seu ninho, que deve ser destruído.

## GAFANHOTOS

Pertencem à Ordem Orthoptera, Família Acrididae.

### 1. Gafanhoto migratório sul-americano

*Schistocerca* spp.

**Descrição e biologia.** Periodicamente, a Argentina e regiões vizinhas eram invadidas por nuvens desses gafanhotos, às vezes bastante intensas. No Brasil, os Estados mais sujeitos à invasão eram Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, sendo o mais atingido o Rio Grande do Sul. Raramente os Estados mais ao norte eram atingidos por essa praga.

O adulto mede cerca de 45 a 55 mm de comprimento, respectivamente, para o macho e para a fêmea; a coloração geral é marrom-avermelhada; asas anteriores pontuadas de manchas marrons e as posteriores são amarelo-claras ou róseas. As fêmeas, após o acasalamento, pousam no solo, efetuando a postura em terrenos de consistência média e relativamente limpos de vegetação. Para efetuar a postura, a fêmea aciona as gonapófises (ovipositor), introduz progressivamente o abdome no solo, fazendo um orifício que às vezes atinge 75 mm de profundida-

de. Nessa penetração o abdome alonga-se consideravelmente, podendo atingir até cerca de 120 mm de comprimento. Terminada a escavação, a fêmea coloca no fundo cerca de 50 a 120 ovos; a forma da postura é semelhante à de grãos de trigo em uma espiguetta. Efetuada a postura, à medida que o inseto retira o abdome, vai obliterando a perfuração com uma secreção espumosa que, secando, forma uma espécie de tampão protetor e impermeável. A esse conjunto de ovos e respectiva camada protetora dá-se o nome de “cartucho”. O período correspondente ao desenvolvimento embrionário oscila de 15 a 75 dias, em média 30 dias, de acordo com a variação de temperatura. Após a eclosão, surgem as formas jovens, que, durante as duas primeiras ecdises, tomam o nome de “mosquito”, medindo de 7 a 12 mm de comprimento. Após a terceira ecdise, que ocorre de 11 a 19 dias da eclosão, surgem os “saltões”, que medem cerca de 18 mm de comprimento no início e, após a quinta e última ecdise, 45 mm de comprimento. Essa forma dura 26 a 41 dias. Os “mosquitos” são de coloração amarelo-clara com listras pequenas e pontos cinza que se tornam pretos, e não apresentam nenhum vestígio de asas. Após esse período surgem os “saltões” com rudimentos de asas (tecas alares), e de coloração amarelo-escura. Essas tecas alares vão se desenvolvendo com as ecdises até que, após a última ecdise, surgem os adultos alados. O ciclo evolutivo completa-se em cerca de 100 dias. [Prancha 90c (p. 890)]

**Prejuízos.** As formas jovens, logo após o nascimento, começam a se alimentar de plantas rasteiras e, posteriormente, atacam arbustos e até árvores. Permanecem sempre reunidas e se movem em conjunto, somente à noite; em tempo muito frio ou épocas de calor muito intenso permanecem estacionadas, procurando abrigo. Os “mosquitos” causam pequenos danos, porém, à medida que vão se desenvolvendo, surgindo os “saltões”, sua voracidade aumenta, e os danos causados às culturas são consideráveis. Os adultos, reunidos em grandes nuvens, são extremamente vorazes, não se podendo conter sua marcha invasora. Como uma onda destruidora, danificam tudo por onde passam, não havendo obstáculo que possa detê-los, invadindo novos territórios e reiniciando o ciclo evolutivo.

**Controle.** O controle de gafanhotos deve ser feito visando tanto as formas jovens (“mosquitos” e “saltões”), como os adultos.

Para “mosquitos” e “saltões”, observar o seguinte:

- marcar rigorosamente os locais de postura, bem como as dimensões das áreas e datas das posturas;
- evitar revolver a terra onde os gafanhotos colocaram ovos;
- quinze dias após as posturas, observar diariamente a eclosão dos “mosquitos”;
- iniciar o controle logo após a eclosão, antes que se espalhem;
- caso já se tenham espalhado, identificar os locais de reunião e iniciar o controle ao anoitecer ou ao amanhecer, pois ficam concentrados devido ao frio, sendo o controle bem mais fácil;

- o controle pode ser feito por meio de iscas ou pulverizações, utilizando-se malation e fenitrothion. Existem formulações comerciais em UBV de malation e fenitrothion que têm dado ótimos resultados no controle dos gafanhotos.

As iscas podem ser de dois tipos:

#### Isclas à base de inseticidas

Farelo de trigo, arroz ou milho .....	100 kg
Triclorfon 50% .....	5 kg
Açúcar mascavo .....	4 kg
Ou melaço .....	8 kg
Água .....	60-70 L

Preparo: misturar bem o inseticida com o farelo e depois juntar a água mais o açúcar dissolvido ou água com melaço, até dar uma consistência moldável à massa.

#### Isca microbiana

Preparada de forma semelhante à anterior, substituindo-se o triclorfon por 10 g de esporos do protozoário *Nosema locustae* ou de outro microsporídeo específico.

## 2. Gafanhoto-crioulo ou “tucura”

*Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906)

**Descrição e biologia.** Atualmente são os gafanhotos que têm ocorrido mais frequentemente em São Paulo, Mato Grosso e Minas Gerais. Em 1969/70 e em 1970/71, ocorreram surtos desses gafanhotos na região da Alta Sorocabana, em São Paulo. No norte de Minas, em 71/72 e 72/73, também houve surtos de gafanhotos cujas espécies pertenciam aos gêneros *Euplectrotettix*, *Dichroplus*, *Parascopas* e *Tropinotus* por ordem de importância, sendo que o primeiro prefere pastagens. Em 1984/85, 86 e 87 ocorreram surtos de *R. schistocercoides* nos Estados de Mato Grosso e Rondônia que atingiram uma área aproximada de 20 milhões de ha, causando enormes prejuízos à agricultura dessas regiões. Quanto à biologia, a postura verifica-se de outubro a novembro e as ninfas eclodem em novembro e dezembro. Cada ínstar dura em média 26 dias, sendo observados cinco instares em Mato Grosso. Transformam-se em adultos em abril e maio, migram em agosto e setembro, e o acasalamento ocorre em setembro e outubro. [Prancha 90a (p. 890)] A dinâmica anual desse gafanhoto pode ser resumida na Figura 12.12 (Miranda et al., 1996).

**Prejuízos.** Esses gafanhotos são polípagos, tendo preferência pelas gramíneas nativas de cerrado, seguindo-se as culturas de arroz, cana, milho, sorgo,

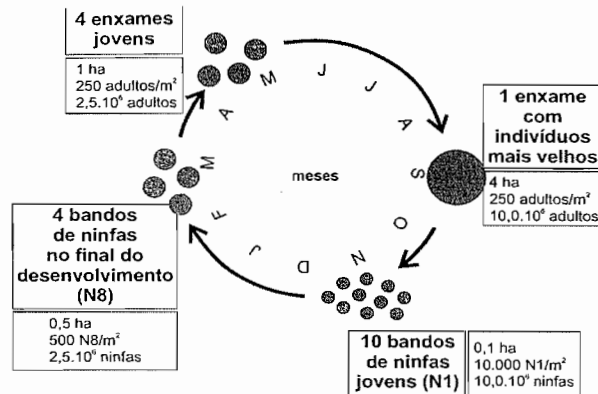


Figura 12.12. Dinâmica anual de *R. schistocercoides* na Chapada dos Parecis (Miranda et al., 1996).

pastagens, soja e feijão. Os prejuízos causados pelos gafanhotos do gênero *Rhammatocerus* nas pastagens em São Paulo foram de 30%, com uma densidade média de 60 indivíduos/m<sup>2</sup>. [Prancha 90e (p. 890)]

Em Mato Grosso, as nuvens de gafanhotos são do tipo estratiforme, com comportamento rolante, de modo que a altura de vôo é baixa entre 1 e 5 metros de altura, com uma densidade média de 500 adultos/m<sup>2</sup> quando pousados e de 3 insetos/m<sup>3</sup> em vôo, mas apenas 15%, no máximo, da população voa ao mesmo tempo. Portanto, a distância percorrida diariamente pelos bandos é muito pequena, atingindo em média 1.600 m/dia, sempre na direção do vento. [Prancha 90b (p. 890)]

### 3. *Chromacris speciosa* (Thunberg, 1824)

**Descrição e biologia.** De características semelhantes ao gafanhoto-crioulo, consome em média o equivalente à metade do seu peso, ou seja, 1,15 g de capim. Nessas condições, o nível de infestação para início de controle deve ser de 7 gafanhotos/m<sup>2</sup>, aproximadamente.

**Controle.** *Adultos:* pulverização de fenitrotion (300 g i.a/ha) ou malation (1.000 g.i.a/ha) na formulação UBV.

*Saltões:* pulverização de fenitrotion (200 g i.a/ha) ou malation (800 g i.a/ha) nas formulações CE, em aplicações terrestres ou aéreas.

Para utilização de iscas, vide gafanhotos migratórios.

### 4. Gafanhoto-do-coqueiro

*Eutropidacris cristata* (L., 1758)

**Descrição e biologia.** Gafanhoto conhecido por tucurão e gafanhotoão, medindo 110 mm de comprimento por 15 mm de largura do corpo (com extensa área de

distribuição no Brasil). Suas asas anteriores medem 90 mm de comprimento e são de coloração verde-pardacenta. As asas posteriores são esverdeadas, com leve tonalidade azul.

**Prejuízos.** São polípagos, atacando folhas de muitas plantas, entre as quais destacam-se o abacateiro, algodoeiro, arroz, bananeira, cana-de-açúcar, pastagens, carnaúba, citros, coqueiro, mandioca, mamona etc.

**Controle.** Vide gafanhotos migratórios.

## PRAGAS DOS PRODUTOS ARMAZENADOS

### Generalidades

Os produtos armazenados são atacados por pragas que causam sérios prejuízos. Há necessidade de dar a devida atenção e importância a essas pragas, pois pouco adiantarão todos os cuidados e despesas para controle das pragas de campo, se o produto for atacado e destruído nos depósitos.

A gravidade do problema é mais facilmente notada pelos técnicos que trabalham com armazenamento, e quem mais sofre as perdas são agricultores e consumidores.

Segundo dados da FAO, essas perdas são estimadas em 10% da produção total, sendo que no Brasil elas estão em torno de 20%, pois as condições de armazenamento no meio rural são precárias.

Os produtos agrícolas têm duração limitada e pode-se reuni-los em dois grupos: **produtos deterioráveis**, que se danificam com mais lentidão, como os cereais, grãos oleaginosos e leguminosos, e que devem ser armazenados em depósitos próprios nas cidades ou nas propriedades rurais, e os **produtos perecíveis**, que se estragam rapidamente, como frutas, verduras, cebola, mandioca, etc., que necessitam de armazenamento especializado e por isso dificilmente são conservados no meio rural.

### Tipos de pragas

Os insetos encontrados nos produtos armazenados podem ser classificados, segundo seus hábitos alimentares, em três grupos.

**Pragas primárias.** São aquelas capazes de atacar os grãos íntegros e sadios. Existem dois grupos:

**Pragas primárias internas.** São insetos dotados de mandíbulas desenvolvidas, com as quais rompem as películas protetoras e penetram nos grãos; alimentam-se somente de seu conteúdo interno. São pragas que completam seu ciclo

evolutivo no interior do grão, sendo as mais prejudiciais, pois, além de seus danos, abrem caminho para o ataque de outros insetos. Como exemplo, citam-se o gorgulho-do-milho *Sitophilus zeamais* Mots., o caruncho-do-feijão *Zabrotes subfasciatus* (Boh.), o caruncho-das-tulhas *Araecerus fasciculatus* (De Geer), a traça-dos-cereais *Sitotroga cerealella* (Oliv.) etc.

**Pragas primárias externas.** São insetos que se alimentam da parte externa dos grãos, embora possam, após a destruição da camada externa, atacar a parte interna. Além de seus prejuízos, também favorecem o ataque das pragas que são incapazes de romper a película protetora dos grãos. Como exemplo, citam-se a traça *Plodia interpunctella* (Hueb.), a traça-do-amendoim *Corcyra cephalonica* (Stainton), e os coleópteros *Lasioderma serricornis* (Fabr.) e *Tenebroides mauritanicus* (L.).

**Pragas secundárias.** São aquelas que não conseguem atacar os grãos íntegros, alimentando-se de grãos previamente danificados pelos insetos primários, acidentalmente quebrados ou trincados, com defeitos na casca e que apresentam infecção fúngica. Como exemplo, tem-se os coleópteros *Tribolium castaneum* Herbst., *Tribolium confusum* Du Val, *Oryzaephilus surinamensis* (L.), *Laemophloeus minutus* (Oliv.).

As pragas secundárias infestam quase todos os grãos nos depósitos, principalmente seus subprodutos, como farinhas, farelos, fubás e rações.

**Pragas associadas.** São aquelas que não atacam os grãos, alimentando-se apenas dos detritos e fungos. Como exemplos, tem-se os besouros *Tenebrio molitor* L. e *Alphitobius piceus* Oliv. e insetos da ordem Psocoptera encontrados na massa armazenada. Esses insetos contribuem para prejudicar o aspecto e qualidade do produto armazenado.

Entre as pragas associadas, pode-se incluir os parasitóides e predadores. Os inimigos naturais não provocam na população das pragas dos grãos uma redução de importância econômica e sua presença afeta a qualidade e aspecto do produto.

Incluem-se também nesse grupo os ácaros, tanto os que produzem danos nos grãos como os predadores. As pragas dos produtos armazenados estão agrupadas nas ordens Coleoptera e Lepidoptera. Os coleópteros reúnem os gorgulhos, carunchos e outros besourinhos, e os lepidópteros, as diversas traças.

Os coleópteros adultos apresentam dimensões reduzidas e são providos do primeiro par de asas muito resistente, os élitros. Isso permite sua movimentação nos espaços reduzidos da massa armazenada, mesmo a grandes profundidades nos silos, onde os grãos estão fortemente comprimidos.

Os lepidópteros adultos são bem maiores e apresentam dois pares de asas membranosas bem menos resistentes que os élitros. Normalmente as traças não conseguem movimentar-se na massa armazenada, ficando sua ação restrita às

superfícies. As traças danificam cerca de 10 cm da porção superficial, e seu controle fica limitado às partes expostas dos produtos.

### Características das pragas

As pragas dos produtos armazenados apresentam algumas características próprias, que explicam sua capacidade de infestação e proliferação.

**Elevado potencial biótico.** O elevado número de indivíduos obtidos em cada reprodução e o grande número de gerações capazes de ocorrer num período de entressafra permitem que poucos indivíduos, em pouco tempo, formem uma população considerável.

Por exemplo, para o gorgulho *S. zeamais* tem-se:

Número médio de ovos por fêmea .....	282
Viabilidade de ovos .....	27%
Número inicial de indivíduos .....	76
Razão sexual .....	0,5
Número de gerações/ano .....	8
Taxa de crescimento/geração .....	5 vezes
Número de indivíduos após a oitava geração .....	29.687.500 (teórica)

Esse número elevado de *S. zeamais*, obtido a partir de um casal da espécie, demonstra o elevado potencial biótico das pragas dos produtos armazenados e a importância de controlar com eficiência pequenas infestações iniciais, devido à sua alta capacidade de proliferação.

**Infestação cruzada.** É a capacidade de infestar o produto nos depósitos e no campo (já vem infestado para o depósito). É o caso da traça-dos-cereais *S. cerealella* e do gorgulho *S. zeamais*, que infestam o milho no campo, dos gorgulhos *S. oryzae* e *S. zeamais*, que infestam as panículas de arroz no campo, do caruncho-do-feijão *Acanthoscelides obtectus* (Say), que infesta as vagens do feijão antes da colheita.

**Polifagia.** A maioria das pragas dos produtos armazenados tem capacidade de atacar diversos produtos. Isso permite a essas pragas multiplicarem-se mesmo na ausência do hospedeiro preferido. *S. zeamais* tem ocorrência marcante em milho, mas cria-se muito bem em sorgo. *S. cerealella* é encontrada em arroz, milho, trigo e sorgo. *Z. subfasciatus* ataca a ervilha, soja e o grão-de-bico, além do feijão, seu hospedeiro preferido.

### Tipos de danos

As pragas afetam tanto a quantidade como a qualidade dos produtos armazenados. Esses danos estão intimamente associados.



**Danos quantitativos.** Caracterizam-se pela perda de peso provocada pelas galerias abertas nos grãos para alimentação. Por exemplo, para *S. zeamais* em milho, em ensaio de laboratório, constatou-se que a infestação natural provoca perda de peso na ordem de 50 a 80% após 6 meses de armazenamento.

**Danos qualitativos.** Caracterizam-se por alterações na qualidade do produto devidas a: diminuição do valor nutritivo dos grãos atacados; desvalorização do produto atacado; diminuição do grau de higiene do produto pela presença de insetos, excrementos, ovos etc., e perda da qualidade de panificação das farinhas.

O café, por exemplo, é classificado e comercializado por tipos que são relacionados com a qualidade do produto. O ataque aos grãos de feijão por *Z. subfasciatus*, além de perda de peso, desvaloriza muito o produto pela presença dos orifícios de emergência de adultos, galerias e ovos.

A farinha de trigo proveniente de grãos atacados por pragas primárias e secundárias tem sua qualidade bastante alterada.

Os danos quantitativos são denominados **deteriorização**, e os qualitativos, **conspuração**.

**Danos às sementes.** O ataque aos grãos pode destruir o embrião, com redução do poder germinativo das sementes.

### Influência de fatores ecológicos

Os depósitos de grãos constituem ambientes uniformes e estáveis para as pragas, e podem ser considerados um ecossistema. Dessa forma, qualquer inseto que ataque grãos está sujeito a fatores ecológicos limitantes, fundamentalmente a temperatura e a umidade, de tal forma que esses fatores podem ser utilizados contra os insetos, quando convenientemente manejados.

Em regiões tropicais, com temperaturas e umidades elevadas, o problema de pragas é mais grave. Assim, em nossas condições o problema é sério.

**Temperatura.** As pragas dos produtos armazenados têm um desenvolvimento ótimo na faixa de 23 a 25°C. Temperaturas acima de 35°C prejudicam a maioria das espécies e podem tornar-se letais. Temperaturas abaixo de 23°C influem no potencial biótico, reduzindo o número de gerações anuais e de descendentes.

A influência de temperatura manifesta-se muito mais como fator de distribuição das pragas do que como agente de controle.

Para ter uma idéia, a influência da temperatura e umidade na infestação do café por *A. fasciculatus* nos municípios de Santos e São Paulo é diferente. Em Santos a praga ataca com grande agressividade mesmo no período frio do ano, e, em São Paulo, uma diferença de temperatura de 4°C constitui fator redutor para

a população da praga no período frio. As temperaturas em torno de 0°C têm impedido o desenvolvimento da população do caruncho-das-tulhas em Londrina, PR.

**Umidade.** A umidade do grão favorável ao desenvolvimento da maioria das pragas é de 12 a 15%, e pouquíssimas pragas causam danos quando a umidade do grão é inferior a 10%. De modo geral, quando a umidade do grão ultrapassa 15%, torna-se desfavorável aos insetos, devido ao desenvolvimento de fungos que destroem ovos, larvas e pupas. Todavia, com umidade superior a 15%, o lote de grãos não teria condições de armazenamento, pois o ataque de fungos provocaria o emboloramento.

Quando viável economicamente, os grãos devem ser secos após a colheita até ficarem com 10% de umidade, para serem armazenados, o que limitaria bastante o ataque dos insetos. A secagem dos grãos é uma operação que consome bastante energia.

Deve-se considerar o **equilíbrio higroscópico**, que é o equilíbrio entre a umidade do grão e a umidade relativa do meio ambiente. Esse equilíbrio varia de acordo com o tipo de grão, sua umidade inicial e temperatura. Não adianta secar o grão até que ele atinja 10% de umidade e depois deixá-lo em ambiente de alta umidade relativa, pois entrará em equilíbrio higroscópico e sua umidade subirá a mais de 10%, tornando-se favorável ao ataque das pragas.

**Luz.** Os insetos que danificam os produtos armazenados são pouco exigentes em relação à luz para seu desenvolvimento e reprodução.

O ambiente dos depósitos é geralmente escuro e o aumento da intensidade luminosa e arejamento devem desfavorecer as pragas, porque tanto os coleópteros como as traças procuram sempre os lugares escuros dos depósitos.

### Cálculo da porcentagem de infestação e perda de peso

#### Porcentagem de infestação

- Tomar ao acaso uma amostra de 100 g do produto a granel;
- Separar e contar grãos danificados e íntegros;
- Calcular a porcentagem de grãos danificados em relação ao número total de grãos da amostra.

Exemplo: numa amostra de 100 g de milho existem 224 grãos íntegros e 96 danificados.

$$\text{N}^\circ \text{ total de grãos} = 224 + 96 = 320$$

$$\text{Grãos danificados} = 96$$

$$\text{Logo, } \begin{cases} 320 & \text{— } 100\% \\ 96 & \text{— } x \end{cases} \quad x = 30\%$$

$$\% \text{ de infestação} = 30\%.$$

**Perda de peso**

- pesar 100 grãos íntegros;
- pesar 100 grãos danificados;
- calcular a porcentagem de perda dos grãos danificados, em relação ao peso dos grãos íntegros.

Exemplo: O peso de 100 grãos íntegros é de 35 g e o dos danificados 28 g.

$$\begin{array}{rcl} \text{Portanto,} & 35 \text{ g} & \text{---} & 100\% \\ & (35 - 28) & \text{---} & x & & x = 20\% \\ & \text{\% de perda de peso} & = & 20\%. \end{array}$$

**Depósitos para proteção de grãos**

É fundamental considerar o tipo de unidade armazenadora quando se pretende estabelecer um planejamento de controle de pragas.

Cada tipo de unidade apresenta características próprias que determinam a maior ou menor facilidade à aplicação dos meios racionais de controle das pragas.

A eficiência do controle depende do tipo de depósito, e existem recomendações gerais e outras específicas.

Os produtos agrícolas, principalmente os grãos, podem ser armazenados a granel ou ensacados. Para armazenamento a granel utilizam-se os silos verticais, horizontais e armazéns graneleiros e, no caso dos produtos ensacados, os armazéns convencionais e depósitos. Nas propriedades rurais os depósitos denominam-se tulhas, e o milho pode ser guardado em espiga com ou sem palha em depósitos conhecidos como paióis.

Existem ainda os silos subterrâneos, mais rústicos, porém úteis em muitos casos.

**Controle químico**

Devido à grande capacidade de destruição dos insetos que atacam os grãos, recomenda-se seu controle preventivo. Essa recomendação de controle químico preventivo das pragas dos órgãos difere daquela relativa à maioria das pragas, que requerem determinada população de insetos para tornar sua execução economicamente vantajosa. No caso dos grãos, seu ambiente é tão estável que qualquer população de insetos tende sempre a aumentar, justificando seu controle mesmo nas infestações baixas.

**Fumigação ou expurgo.** Entende-se por **fumigação** a operação que visa exterminar os insetos que se encontram nos produtos armazenados em suas dife-

rentes fases evolutivas, desde ovo até adulto, procurando atingir uma eficiência de 100% no controle.

Nas unidades armazenadoras bem organizadas, é regra proceder-se à fumigação de todo produto que entra para ser estocado, depois de limpo e seco. A infestação pode ter ocorrido no campo, nas máquinas de colheita, de beneficiamento, em outro depósito como tulhas e paióis ou nos veículos de transporte.

Na operação de expurgo, são empregados os produtos químicos conhecidos por fumigantes, como, por exemplo, fosfina e brometo de metila. Apesar da recomendação, o uso do brometo de metila no tratamento de grãos tem diminuído bastante devido a sua toxicidade ao homem. Os fumigantes atuam sobre o aparelho respiratório dos insetos e, quanto maior o ritmo respiratório, mais rapidamente o inseto se intoxicará. Em temperaturas mais elevadas, os movimentos respiratórios são mais intensos e, conseqüentemente, haverá por parte dos insetos maior absorção de gases.

Uma das características dos fumigantes é o fato de serem mais ativos em temperaturas elevadas, aumentando sua expansibilidade de forma significativa. Em temperaturas mais elevadas, o fumigante poderá ser empregado em dosagem menor ou então pode-se reduzir o tempo de exposição do produto.

A fosfina não provoca efeito fitotóxico nos produtos expurgados, mesmo com aplicações em doses mais altas. O brometo de metila inibe a germinação e deve ser evitado no tratamento de sementes. A grande vantagem do brometo sobre a fosfina é o menor tempo de exposição. Assim, no expurgo em porões de navios dá-se preferência ao brometo. Ele recebe algumas restrições quanto à sua aplicação em alguns produtos armazenados, como arroz, café e farinhas. Dosagens acima das recomendações ou fumigações sucessivas podem deixar resíduos do produto nos grãos ou massa, inutilizando-os para consumo.

A fosfina é encontrada no mercado como: fosfeto de alumínio (Gastoxin ou Phos-tek) ou fosfeto de magnésio (Fermag). O expurgo deve ser repetido a cada 4 meses.

**Fumigação de produtos a granel.** No caso de produtos armazenados a granel, como milho, trigo, sorgo e soja, o expurgo é feito nas próprias células de armazenamento, desde que sejam completamente vedadas e não haja possibilidade de vazamento. Normalmente os silos verticais e horizontais são dotados de células especiais, com as características necessárias à realização do expurgo. No caso dos armazéns graneleiros, utilizam-se lençóis plásticos, para cobertura da massa armazenada e sondas metálicas perfuradas, para aplicação do fumigante, sendo a fosfina o mais recomendado.

Quando o silo é dotado de aparelhagem para forçar a circulação do ar, o fumigante é aplicado na tubulação do sistema de circulação de ar e atinge os insetos abrigados na massa ensilada. Nesse caso, emprega-se o brometo de metila à razão de 20 cm<sup>3</sup> ou 35 g por m<sup>3</sup> de massa ensilada, com uma exposição de 24 horas.

A fumigação pode ser feita com a fosfina em silos que apresentem ou não sistema de circulação de ar. O fumigante é aplicado em forma de comprimido, pastilha ou tablete de fosfina, misturados à massa de grãos por ocasião do enchimento das células. A aplicação da fosfina pode ser manual ou mecanizada. Pela segurança que oferece, principalmente nos silos de grande capacidade, deve-se optar pela aplicação por meio de aparelhos que possuem dispositivos para sincronizar a distribuição de fosfina com a velocidade do carregamento.

É recomendado o uso de 1 g de princípio ativo (3 g do produto comercial) por tonelada de grãos, ou seja, um tablete ou cinco comprimidos/tonelada de grão. Recomenda-se o fechamento das aberturas de células por um período mínimo de 5 dias. Durante essa operação, a temperatura no interior das células deve ser superior a 25°C.

**Fumigação dos produtos ensacados.** Os produtos ensacados podem ser fumigados em câmaras fixas ou em câmaras móveis.

As câmaras fixas são de alvenaria ou metálicas, sendo encontradas nos armazéns tradicionais. Essas câmaras apresentam como inconvenientes: o seu custo elevado; o fato de a dosagem do gás depender do volume do produto a ser tratado; e a exigência de movimentação da sacaria até o interior das câmaras.

As câmaras móveis encontram grande aplicação na atualidade e generalizou-se nos armazéns o uso de lençóis plásticos de PVC com 0,2 mm de espessura. Esses lençóis plásticos pesam 200 g/m<sup>2</sup> e uma tenda de 16 x 16 m com uma superfície de 256 m<sup>2</sup> pesará 51,2 kg.

O uso de tendas de plástico para cobertura da sacaria ou do milho em palha para a operação de fumigação, aliado à eficiência e facilidade de aplicação da fosfina, representa uma tecnologia barata, eficiente e de fácil utilização no controle de pragas dos produtos armazenados.

O empilhamento dos sacos no interior do armazém deve obedecer a algumas normas para facilitar as operações. Os sacos devem ter 90 cm de comprimento e 60 cm de largura, e sua disposição deve ser feita a fim de dar estabilidade à pilha. Deve-se atentar para que a disposição dos sacos em cada camada não coincida com a disposição dos sacos na camada interior. As pilhas devem estar afastadas no mínimo 50 cm das paredes e 150 cm do teto. Quando o piso não for impermeável, elas devem ser colocadas sobre estrados de madeira. A colocação dos sacos para formar as pilhas deve deixar pequenos espaços que permitam a livre circulação de ar, o que não é possível em uma pilha compacta.

O conjunto de pilhas forma um bloco, que deve ser convenientemente disposto para facilitar a circulação; também deve-se levar em conta as dimensões do lençol plástico para a realização da fumigação. Os espaços para circulação devem ser de 120 cm.

Na operação de fumigação com tendas plásticas, deve-se vedar a saída do gás, no ponto de contato da tenda com o chão, colocando-se pesos nas margens do

lençol. Usam-se "cobras de areia" formadas por um tubo de lona cheio de areia tendo 10 cm de diâmetro por 2 m de comprimento.

Em relação ao dimensionamento e aproveitamento máximo das tendas, deve-se considerar a Tabela 12.54, que mostra as diversas possibilidades de formação de pilhas para o emprego de tendas com diferentes dimensões.

**Tabela 12.54.** Diferentes dimensões de tendas quadradas para o empilhamento dos lotes, apresentando três volumes: um máximo e outros dois com alturas maiores que a ideal. Quanto ao número de sacos, considerou-se 10/m<sup>3</sup> como um termo médio, pois, de acordo com os grãos, podem-se empilhar de 8 a 12 sacos de 60 kg por m<sup>3</sup>. Considerou-se a largura de 0,5 m para colocação da "cobra de areia" (Puzzi, 1973).

Dimensões da tenda (m)	Dimensões com três alturas			Volume (m <sup>3</sup> )	Nº de sacos (10 sacos/m <sup>3</sup> )
	Altura	Comprimento	Largura		
9 x 9	1,5	5,0	5,0	37,5	375
	2,0	4,0	4,0	32,0	320
	2,5	3,0	3,0	22,5	225
11 x 11	1,5	7,0	7,0	73,5	735
	2,0	6,0	6,0	72,0	720
	2,5	5,0	5,0	62,5	625
13 x 13	2,0	8,0	8,0	128,0	1.280
	2,5	7,0	7,0	122,5	1.225
	3,0	6,0	6,0	108,0	1.080
15 x 15	2,5	9,0	9,0	202,5	2.025
	3,0	8,0	8,0	192,0	1.920
	3,5	7,0	7,0	171,5	1.715
17 x 17	2,5	11,0	11,0	302,5	3.025
	3,0	10,0	10,0	300,0	3.000
	4,0	8,0	8,0	256,0	2.560
19 x 19	3,0	12,0	12,0	432,0	4.320
	3,5	11,0	11,0	432,5	4.325
	4,0	10,0	10,0	400,0	4.000
21 x 21	3,5	13,0	13,0	592,5	5.925
	4,0	12,0	12,0	576,0	5.760
	4,5	11,0	11,0	524,5	5.245

Obs.: para cada dimensão da tenda a tabela apresenta em primeiro plano a altura "ideal" e, em seguida, outras duas maiores. O cálculo foi baseado na área útil da tenda. Exemplo: no caso de 9 m x 9 m, a área útil será 8 m x 8 m.

A fumigação pode ser feita ao ar livre estando o milho em espiga, com ou sem palha, ou a granel. Devem-se adotar os seguintes procedimentos: amontoar o milho ao ar livre numa área cimentada ou de chão batido; cobrir o milho com lona plástica de PVC; vedar as margens com "cobras de areia" deixando três ou mais aberturas de dois palmos por onde será introduzida a fosfina; introduzir os comprimidos ou pastilhas e completar a vedação; deixar o milho debaixo da lona por 72 horas; descobrir o milho com cuidado; aguardar duas a três horas e então manipular o milho.

### Operação de fumigação

a) Brometo de metila: por ser mais pesado que o ar, o brometo de metila é colocado no alto da pilha. Controla-se a dosagem do gás por meio de um dispositivo de medir volume, que se acopla ao recipiente de brometo.

Recomenda-se o uso de 20 cm<sup>3</sup> ou 35 g por m<sup>3</sup> de câmara para temperatura até 25°C e 18 cm<sup>3</sup> ou 30 g para temperatura acima de 25°C. A duração do expurgo é de 24 horas.

b) Fosfina: os comprimidos ou pastilhas de fosfina devem ser colocados espaçadamente nas pilhas entre os sacos ou em pequenas caixas de madeira no piso, nos quatro lados da pilha.

Emprega-se uma pastilha de 3 g (1 g de p.a.) para 20 sacos ou um comprimido de 0,6 g (0,2 g de p.a.) para 4 sacos à temperatura de 20°C, e uma pastilha para 30 sacos ou um comprimido de 0,6 g para 6 sacos quando a temperatura é superior a 20°C. Recomenda-se uma exposição de 72 horas.

Para milho em espiga, recomendam-se 3 pastilhas ou 15 comprimidos por carro (40 balaios ou 12 sacos) numa exposição de 72 horas.

A fosfina não é muito eficiente contra ovos de lepidópteros (traças). Por essa razão, recomenda-se novo expurgo 15 a 20 dias depois, para atingir as larvas que eclodiram.

A fumigação é uma operação desejável, porque o milho em palha já vem infestado do campo por traças e gorgulhos. Sua execução não tem sido realizada com frequência no meio rural. Com a facilidade de utilização do lençol plástico e da fosfina pode-se recomendar a fumigação do milho em palha, empregando-se 1 pastilha de 3 g ou 5 comprimidos de 0,6 g por m<sup>3</sup> de paiol para temperaturas superiores a 20°C, com uma exposição de 72 horas ou 7 tabletes para cada 10 m<sup>3</sup> de produto armazenado.

No armazenamento do milho em palha nos paióis, recomenda-se a colocação de folhas verdes de eucalipto cheiroso. Devem-se alternar camadas de folhas verdes de eucalipto com camadas de 20 a 30 cm de milho expurgado. Aplicar K-Obiol 2P externamente usando-se 0,5 kg/ton.

**Tratamento dos grãos e produtos ensacados.** O tratamento dos grãos para armazenamento ou para sementes pode ser realizado por meio de polvilhamento ou pulverização.

O polvilhamento é recomendado para o tratamento de pequenas quantidades de grãos. Para ser eficaz, o inseticida deve ser intimamente misturado aos grãos. Podem ser utilizados, por exemplo, deltametrina (K-Obiol 2P), na dosagem de 250 a 500 g do p.c./ton. e fenitrotion (Sumigran 20), na dosagem de 250 a 500 g do p.c./ton. de grãos. Esses produtos são recomendados logo após o expurgo, sob várias formas de aplicação em mistura direta e homogênea com os grãos e sementes, que serão a seguir ensacados e/ou armazenados.

O tratamento dos grãos via líquida consiste numa micropulverização controlada por um atomizador fixo, que possui uma válvula para regular o volume de inseticidas na correia transportadora. Esse tratamento pode ser realizado com deltametrina (K-Obiol 25CE) na dosagem de 15 a 20 mL do p.c./ton., bifentrina (Prostore 25 CE) a 16 mL do p.c./ton., pirimifós metil (Actellic 500 CE) de 8 a 16 mL do p.c./ton. ou fenitrotion (Sumigram 500 CE) de 15 a 20 mL do p.c./ton. de grãos.

Os mesmos produtos recomendados para tratamento dos grãos via líquida são também recomendados para o tratamento de superfície de grãos ensacados.

**Medidas de higiene.** Existe uma série de cuidados e procedimentos indispensáveis para um eficiente armazenamento dos grãos em qualquer tipo de depósito, seja um silo moderno, seja um depósito rústico.

a) Preparação do local antes do armazenamento:

- o depósito deve impedir o ingresso de pássaros e roedores;
- limpar o depósito de resíduos de colheitas anteriores;
- aplicar inseticida em pulverização nas paredes, piso, teto, portas e estrados;
- eliminar camas de animais, ou ninhos de pássaros e roedores.

b) Evitar focos de infestação:

- ao colocar grãos infestados em depósitos, realizar imediatamente a fumigação;
- desinfetar periodicamente os veículos de transporte e máquinas de colheita e limpeza de grãos;
- fumigar a sacaria usada vazia;
- evitar misturar colheitas novas com velhas;
- o depósito e arredores devem ser limpos periodicamente de grãos soltos, resíduos, palha etc.

c) Realização de inspeções periódicas:

É conveniente realizá-las a cada 15 dias.

d) Desinfecção das instalações de armazenamento:

- pode ser feita com os seguintes produtos:
- pó: K-Obiol 2 P (deltametrina – 10 g/m<sup>2</sup>);
- líquido: K-Obiol 25 CE (deltametrina – 50 a 80 mL/100 m<sup>2</sup>), Actellic 500 CE (pirimifós metil – 100 a 200 mL/100 m<sup>2</sup>) e Sumigran 500 CE (fenitrotion – 50 a 60 mL/100 m<sup>2</sup>);
- termonebulização: K-Obiol 25 CE (20 mL + 0,5 L de óleo/100 m<sup>3</sup>)

## PRAGAS DOS PRODUTOS

AMENDOIM

## 1. Traça

*Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865)

**Descrição e biologia.** Os adultos medem cerca de 19 mm de envergadura por 9 mm de comprimento e apresentam coloração cinza nas asas anteriores e no corpo.

Existe acentuado dimorfismo sexual, com a fêmea apresentando palpos labiais retos, distinguindo-se facilmente do resto da cabeça, enquanto nos machos esses palpos são curtos, curvos, distinguindo-se com dificuldade. O abdome da fêmea é bem mais volumoso. Os adultos apresentam hábitos noturnos e são maus voadores. [Prancha 94h (p. 894)]

Os ovos são elípticos, de cor branco-pérola, e são colocados em pequenos grupos ou dispersos sobre os produtos ou nas paredes dos depósitos. O número médio de ovos por fêmea é de 180, e o período de incubação de 5 a 9 dias.

A lagarta é cilíndrica, de coloração branco-suja, com a cabeça, escudo torácico e último segmento abdominal castanhos, atingindo 12 mm de comprimento, quando desenvolvida. Logo após a eclosão, as lagartas procuram ativamente o alimento e abrem uma galeria sedosa nos grãos fendidos ou trincados. Os grãos inteiros são atacados na região do embrião. Atacam muito as farinhas. Quando são incomodadas, dependuram-se em fios de seda, ou enrolam-se em semicírculo.

As pupas são castanho-escuras, medindo de 8 a 9 mm de comprimento, sendo as das fêmeas maiores.

A duração do período larval varia muito com o hospedeiro, sendo em média de 25 dias, e o pupal de 12 dias, completando-se o ciclo em cerca de 45 a 50 dias.

**Prejuízos.** Trata-se de uma praga polífaga capaz de atacar um grande número de produtos armazenados, entre os quais amendoim, milho, sorgo, trigo, arroz, café, cacau, farinhas, biscoitos, frutos secos etc.

No amendoim descascado, o ataque verifica-se em qualquer região do grão, e muitas vezes as lagartas penetram no grão. Atacam de preferência a película avermelhada que envolve os grãos, e as lagartas adquirem uma tonalidade rosada. O amendoim com casca perfeita não é atacado por essa praga.

No trigo e arroz, as lagartas roem o epicarpo, dando preferência à região do embrião e, quando conseguem alargar o orifício de penetração, destroem a porção amilácea do grão. O milho e o sorgo também são atacados junto ao embrião, e as lagartas roem, de preferência, a porção amilácea.

**Controle.** Recomenda-se armazenar o amendoim em casca sempre que possível. Os danos mecânicos da colheita na casca favorecem a infestação de *C. cephalonica*.

Para controle químico, recomenda-se o mesmo da traça *S. cerealella*, sendo que o brometo de metila é mais eficiente que a fosfina no controle das formas imaturas de *C. cephalonica*; para os adultos, a eficiência é a mesma para os dois fumigantes.

RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA  
DA PRAGA DE AMENDOIM

- Os adultos são mariposas com o primeiro par de asas cinza-escuro e franjado, sendo o segundo par mais claro e também franjado. Lagartas de coloração branca com cabeça, escudo torácico e último segmento castanhos – *Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865) (Lepidoptera, Pyralidae).

ARROZ

## 1. Gorgulhos

*Sitophilus zeamais* Mots., 1855

*Sitophilus oryzae* (L., 1763)

**Descrição e biologia.** Vide Milho armazenado. A preferência por oviposição de *Sitophilus* em arroz ocupa uma posição intermediária, sendo que *S. zeamais* tem preferência para ovipositar em milho, trigo, arroz e sorgo, enquanto *S. oryzae* tem preferência por trigo e, na seqüência, arroz, sorgo e milho. A espécie mais freqüente em arroz no Brasil é *S. zeamais*. A larva de *Sitophilus* vive em apenas um grão de arroz e apenas 1 adulto emerge de cada grão.

**Prejuízos.** Os danos causados pelas pragas no arroz armazenado variam de 5 a 15%, sendo que o arroz produzido em sequeiro sofre mais prejuízos que o arroz irrigado, pois apresenta maior número de grãos com defeitos da casca.

**Controle.** Os gorgulhos *S. zeamais* e *S. oryzae* não danificam grãos de arroz com casca perfeita, atacando apenas grãos com abertura na casca ou com casca quebrada. Recomenda-se, pois, armazenar o arroz em casca, beneficiando-o apenas na ocasião de ser consumido.

Caso seja necessário o controle químico, recomenda-se seguir as normas gerais de controle, com o cuidado de evitar o expurgo com brometo de metila.

## 2. Traça

*Sitotroga cerealella* (Oliv., 1819)

**Descrição e biologia.** Vide Milho armazenado. Dificilmente a *S. cerealella* penetra em arroz com casca perfeita, atacando apenas os grãos com casca quebrada, com fenda lateral ou ponta aberta.



De cada grão de arroz emerge um adulto da traça. Antes de pupar, a lagarta faz um opérculo na casca do grão de arroz, o que permite que o adulto saia.

**Prejuízos.** A traça causa danos apenas no estágio larval, quando destrói o conteúdo dos grãos.

**Controle.** Como para o gorgulho, deve-se armazenar o arroz em casca. Uma maneira correta de armazenar o arroz em pequenas quantidades é colocá-lo em caixotes com tampas de madeira, que oferecem pequena superfície de exposição. Os tratamentos, quando necessários, deverão ser dirigidos à superfície exposta do arroz armazenado. No caso de necessidade de fumigação, seguir a indicação feita para os gorgulhos.

### 3. Besourinho

*Rhyzopertha dominica* (Fabr., 1792)

**Descrição e biologia.** Vide Trigo armazenado. Esse besourinho não infesta grãos de arroz com casca perfeita.

**Prejuízos.** Tanto as larvas como os adultos são pragas de arroz e de outros cereais, mas apenas danificam os grãos descascados e com casca defeituosa ou quebrada.

**Controle.** O mesmo recomendado para os gorgulhos.

### 4. Traça

*Plodia interpunctella* (Hueb., 1813)

**Descrição e biologia.** Vide Trigo armazenado. Trata-se de uma praga primária do arroz, embora sua importância seja inferior à das pragas citadas anteriormente.

**Prejuízos.** Destroem o embrião das sementes e abrem caminho para o ataque de outras pragas.

**Controle.** O mesmo recomendado para *S. cerealella*.

### 5. Traça

*Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865)

**Descrição e biologia.** Vide Amendoim armazenado. É uma praga primária e bastante disseminada.

**Prejuízos.** Ataca o embrião dos grãos e depois a porção amilácea.

**Controle.** O mesmo recomendado para *S. cerealella*.

6. *Tribolium castaneum* Herbst., 1797 – Vide Milho armazenado.

7. *Laemophloeus minutus* (Oliv., 1791) – Vide Milho armazenado.

8. *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) – Vide Farinhas.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO ARROZ

1. Formas larvais não apresentam pernas abdominais; formas adultas são coleópteros ..... 2
- 1'. Formas larvais apresentam pernas abdominais; formas adultas são mariposas ..... 6
2. Cabeça com rostro ..... 3
- 2'. Cabeça sem rostro ..... 4
3. Macho com a face superior do órgão copulador com uma canelura central formada por duas estrias. Fêmea apresentando no oitavo esternito a placa basal em forma de Y com as extremidades superiores afiladas (pontiagudas) – *Sitophilus zeamais* Mots., (1855) (Coleoptera Curculionidae).
- 3'. Macho com a face superior do órgão copulador lisa, sem canelura central. Fêmea apresentando no oitavo esternito a placa basal em forma de Y, com as extremidades superiores arredondadas – *Sitophilus oryzae* (L., 1763) (Coleoptera Curculionidae).
4. Com a cabeça perfeitamente visível ..... 5
- 4'. Com a cabeça escondida pelo pronoto – *Rhyzopertha dominica* (Fabr., 1792) (Coleoptera, Bostrichidae).
5. Antenas muito longas; são diminutos besouros de 1,2 a 1,5 mm de comprimento – *Laemophloeus minutus* (Oliv., 1791) (Coleoptera Cucujidae).
- 5'. Antenas curtas, pouco mais compridas que a cabeça, corpo de tamanho que varia de 3,0 a 3,8 mm de comprimento – *Tribolium castaneum* Herbst., 1797 (Coleoptera, Tenebrionidae).
6. Com envergadura igual ou menor que 12 mm ..... 7
- 6'. Com envergadura superior a 15 mm ..... 9
7. Lagartas encontradas apenas no interior dos grãos, não tecendo casulos de seda; adultos com asas de coloração amarelo-palha, franjadas – *Sitotroga cerealella* (Oliv., 1819) (Lepidoptera, Gelechiidae).
- 7'. Lagartas podem ser encontradas fora dos grãos; secretam fios de seda; adultos apresentam asas anteriores de coloração manchada ..... 8
8. Asas anteriores longas, estreitas, acinzentadas, com pontos e manchas transversais escuras – *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera, Pyralidae).
- 8'. Primeiro par de asas com dois terços de coloração pardo-avermelhada e com terço basal de coloração acinzentada com alguns pontos escuros bem nítidos; sem franjas – *Plodia interpunctella* (Hueb., 1813) (Lepidoptera, Pyralidae).
9. Primeiro par de asas de coloração cinza-escura com franjas – *Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865) (Lepidoptera, Pyralidae).

## CACAU

### 1. Traça-do-cacau

*Cadra cautella* Walk., 1864

**Descrição e biologia.** Trata-se de uma espécie associada à *A. kuehniella*, capaz de infestar grãos de cereais, seus subprodutos, frutos maduros de noqueira, cocos, amêndoas de babaçu e outras palmáceas, farinha de soja e vagens de amendoim. É conhecida como “traça-do-cacau” em virtude de atacar severamente as amêndoas do cacau. Os cereais atacados são arroz, milho, trigo e sorgo.

As mariposas têm coloração acinzentada, medindo cerca de 20 mm de envergadura. As asas anteriores apresentam duas manchas amareladas, uma no centro e outra no bordo interno. Quando novas, as lagartas são brancas e, quando desenvolvidas, levemente rosadas, apresentando o corpo recoberto de pêlos.

A princípio, as lagartas atacam amêndoas quebradas ou fendidas e depois penetram nas amêndoas íntegras, reduzindo-as a pó ou pequenas bolinhas.

**Prejuízos.** Atacam muitos cereais e seus produtos, prejudicando a qualidade e quantidade. Os maiores danos, provavelmente, são causados às amêndoas do cacau armazenado e às palmáceas.

**Controle.** O recomendado para *S. cerealella* no caso de cereais, ou expurgo com brometo de metila ou fosfina no caso de infestação em cacau.

### 2. Traça

*Ephestia elutella* (Hueb., 1796)

**Descrição e biologia.** É outra espécie referida como associada à *A. kuehniella*, infestando as sementes do cacau armazenado, folhas de fumo, frutos secos, nozes, cereais e seus produtos. É considerada importante praga do cacau armazenado.

Os adultos têm coloração acinzentada, apresentando nas asas anteriores três estrias transversais brancas, estando uma no ápice e as outras duas dividem a asa em três partes, destacando-se a central, por ser mais clara.

As lagartas, logo que eclodem, atacam as amêndoas, onde encontram facilidade de penetração. No seu interior tecem um tubo sedoso, onde penetram até completar seu desenvolvimento. As lagartas que não encontram essa facilidade de penetração acabam morrendo, porque são incapazes de perfurar a película da amêndoa. As fêmeas não conseguem ovipositar em amêndoas ou em suas proximidades. O desenvolvimento completo da lagarta realiza-se em média dentro de dois meses, quando abandonam as amêndoas para puparem em locais escuros. Deixam um rastro representado por fio de seda, que forma um emaranhado nas paredes dos depósitos muito infestados. O ciclo evolutivo dessa praga completa-se de 10 a 15 semanas.

**Prejuízos.** Destroem completamente as amêndoas quebradas ou fendidas.

**Controle.** Deve-se evitar a presença de amêndoas defeituosas e manter depósitos bem iluminados. Para controle químico, vide praga anterior.

3. *Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865) – Vide Amendoim armazenado.

### 4. Caruncho-das-tulhas

*Araecerus fasciculatus* (De Geer, 1775) – Vide Café armazenado.

## RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO CACAU

- |     |  |
|-----|--|
| 1.  | Adultos são mariposas; lagartas apresentam pernas abdominais ..... 2   |
| 1’. | Adultos são besourinhos; larvas não apresentam pernas abdominais – <i>Araecerus fasciculatus</i> (De Geer, 1775) (Coleoptera, Anthribidae). 3  |
| 2.  | Asas com manchas coloridas ..... 3   |
| 2’. | Asas de coloração cinza e franjadas – <i>Corcyra cephalonica</i> (Stainton, 1865) (Lepidoptera, Pyralidae). 3  |
| 3.  | Asas anteriores com duas manchas amareladas, uma no centro e outra no bordo interno – <i>Cadra cautella</i> Walk., 1864 (Lepidoptera, Pyralidae). 3  |
| 3’. | Asas anteriores com três estrias transversais brancas, uma no ápice e duas outras dividindo-a em três porções, sendo a central mais clara – <i>Ephestia elutella</i> (Hueb., 1796) (Lepidoptera, Pyralidae). 3 |

## CAFÉ

### 1. Caruncho-das-tulhas

*Araecerus fasciculatus* (De Geer, 1775)

**Descrição e biologia.** Trata-se de uma praga cosmopolita muito disseminada nas regiões tropicais, causando danos em muitos produtos armazenados, como grãos de café, cacau, feijão, amendoim, milho, noz-moscada e frutos secos. O produto mais atacado é o café armazenado, aguardando beneficiamento.

Os adultos têm o corpo globoso, medindo aproximadamente 5 mm de comprimento por 3 mm de largura, e sua coloração varia de castanha a cinza-escura. No dorso encontram-se manchas irregulares amareladas. Todo o corpo é recoberto de pêlos brilhantes. [Prancha 95d (p. 895)]

As fêmeas atingem a maturidade sexual seis dias após sua emergência, logo seguida de cópula e oviposição. Colocam os ovos em orifícios que fazem nos grãos próximos ao embrião. Cada fêmea coloca de 130 a 140 ovos.

Os ovos são brancos e após 5 a 8 dias ocorre a eclosão das larvas, que penetram entre os dois pergaminhos dos frutos, onde permanecem por 10 a 15 dias, alimentando-se de mucilagem. Depois penetram nas sementes, das quais se alimentam durante 25 a 30 dias. As larvas são brancas, cilíndricas, ápodas, atingindo 5 mm de comprimento.

As pupas são brancas e escurecem à medida que se aproxima a época de emergência dos adultos. O período pupal é de 6 a 9 dias.

A longevidade das fêmeas varia de 38 a 114 dias e esses insetos não resistem mais de 15 dias sem alimentação. O ciclo completa-se em 50 a 55 dias, ocorrendo de 6 a 7 gerações anuais.

**Prejuízos.** Podem provocar grandes prejuízos ao café armazenado. Atacam tanto os grãos em coco, como os despolidos e os beneficiados. O café envelhecido, com mais de três anos de armazenamento, é mais infestado que o café novo. Distinguem-se os grãos danificados pelos orifícios de saída, que medem aproximadamente 2 mm de diâmetro.

Em 6 meses essa praga pode causar danos de até 30% no café armazenado.

**Controle.** Recomenda-se executar a fumigação e a proteção periódica contra reinfestação, conforme indicações no item controle químico em produtos ensacados.

## 2. Traça

*Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865)

**Descrição e biologia.** Vide Amendoim armazenado.

**Prejuízos.** A presença de lagartas, casulos e excrementos na sacaria e nos grãos prejudica a qualidade do café para exportação.

**Controle.** Vide caruncho-das-tulhas.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO CAFÉ

1. Adultos são besourinhos globosos, de coloração cinza, dorso com manchas amareladas irregulares, larvas brancas, ápodas, cilíndricas – CARUNCHO-DAS-TULHAS – *Araecerus fasciculatus* (De Geer, 1775) (Coleoptera, Anthribidae).
2. Adultos são mariposas com o primeiro par de asas cinza-escuro e franjado, sendo o segundo par mais claro. Lagartas de coloração branca com cabeça, escudo torácico e último segmento abdominal escuros – TRAÇA – *Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865) (Lepidoptera, Pyralidae).

## FARINHAS

### 1. Traça

*Pyralis farinalis* (L., 1758)

**Descrição e biologia.** São mariposas de coloração pardacenta, apresentando em média 20 mm de envergadura. O primeiro par de asas é caracterizado por duas listras transversais brancas, bem nítidas. O segundo par é arredondado com margens curvas e apresenta também duas listras transversais brancas.

As lagartas são brancas, com cabeça e primeiro segmento torácico de coloração escura. Completamente desenvolvidas medem até 20 mm de comprimento. As pupas formam-se entre os detritos e apresentam coloração castanho-escuro.

As fêmeas depositam em média 250 ovos, colocando-os na massa armazenada, seja grãos, farinhas, farelos, seja rações.

O ciclo evolutivo varia de 50 a 60 dias e o número de gerações anuais para nossas condições é em torno de 4.

**Prejuízos.** A lagarta ataca grãos armazenados e produtos de arroz, aveia, centeio, milho, sorgo e trigo. Prefere atacar farinha e detritos de moagens, causando danos apreciáveis.

**Controle.** O mesmo recomendado para traça *S. cerealella* em milho.

### 2. Traça

*Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879)

**Descrição e biologia.** Os adultos são mariposas de coloração parda, apresentando em média 20 mm de envergadura. As asas anteriores são longas, estreitas, acinzentadas, com pontos e manchas transversais mais escuras. As asas posteriores são mais claras, quase brancas.

As lagartas, completamente desenvolvidas, atingem 15 mm de comprimento; sua coloração é branco-rosada, sendo a cabeça e pernas de coloração castanha.

A fêmea põe de 200 a 300 ovos. As lagartas tecem um casulo no interior do qual se transformam em pupas. O ciclo é de aproximadamente 60 dias.

**Prejuízos.** Atacam inúmeros produtos armazenados, como milho, trigo, arroz e amendoim. Preferem atacar farinhas, farelos, fubás e outros produtos, deixando-os na maioria das vezes impróprios para o consumo.

**Controle.** Recomenda-se o mesmo que para *S. cerealella* em milho.

### 3. Besouro

*Tenebrio molitor* L., 1758

**Descrição e biologia.** Os adultos apresentam coloração escura, brilhante, medem de 15 a 17 mm, e têm élitros estriados. [Prancha 96e (p. 896)]

As larvas são amareladas, com anéis escuros, lustrosos, nitidamente segmentados. Completamente desenvolvidos medem de 25 a 30 mm de comprimento e alimentam-se em locais escuros. As pupas são branco-amareladas. [Prancha 96f (p. 896)]

Os ovos são brancos, ovais e recobertos por uma substância pegajosa que faz com que fiquem envolvidos por detritos e farinhas.

As fêmeas ovipositam de 250 a 1.000 ovos e as larvas eclodem dentro de 4 a 18 dias. O estágio larval dura em média de 3 a 9 meses. O ciclo de ovo a adulto completa-se de 4 meses a 2 anos.

**Prejuízos.** As larvas destroem farinhas, fubás, farelos, rações, macarrão, grãos quebrados ou anteriormente danificados.

**Controle.** O mesmo recomendado para os gorgulhos-do-milho.

#### 4. Besouro

*Stegobium paniceum* (L., 1761)

**Descrição e biologia.** O adulto é um inseto pequeno, com 2 a 2,5 mm de comprimento, forma ovóide, cor castanho-avermelhada, com os élitros mais escuros e estriados.

Os ovos apresentam formato irregular, são translúcidos, tornando-se gradualmente opacos. As larvas são de coloração branco-amarelada, com cabeça e pernas castanho-escuras, chegando a medir até 3,5 mm de comprimento. As pupas são amareladas, medem 2 mm de comprimento e são ligeiramente curvas.

Essa espécie é bastante semelhante a *Lasioderma serricorne*, diferenciando-se desta porque tem élitros estriados e antena com os três últimos artículos serreados.

**Prejuízos.** Atacam cereais e seus subprodutos, como farinhas, farelos, fubás. Podem danificar grande quantidade de sementes, pão seco, objetos de cortiça etc. Em nossas condições, aparentemente não têm importância econômica considerável.

**Controle.** O mesmo recomendado para o gorgulho-do-milho.

5. *Tenebroides mauritanicus* (L., 1758) – Vide Milho armazenado.

6. *Oryzaephilus surinamensis* (L., 1758) – Vide Milho armazenado.

7. *Tribolium confusum* Du Val, 1868 – Vide Milho armazenado.

8. *Tribolium castaneum* Herbst., 1797 – Vide Milho armazenado.

### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DAS FARINHAS

1. Formas larvais não apresentam pernas abdominais; formas adultas são besourinhos ..... 2
- 1'. Formas larvais apresentam pernas abdominais; formas adultas são mariposas ..... 7
2. Com seis dentes de cada lado do pronoto – *Oryzaephilus surinamensis* (L., 1758) (Coleoptera, Cucujidae).
- 2'. Sem dentes laterais no pronoto ..... 3
3. Menores que 5 mm ..... 4
- 3'. Maiores que 5 mm ..... 6
4. Cabeça escondida pelo pronoto; élitros com estrias longitudinais – *Stegobium paniceum* (L., 1761) (Coleoptera Anobiidae).
- 4'. Cabeça nitidamente visível ..... 5
5. Artículos antenais aumentam de tamanho gradualmente da base para a ponta; adultos incapazes de voar – *Tribolium confusum* Du Val, 1868 (Coleoptera, Tenebrionidae).
- 5'. Os últimos artículos antenais aumentam de tamanho abruptamente; adultos voam bem – *Tribolium castaneum* Herbst, 1797 (Coleoptera, Tenebrionidae).
6. Medem de 8 a 12 mm; larvas desenvolvidas medem até 20 mm de comprimento e apresentam abdome terminando em dois escudos pretos – *Tenebroides mauritanicus* (L., 1758) (Coleoptera, Trogossitidae).
- 6'. Medem de 15 a 17 mm; larvas desenvolvidas medem até 30 mm de comprimento, abdome amarelado com anéis escuros, nitidamente segmentados – *Tenebrio molitor* L., 1758 (Coleoptera, Tenebrionidae).
7. Apresentam 20 mm de envergadura, coloração pardacenta com dois pares de asas caracterizadas por duas listras transversais brancas; lagartas brancas com cabeça e protórax de coloração escura – *Pyralis farinalis* (L., 1758) (Lepidoptera, Pyralidae).
- 7'. Apresentam 20 mm de envergadura, asas anteriores longas, estreitas, acinzentadas com pontos e manchas escuras, sendo as posteriores claras; lagartas branco-rosadas, sendo a cabeça e pernas de coloração castanha – *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera, Pyralidae).

### FEIJÃO

#### 1. Caruncho

*Zabrotes subfasciatus* (Boh., 1833)

**Descrição e biologia.** São pequenos insetos castanho-escuros, de 1,8 a 2,5 mm de comprimento. As fêmeas são maiores que os machos e apresentam quatro man-

chas brancas no pronoto, que contrastam com a cor escura brilhante do corpo. Os élitros, quando em repouso, deixam à mostra o pigídeo. [Prancha 95f (p. 895)]

A larva é do tipo curculioniforme, passando diretamente do ovo para o interior da semente, e todo o desenvolvimento se dá nas galerias e câmara pupal por ela construída. Antes de pupar, a larva opercula um orifício de saída para o adulto.

A pupa é de coloração branco-leitosa e sem pêlos com 3 mm de comprimento; é bem maior que o adulto. A distinção de sexo nas pupas pode ser feita pela forma do último segmento abdominal, que, na fêmea, é retilíneo e, no macho, arqueado. O estágio pupal dura de 5 a 6 dias.

Para efetuar a postura, a fêmea expele uma gota de um líquido claro e pegajoso, sendo o ovo colocado nesse meio, que endurece rapidamente. Assim aderente, o ovo serve de apoio para a penetração da larva no interior do grão. A presença dos ovos brancos na superfície do grão de feijão é muito fácil de observar.

As fêmeas têm uma longevidade média de 11 dias, ovipositando em média 22 ovos, sendo o ciclo médio de 26 dias.

**Prejuízos.** Trata-se de uma praga cosmopolita, que causa grandes prejuízos ao feijão armazenado, pois ataca os cotilédones, onde abre galerias, podendo destruí-los completamente. Além disso, a presença de ovos nos grãos, de galerias de larvas, de orifícios de emergência dos adultos, de insetos mortos e de dejeções, afeta a qualidade do produto. O ataque de caruncho afeta as qualidades culinárias do feijão. Os grãos destinados à semeadura também são prejudicados, porque o embrião é destruído. [Prancha 95g (p. 895)]

**Controle.** O feijão é armazenado ensacado e indica-se a fumigação seguida das medidas contra reinfestação. Obedecer às indicações feitas no item controle químico.

## 2. Caruncho

*Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831)

**Descrição e biologia.** Os adultos têm forma ovóide, com 2 a 4 mm de comprimento. A coloração é pardo-escura, tendo na parte vertical do abdome, pigídio, pernas e antenas, pontos com tonalidade vermelha.

As fêmeas são maiores que os machos, e, nelas, a curvatura da extremidade do pigídio não é acentuada, sendo a abertura anal terminal. No macho o pigídio é bastante recurvado, situando-se a abertura anal em posição ventral. [Prancha 95e (p. 895)]

Os ovos são colocados em grupos de 2 a 10 e apresentam coloração translúcida para depois de algum tempo tornarem-se leitosos, sendo facilmente destacados dos substratos.

As larvas são de coloração branco-leitosa, medindo cerca de 3 a 4 mm de comprimento. Essas larvas deslocam-se à procura do hospedeiro, e, para sua penetração no grão, a larva apóia-se em uma parede vizinha.

As pupas são branco-leitosas e próximo à emergência do adulto tornam-se marrons.

A longevidade média dos adultos é de 13 dias, o período de postura é de 7 dias, a oviposição média em torno de 63 ovos, e o ciclo completa-se em torno de 35 dias.

Esse inseto apresenta infestação cruzada, sendo capaz de infestar as vagens do feijão no campo. Sua dispersão pode ocorrer até a distância de 8 km da fonte de infestação.

A postura no campo é efetuada nas vagens maduras, preferencialmente nas fendidas, numa pequena fenda ao longo da bainha da nervura central.

*A. obtectus* é considerado uma espécie de clima temperado e *Z. subfasciatus*, de clima tropical.

**Prejuízos.** O ataque de *A. obtectus* é percebido inicialmente pelos orifícios de emergência dos adultos, e seus danos são semelhantes aos de *Z. subfasciatus*.

**Controle.** Vide *Z. subfasciatus*.

## 3. Caruncho-das-tulhas

*Araecerus fasciculatus* (De Geer, 1775) – Vide Café armazenado.

## 4. Traça

*Plodia interpunctella* (Hueb., 1813) – Vide Trigo armazenado.

## 5. Caruncho

*Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775)

**Descrição e biologia.** Os adultos são de coloração escura, com cabeça, tórax e abdome pretos, apresentando élitros estriados, pubescência no tórax e abdome variando do branco ao dourado. Nos élitros distinguem-se 3 manchas mais escuras, de tamanhos diferentes.

Os ovos ficam aderentes ao substrato onde são colocados e são mais arredondados num pólo, ficando com aspecto assimétrico. As larvas penetram diretamente nos grãos e são brancas. As pupas são de coloração esbranquiçada e próximo à emergência dos adultos tornam-se escuras.

As fêmeas ovipositam em média 70 ovos. Os adultos apresentam-se na proporção de uma fêmea para um macho e têm 7 a 9 dias de longevidade. A duração da fase larval é de 14 dias em média e a pupal, de 6 dias.

**Prejuízos.** Trata-se de um inseto que ataca os feijões do gênero *Vigna*. Como no Nordeste do Brasil a maioria do feijão plantado e consumido pertence a esse gênero, o caruncho mais importante naquela região é *C. maculatus*.



A espécie *Phaseolus vulgaris* não é referida como hospedeira de *C. maculatus*.

Esse caruncho apresenta infestação cruzada, iniciando sua infestação no campo, onde oviposita nas vagens deiscentes ou defeituosas.

**Controle.** Vide *Z. subfasciatus*.

#### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO FEIJÃO

1. Formas larvais não apresentam pernas abdominais; adultos são besourinhos ..... 2
- 1'. Formas larvais com pernas abdominais; adultos são mariposas - *Plodia interpunctella* (Hueb., 1813) (Lepidoptera, Pyralidae).
2. Besourinhos que atacam feijão do gênero *Vigna*, caruncho - *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera, Bruchidae).
- 2'. Besourinhos que não atacam feijão do gênero *Vigna*, atacando principalmente *Phaseolus vulgaris* ..... 3
3. Besouros maiores medindo de 4 a 5 mm de comprimento; cabeça com mancha clara no centro; larvas completamente desenvolvidas medindo 5 a 5,5 mm de comprimento - *Araecerus fasciculatus* (De Geer, 1775) (Coleoptera, Anthribidae).
- 3'. Besouros menores medindo de 1,8 a 4 mm de comprimento, cabeça de coloração uniforme; larvas completamente desenvolvidas não medem mais que 4 mm ..... 4
4. Besouros com dimorfismo sexual bem nítido; fêmeas maiores, escuras, com quatro manchas brancas bem evidentes no dorso e machos cor de mel com apenas uma mancha bem nítida no escutelo; ovos aderentes aos grãos - *Zabrotes subfasciatus* (Boh., 1833) (Coleoptera, Bruchidae).
- 4'. Besouros com dimorfismo sexual pouco nítido, corpo pardo-escuro, com pontos de cor-de-ferrugem; ovos apresentam-se soltos no substrato - *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831) (Coleoptera, Bruchidae).

#### FUMO

##### 1. Besourinho-do-fumo

*Lasioderma serricorne* (Fabr., 1792)

**Descrição e biologia.** O adulto é um besourinho ovalado, de coloração castanho-avermelhada, recoberto por pêlos bem claros. O comprimento varia de 2 a 3 mm, sendo as fêmeas maiores. Suas antenas são serreadas e muito nítidas. [Prancha 95c (p. 895)]

Quando em repouso ou perturbado, o besourinho dobra a cabeça e recolhe suas pernas, adquirindo o aspecto de um grão convexo. As larvas, após a eclosão, são ágeis e escavam galerias cilíndricas nas folhas de fumo.

As fêmeas colocam os ovos em pequenas fendas nos fardos de fumo, ou nos charutos, nunca nas folhas de fumo no campo. O número médio de ovos por fêmea é de cerca de 40 a 50, sendo o ciclo completo de 60 a 90 dias.

**Prejuízos.** É uma praga cosmopolita, cujas larvas maiores escavam galerias em fardos de fumo. Abrem furos nos charutos e muitas vezes o fumante aspira um pó irritante, deixado como detrito pelo inseto.

Não é capaz de atacar plantas vivas, embora ataque um grande número de produtos nos depósitos, entre eles, frutos secos, papéis, tapetes, forros, grãos, farelos, farinhas e rações. Sua importância econômica restringe-se, em nossas condições, ao fumo.

**Controle.** Recomenda-se expurgar os fardos de fumo usando-se os fumigantes brometo de metila e fosfina, nas dosagens recomendadas para cada m<sup>3</sup> de câmara.

Para a detecção de fardos de fumo infectados, instalam-se armadilhas de feromônio (Serrico) para a captura de adultos. Como esse feromônio tem um raio de ação de aproximadamente 7 m, é fácil localizar os fardos atacados para depois expurgar.

#### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO FUMO

1. Os adultos são besourinhos de 2 a 3 mm de comprimento, de coloração avermelhada e cabeça escondida pelo pronoto; élitros lisos; larvas bastante ágeis - BESOURINHO-DO-FUMO - *Lasioderma serricorne* (Fabr., 1792) (Coleoptera, Anobiidae).

#### MILHO

##### 1. Gorgulho

*Sitophilus zeamais* Mots., 1865

*Sitophilus oryzae* (L., 1763)

**Descrição e biologia.** As espécies *Sitophilus zeamais* e *Sitophilus oryzae* são bastante semelhantes em relação aos caracteres morfológicos. A separação entre as espécies pode ser feita pelas pontuações do pronoto. *S. zeamais* tem distribuição mais generalizada e é mais importante em milho. [Pranchas 95a, 95b (p. 895)]

Os adultos são besourinhos de 3 mm de comprimento, coloração castanho-escuro, com quatro manchas avermelhadas nos élitros, bastante visíveis logo após a emergência. Têm a cabeça prolongada para a frente, com rostro recurvado, onde estão as peças bucais. Nos machos, esse rostro é mais curto e grosso, nas fêmeas, mais longo e afilado. O pronoto é fortemente pontuado e os élitros, densamente estriados. As larvas são de coloração amarelo-clara com a cabeça

mais escura e as pupas são brancas. Os principais parâmetros biológicos de *S. zeamais* são os seguintes:

período médio de pré-oviposição .....	6 dias
número médio de ovos por fêmea .....	282
período médio de oviposição .....	104 dias
número médio de ovos por fêmea/dia .....	3
longevidade média das fêmeas .....	140 dias
longevidade média dos machos .....	142 dias
período médio de ovo a emergência do adulto .....	34 dias
incubação .....	3 a 6 dias
viabilidade ovo-adulto .....	27%

No milho em palha, os ovos são colocados inicialmente nas partes duras do grão que ficam expostas e, posteriormente, penetrando em grãos já atacados, os insetos colocam ovos nos grãos vizinhos em partes do embrião ou próximas dele. No milho debulhado os ovos são postos principalmente na ponta do grão e proximidades. É possível que o *S. zeamais* complete 8 a 10 gerações anuais no Estado de São Paulo.

O orifício de emergência do adulto de *S. zeamais* apresenta os bordos irregulares ou quebrados, enquanto o orifício de emergência do adulto de *S. cerealella* é arredondado.

**Prejuízos.** Pode-se considerar o gorgulho como a praga mais importante dos grãos armazenados no Brasil, por uma série de características que apresenta: elevado potencial biótico, infestação cruzada, praga de profundidade, elevado número de hospedeiros, e pelo fato de tanto larvas como adultos danificarem os grãos. [Prancha 95a (p. 895)]

**Controle.** O milho pode ser armazenado em palha ou debulhado a granel ou ensacado. É necessário que se dispense atenção e rigor no controle de suas pragas, e devem-se seguir as recomendações e cuidados apresentados no item controle químico.

## 2. Traças-dos-cereais

*Sitotroga cerealella* (Oliv., 1819)

**Descrição e biologia.** São mariposas com 10 a 15 mm de envergadura e 6 a 8 mm de comprimento. Seu tamanho varia conforme o tipo de alimento. Apresentam asas anteriores de cor-de-palha com franjas e asas posteriores claras com franjas bem maiores. Os adultos vivem de 6 a 10 dias, e voam bem, apresentando infestação cruzada. Os ovos são colocados sobre os grãos, preferencialmente nos fendidos, e ficam aderentes à superfície. [Prancha 94g (p. 894)]

A capacidade de postura da fêmea varia com o substrato, sendo de 40 a 280 ovos. Para o milho o número médio é de 21 ovos. Depois de sua eclosão, as lagartas

penetram nos grãos, alimentando-se de seu conteúdo; completam seu desenvolvimento em 15 dias, quando atingem o comprimento de 6 mm. Essas lagartas inicialmente são amareladas e, desenvolvidas, são brancas, recurvadas, com o tórax mais largo que o abdome, que se estreita gradualmente; suas mandíbulas são castanho-escuras. Antes de transformar-se em pupa, a lagarta faz abertura para a emergência do adulto. As pupas são brancas e próximo à emergência do adulto, escuras. O ciclo evolutivo completa-se em 30 a 40 dias, sendo em média de 33 dias.

**Prejuízos.** É uma praga primária de grande importância para o milho e outros cereais. É uma praga de superfície, sendo mais importante para o milho armazenado em espigas. As lagartas destroem os grãos, diminuindo seu peso e valor nutritivo.

**Controle.** O controle químico aplicado contra *S. zeamais* controla *S. cerealella*. No milho armazenado a granel o controle limita-se às superfícies expostas.

## 3. Traças

*Plodia interpunctella* (Hueb., 1813)

*Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865)

**Descrição e biologia.** Vide Trigo e Amendoim armazenados. Essas pragas atacam principalmente a região do embrião dos grãos.

**Prejuízos.** Como pragas de superfície, danificam severamente os grãos expostos. São pragas muito sérias das espigas despalhadas.

**Controle.** O mesmo recomendado para *S. cerealella*.

## 4. Besouro

*Tenebroides mauritanicus* (L., 1758)

**Descrição e biologia.** Os adultos são de coloração preta brilhante, medindo cerca de 8 a 12 mm de comprimento, e podem ser considerados grandes em relação aos demais coleópteros dos grãos armazenados. São achatados, com cabeça grande, tórax mais largo que comprido e apresentam os élitros estriados. [Prancha 95h (p. 895)]

A larva desenvolvida atinge até 20 mm de comprimento, apresenta coloração branco-suja, com cabeça, escudo torácico e espinhos do final do abdome de coloração preta. Os três pares de pernas são bem desenvolvidos.

Os adultos fazem a postura no meio da massa armazenada em grupos de 10 a 60 ovos, sendo que uma fêmea pode ovipositar mais de 1.000 ovos. As larvas completam seu desenvolvimento em 2 a 14 dias, dependendo das condições ecológicas e do substrato. Tanto as larvas como os adultos podem viver muito tempo fora do alimento, permanecendo escondidos em madeiras do depósito. A longevidade média dos adultos é de um ano.

**Prejuízos.** Esse inseto ataca quase todos os grãos, farinhas, farelos, rações, pão seco, frutos secos, etc. Tanto adultos como larvas danificam os grãos inteiros na região do embrião, sendo uma praga primária externa.

Trata-se de uma praga importante nos depósitos rústicos, onde se estabelece por muito tempo, podendo atacar os próprios recipientes como sacaria e madeira.

**Controle.** O mesmo recomendado para *S. zeamais*, com o cuidado de eliminar os focos existentes na madeira dos depósitos.

## 5. Besouro

*Laemophloeus minutus* (Oliv., 1791)

**Descrição e biologia.** Os adultos são besourinhos de apenas 1,5 mm de comprimento, alongados e achatados. Apresentam coloração castanho-avermelhada e brilhante. A cabeça é muito desenvolvida e as antenas são longas. São os menores besouros dos produtos armazenados.

A postura é feita em grãos defeituosos e já atacados por pragas primárias ou os ovos são deixados soltos no material farináceo. As larvas são branco-amareladas, com dois apêndices pretos voltados para trás na ponta do abdome. Alimentam-se preferencialmente do embrião das sementes, ou ainda, de insetos mortos, e preferem atacar grãos ou farinhas onde existem sinais de produtos em mau estado de conservação.

O ciclo evolutivo varia de 5 a 9 semanas, e as fêmeas põem em média 200 ovos.

**Prejuízos.** Trata-se de uma praga secundária para o milho, que também ataca arroz, trigo, amêndoas de castanha-do-pará, farinhas, farelos e rações. Para alguns desses produtos é considerada praga primária, como, por exemplo, a semente do girassol.

**Controle.** As medidas aconselhadas contra o gorgulho controlam com eficácia essa praga.

## 6. Besouro

*Oryzaephilus surinamensis* (L., 1758)

**Descrição e biologia.** Os adultos são muito finos e achatados, vermelho-escuros, maus voadores, medindo 3 mm de comprimento. No pronoto apresentam três carenas longitudinais e, lateralmente, seis grandes e característicos dentes, que tornam a espécie de fácil identificação. Os élitros apresentam estrias longitudinais.

A oviposição é feita em orifícios dos grãos ou no meio da massa armazenada. As larvas são alongadas, branco-amareladas, com pêlos revestindo o corpo, atingindo 6 mm de comprimento. As fêmeas ovipositam de 45 a 285 ovos. Os adultos

vivem de 6 a 10 meses, podendo viver até 3 anos, e o ciclo evolutivo varia de 24 a 50 dias.

**Prejuízos.** Os adultos e as larvas atacam grãos de milho, outros cereais, farinhas, frutos secos, macarrão, chocolate e até carnes secas.

Trata-se de uma praga secundária, quando ataca grãos já infestados ou defeituosos; prefere a região do embrião. Nos grãos inteiros, causa riscos ou cicatrizes.

**Controle.** Os tratamentos recomendados para as outras pragas são eficientes contra esse besourinho.

## 7. Besouros

*Tribolium castaneum* Herbst., 1797

*Tribolium confusum* Du Val, 1868

**Descrição e biologia.** São duas espécies muito semelhantes. Os adultos são besourinhos de coloração castanho-avermelhada uniforme, achatados, apresentando na cabeça duas depressões transversais e pronoto com forma retangular.

As larvas são branco-amareladas, cilíndricas, medindo 7 mm de comprimento. Apresentam o último segmento do abdome bifurcado. Essas larvas, além de finas, apresentam o aspecto típico de larva-aramé.

Os ovos são pequenos, claros e pegajosos. São depositados na sacaria, fendas ou alimentos. As fêmeas ovipositam de 400 a 500 ovos. O ciclo de ovo a adulto varia de 1 a 4 meses. Os adultos chegam a viver até quatro anos.

Pode-se distinguir, na prática, essas duas espécies pelas antenas. Em *T. confusum* os artículos antenais aumentam de tamanho gradualmente da base para a ponta e os adultos não voam [Prancha 96b (p. 896)], enquanto em *T. castaneum* os artículos antenais são do mesmo tamanho e o adulto é bom voador. [Prancha 96a (p. 896)]

**Prejuízos.** Esses insetos atacam todos os tipos de cereais moídos, como farelo, rações, farinhas, fubá e grãos quebrados, defeituosos ou já atacados por outras pragas. Atacam raízes de gengibre, frutos secos, chocolate, nozes, grãos de leguminosas. Sua presença geralmente é um sinal de que os grãos estão infestados por pragas primárias.

**Controle.** O mesmo recomendado para o gorgulho-do-milho.

## 8. Besouro

*Cathartus quadricollis* Guérin, 1829

**Descrição e biologia.** Trata-se de um besourinho muito parecido com *O. surinamensis*, e a distinção entre ambos é facilitada apenas pelo fato de *C. quadricollis* ter pronoto liso lateralmente. [Prancha 96c (p. 896)]

Os adultos são achatados, finos, vermelho-escuros, brilhantes, medindo 3 mm de comprimento. Infestam no campo as vagens com sementes e espigas desprotegidas ou danificadas. As larvas atacam o embrião das sementes, onde se criam com facilidade. O período de ovo a adulto dura em média cinco semanas.

**Prejuízos.** Atacam sementes de cereais, leguminosas, café, nozes, entre outras. Preferem atacar a região do embrião dos grãos já danificados ou defeituosos.

#### RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA DAS PRAGAS DO MILHO

1. Forma larval não apresenta pernas abdominais; a forma adulta é um besourinho ..... 2
- 1'. Formas larvais (lagarta) apresentam pernas abdominais; adultos são mariposas ..... 9
2. Com seis dentes de cada lado no pronoto – *Oryzaephilus surinamensis* (L., 1758) (Coleoptera, Cucujidae).
- 2'. Sem dentes lateralmente no pronoto ..... 3
3. Cabeça sem bico (rosto) ..... 4
- 3'. Cabeça com bico (rosto) ..... 8
4. Corpo menor que 5 mm; segmentos antenais mais largos nas extremidades ..... 5
- 4'. Corpo maior que 5 mm (8 a 12 mm); segmentos antenais uniformes – *Tenebroides mauritanicus* (L., 1758) (Coleoptera, Trogossitidae).
5. Antenas pouco mais compridas que a cabeça ..... 6
- 5'. Antenas muito longas com comprimento quase igual à metade do corpo – *Laemophloeus minutus* (Oliv., 1791) (Coleoptera Cucujidae).
6. Adultos de coloração castanho-avermelhada, com duas depressões transversais na cabeça; larvas com formato típico de “arame” e com o último segmento do abdome bifurcado ..... 7
- 6'. Adultos de coloração vermelho-escuro, sem depressões na cabeça; larvas com o corpo revestido de pêlos *Cathartus quadricollis* Guérin, 1829 (Coleoptera, Cucujidae).
7. Últimos artículos antenais aumentam abruptamente de tamanho; voam bem – *Tribolium castaneum* Herbst., 1797 (Coleoptera, Tenebrionidae).
- 7'. Artículos antenais aumentam de tamanho, gradualmente; incapazes de voar – *Tribolium confusum* Du Val, 1868 (Coleoptera, Tenebrionidae).
8. Machos com a face superior do órgão copulador com uma canelura central formada por duas estrias; fêmea apresentando no oitavo esternito a placa basal em forma de Y, com as extremidades superiores afiladas (pontagiadas) – *Sitophilus zeamais* Mots., 1855 (Coleoptera, Curculionidae).

- 8'. Machos com a face superior do órgão copular lisa, sem canelura; fêmea apresentando no oitavo esternito a placa basal em forma de Y, com as extremidades superiores arredondadas – *Sitophilus oryzae* (L., 1763) (Coleoptera, Curculionidae).
9. Com envergadura maior ou menor que 12 mm, asas de coloração amarelo-palha, franjadas; lagartas fortemente recurvadas, com falsas pernas muito pouco visíveis – *Sitotroga cerealella* (Oliv., 1819) (Lepidoptera, Gelechiidae).
- 9'. Com envergadura superior a 12 mm; lagartas podem ser encontradas fora dos grãos e secretam fios de seda ..... 10
10. Primeiro par de asas com dois terços distais de coloração pardo-avermelhada e com terço basal de coloração acinzentada com pontos escuros muito nítidos, sem franjas – *Plodia interpunctella* (Hueb., 1813) (Lepidoptera, Pyralidae).
- 10'. Primeiro par de asas de coloração acinzentada-escuro com franjas da mesma cor – *Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865) (Lepidoptera, Pyralidae).

### SOJA

#### 1. Traça

*Plodia interpunctella* (Hueb., 1813)

**Descrição e biologia.** Vide Trigo armazenado. Os principais parâmetros biológicos para essa praga em soja são:

longevidade de adultos .....	8 a 13 dias
período de pré-oviposição .....	5 dias
período de oviposição .....	3 a 5 dias
postura .....	116 a 201 ovos
período de incubação .....	2 a 4 dias
duração da fase larval .....	28 dias
duração da fase de pupa .....	8 a 9 dias
duração do ciclo .....	39 dias em média
número de gerações anuais .....	7 ou 8
proporção de sexos .....	1 fêmea/2 machos

**Prejuízos.** Essa praga não ataca grãos inteiros, preferindo os trincados ou quebrados. Em farelo de soja deve provocar maiores danos. É fácil perceber seus danos em soja pela presença dos fios de seda, unindo diferentes grãos atacados.

**Controle.** Vide *S. cerealella* em milho armazenado.

**2. Besourinho-do-fumo***Lasioderma serricorne* (Fabr., 1792)**Descrição e biologia.** Vide Fumo armazenado.**Prejuízos.** Atacam grãos partidos e danificados pelo manuseio.**Controle.** Recomenda-se fumigação e medidas de proteção para evitar rein-festação.RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA  
DAS PRAGAS DA SOJA

1. Adultos apresentando o primeiro par de asas com dois terços de coloração pardo-avermelhada e com terço basal de coloração acinzentada com alguns pontos escuros. Lagartas brancas com tonalidade rosada em partes do corpo – TRAÇA – *Plodia interpunctella* (Hueb., 1813) (Lepidoptera Pyralidae).
2. Os adultos são besourinhos de 2 a 3 mm de comprimento, de coloração avermelhada e cabeça escondida pelo pronoto; élitros lisos; larvas bastante ágeis – BESOURINHO-DO-FUMO – *Lasioderma serricorne* (Fabr., 1792) (Coleoptera, Anobiidae).

**SORGO****1. Gorgulhos***Sitophilus oryzae* (L., 1763)*Sitophilus zeamais* Mots. 1855**Descrição e biologia.** Vide Milho armazenado.**Prejuízos.** Como o gorgulho encontra ótimas condições de desenvolvimento em sorgo, pode-se admitir que os danos sejam severos. Os grãos podem vir para os depósitos já infestados do campo, e em pouco tempo ocorreriam perdas totais.**Controle.** Recomenda-se aplicar o controle químico para produtos armazenados ou ensacados, e adotar as medidas que não permitam a reinfestação.**2. Traça-dos-cereais***Sitotroga cerealella* (Oliv., 1819)**Descrição e biologia.** Vide Milho armazenado. Pode infestar o sorgo no campo e continuar a infestação nos depósitos.**Prejuízos.** Essa praga provoca danos severos no sorgo armazenado em sacos.**Controle.** Vide Milho armazenado.**3. *Tribolium castaneum* Herbst., 1797**

Vide Milho armazenado.

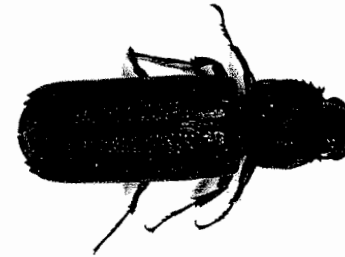
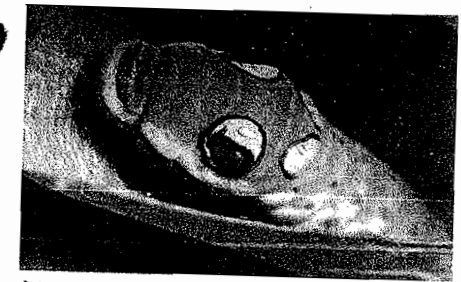
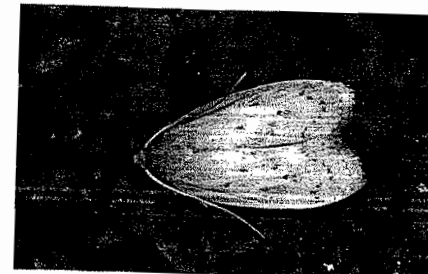
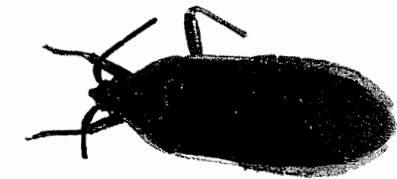
**4. Traças***Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865) – Vide Amendoim armazenado.*Pyralis farinalis* (L., 1758) – Vide Farinhas.RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA  
DAS PRAGAS DO SORGO

1. Forma larval não apresenta pernas abdominais; forma adulta é um besourinho ..... 2
- 1'. Forma larval apresenta pernas abdominais; apresenta pernas abdominais; adultos são mariposas ..... 4
2. Cabeça com bico (rostro) ..... 3
- 2'. Cabeça sem bico (rostro) – *Tribolium castaneum* Herbst., 1797 (Coleoptera, Tenebrionidae).
3. Machos com a face superior do órgão copulador com uma canelura central formada por duas estrias; fêmea apresentando no oitavo esternito a placa basal em forma de Y com as extremidades superiores afiladas – *Sitophilus zeamais* Mots., 1855 (Coleoptera, Curculionidae).
- 3'. Macho com a face superior do órgão copulador lisa, sem canelura central; fêmea apresentando no oitavo esternito a placa basal em forma de Y com as extremidades superiores arredondadas – *Sitophilus oryzae* (L., 1763) (Coleoptera Curculionidae).
4. Lagartas encontradas apenas no interior dos grãos; não tecem casulo de seda e detritos; adultos com asas de coloração amarelo-palha, franjadas – *Sitotroga cerealella* (Oliv., 1819) (Lepidoptera, Gelechiidae).
- 4'. Lagartas encontradas fora dos grãos, secretam fios de seda; adultos diferentes dos citados ..... 5
5. Adultos caracterizados por apresentarem nos dois pares de asas listras transversais bem nítidas; lagartas brancas com cabeça e protórax escuros – *Pyralis farinalis* (L., 1758) (Lepidoptera, Pyralidae).
- 5'. Caracterizados por apresentarem os dois pares de asas de coloração cinza com franjas; lagartas de coloração branca com cabeça, escudo torácico e último segmento abdominal escuros – *Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865) (Lepidoptera, Pyralidae).



**TRIGO****1. Gorgulhos***Sitophilus oryzae* (L., 1763)*Sitophilus zeamais* Mots. 1855**Descrição e biologia.** Vide Milho armazenado.**Prejuízos.** As larvas podem destruir completamente os grãos de trigo, que também são atacados pelos adultos. Ocorre infestação cruzada e o trigo vem do campo para os depósitos já atacado. O ataque intenso dos gorgulhos deve influir na qualidade das farinhas.**Controle.** Deve-se seguir a recomendação para controle químico dos produtos armazenados a granel ou ensacados, e proteger contra reinfestação.**2. Traça-dos-cereais***Sitotroga cerealella* (Oliv., 1819)

Vide Arroz armazenado.

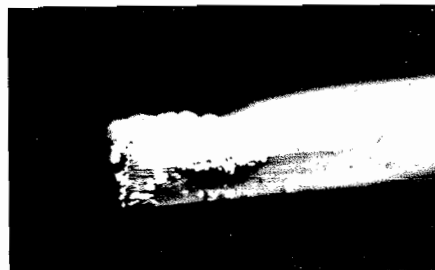
**3. Besourinho***Rhyzopertha dominica* (Fabr., 1792)**Descrição e biologia.** São besourinhos escuros, de 4 mm de comprimento, com corpo cilíndrico, cabeça grande e escondida pelo pronoto. As larvas são brancas, com cabeça castanha. Os ovos são brancos e colocados isoladamente ou agrupados em cachos, nas superfícies ásperas. As fêmeas colocam de 300 a 500 ovos. O ciclo completo varia de 30 a 100 dias, conforme condições do meio e hospedeiros. [Prancha 96d (p. 896)]**Prejuízos.** Tanto as larvas como os adultos são pragas importantes, pois, além do trigo, atacam outros cereais, como cevada, centeio e milho.**Controle.** Executar o recomendado para *Sitophilus* spp.**4. Traça***Plodia interpunctella* (Hueb., 1813)**Descrição e biologia.** São mariposas de 20 mm de envergadura. A cabeça e o tórax são pardo-avermelhados; asas anteriores com dois terços distais também avermelhados e com o terço basal de coloração acinzentada, com alguns pontos escuros muito nítidos. Esse primeiro par de asas é bastante característico e permite a diferenciação dessa espécie de outras traças. As lagartas são de coloração branca, apresentando tonalidade rosada em algumas partes do corpo. Essas lagartas, quando completamente desenvolvidas, tecem um casulo de seda branca no interior do qual se forma a pupa, principalmente nas fendas e frestas dea. *Apatte tercbraans*b. Danos de *Apatte tercbraans* em abacateiroc. *Saurita cassandra*d. Lagarta de *Pterourus scamander*e. *Stenoma catenifer*f. Danos de *Stenoma catenifer* em abacateg. *Acanthoderes jaspidea*h. *Lybindus dichrous*



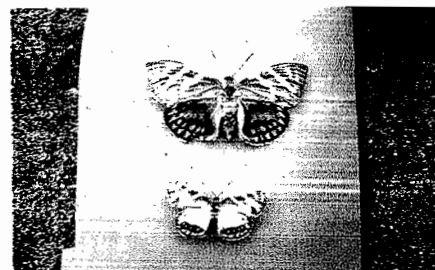
a. Broca-do-abacaxi



b. Danos da broca-do-abacaxi

c. *Dysmicoccus brevipes*

d. Planta atacada pela cochonilha-do-abacaxi (esq.)

e. *Castnia icarus* (♀ e ♂) (Foto: R.B. Querino)

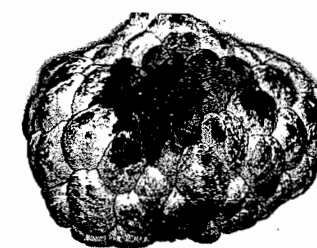
f. Broca-do-talo (Foto: R.B. Querino)



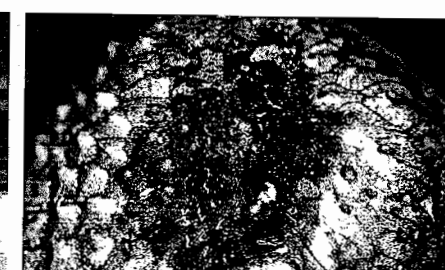
g. Danos da broca-do-talo no abacaxi (Foto R.B. Querino)

h. *Pachycoris torridus* em acerola

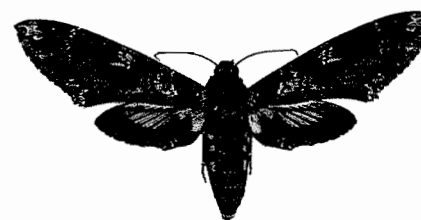
Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 50

a. *Automeris memusae*b. *Arniticus* sp.c. Lagarta de *Cerconota anonella*

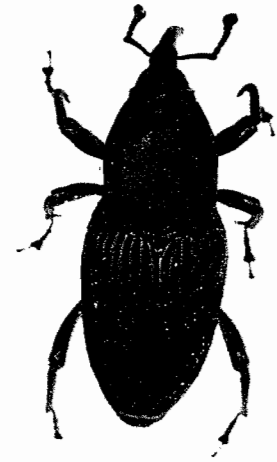
d. Danos da broca-dos-frutos em fruta-do-conde

e. *Bephtaloides pomorum*

f. Danos da broca-da-semente em graviola

g. *Cocytius antaeus*h. *Heilpus cataglyphus*

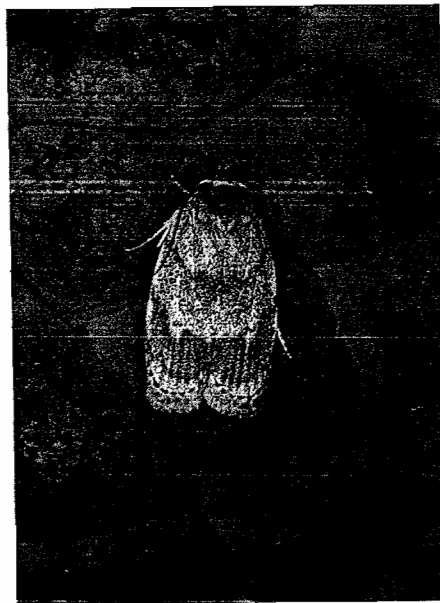
Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 51



a. *Paradiaphorus crenatus*



b. *Parisoschoenus ananasi*

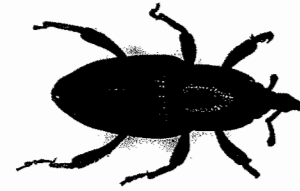


c. *Cerconota anonella*



d. Danos do moleque-da-bananeira

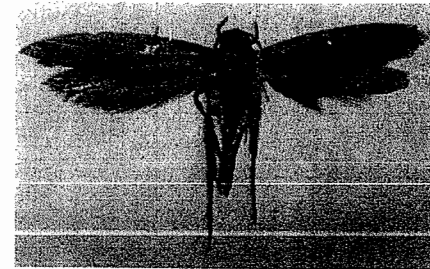
Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 52



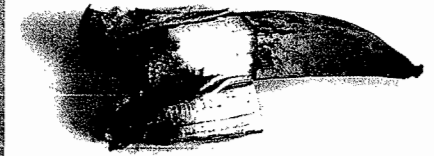
a. *Cosmopolites sordidus*



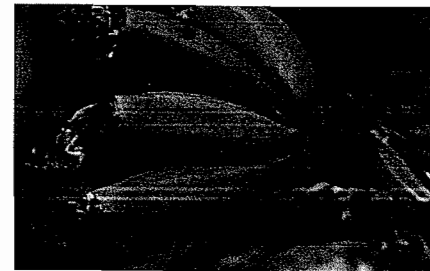
b. Larva do moleque-da-bananeira (Foto: Bayer)



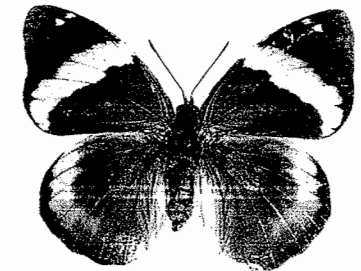
c. *Opogona sacchari*



d. Dano da traça-da-bananeira



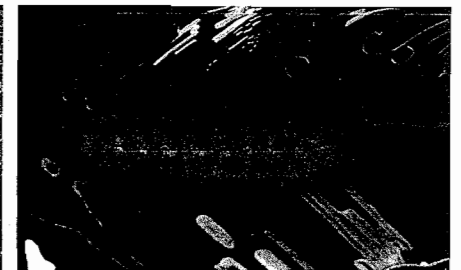
e. Danos de tripes em banana



f. *Opsiphanes* sp.

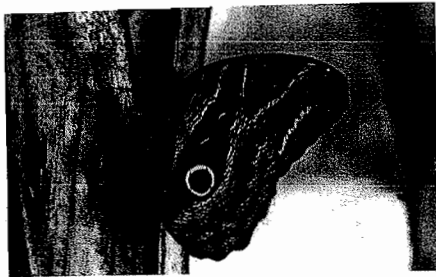


g. *Anthicloris eriphia*

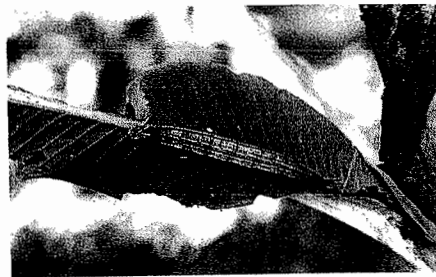


h. Danos de *Anthicloris eriphia*

Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 53



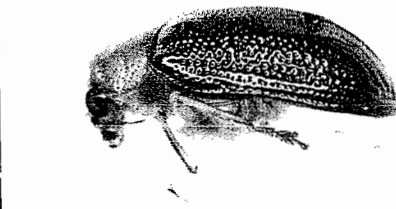
a. *Calligo illioneus*



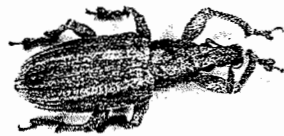
b. Danos de *Calligo illioneus*



c. Danos de *Cmotrachelus humeropictus* e adulto (Foto: O. Trevisan)



d. *Percolaspis ornata*



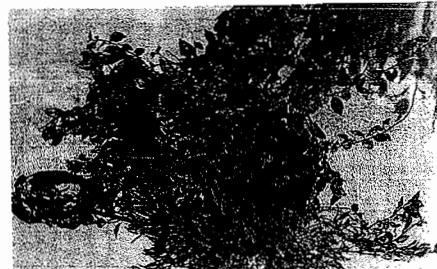
e. *Naupactus bondari*



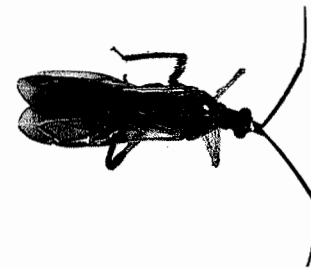
f. *Lordops aurosa* (Foto: CEPLAC)



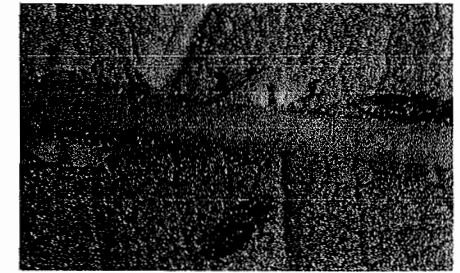
g. Danos de vaquinha em folha de cacau



h. Formiga-do-enxerto (Foto: CEPLAC)



a. *Monalonion annulipes*



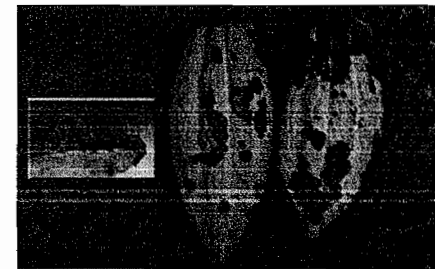
b. *Selenothrips rubrocinctus*: ninfas e adultos (Foto: CEPLAC)



c. Frutos de cacau com bexiga (laterais) e ferrugem (centro)



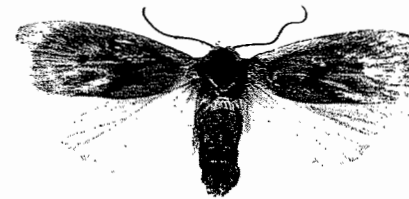
d. Emponteiramento do cacau (Foto: CEPLAC)



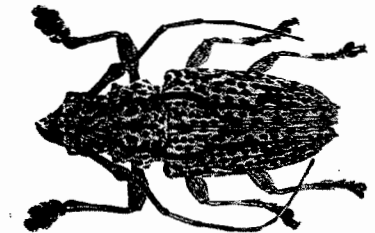
e. Danos de *Hemeroblemma mexicana* e lagarta (Foto: CEPLAC)



f. Danos de *Stenoma decora* (Foto: CEPLAC)



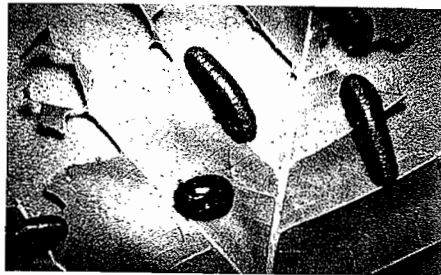
g. *Stenoma decora*



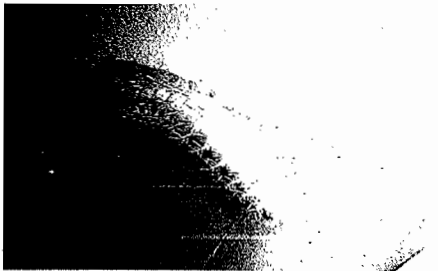
h. *Steirastoma brevis*



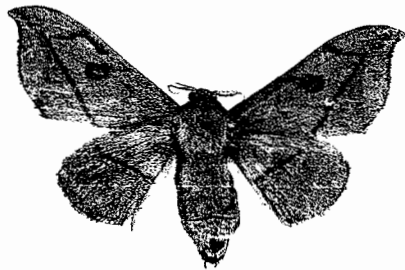
a. Danos de *Antistarcha binocularis* em cajueiro e lagarta



b. *Crimissa cruralis*: adulto e larvas (Foto: Bayer)



c. Lagarta de *Cerodirphia rubriceps*



d. *Ciccinnus callipus*



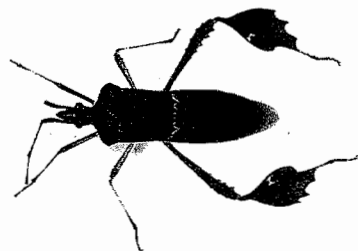
e. *Hypocala andremona*



f. *Leptaegria* sp.



g. *Pseudococcus* sp.



h. *Leptoglossus stigma*

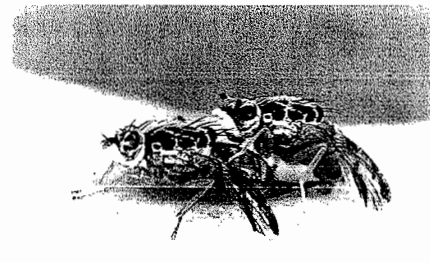
Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 56



a. *Anastrepha fraterculus*



b. *Anastrepha obliqua*



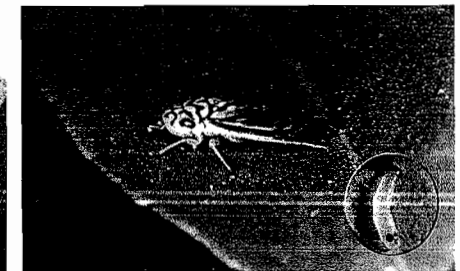
c. *Ceratitis capitata* (em cópula)



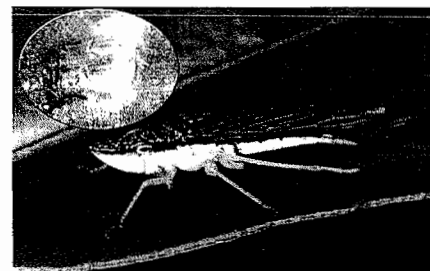
d. Dano de mosca-das-frutas



e. *Oncometopia facialis* (postura, ninfas e adulto)



f. *Dilobopterus costalimai* e embrião (em destaque)



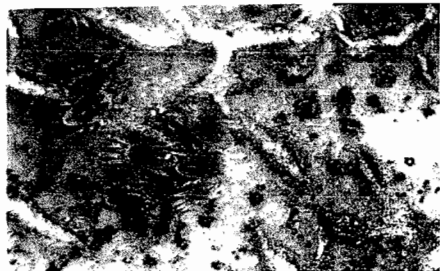
g. *Acrogonia citrina* e postura (em destaque)



h. Sintomas da CVC: folha e fruto menor (Foto: FUNDECITRUS)

Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 57

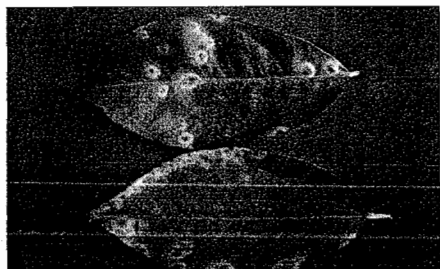




a. *Brevipalpus phoenicis*



b. Sintoma de leprose nos frutos



c. Sintoma de leprose nas folhas



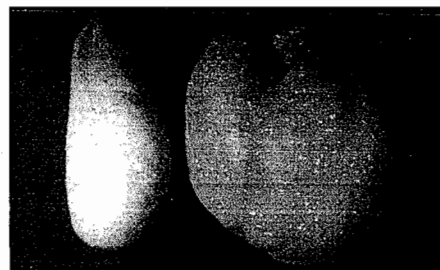
d. *Phyllocoptruta oleivora*



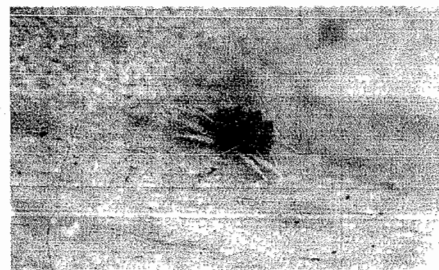
e. Sintoma da falsa-ferrugem nos frutos



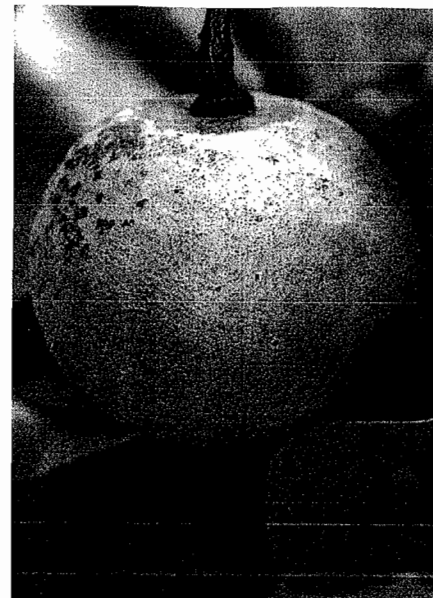
f. Sintoma de falsa-ferrugem na folha



g. Danos do ácaro-das-gemas nos frutos



h. *Parvomyces citri*



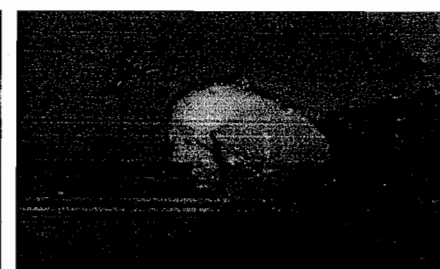
a. Danos de ácaro-branco em fruto



b. Fumagina



c. *Chrysomphalus ficus* em folha



d. *Pulbinaria flavescens*



e. *Punaspis aspidistrae* em fruto



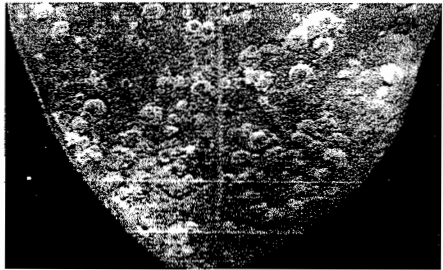
f. *Coccus viridis*



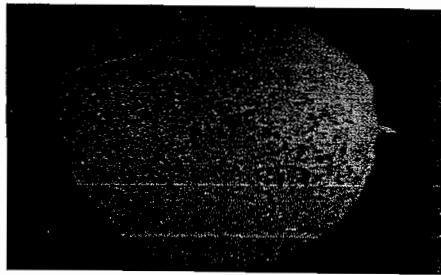
a. *Aleurothrixus floccosus*



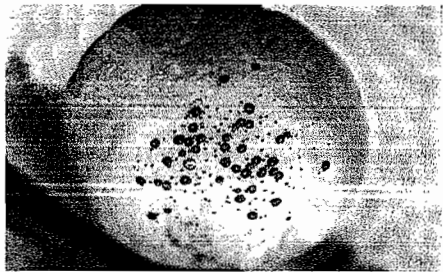
b. *Icerya purchasi*



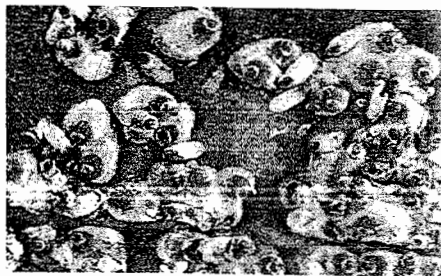
c. *Selenaspis articulatus* (Foto: Ciba)



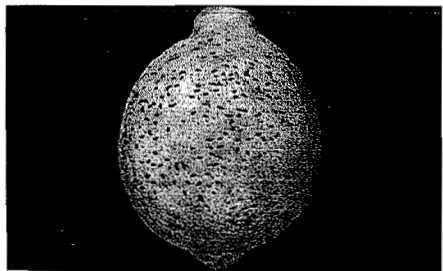
d. *Lepidosaphes beckii*



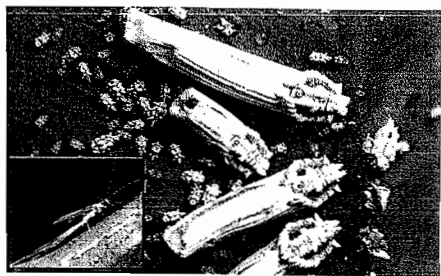
e. *Chrysomphalus ficus*



f. *Parlatoria* sp.

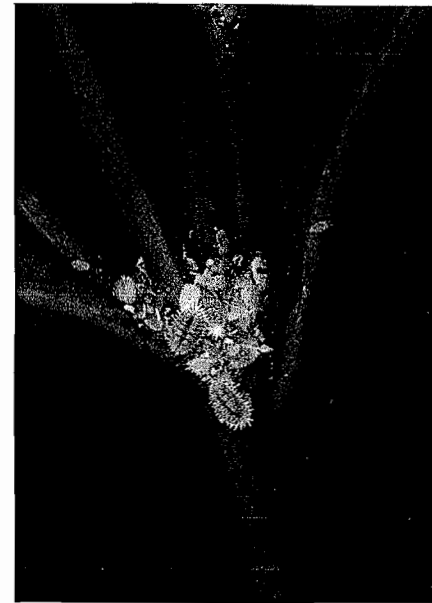


g. *Parlatoria ziziphus* (Foto: Ciba)

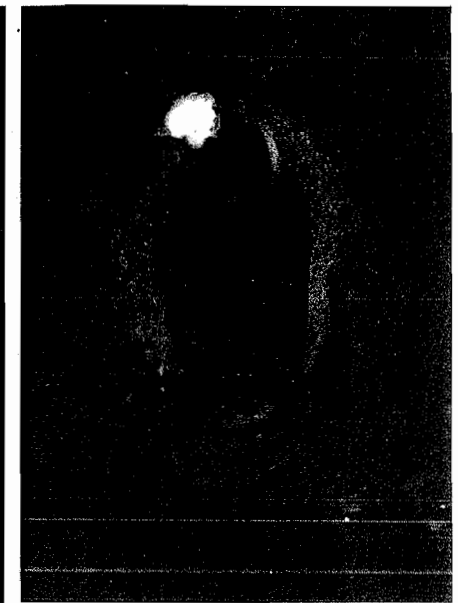


h. *Orthoczia praelonga*: fêmeas, ninfas e macho (em destaque) (Foto: Ciba)

Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 60



a. *Planococcus citri*



b. *Parlatoria ziziphus*



c. *Icerya brasiliensis*



d. *Naupactus corvinus*

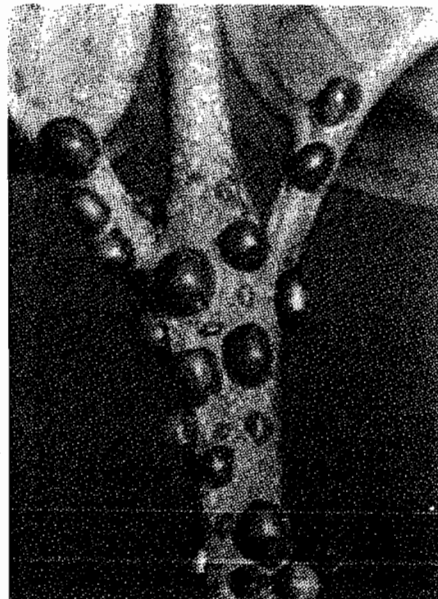
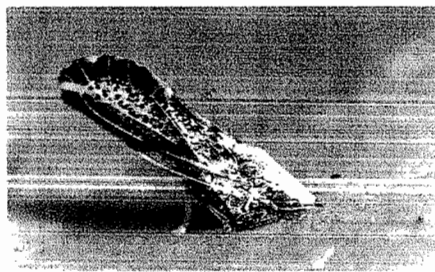
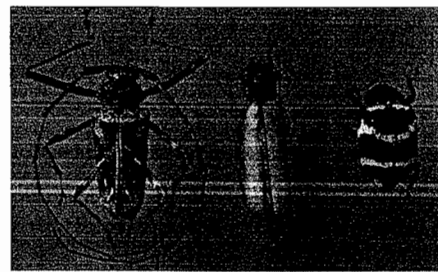


e. *Heraclides thoas brasiliensis*



f. Lagarta de *Heraclides thoas brasiliensis*

Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 61

a. *Pinnaspis* sp.b. *Saissetia coffeae*c. *Diaphorina citri*d. *Macropophora accentifer*, *Diploschema rotundicolle* e *Cratosomus* sp.e. *Trachyderes thoracicus*f. Danos de *Trachyderes thoracicus*

Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 62



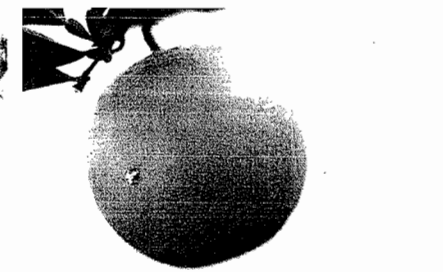
a. Laranjeira atacada pela broca-do-tronco



b. Pulgão-dos-citros

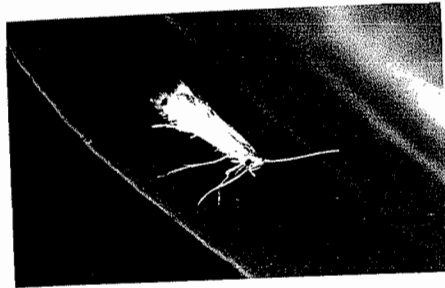
c. *Naupactus rivulosus*d. *Ecdytolpha aurantianum*

e. Lagarta do bicho-furão

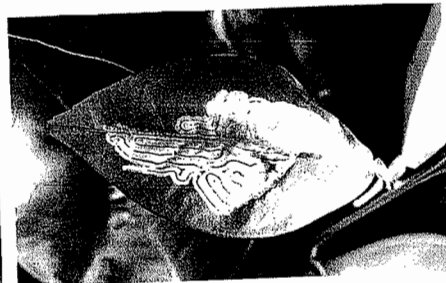


f. Danos do bicho-furão

Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 63



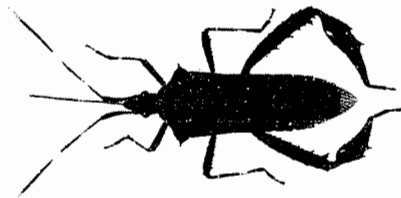
a. *Phyllocnistis citrella*



b. Danos do minador-dos-citros



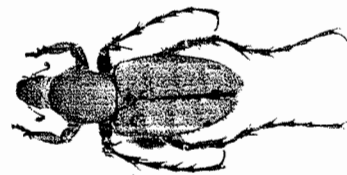
c. *Platytylus bicolor*



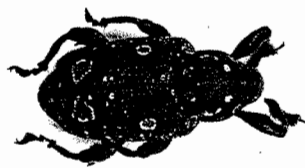
d. *Leptoglossus gonagra*



e. *Metcalfiella pertusa*



f. *Macroductylus pumilio*

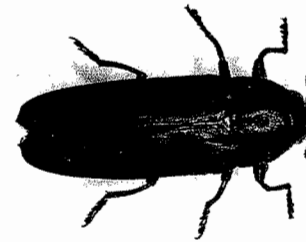


g. *Marshalius bonelli*



h. Danos de *Marshalius bonelli* em figueira

Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 64



a. *Colobogaster cyanitarsis*



b. Danos de *Colobogaster cyanitarsis*



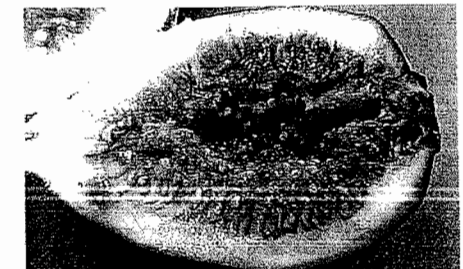
c. *Azochis gripusalis*



d. Danos da broca-da-figueira



e. *Zaprionus indianus* (Foto: C.R. Vilela)



f. Danos da mosca-do-figo (Foto: C.P. Stein)



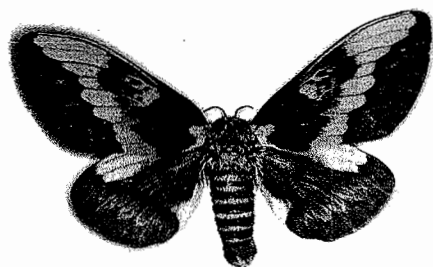
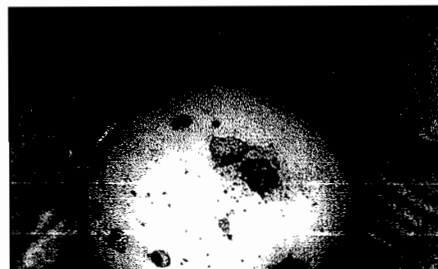
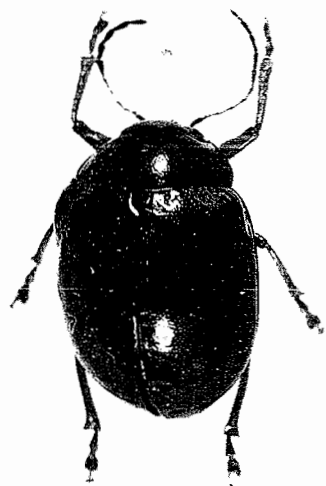
g. *Actalion reticulatum*



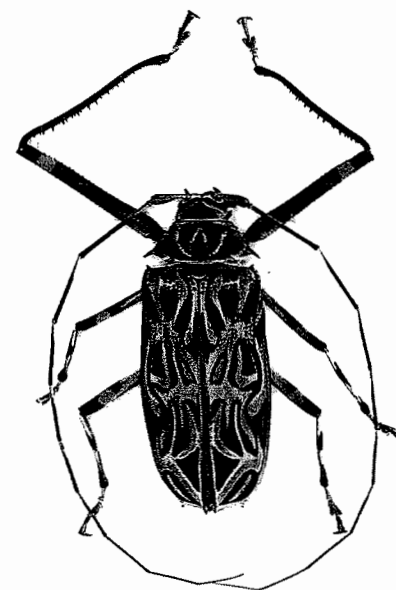
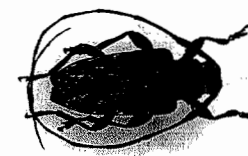
h. *Ceroplastes floridensis* (Foto: Ciba)

Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 65



a. *Citheronia laocoon*b. *Mimalo amíha*c. Larva de *Conotrachelus psidii*d. Danos de *Conotrachelus psidii*e. *Paraulaca dives*f. *Dorcacerus barbatus*

Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 66

a. Danos de *Costalimaita ferruginea* em goiabab. Danos de *Triozoida* sp. em goiabac. *Acrocinus longimanus*d. *Coloxestia waterhousei*e. *Lophopocum timboucae*

f. Danos de mosca-das-frutas em kiwi (Foto: Hiekel &amp; Schuck)

Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 67



a. Lagarta de *Megalopyge lanata*

b. Seca-da-mangueira (Foto: C. J. Rossetto)



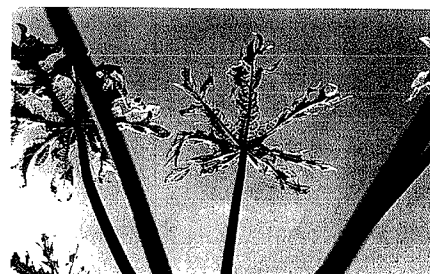
c. Danos da mosca-das-frutas em manga

d. *Chlorida festiva*

e. Cochonilha-farinha em folha de manga

f. Superbrotamento das gemas pelo ataque de *Eriophyes mangiferae*

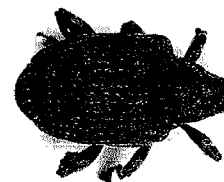
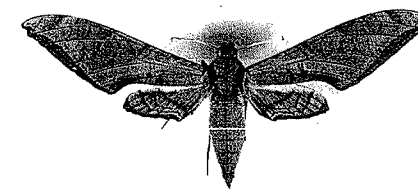
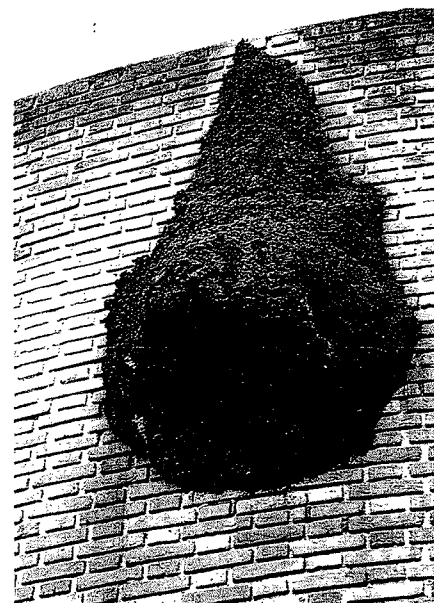
### Pragas das Frutíferas PRANCHA 68



a. Danos de ácaro-branco em mamão



b. "Careca" do mamoeiro (ácaro-branco)

c. *Pseudopiazurus obesus*d. *Protambulyx strigilis*

e. Ninho de abelha-irapuá



f. Danos de irapuá em folha de macadâmia

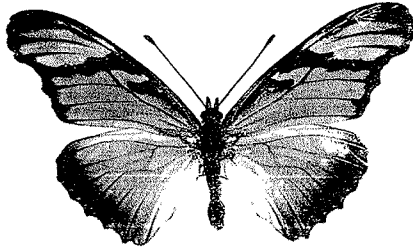
### Pragas das Frutíferas PRANCHA 69



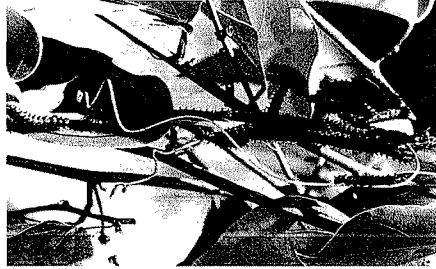
a. *Trigona spinipes*



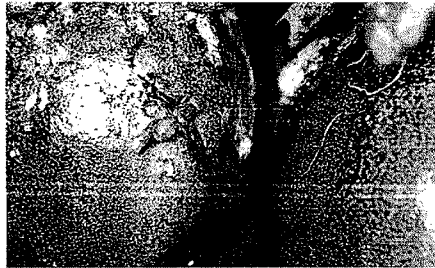
b. *Agraulis vanillae vanillae*



c. *Dione juno juno*



d. Lagartas de *Dione juno juno*



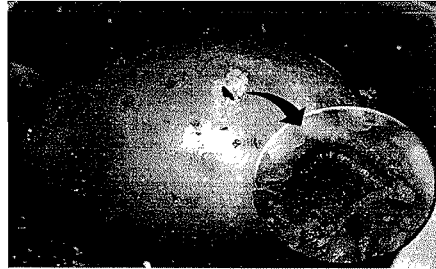
e. *Anastrepha pseudoparallela*



f. Danos da mosca-das-frutas em maracujá

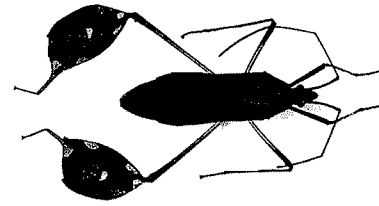


g. Danos de *Philonthus passiflorae* e adulto



h. Danos da lagarta-do-fruto-do-maracujá

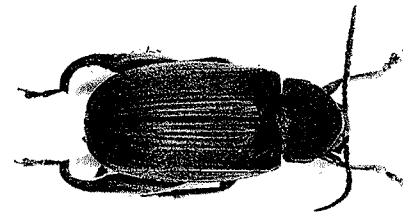
Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 70



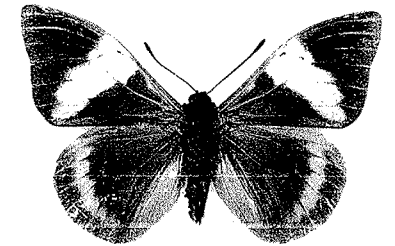
a. *Diactor bilineatus*



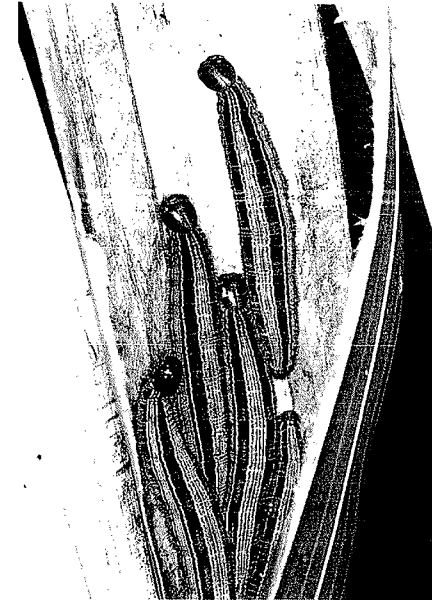
b. *Holymenia clavigera*



c. *Pachymerus nucleorum*



d. *Brassolis sophorae*

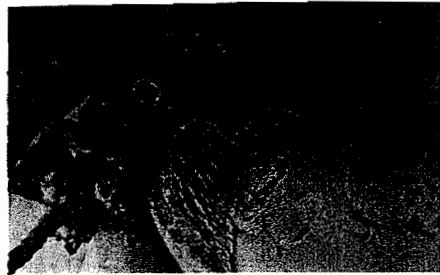


e. Lagarta-do-coqueiro



f. Danos da lagarta-do-coqueiro

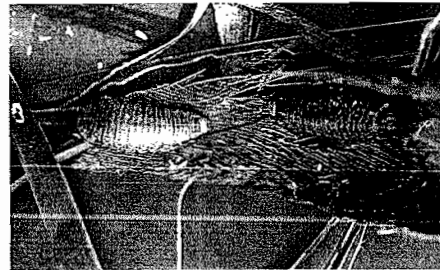
Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 71



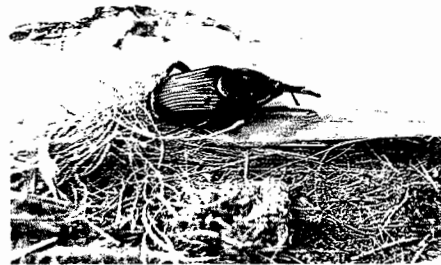
a. Danos do ácaro *Eriophyes guerreronis* (Foto: Bayer)



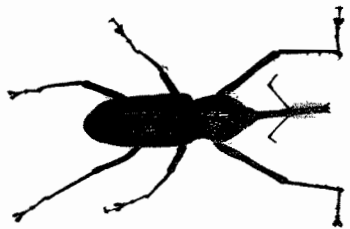
b. *Coraliomella brunnea*



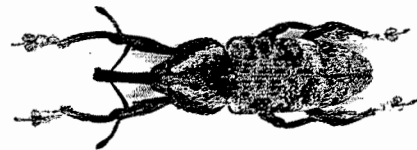
c. Larvas da falsa-barata-do-coqueiro



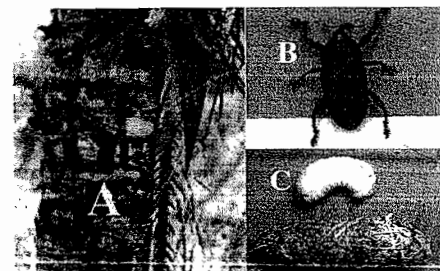
d. Danos de *Rhynchophorus palmarum*



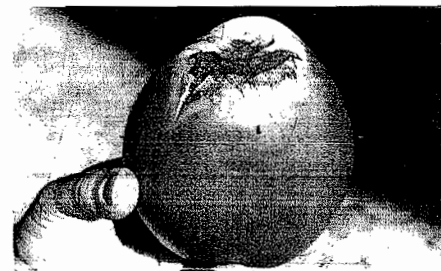
e. *Rhinostomus barbirostris*



f. *Amerrhinus ynca*



g. Danos e estágios de *Homalinotus coriaccus* (Foto: EMPARN)



h. Danos da traça *Hyalospila picta* (Foto: EMPARN)

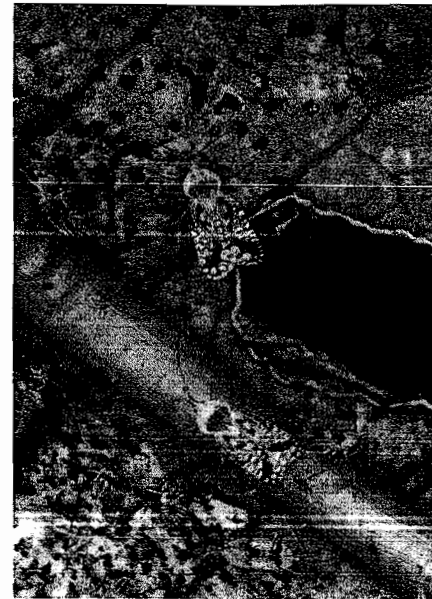
Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 72



a. *Gymnetis pantherina*



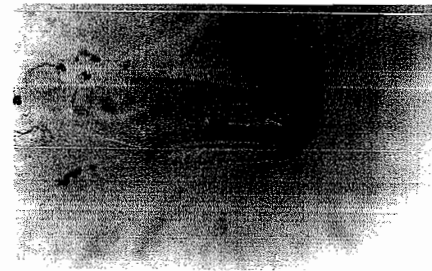
b. *Parisoschoenus obesulus*



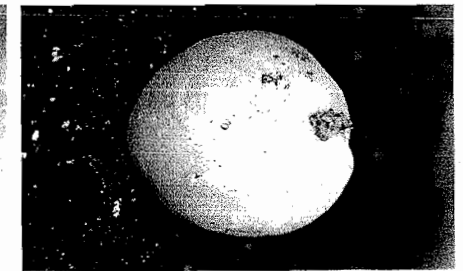
c. *Gargaphia lunulata*



d. Danos de *Gargaphia lunulata* em maracujá



e. Danos de *Bonagota cranaodes* em maçã



f. Danos de mosca-das-frutas em uvaia

Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 73



a. *Timocratica palpalis*



b. Danos da broca-das-mirtáceas em pecã



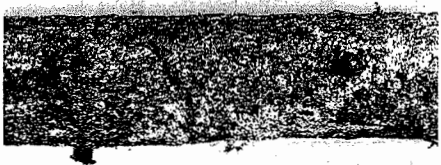
c. Falsa crespeira-do-pessegueiro



d. Danos da mariposa-oriental nos ramos de pessegueiro



e. Dano de mosca-das-frutas em pessego



f. Cochonilha-branca em ramo de pessegueiro

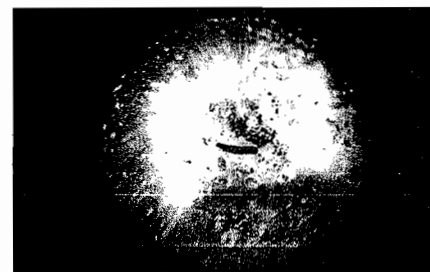
Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 74



a. *Euphoria lurida*



b. *Bonagota cranaoides*



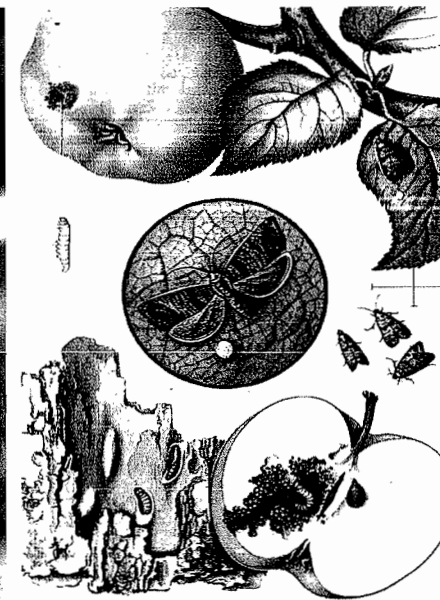
c. Dano da mariposa-oriental em inaça



d. *Sternocolaspis quatuordecimcostata*



e. Danos do besouro-de-limeira em marmelo



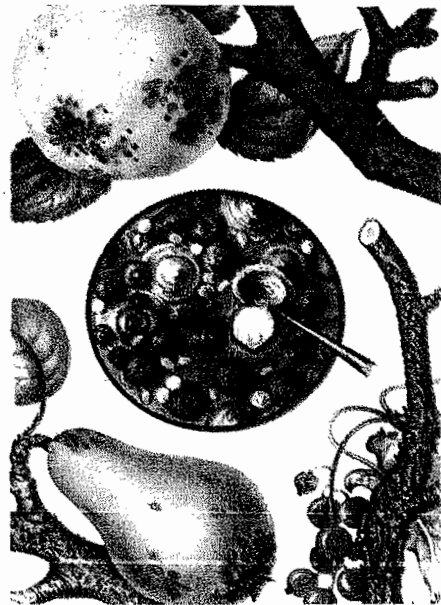
f. *Cydia pomonella*: ciclo e danos (Foto: Bayer)

Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 75

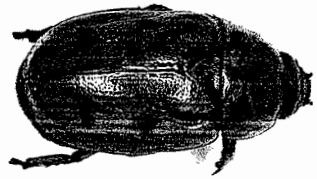




a. Pulgão-lanigero: ciclo e danos (Foto: Bayer)



b. Danos do piolho-de-são-josé (Foto: Bayer)



c. *Cyclocephala macynotarsis*



d. Danos de *Cyclocephala macynotarsis* em pera

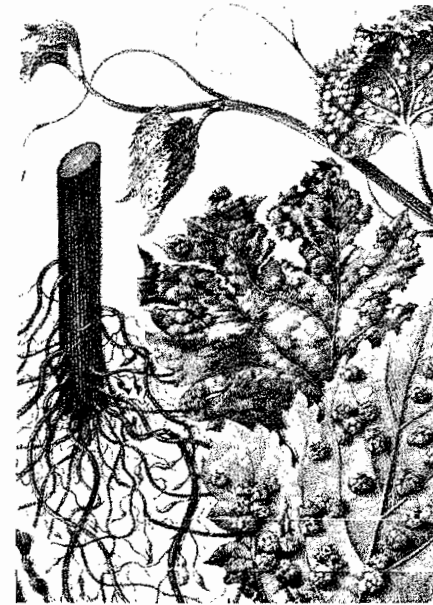


e. *Eumorpha vitis*



f. *Heilipodus naevulus*

Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 76



a. Danos da filoxera (Foto: Bayer)



b. Danos de *Xylopsocus capucinus* em videira



c. *Eurhizococcus brasiliensis*



d. Danos de trips em uva 'Niagara' (Foto: R.B. Lopes)



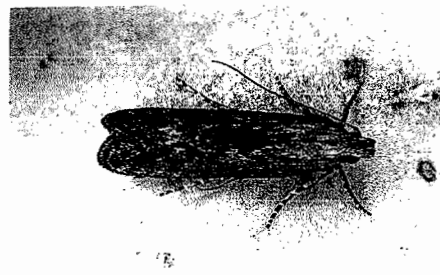
e. *Dolax flavolineatus*



f. Dano de *Dolax flavolineatus* em folhas de uva

Pragas das Frutíferas  
PRANCHA 77





a. *Phthorimaea operculella*



b. Danos da traça-da-batata



c. Lagarta-rosca



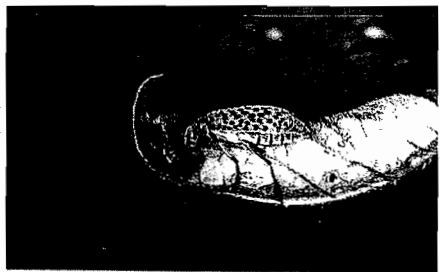
d. Danos da lagarta-rosca em batata



e. Danos do bicho-bolo em batata



f. Larva-alfinete de *Diabrotica speciosa*



g. *Epicauta atomaria*



h. *Plutella xylostella* - adulto e danos (Foto: King & Saunders)



a. Danos de *Helicoverpa armigera*



b. *Brevicoryne brassicae*



c. *Ascia monuste orscis*



d. Curculionídeo



e. *Diaphania nitidalis*



f. Danos de *Diaphania nitidalis* (Foto: King & Saunders)



g. *Diaphania hyalinata*



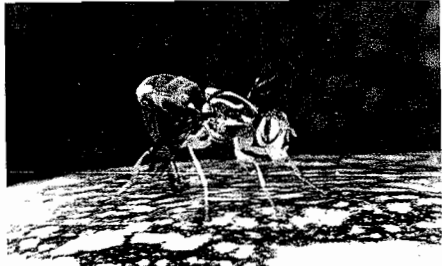
h. Danos de *Diaphania hyalinata*



a. *Epilachna cacica*



b. *Adetus analis*



c. *Anastrepha grandis*



d. *Spodoptera eridania*

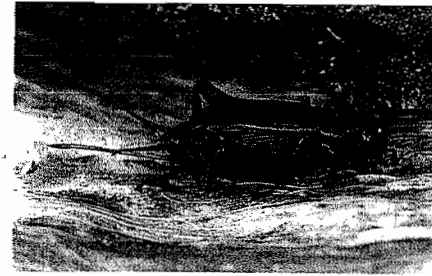


e. Danos de tripes em cebola

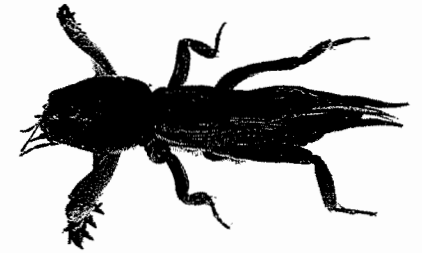


f. Danos de ácaro em alho

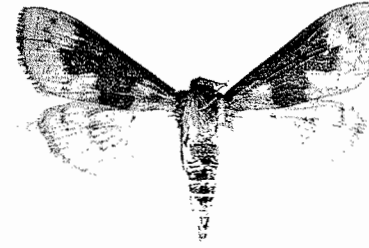
Pragas das Hortícolas e Ornamentais  
PRANCHA 80



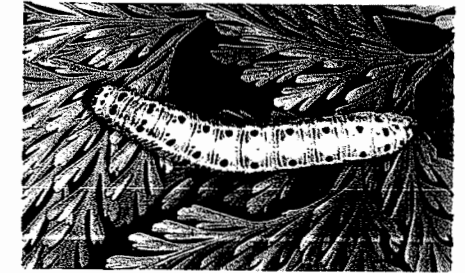
a. *Gryllus assimilis* - (♀)



b. *Neocurtilla hexadactyla*



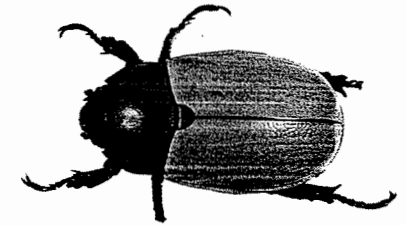
c. *Polygrammodes ponderalis*



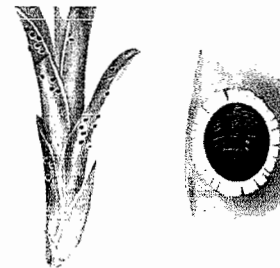
d. Lagarta de *Callopietria floridensis*



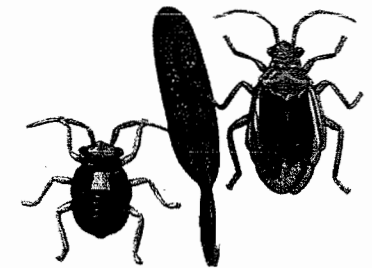
e. *Rutela lincolni*



f. *Polianota sordida*

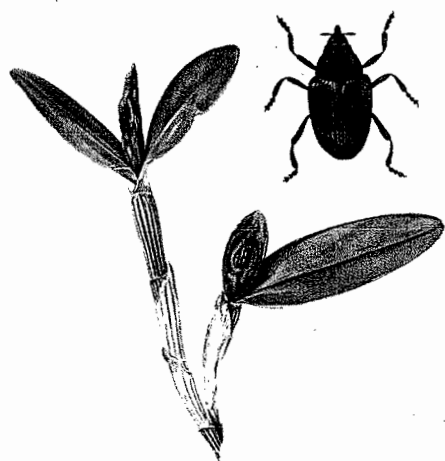


g. *Cerataphis orchidearum* (Foto: Lepage)

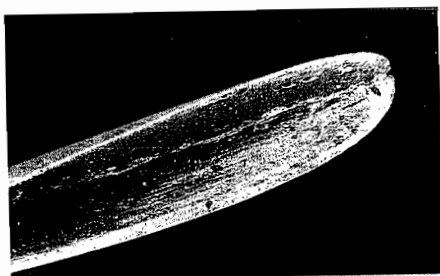
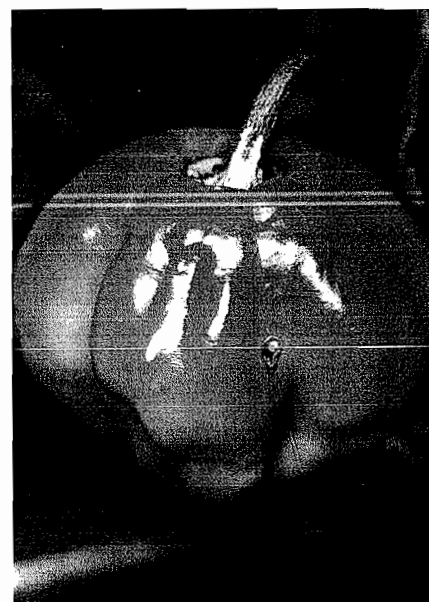


h. *Tenthecoris orchidearum*: ninfa, danos e adulto (Foto: Lepage)

Pragas das Hortícolas e Ornamentais  
PRANCHA 81

a. *Diorymerellus lepagei*: adulto e danos (Foto: Lepage)b. *Eurytoma orchidcarum*c. *Auranothrips orchydearum*

d. Danos de tripses em flor de orquídea

e. *Brevipalpus californicus*f. *Cratosomus tuberculatus*a. *Liriomyza* sp.b. *Lobioipa usularis*

c. Danos de broca-pequena em pimentão

d. *Trichoplusia ni*

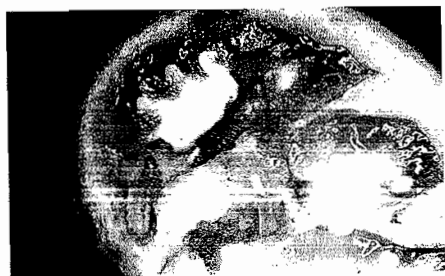
e. Dano interno da broca-pequena em pimentão



a. *Mechanitis lysimnia* em postura



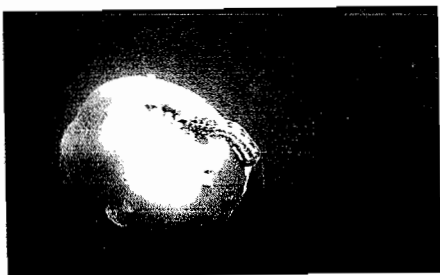
b. *Neolucimodes elegantalis*



c. Broca-pequena-do-tomate



d. Danos da broca-pequena-do-tomate



e. Broca-grande-do-tomate

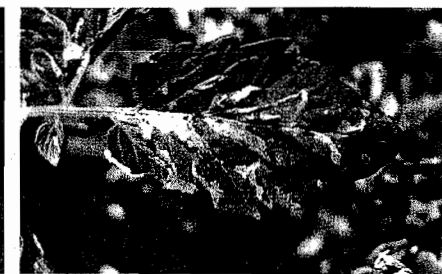


f. *Phytodonus muriceus*

Pragas das Hortícolas e Ornamentais  
PRANCHA 84



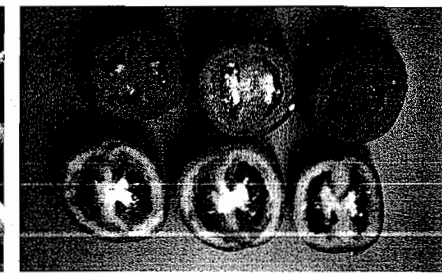
a. Danos de *Liriomyza* sp. em folha de tomate



b. Danos de *Tuta absoluta* em folha (Foto: EMBRAPA)



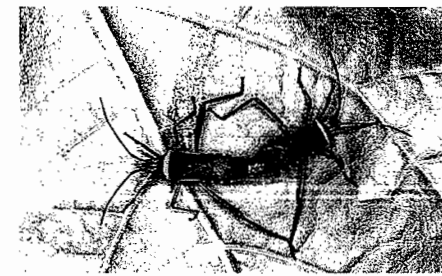
c. Danos de *Tuta absoluta* em tomate (Foto: EMBRAPA)



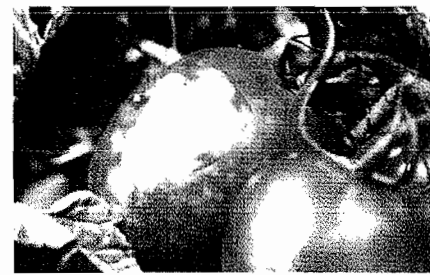
d. Danos de mosca-branca (embaixo) (Foto: EMBRAPA)



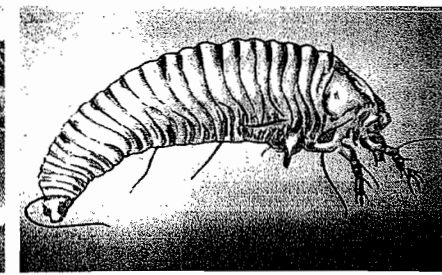
e. Danos de ácaro-branco em berinjela (à direita)



f. *Phthia picta* (em cópula)



g. Danos de percevejo em tomate (Foto: EMBRAPA)

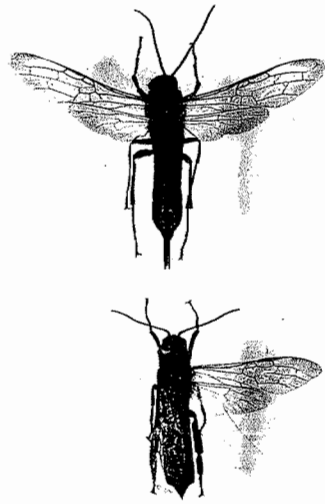


h. *Acidops lycopersici* (Foto: Bayer)

Pragas das Hortícolas e Ornamentais  
PRANCHA 85



a. Mosca-da-madeira - *Raphiorhynchus pictus*: adulto e pupário



b. Vespa-da-madeira - *Sirex noctilio* (♀ e ♂)



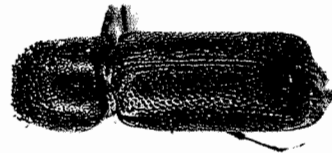
c. *Achryson surinamum*



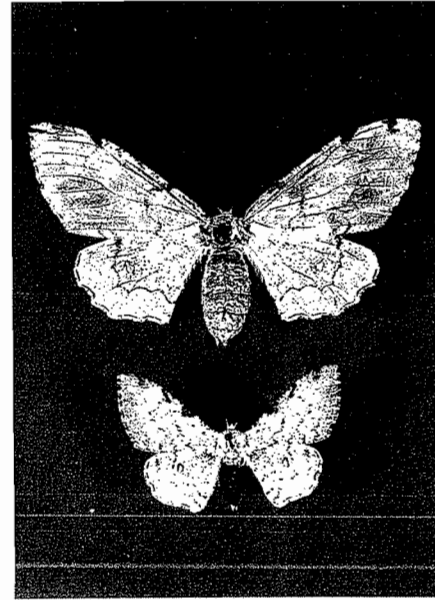
d. *Gonipterus* sp.



e. *Phoracantha semipunctata*



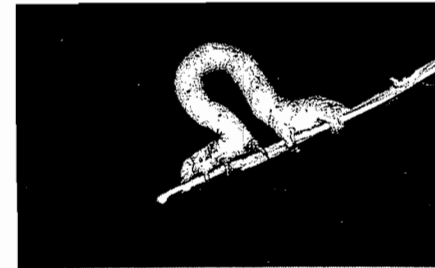
f. *Micrapate brasiliensis*



a. *Thyrinteina arnobia* (♀ e ♂)



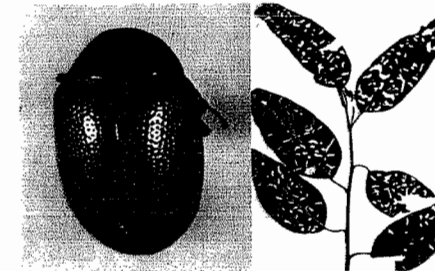
b. Dano de cupim em muda de eucalipto



c. Lagarta de *Thyrinteina arnobia*



d. Dano interno de cupim

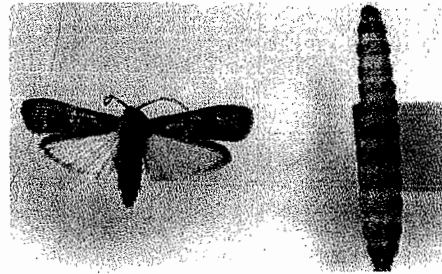
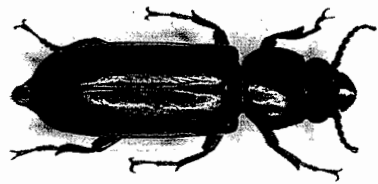


e. *Costalinatta ferruginea* em eucalipto (Foto: N.A. Silva)

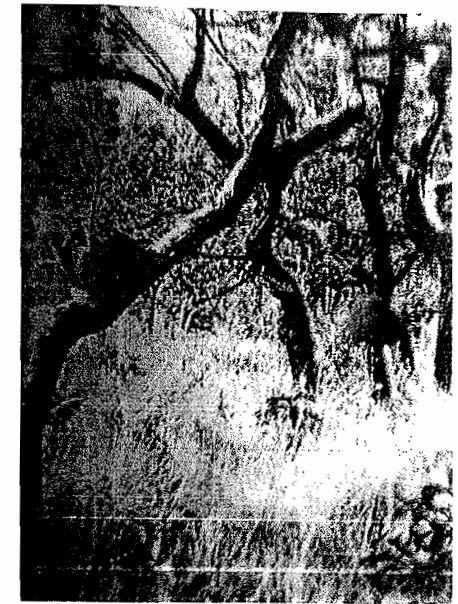


f. Dano de serra-pau (*Oncideres* sp.) (Foto: USDA)



a. *Laspeyresia araucariae*b. *Hysipyla grandella*c. *Eusclasia apisaon* (♂ e ♀)d. Danos de *Hysipyla grandella*e. *Parandra glabra*f. *Sarsina violascens*

Pragas das Espécies Florestais Arbóreas  
PRANCHA 88

a. *Malodon spinibarbis*

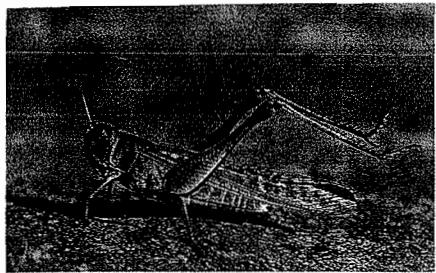
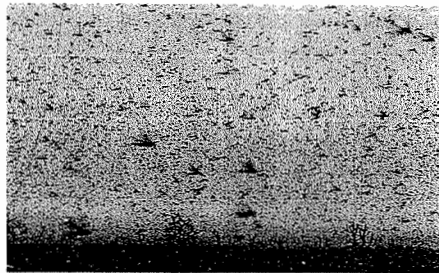
b. Cupim arborícola (Foto: Souza Cruz)



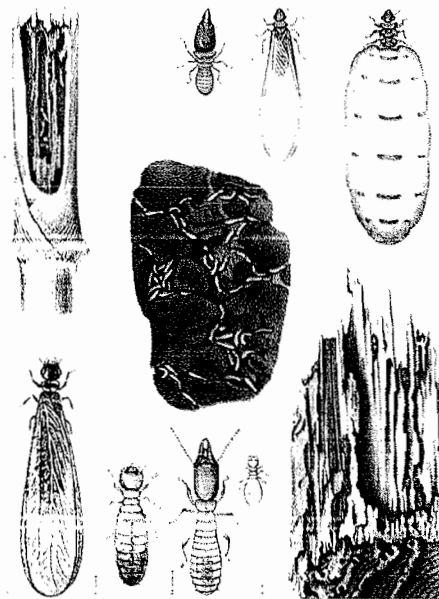
c. Danos de desfolhador em floresta

d. Lagartas de *Lononia obliqua* (Foto: R.H.P. Moraes)

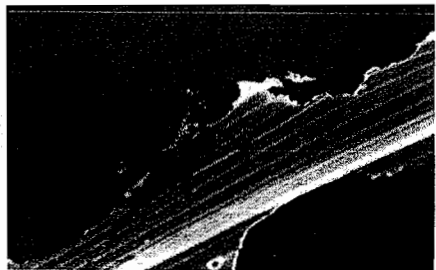
Pragas das Espécies Florestais Arbóreas  
PRANCHA 89

a. *Rhammatocerus schistocercoides* (Foto: M. Lecoq)

b. Nuvem de gafanhoto (Foto: M. Lecoq)

c. *Schistocerca flavofasciata*

d. Castas de cupim (Foto: Bayer)

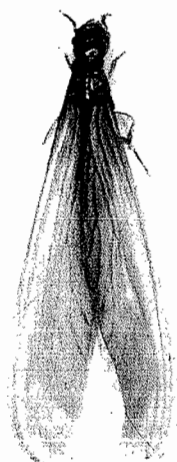


e. Dano de gafanhoto em milho (Foto: Bayer)



f. Cupim-de-montículo

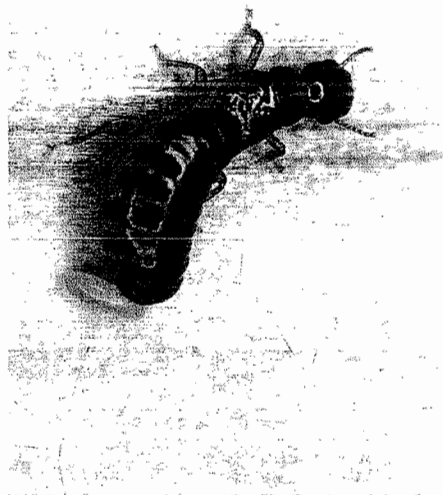
a. *Neocapritermes* sp.b. *Cryptotermes* sp.c. *Heterotermes* sp.d. *Nasutitermes* sp.

a. *Syntermes* sp.

b. Aleluia ou siri-siri



c. Rainha de substituição



d. Rainha em postura

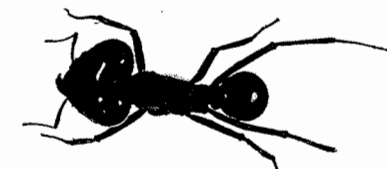
Pragas Gerais  
PRANCHA 92



a. Corte de um cupim-de-montículo: operárias e rainha



b. Ataque de cupim em cana: soldados e operários

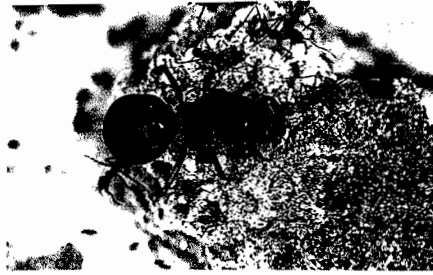
c. Soldado de *Atta sexdens*d. Soldado de *Atta capiguara*e. Soldado de *Atta bisphaerica*f. Soldado de *Atta laevigata*

g. Içã



h. Bitu

Pragas Gerais  
PRANCHA 93



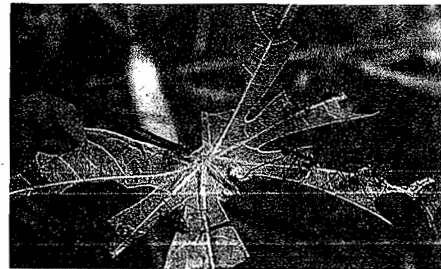
a. Ninho de saúva: rainha, operárias e jardineiras



b. Sauveiro de *Atta vollenweideri* (Foto: S. Carvalho)



c. Sauveiro de *Atta cephalotes* (Foto: King & Saunders)



d. Ataque de saúva em mandioca



e. Dano de saúva em citros



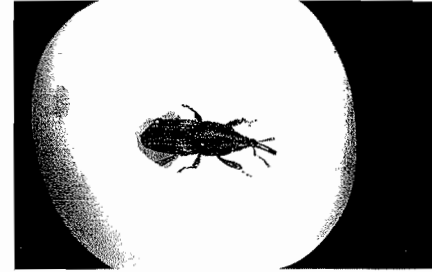
f. *Plodia interpunctella*



g. *Sitotroga cerealella*



h. *Coryra cephalonica*



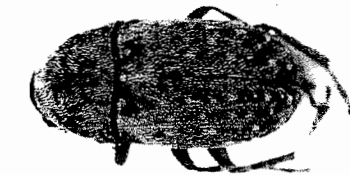
a. *Sitophilus zeamais*



b. *Sitophilus oryzae*



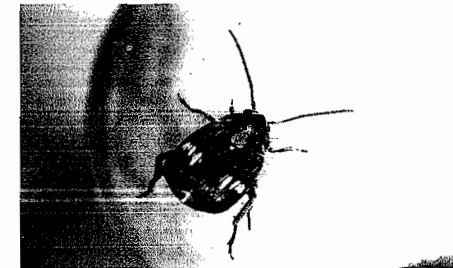
c. *Lasioderma serricorne*



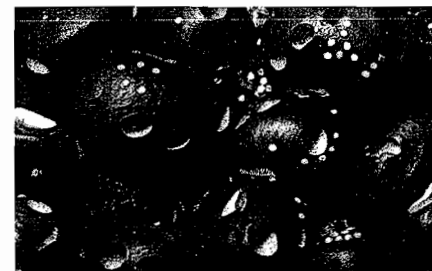
d. *Araecerus fasciculatus*



e. *Acanthoscelides obtectus*



f. *Zabrotes subfasciatus*



g. Feijão atacado por caruncho (Foto King & Saunders)



h. *Tribolium mauritanicum*

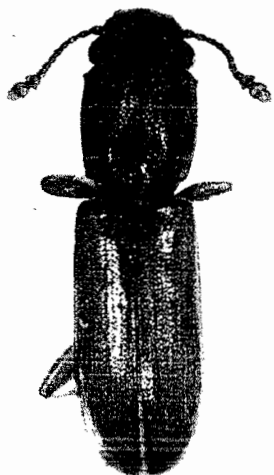




a. *Tribolium castaneum*



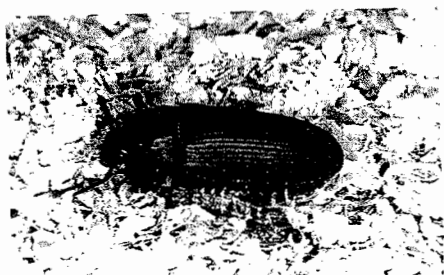
b. *Tribolium confusum*



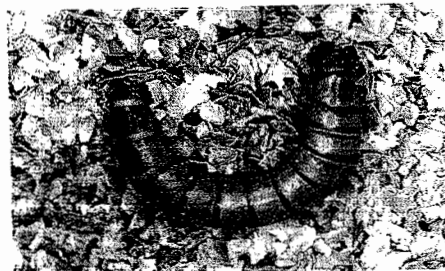
c. *Catephagus quadricollis*



d. *Rhizopertha dominica*



e. *Tenebrio molitor*



f. Larva de *Tenebrio molitor*

Pragas dos Produtos Armazenados  
PRANCHA 96

paredes ou nos pontos de contato da sacaria. A fêmea põe de 100 a 400 ovos, que são colocados isoladamente ou em grupos sobre os grãos. [Prancha 94f (p. 894)]

**Prejuízos.** É uma praga de superfície que não causa grandes prejuízos nos produtos armazenados a granel, pois seus danos ficam restritos à superfície exposta. Nos produtos ensacados os danos têm maior importância, e essa praga apresenta a característica de alimentar-se preferencialmente do embrião dos grãos.

**Controle.** Executar o recomendado para *S. cerealella*.

5. Traças

*Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865) - Vide Amendoim armazenado.

*Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) - Vide Farinhas.

*Ephestia elutella* (Hueb., 1796) - Vide Cacau armazenado.

6. Besouro

*Laemophloeus minutus* (Oliv., 1791) - Vide Milho armazenado.

7. Besouro

*Tribolium castaneum* Herbst., 1797 - Vide Milho armazenado.

RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA  
DAS PRAGAS DO TRIGO

- 1. Formas larvais não apresentam pernas abdominais; formas adultas são besourinhos ..... 2
- 1'. Formas larvais apresentam pernas abdominais; formas adultas são mariposas ..... 6
- 2. Cabeça com rostro ..... 3
- 2'. Cabeça sem rostro ..... 4
- 3. Macho com a face superior do órgão copulador com uma canelura central, formada por duas estrias. Fêmea apresentando no oitavo esternito a placa basal em forma de Y com as extremidades superiores afiladas (pontiagudas) - *Sitophilus zeamais* Mots., 1855 (Coleoptera, Curculionidae).
- 3'. Macho com a face superior do órgão copulador lisa, sem canelura central. Fêmea apresentando no oitavo esternito a placa basal em forma de Y, com as extremidades superiores arredondadas - *Sitophilus oryzae* (L., 1763) (Coleoptera, Curculionidae).
- 4. Com a cabeça perfeitamente visível ..... 5



4. Com a cabeça escondida pelo pronoto - *Rhizopertha dominica* (Fabr., 1792) (Coleoptera, Bostrichidae).
5. Antenas muito longas; são diminutos besouros de 1,3 a 1,5 mm de comprimento - *Laemophloeus minutus* (Oliv., 1791) (Coleoptera Cucujidae).
- 5'. Antenas curtas, pouco mais compridas que a cabeça, corpo de tamanho variável de 3 a 3,8 mm de comprimento - *Tribolium castaneum* Herbst., 1797 (Coleoptera, Tenebrionidae).
6. Com envergadura igual ou menor que 12 mm ..... 7
- 6'. Com envergadura superior a 15 mm ..... 9
7. Lagartas encontradas apenas no interior dos grãos, não tecendo casulos de seda; adultos com asas de coloração amarelo-palha, franjadas - *Sitotroga cerealella* (Oliv., 1819) (Lepidoptera, Gelechiidae).
- 7'. Lagartas podem ser encontradas fora dos grãos; secretam fios de seda; adultos apresentam asas anteriores manchadas ..... 8
8. Asas anteriores com três estrias transversais, uma no ápice e as outras duas dividem as asas em três porções, destacando-se a central por ser mais clara - *Ephestia elutella* (Hueb., 1796) (Lepidoptera, Pyralidae).
- 8'. Asas anteriores longas, estreitas, acinzentadas, com pontos e manchas escuras transversais; mais ou menos 20 mm de envergadura - *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera, Pyralidae).
9. Primeiro par de asas com dois terços distais de coloração pardo-avermelhada e com terço basal de coloração acinzentada com alguns pontos escuros bem nítidos; sem franjas - *Plodia interpunctella* (Hueb., 1813) (Lepidoptera Pyralidae).
- 9'. Primeiro par de asas de coloração cinza-escura com franjas - *Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865) (Lepidoptera, Pyralidae).

## BIBLIOGRAFIA

- ABREU, J.M. de; NAKAYAMA, K.; BENTON, F.P.; CRUZ, P.F.N. da; FERRAZ, E.C.A.; MENEZES, M.; SMITH F., G.E. *Manejo de pragas do cacauzeiro*. Ilhéus, BA: CEPLAC/CEPEC. 1989. 32p.
- AGROFIT. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, *Produtos Formulados*. Disponível em: <http://200.252.165.4/agrofit>. Acesso em: 3 jan. 2002.
- ALMEIDA, R.P. de; da SILVA, C.A.D.; MEDEIROS, M.B. *Biotechnology de produção massal e manejo de Trichogramma para o controle biológico de pragas*. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1998. 61p. (EMBRAPA-CNPA. Documentos, 60).
- ALMEIDA, R.P.P. & LOPES, J.R.S. Desenvolvimento e imaturos de *Dilobopterus costalimai* Young, *Oncometopia facialis* (Signoret) e *Homolodisca ignorata* Melichar (Hemiptera: Cicadellidae) em citros. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 28(1):179-182, 1999.
- ALVES, S.B. *Biologia e importância econômica de Dichotomius anaglypticus* (Mannerheim, 1829) (Coleoptera, Scarabaeidae). Piracicaba, 1977. 71p. (Mestrado-ESALQ).
- ALVES, S.B. Controle biológico de pragas de pastagens. In: *Pastagens: Fundamentos da exploração racional*. Piracicaba, SP: FEALQ, 1986. p. 387-408.

- ALVES, S.B. (Ed.) *Controle Microbiano de Insetos*. 2ª Ed. Piracicaba: FEALQ, 1998. 1163p. (FEALQ. Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 4).
- ALVES, S.B. Cupins ocupam áreas úteis. *O produtor*. Ano 1: 387-408, 1997.
- ALVES, S.B.; LOPES, J.R.S.; ALVES, L.F.A.; MOINO JR., A. Controle microbiano de artrópodos associados a doenças de plantas. In: MELO, I.S. de & AZEVEDO, J.L. de (eds.), *Controle Biológico*. EMBRAPA. 1998. p. 143-170.
- ALVES, S.B.; SILVEIRA NETO, S.; HADDAD, M.L.; SOSA GOMES, D.R. Separação de isolados de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok., através da análise fenética. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Porto Alegre, 15 (supl.): 81-92, 1986.
- AMANTE, E. A formiga saúva *Atta capiguara*, praga das pastagens. *O Biológico*, São Paulo, 33(6): 113-20, 1967.
- AMANTE, E. Combate à formiga saúva *Atta capiguara* Gonçalves, 1944 - praga das pastagens, com formicida: concentrado emulsionável, gases liqüefeitos, pós secos e iscas granuladas. *O Biológico*, 34(7): 149-158, 1968.
- AMANTE, E.; BERLATO, M.A.; GESSINGER, G.I.; DIDONÉ, I.A.; RODRIGUES, I.C. Biologia do "serrador" da acácia negra *Oncideres impluviata* (Germar, 1824) no Rio Grande do Sul. *Agronomia Sulriograndense*, Porto Alegre, 12(1): 3-54, 1976.
- AMARAL, E. & MITIDIERI, J. Polinização da aboboreira. *Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, 23: 122-28, 1966.
- AMARAL, S.F. A cultura do arroz e os "gorgulhos aquáticos". *O Biológico*, São Paulo, 16(4): 73-82, 1950.
- ANDRADE, E.N. Subsídios para a Entomologia Agrícola Brasileira. VIII - Pesquisas sobre a biologia da mosca da madeira *Pantophthalmus pictus* (Wied., 1821). *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, 3: 249-86, 1930.
- ARRIGONI, E. de B. *Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera - Tephritidae) em três regiões do Estado de São Paulo*. Piracicaba, 1984. 163p. (Doutorado - ESALQ).
- AUTUORI, M. Investigação sobre a biologia da saúva. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 1(1-2): 4-12, 1949.
- BARBOSA, F.R.; MOREIRA, W.A.; CZEPACK, C. *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill.: Promissor agente de controle biológico para a cigarrinha-das-pastagens, *Deois flavopicta* (Stal, 1854). Goiânia: EMGOPA-DDI, 1984. 17 p. (EMGOPA-DDI. Boletim de Pesquisa, 2).
- BATISTA, G.C. de. Determinação do período crítico de ataque do tripes, *Enneothrips (Enneothripidae) flavens* Moulton, 1941 (Thysanoptera - Thripidae) no amendoim, *Arachis hypogaea* L., em cultura "das águas" e efeito de inseticidas sistêmicos no seu controle. Piracicaba, 1971. 127p. (Doutorado - ESALQ).
- BATISTA, G.C. de; GALLO, D.; CARVALHO, R.P.L. Determinação do período crítico de ataque do tripes do amendoim, *Enneothrips flavens* Moulton, 1941, em cultura "das águas". *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Itabuna, 2(1): 45-53, 1973.
- BAYER - Compêndio fitossanitário da Bayer, 2. Vols., 1967. 491p.
- BENTO, J.M.S. 1999. Perdas por insetos na agricultura. *Ação Ambiental*, Ano II, nº 4.
- BENTO, S.M.S.; VILELA, E.F.; DELLA LUCIA, T.M.C.; LEAL, W.S.; NOVARETTI, W.R.T. *Migdolus: Biologia, Comportamento e Controle*. 1ª Ed., Salvador, BA, 1995. 58p.
- BERGMANN, E.C. & ALEXANDRE, M.V. *Aspectos fitossanitários das orquídeas*. São Paulo: Instituto Biológico, 1998. p.5-51 (Instituto Biológico. Boletim Técnico, 11).
- BERTI FILHO, E. *Observações sobre a biologia de Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Phycitidae). Piracicaba, 1973. 108p. (Mestrado - ESALQ).
- BERTI FILHO, E. *Biologia de Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera, Geometridae) e observações sobre a ocorrência de inimigos naturais. Piracicaba, 1974. 74p. (Doutorado - ESALQ).

- BITRAN, E.A. *Considerações sobre prejuízos e preservação de café beneficiado armazenado, em função do ataque do caruncho do café Araecerus fasciculatus (De Geer, 1775) (Coleoptera, Anthribidae)*. Piracicaba, 1972. 160p. (Doutorado-ESALQ).
- BLEICHER, E. & de JESUS, F.M.M. *Manejo das pragas do algodoeiro herbáceo para o Nordeste brasileiro*. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1983. 26p. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 8).
- BLEICHER, E.; de JESUS, F.M.M.; GILES, J.A. *Amostragem das pragas do algodoeiro com auxílio de ficha pictográfica*. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1982. 13p. (EMBRAPA-CNPA. Circular IAPAR, 6).
- BOTELHO, P.S.M. *Tabela de vida ecológica e simulação da fase larval de Diatraea saccharalis (Fabr., 1794) (Lep., Pyralidae)*. Piracicaba, 1985. 110p. (Doutorado - ESALQ).
- BOTELHO, P.S.M.; PARRA, J.R.P.; CHAGAS NETO, J.F.; OLIVEIRA, C.P.B. Associação do parasitóide de ovos *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e do parasitóide larval *Cotesia flavipes* (Cam.) (Hymenoptera: Braconidae) no controle de *Diatraea saccharalis*, (Fabr.) (Lepidoptera: Crambidae) em cana-de-açúcar. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 28(3): 491-496, 1999.
- BOTELHO, P.S.M. & SILVEIRA NETO, S. *Fator chave da população de Diatraea saccharalis (Fabr., 1794)*. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 11., Campinas, SP, 1987. Resumos... Campinas: SEB, 1987. p. 109.
- BOTTON, M.; HICKEL, E. R.; SORIA, S. J.; TEIXEIRA, I. Bioecologia e controle da pérola-da-terra *Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel, 1922) (Hemiptera: Margarodidae) na cultura da videira. Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho, 2000, 23 p. (EMBRAPA Uva e Vinho. Circular Técnica, 27).
- BRITO, A. & NAKANO, O. Controle químico da "broca das pontas do cajueiro" - *Antistarcha binocularis* Meyrick, 1929 (Lep., Gelechiidae) no Estado do Pará. *O Solo*, Piracicaba, 66(1): 7-9, 1974.
- BRUNER, S.C. & ACUÑA, J. Sobre la biología de *Bephrata cubensis* Ashm., el insecto perforador de las frutas anonáceas. *Rev. Agric. Comercial Trab.*, 5: 21-30, 1967.
- BUSTILLO, A.E. & PEÑA, J.E. Biology and control of the *Annona* fruit borer *Cerconota anonella* (Lepidoptera: Oecophoridae). *Fruits*, 47: 81-84, 1992.
- CABRAL, A.L. Caracterização das condições fitossanitárias em amostras de produtos. Deterioração e conspurcação. Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa, Portugal, 1959. 20p.
- CALCAGNOLO, G. & SAUER, H.F.G. O fenômeno da diversidade de coloração em lagarta do curuquerê, *Alabama argillacea* (Hueb., 1818). *O Biológico*, São Paulo, 21(5): 77-86, 1955.
- CALOBA, J.S. & da SILVA, N.M. Insetos associados a graviola, *Annona muricata* L. e *Rollinia mucosa* (Jacq) Brasil no estado do Amazonas. *An. Soc. Entomol. Brasil*, 22: 179-182, 1995.
- CALZAVARA, B.B.G. & MÜLLER, C.H. Fruticultura tropical: a graviola *Annona muricata* L. Belém: EMBRAPA/CNPTU, 1987. 36p (EMBRAPA/CNPTU. Documento, 47).
- CAMPO, C.B.H.; de OLIVEIRA, E.B.; MAZZARIN, R.M.; de OLIVEIRA, M.C.N. Níveis de infestação de *Sternonchus subsignatus* Boheman, 1836: Influência nos rendimentos e características agrônomicas da soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 25: 221-227, 1990.
- CARNEIRO, J.S. DA & BEZERRIL, E.F. Controle das brocas dos frutos (*Cerconota anonella*) e da semente (*Bephratelloides maculicollis*) da graviola no Planalto da Ibiapaba. *Anais Sociedade Entomológica Brasil*, 22: 155-160, 1993.
- CARVALHO, L.H.; CALCAGNOLO, G.; FUZATO, M.G.; da SILVA, N.M.; CHIAVEGATTO, E.J.; GRIDI-PAPP, I. L.; CAVALERI, P.A.; CIA, E. Particularidade na sintomatologia de ataque do bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boh., 1843) em culturas paulistas. Campinas, SP: IAC, 1984. 14p. (IAC: Boletim Científico, 1).
- CARVALHO, R. da S.; NASCIMENTO, A.S. do; MATRANGOLO, W.J.R. Metodologia de criação do parasitóide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae), visando estudos em laboratório e em campo. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1998. 16p. (EMBRAPA-CNPMPF. Circular Técnica, 30).
- CARVALHO, R.P.L. *Danos, flutuação da população, controle e comportamento de Spodoptera frugiperda (J.E. Smith, 1797) e suscetibilidade de diferentes genótipos de milho, em condições de campo*. Piracicaba, 1970. 170p. (Doutorado - ESALQ).
- CARVALHO, R.P.L. Danos e flutuação populacional de *Heliothis zea* (Bod., 1850) e suscetibilidade de diferentes genótipos de milho. Jaboticabal, 1977. 107p. (Livro Docência - FCAV).
- CARVALHO, R.P.L. & DELLA TORRE, A.P. *Controle do trips da cebola e sua influência no ciclo vegetativo e produção*. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Entomologia, 1., Piracicaba, SP, 1968. Resumos... Piracicaba: SBE, 1968. p.17.
- CARVALHO, R.P.L. & ROSSETTO, C.J. Biologia de *Zabrotes subfasciatus* (Boh) (Coleoptera, Bruchidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, XIII, 105-117, 1969.
- CARVALHO, S. *Atta (Neotta) wollenweideri* Forel, 1893, no Brasil: ocorrência, aspectos externos e internos do saueiro. Santa Maria, RS, 1976. 39p. (Livro Docência - UFSM).
- CARVALHO, S.M. de; HOHMANN, C.L.; CARVALHO, A.O.R. de. *Pragas do feijoeiro no Estado do Paraná; manual para identificação no campo*. Londrina: IAPAR, 1982. 41p. ilustr. (IAPAR, Documentos, 5).
- CAVALCANTE, R.D. *Gafanhotos em pastagens*. Suplemento Agrícola de "O Estado de São Paulo", Ano 17, no. 824, p.5, 1971.
- CHAGAS, M.C.M. & PARRA, J.R.P. 2000. *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae): Técnicas de criação e biologia em diferentes temperaturas. *An. Soc. Entomol. Brasil* 29(2): 227-235.
- CHEANEY, R.L. & JENNINGS, P.R. *Problemas em cultivo de arroz em América Latina*. Cali, CIAT-GS-15, 1975. 91p.
- CHIAVEGATO, L.G. *Ácaros da cultura algodoeira*. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1972. 28p. (IAC. Circular, 17).
- CIVIDANES, F.J. & PARRA, J.R.P. Zoneamento ecológico de *Nezara viridula* (L.), *Piezodorus guildinii* (West.) e *Euschistus heros* (Fabr.) (Heteroptera: Pentatomidae) em quatro estados produtores de soja no Brasil. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 23(2): 219-226, 1994.
- CIVIDANES, F.J. & PARRA, J.R.P. Biologia em diferentes temperaturas e exigências térmicas de percevejos pragas da soja. I. *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 23(2): 243-250, 1994.
- CÔNSOLI, F.L.; ZUCCHI, R.A.; LOPES, J.R.S. A lagarta minadora dos citros. FEALQ, Piracicaba, SP, s/data. 39p.
- Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. *Manual técnico das culturas*. 2ª ed. ver. atual. 2ª imp. Campinas, 1999. Tomo I - Cereais, Fibrosas, Leguminosas, Oleaginosas, Raízes e Tubérculos, Plantas Tropicais, Sacarinas. 578p.
- Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. *Manual técnico das culturas*. 2ª ed. ver. atual. 2ª imp. Campinas, 1999. Tomo II - Mediciniais, Olerícolas e Ornamentais. 234p.
- Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. *Manual técnico das culturas*. 2ª ed. ver. atual. 2ª imp. Campinas, 1999. Tomo III - Fruticultura. 347p.
- CORRÊA-FERREIRA; B.S. Controle de percevejos da soja por *Trissolcus basal*. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1990.
- CORRÊA-FERREIRA; B.S. *Utilização do parasitóide de ovos Trissolcus basal* (Wollaston) no controle de percevejos da soja. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1993. 40p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 11).
- CORRÊA-FERREIRA, B.S. & PANIZZI A.R. *Percevejos da soja e seu manejo*. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1999. 45p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 24).

- CORSO, I.C. *Uso de sal de cozinha na redução da dose de inseticida para controle de percevejos da soja*. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1990. 7p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico 45).
- COSENZA, G.W. *Biologia da cigarrinha das pastagens (Deois flavopicta)*. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1981. 4p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado Técnico, 5).
- COSENZA, G.W. *Resistência de gramíneas forrageiras à cigarrinha-das-pastagens, Deois flavopicta (Stal, 1854)*. Brasília: EMBRAPA-CPAC, 1981. 16p. (EMBRAPA-CPAC Boletim de Pesquisa 7).
- COSENZA, G.W. *Resistance in grasses to the pasture spittlebug (Deois flavipes, Stal, 1854)*. Brasília: EMBRAPA-CPAC, 1982. 15p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 10).
- COSENZA, G.W. *Biologia e controle do gafanhoto Rhammatocerus sp.* Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1987. 23p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 25).
- COSENZA, G.W.; ALMEIDA, R.P. de; GOMES, D.T.; ROCHA, C.M.C. da. *O controle integrado das cigarrinhas das pastagens*. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1981. 6p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado Técnico, 17).
- COSTA LIMA, A. Entomófitos Sul Americanos (parasitos e predadores) de insetos nocivos a agricultura. *Bol. Soc. Bras. Agron.*, 11: 1-32, 1948.
- COSTA LIMA, A. *Insetos do Brasil - 10' Tomo: Coleópteros 4ª parte*. Escola Nacional de Agronomia (Série Didática No. 12), 1956.
- COSTA, A.S.; COSTA, C.L.; SAUER, H.F.G. Surto de mosca-branca em culturas do paraná e São Paulo. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Itabuna, 2(1): 20-30, 1973.
- COSTA, C.L. *Emprego de superfícies refletivas repelentes aos afídeos vectores, no controle das moléstias de vírus das plantas*. Piracicaba, 1972. 94p. (Doutorado - ESALQ).
- COSTA, J.M.; WILLIAMS, R.N.; SCHUSTER, M.F. Cochonilha dos capins (*Antonina graminis*) no Brasil. II: Introdução de *Neodusmetia sangwani* inimigo natural da cochonilha. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Rio de Janeiro, 5: 334-43, 1970.
- CROCOMO, W.B. (Ed.) *Manejo de pragas*. Botucatu, SP: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 1984. 240p.
- CRUZ, I. *A lagarta-do-cartucho na cultura do milho*. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1995. 45p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 21).
- CRUZ, I.; VALICENTE, F.H.; SANTOS, J.P. dos; WAQUIL, J.M. & VIANA, P.A. *Manual de identificação de pragas da cultura do milho*. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1997. 67p.
- CRUZ, I.; VIANA, P.A.; WAQUIL, J.M. *Manejo das pragas iniciais de milho mediante o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos*. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1998. 39p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 31).
- CRUZ, I.; WAQUIL, J.M.; SANTOS, J.P.; VIANA, P.A.; SALVADO, L.O. *Pragas da cultura do milho em condições de campo; métodos de controle e manuseio de defensivos*. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1983. 75p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 10).
- CRUZ, V.R. da. *Vamos conhecer e controlar o bicudo do algodão*. 2ª ed., Campinas: Coordenadoria e Assistência Técnica Integral, 1987. 17p. (CATI. Instrução prática, 233)
- CURSO DE ENTOMOLOGIA APLICADA À AGRICULTURA. Piracicaba: FEALQ, 1992. 760p.
- DEGRANDE, P., (Ed.). *Bicudo do algodoeiro: manejo integrado*. Dourados, UFMS/EMBRAPA-UEPAE Dourados, 1991. 142p.
- DELLA LUCIA, T. M. C. (Ed.) *As formigas cortadeiras*. Editora Folha de Viçosa, Viçosa, MG. 1993. 262 p.
- DELUCCHI, V. The most important citrus pests. In: *Citrus Monograph*, Ciba-Geigy Agrochemicals, Technical Monography No. 4, Basle, Switzerland, p.24-27, 1975.
- DELUCCHI, V. Scale insects and whiteflies of citrus fruits. In: *Citrus Monograph*, Ciba-Geigy Agrochemicals Division, Technical Monography No. 4, Supplement B. Basle, Switzerland. 1975.
- DOMINGUES, J.M. & SANTOS, E.M.S. *Estudo da biologia da cigarrinha das pastagens Zulia entreriana Berg, 1879 e sua curva populacional no norte do Estado do Espírito Santo*. Cruz das Almas: SAES-CONDEPE/ENCAPA, 1975. 43p. (SAES-CONDEPE/ENCAPA. Boletim Técnico, 2).
- DOMINGUEZ, G.O. E. Insectos perjudiciales de la guanabana (*Annona muricata* L.) en el estado Zulia, Venezuela. *Revista Latinoamericana de Ciencias Agrarias*, 15: 43-55, 1980.
- DONADIO, L.C. & MOREIRA, C.S. *Clorose variegada dos citros*. 1ª ed., Bebedouro: Fundecitrus, 1997. 162p.
- DUARTE, F. E. Insetos holometabólicos. *Agronomia*, 6: 178-211, 1947.
- EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Soja. *Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil 1995/96*. Londrina: EMBRAPA/CNPSo, 1995. 149p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 88).
- EMBRAPA. *Centro Nacional de Pesquisa da Soja. Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1997/1998*. Londrina: EMBRAPA/CNPSo, 1997. 213p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 105).
- EMBRAPA Clima Temperado. *Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil*. Pelotas, RS: EMBRAPA Clima Temperado/IRGA/EPAGRI, 1999. 124p. (EMBRAPA Clima Temperado/IRGA/EPAGRI. Documentos, 57).
- FAGUNDES, A.C. Principais espécies de pulgões do trigo no Rio Grande do Sul. *Divulgação Agrônômica*, São Paulo, 32: 11-15, 1972.
- FENNAH, R.G. Lepidopterous pests of the sour sop in Trinidad. (1) *Cerconota anonella*. *Tropical Agriculture*, 14: 175-178, 1937.
- FERNÁNDEZ, E. *Manejo Integrado de Plagas en los Organopónicos*. Cuba: INISAV, 1996. 42p. (INISAV. Boletim Técnico, 3).
- FERREIRA, E. & MARTINS, J.F. da S. *Insetos prejudiciais ao arroz no Brasil e seu controle*. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1984. 67p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 11).
- FERREIRA, M.J.M. & PARRA, J.R.P. *Biologia de Mocis latipes* (Guenée, 1852) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes temperaturas para determinação das exigências térmicas. *An. Soc. Entomol. Brasil*, 14(1): 75-88, 1985.
- FLECHTMANN, C.H.W. *Ácaros de Importância Agrícola*. São Paulo, Nobel, 1972. 150p.
- FORTI, L.C. *Ecologia da saúva Atta capiguara* Gonçalves, 1944 (Hym., Formicidae) em pastagens. Piracicaba, 1985. 234p. (Doutorado - ESALQ).
- FORTI, L.C.; SILVEIRA NETO, S.; PARRA, J.R.P.; MONTEIRO, F.A.; FAZOLIN, M.; MILANEZ, J.M. Levantamento e flutuação populacional de algumas pragas de pastagens através de armadilha luminosa. *B. Industr. Anim.*, Nova Odessa, SP, 34(1): 113-120, 1977.
- GALLO, D. & FLECHTMANN, C.H.W. *Pragas das Plantas Cultivadas*. 5ª ed., Piracicaba, Centro Acadêmico "Luiz de Queiroz", 1968. 2v.
- GALLO, D. *Contribuição para o conhecimento da infestação da broca da cana-de-açúcar e seu controle biológico*. Piracicaba, 1953. 45p. (Doutorado - ESALQ).
- GALLO, D. *Estudo da broca da cana - Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, 22: 183-94, 1965.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; WIENDL, F.M.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L. *Manual de Entomologia - pragas das plantas e seu controle*. São Paulo, Agrônômica Ceres, 1970. 858p.

- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo, Agronômica Ceres, 1978. 531p.
- GARCIA, M.S.; PARRA, J.R.P.; IAROSSEI, A.R. & KASTEN Jr., P. Bioecologia do bicho-furão e perspectivas de controle. *Laranja*, 19(2): 249-260, 1998.
- GASSEN, D.N. *Insetos associados à cultura do trigo no Brasil*. Passo Fundo, RS: EMBRAPA, CNPT, 1984. 39p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica 3).
- GASSEN, D.N. *Controle biológico de pulgões do trigo*. Passo Fundo, RS: EMBRAPA-CNPT, 1988. 13p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 3).
- GASSEN, D.N. *Insetos subterrâneos prejudiciais às culturas no Sul do Brasil*. Passo Fundo, RS: EMBRAPA-CNPT, 1989. 72p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 13).
- GASSEN, D.N. *Manejo de pragas associadas à cultura do milho*. Passo Fundo, RS: Aldeia Norte, 1996. 134p.
- GAZZONI, D. *Manejo de pragas da soja: uma abordagem histórica*. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1994. 72p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos 78).
- GAZZONI, D.; OLIVEIRA, E.B. de; CORSO, I.C.; FERREIRA, B.S.C.; VILLAS BÔAS, G.L.; MOSCARDI, F.; PANIZZI, A.R. *Manejo de pragas da soja*. Londrina, PR: EMBRAPA - CNPSo, 1981. 44 p. (EMBRAPA - CNPSo. Circular Técnica, 5).
- GIORDANO, J.C. Controle Integrado de Pragas: Requisitos hoje para o sucesso já. *Vetores & Pragas*, Ano I, nº 3, 29p, 1998.
- GONÇALVES, C.R. *O Gênero Acromyrmex no Brasil*. Rio de Janeiro, 1957. 80p. (Professor Catedrático - ENA).
- GONÇALVES, C. R. As formigas cortadeiras. *Boletim do Campo*, Ano XX, No. 181: 7-23, 1964.
- GONÇALVES, C.R. As principais saúvas brasileiras. *Boletim do Campo*, Ano XX, No. 192: 3-16, 1965.
- GRAVENA, S. *Guia de manejo ecológico de pragas: Tomate*. GRAVENA - Manejo Ecológico de Pragas Agrícolas Ltda. Jaboticabal, SP. s/data. 6p.
- GRAVENA, S. *Pantomorfus e Naupactus: uma ameaça à citricultura*. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 9p. (FUNEP. Boletim Técnico, 2).
- GRAVENA, S. *Manejo Ecológico de Pragas*, Ano 4, No. 12, p.133-145, 1998.
- GRAVENA, S.; PAIVA, P. E. B.; SILVA, J. L.; BENVENGA, S. R. *Guia de manejo ecológico de pragas: Citrus*. Edição 98/99, Gravena - Manejo Ecológico de Pragas Agrícolas Ltda. Jaboticabal, SP. 1998. 8p.
- GRAVENA, S.; SILVA, J. L. da; PAIVA, P. E. B.; BENVENGA, S. R.; GRAVENA, R. *Manual do pragueiro para manejo ecológico de pragas dos citros*. Gravena - Manejo Ecológico de Pragas Agrícolas Ltda. Jaboticabal, SP. 1995. 40p.
- GRAZIANO NETO, F. (Ed.) *Uso de agrotóxicos e receituário agrônomo*. São Paulo, Agroedições, 1982. 194p.
- GUAGLIUMI, P. *Pragas da cana-de-açúcar no nordeste do Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto do Açúcar e do Alcool, 1972/73. 622p. (IAA. Coleção Canavieira, 10).
- GUEDES, J. C.; da COSTA, I. D.; CASTIGLIONI, E. (Ed.). *Bases e Técnicas do Manejo de Insetos*. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, RS, 2000. 248p.
- GUERRA, M.S. *Receituário caseiro: alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e de seus produtos*. EMBRATER, MA, Brasília, 1985. 166p.
- HAIJI, F.N.P.; ALENCAR, J.A. de; PREZOTTI, L. *Principais pragas do tomateiro e alternativas de controle*. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1998. 51p.
- HICKEL, E.R. & SCHUCK, E. Pragas do quiwi em Santa Catarina: primeiras ocorrências, sintomas de ataque e perspectivas para o futuro. *Agrop. catarinense*, 6(2): 18-22. 1996.
- HOFFMANN-CAMPO, C.B. & SILVA, M.T.B. da. *Tamanduá-da-soja (Sternechus subsignatus): Aspectos biológicos, comportamento, danos e controle*. Londrina, PR: EMBRAPA-Soja, 1997. (EMBRAPA-Soja. Folder, 6).
- HOFFMANN-CAMPO, C.B.; SILVA, M.T.B. da; OLIVEIRA, L.J. *Aspectos biológicos e manejo integrado de Sternechus subsignatus na cultura da soja*. Londrina: EMBRAPA - Soja /Cruz Alta: FUNDACEP-FECOTRIGO, 1999. 32p. (EMBRAPA - Soja. Circular Técnica, 22).
- HONER, M.R.; BIANCHIN, I.; GOMES, A. *Programa de controle da mosca dos chifres. 1. Brasil Central*. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1990. 3p. (EMBRAPA-CNPGC. Comunicado Técnico 34).
- HONER, M.R. & GOMES, A. *O manejo integrado de mosca dos chifres, berne e carrapato em gado de corte*. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1990. 60p. (EMBRAPA-CNPGC. Circular Técnica, 22).
- IEDE, E.T.; SOARES, C.M.S. *Pragas da erva-mate. Manual de identificação de pragas e doenças da erva-mate (Ilex paraguariensis St. Hil.)*. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2000, 24p. (EMBRAPA Florestas. Documentos, 44).
- IRAC-BR. *Manejo de resistência de Spodoptera frugiperda a inseticidas na cultura do milho*. Comitê Brasileiro de Ação a Resistência a Inseticidas, Mogi Mirim, SP, 2001. 8 p.
- JUNQUEIRA, N.T.V.; CUNHA, M.M.; OLIVEIRA, M.A.S. *Graviola para a exportação: Aspectos Fitossanitários*. Brasília: EMBRAPA, 1996. 67p.
- KING, A.B.S. & SAUNDERS, J.L. *The invertebrate pests of annual crops in Central America*. London, ODA, 1984. 166p.
- KORYTKOWSKI, G.C. & PEÑA, D.O. *Bephrata cubensis Ashm. (Hymenoptera: Eurytomidae), uma nueva espécie dañina a las Anonáceas en el Perú*. *Rev. Per. de Ent.*, 9:56-60, 1966.
- KOVALESKI, A. Olho vivo e faro fino. *Cultivar HF*, Ano I, nº 1, 2000.
- LEPAGE, H.S. & FIGUEIREDO Jr., E.R. *As pragas das orquídeas*. Boletim do Círculo Paulista dos Orquidófilos, São Paulo, 1947. 48p.
- LINK, D.; ROSSETTO, C.J.; IGUE, T. *Resistência relativa de variedades de arroz em casca, ao ataque de Sitophilus oryzae (Linné, 1763), S. zeamais Motschulsky, 1855 e Sitotroga cerealella (Olivier, 1819) em condições de laboratório*. Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria, 1971, 70p. (UFMS. Boletim Técnico DF, 2).
- LOPES, J.R.S. *Estudos com vetores de Xylella fastidiosa e implicações no manejo da clorose variegada dos citros*. *Laranja*, 20: 329-344, 1999.
- LORINI, I.; SALVADORI, J.R.; BONATO, E.R. *Bioecologia e controle de Sternechus subsignatus Boheman, 1836 (Coleoptera: Curculionidae), praga da cultura da soja*. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1997. 38p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos 40).
- LOURENÇÃO, A.L.; SAVY FILHO, A.; BANZATO, N.V.; PAULO, E.M. *Insetos e ácaros associados à mamoneira no Brasil*. Campinas: Instituto Agrônomo, 1996. 10p. (IAC. Boletim Técnico, 57).
- LOZANO, J.C.; BELLOTTI, A.; van SCHOONHOVEN, A.; HOWELER, R.; DOLL, J.; HOWELL, D.; BATES, T. *Problemas no cultivo da mandioca*, Cali, Colombia: CIAT, 1976. 127p. (CIAT. Série GP, 16).
- LUSVARGHI, H.N. *Danos e flutuação da população de Agrotis ipsilon (Rottemburg, 1776) (Lepidoptera, Noctuidae) em milho (Zea mays L.)*. Jaboticabal, 1973. 41p. (Trabalho de Graduação - EMVAJ).
- MACEDO, N. *Estudos das principais pragas das ordens Lepidoptera e Coleoptera dos eucaliptais do Estado de São Paulo*. Piracicaba, 1975. 87p. (Mestrado - ESALQ).

- MADEIRA, M.C.B.; HOLANDA, J.S. de; GUEDES, F.X.; OLIVEIRA, J.F. de. *Coqueiro anão: da produção de mudas à colheita*. Natal, RN: EMPARN, 1998. 72p. (EMPARN-RN. Documentos, 26).
- MAGALHÃES, B.P. & ARAÚJO, A.C.G. de. Microscopia de fluorescência na entomopatologia. In: ALVES, S.B. (Ed.), *Controle Microbiano de Insetos*. 2ª ed., Piracicaba: FEALQ, 1998. p.713-729.
- MAGRINI, E.A.; SILVEIRA NETO, S.; PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; HADDAD, M.L. Biologia e exigências térmicas de *Anticarsia gemmatilis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) em laboratório. *An. Soc. Entomol. Brasil*, 25(3): 513-519, 1996.
- MALAVASI, A. & ZUCCHI, R.A. (Ed.) *Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimento Básico e Aplicado*. Editora Holos, Ribeirão Preto, SP, 2000. 327p.
- MARICONI, F. A. M. *As Saúvas*. Editora Agronômica Ceres, São Paulo, SP. 1970. 167p.
- MARICONI, F.A.M. *Inseticidas e seu emprego no combate às pragas - Tomo I*. São Paulo, Ed. "A Gazeta Maçônica", 1971. 305p.
- MARICONI, F.A.M. *Inseticidas e seu emprego no combate às pragas*. Tomo II. São Paulo, Livraria Noel, 1976. 466p.
- MARTIN, D.F.; BARBOSA, S.; CAMPANHOLA, C. *Observações preliminares e comentários sobre o bicudo do algodoeiro, no Estado de São Paulo*. Jaguariuna, SP: EMBRAPA-CNPDA, 1987. 21p. (EMBRAPA-CNPDA. Circular Técnica, 1).
- MARTINELLI, N.M. *Espécies de cigarras (Hom., Cicadidae) associadas ao cafeeiro*. Piracicaba, 1985. 66p. (Mestrado - ESALQ/USP).
- MARTÍNEZ, N.B. de. & GODOY, F.J. Distribución geográfica de *Talponia* sp., *Cerconota anonella* Sepp., y *Bephratelloides* sp., perforadores de flores y frutos de Guanabana en Venezuela. *Agron. Trop.*, 39: 319-321, 1989.
- MARTINS, J.F. da S. & FERREIRA, E. *Caracterização e controle da bicheira da raiz do arroz*. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1980. 14p. (EMBRAPA-CNPAP. Circular Técnica, 9).
- MATUO, T. *Danos da lagarta do pescoço vermelho Stegasta bosquella Chambers, 1875 (Lepidoptera: Gelechiidae)-em amendoim Arachis hipogaea L.* Jaboticabal, 1973. 133p. (Doutorado - FMVAJ).
- MÉLO, A.B.P. de. *Biologia de Diatraea saccharalis (Fabr., 1794) (Lep., Pyralidae) em diferentes temperaturas para determinação das exigências térmicas*. Piracicaba, 1984. 101p. (Mestrado - ESALQ).
- MELO, L.A.S. & SILVEIRA NETO, S. Tipos de amostragem e evolução populacional das cigarrinhas-das-pastagens. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 18(12): 1303-1309, 1983.
- MELO, L.A.S.; SILVEIRA NETO, S.; NOVA, N.A.V.; REIS, P.R. Influência de elementos climáticos sobre a população de cigarrinhas-das-pastagens. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 19(1): 9-19, 1984.
- MENDES, A.C.B. & GARCIA, J.J.S. Biologia do besouro do cacau *Steirastoma breve* (Sulzer) (Col., Cerambycidae). *Theobroma*, 14(1): 61-68, 1984.
- MENEZES, E.B. *Bioecologia e controle da cochonilha farinha do abacaxi Dysmicoccus brevipes (Cockerell, 1893) Ferris, 1950 (Homoptera, Pseudococcidae)*. Piracicaba, 1973. 77p. (Mestrado - ESALQ).
- MENEZES, M. de. *A cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera: Cercopidae) na região sul da Bahia, Brasil: identificação, distribuição geográfica e plantas hospedeiras*. Ilhéus: Comissão Executiva do Plano da lavoura Cacaueira, 1970. 48p. (Boletim Técnico, 104).
- MILANEZ, J.M. & PARRA, J.R.P. Biologia e exigências térmicas de *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) em laboratório. *An. Soc. Entomol. Brasil*, 29(1): 23-29, 2000.
- MILANO, P.; CÔNSOLI, F.L.; ZÉRIO, N.G.; PARRA, J.R.P. Ecologia, comportamento e biologia. Exigências térmicas de *Dysdercus peruvianus* Guérin-Méneville (Heteroptera: Pyrrhocoridae), o Percevejo Manchador do Algodoeiro. *An. Soc. Entomol. Brasil*, 28(2): 233-238, 1999.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. *AGROFIT 98: Uso Adequado de Agrotóxicos*. MA/Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior. Sonopress Rimo Ind. e Comércio Fonográfico Ltda., São Paulo, SP, 1998. (meio digital - CD).
- MIRANDA, E.E. de; LECOQ, M.; PEIROZZI Jr, I.; DURANTON, J.F.; BATISTELA, M. O *gafanhoto do Mato Grosso. Balanço e perspectivas de 4 anos de pesquisas. 1992-1996. Relatório final do projeto "Meio Ambiente e Gafanhotos Pragas no Brasil"*. EMBRAPA-PRIFAS, Montpellier, França. 1996. 146p.
- MONTEIRO, R.C. *Espécies de trips (Thysanoptera, Thripidae) associadas a algumas culturas no Brasil*. Piracicaba, SP, 1994. 85p. (Dissertação de Mestrado - ESALQ).
- NAKANO, O. *Estudo da cochonilha da raiz do cafeeiro, Dysmicoccus cryptus (Hempel, 1918) comb. n. (Homop. Pseudococcidae)*. Piracicaba, 1972. 103p. (Livre Docência - ESALQ).
- NAKANO, O.; PARRA, J.R.P.; PEREIRA, A.R. Efeitos climáticos na ocorrência de *Orthezia insignis* Browne, 1887 (Homoptera, Ortheziidae) em cafezais do Paraná. *Bragantia*, Campinas, 34: 1-3, 1975.
- NAKANO, O.; ROMANO, F.C.B.; PESSINI, M.M.O. *Pragas de Solo*. Piracicaba, SP: ESALQ/USP, 2001. 213p.
- NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R.A. *Entomologia Econômica*. Piracicaba, SP: ESALQ/USP, 1981. 314p.
- NAKANO, O. & YOKOYAMA, M. Controle da lagarta elasmó, *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Pyralidae), através de sementes tratadas com carbofuran. *O Solo*, Piracicaba, 69(2): 42-44, 1977.
- NASCIMENTO, A.S. do; MESQUITA, A.L.M.; SAMPAIO, H.V.; CARDOSO, R.L.; TAVARES, J.T.Q.; ROSA, J.F.L.; OLIVEIRA, H.P. de. *Manejo integrado e biologia da broca da laranjeira Cratosomus flavofasciatus Guerin, 1844 (Col.: Curculionidae)*. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1983. 3p. (EMBRAPA-CNPMPF. Comunicado Técnico, 10).
- NETO, J.K. & GROppo, G.A. *Blissus leucopterus x tanner grass*. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1976. 8p. (CATI. Boletim Técnico, 99).
- NEVES, P.J. & ALVES, S.B. Ricketsias e mollicutes associados a insetos. In: ALVES, S.B. *Controle Microbiano de Insetos*. 2ª ed., Piracicaba: FEALQ, 1998. p.605-621.
- NOVO, J.P.S. & REPILLA, J.A. da S. *Traça-da-banana*. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1978. 12p. (CATI. Boletim Técnico, 129).
- NUÑEZ, R.V. E & de la CRUZ, J. Reconocimiento y descripción de los principales insectos observados en cultivos de guanabana (*Annona muricata* L.) en el departamento del Valle. *Acta Agronomica*, 32: 45-51, 1982.
- OLIVEIRA, E. B. & GAZZONI, D. L. *Soja: como reconhecer e combater suas pragas*. Bayer, s/ data. 18p.
- OLIVEIRA, E.G. de & THOMAZZIELLO, R.A. *A cigarrinha é uma real ameaça ao seu cafezal. Prevína-se*. Campinas, SP: CATI/SAA, 1991. (CATI. Informativo Técnico).
- OLIVEIRA, L.J.; SANTOS, B.; PARRA, J.R.P.; AMARAL, M.L.B.; MAGRI, D.C. Ciclo biológico de *Phyllophaga cuyabana* (Moser) (Scarabaeidae: Melolonthinae). *An. Soc. Entomol. Brasil*, 25(3): 431-437, 1996.
- OLIVEIRA, M.A.S. & JUNQUEIRA, N.T. *Ocorrência da broca-do-coleto (Heilipus catagraphus) em graviola no Distrito Federal*. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 15., Caxambu, MG, 1995. Resumos... Caxambu: SEB, 1995. p.178.



- PANIZZI, A.R.; CORRÊA, B.S.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B. de; NEWMAN, G.G.; TURNIPSEED, S.G. *Insetos da Soja no Brasil*. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1977. 20p. (EMBRAPA-CNPSo. Boletim Técnico, 1).
- PANIZZI, A.R. & NOAL, A.C. *Eurhizococcus brasiliensis (Hempel, 1922). Disseminação no município de Passo Fundo, hospedeiros e dados biológicos*. Pesquisas e estudos. IPERPLAN, Passo Fundo, 1971. 34p.
- PANIZZI, A.R. & PARRA, J.R.P. (eds.). *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo integrado de pragas*. Ed. Manole, São Paulo, SP, 1991. 359p.
- PARO Jr. L.A. & NAKANO, O. *Avaliação de danos causados pela lagarta do girassol (Calosyne lacinia saundersii Dobleday e Hewtson, 1845) (Lepid., Nymphalidae)*. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 3., Maceió, 1976. Resumos... Maceió: SEB, 1976. p.94.
- PARRA, J.R.P. *Biologia comparada de Perileucoptera coffeella (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera, Lyonetiidae) visando ao seu zoneamento ecológico no Estado de São Paulo*. *Revista Brasileira de Entomologia*, 29(1): 45-76, 1985.
- PARRA, J.R.P. *Controle das principais pragas da cana-de-açúcar*. In: CÂMARA, G.S.M. & OLIVEIRA, O.E.A.M. (eds.), *Produção de cana-de-açúcar*. FEALQ, Piracicaba, 1993. p.184-197.
- PARRA, J.R.P. *Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico*. FEALQ, Piracicaba, SP, 2000. 138p.
- PARRA, J.R.P.; BATISTA, G.C. & ZUCCHI, R.A. *Pragas do Cafeeiro*. In: *Curso de Entomologia Aplicada à Agricultura*, FEALQ, Piracicaba, SP, 1992. p.355-386.
- PARRA, J.R.P.; EIRAS, A.E.; HADDAD, M.L.; VILELA, E.F.; KOVALESKI, A. *Técnica de criação de Phtheochroa cranaodes Meyrick (Lepidoptera: Tortricidae) em dieta artificial*. *Revista Brasileira de Biologia*, 55(4): 537-543, 1995.
- PARRA, J.R.P.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. *Mosca-do-chifre: um problema adicional à pecuária brasileira*. Piracicaba, SP: ESALQ/USP, 1990. (ESALQ/USP. Notícias da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 14)
- PARRA, J.R.P. & ZUCCHI, R.A. (eds.). *Trichogramma e o Controle Biológico Aplicado*. FAPESP/FEALQ, Piracicaba, SP, 1997. 324p.
- PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; LOPES, J.R.S. *Pragas do milho e seu controle*. In: OSUNA, J.A. & MORO, J.R. (eds.), *Produção e melhoramento do milho*. FUNEP/FCAVJ, Jaboticabal, 1995. p. 81-97.
- PEREIRA, M.J.B.; ANJOS N.; PICANÇO, M.C. *Ocorrência de Heilipus catagraphus Germar 1984 (Coleoptera: Curculionidae) em Minas Gerais*. In: Congresso Brasileiro de Zoologia, 21., 1996, Porto Alegre. Resumos... Rio Grande do Sul: SBZ, 1996. p.62.
- PEREIRA, M.J.B.; ANJOS, N.; PICANÇO, M.C. *Ciclo biológico del barrenador de semillas de guanábana Bephratelloides pomorum (Fab.) (Hymenoptera: Eurytomidae). Agronomia tropical*, 47: 507-519, 1997.
- PEREIRA, M.J.B.; EIRAS, A.E.; ANJOS, N. *Comportamiento de cortejo y cópula de la broca de semilla de guanábana Bephratelloides pomorum (Fab.) (Hymenoptera: Eurytomidae)*. *Revista de Biología Tropical*, 46: 105-108, 1998.
- PIZA JR., C. de T. *A seca da mangueira*. Campinas: DPA, 1967. 7p. (DPA. Instruções práticas, 31).
- PLANALSUCAR. *Guia das principais pragas da cana-de-açúcar no Brasil*. Piracicaba, SP, 1977. 28p.
- PUZZI, D. *Pragas dos pomares de citros e seu combate*. São Paulo: Instituto Biológico, 1966. 58p. (Instituto Biológico. Publ. 116).
- PUZZI, D. *Conservação dos grãos armazenados*. Ed. Agronômica Ceres, São Paulo, SP, 1973. 207p.
- PUZZI, D. *Manual de Armazenamento de Grãos - Armazéns e Silos*. Ed. Agronômica Ceres, São Paulo, SP, 1977. 405p.
- RAMIRO, Z.A. *Comportamento de variedade e controle do Thrips tabaci Lindeman, 1888, em cultura de cebola (Allium cepa L.)*. Piracicaba, 1972. 144p. (Doutoramento - ESALQ).
- RAMOS, V.H.V. *A Cultura da graviola (Annona muricata L.)*. In: DONADIO, L.C.; MARTINS, A.B.G.; VALENTE, J.P. (eds.), *Fruticultura tropical* (curso). São Paulo: FUNEP/FCAV/UNESP, 1992. p.127-157.
- REBOUÇAS, A.S.J. *Aspectos generables de las Anonaceas en Brasil*. In: Memorias Congreso Internacional de Annonaceas, Chapingo, Mexico, 1997. p.92-101.
- REIS, P.R.; CAMARGO, A.H. de; IGUE, T.; ROSSETTO, C.J. *Comportamento de variedades de mangueira (Mangifera indica L.) em relação a Aceria mangiferae (Sayed) (Acarina, Eriophyidae)*. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, 45: 145-51, 1970.
- Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. *Recomendações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e Santa Catarina - Safra de 1993/94*. Santa Rosa: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, 21, 1993.
- REYES, J.A.Q. *Algunas recomendaciones para el control del perforador de las semillas de anonáceas (Bephrata sp., Orden Hymenoptera)*. *Agric. Trop.*, 23: 530-531, 1967.
- ROSSETTO, C.J.; CAVALCANTE, R.D.; CRISI JR, C.; CARVALHO, M. *Insetos do Maracujazeiro*. Campinas: Instituto Agronômico, 1974. 12p. (IAC. Circular, 39).
- ROSSETO, C.J.; MARTINS, J.F. da S.; SCHMIDT, N.C., AZZINI, L.E. *Danos causados por cigarrinhas de pastagens (Deois flavopicta e D. schach) em arroz*. *Bragantia*, 37: 35-37, 1978.
- ROSSETTO, C.J. & RIBEIRO, I.J.A. *Seca da mangueira. Comportamento de variedades, coleobrocas de mangueiras; comportamento de H. mangiferae, inoculações de Ceratocystis fimbriata no solo*. In: Reunião Latinoamericana de Fitotecnia, 7. Maracay, Venezuela, 1967. Resúmenes de los trabajos científicos. p. 38-49.
- RUIZ, R.V. *Manejo de problemas entomológicos en huertos de Guanabana*. In: XXII Foro Entomológico - "Plagas de frutales en Colombia y alternativas de Manejo. Casos: Guanabana, Curuba, Citricos". Universidad Nacional de Colombia, Palmira, 1991. p. 59-92.
- SALLES, L.A.B. de. *Moscas das frutas (Anastrepha spp): Bioecologia e controle*. Pelotas: EMBRAPA-CNPFT, 1984. 16p. (EMBRAPA-CNPFT. Documentos, 21).
- SALLES, L.A.B. *Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana*. Pelotas, RS: EMBRAPA-CPACT, 1995. 58p.
- SALLES, L.A.B. & WILLIAMS, R.N. *Broca do morango (Lobiopa insularis)*. Pelotas: EMBRAPA/Cascata: UEPAE, 1983. 10p. (EMBRAPA-UEPAE. Documento, 17).
- SALVADORI, J.R. *Manejo de corós em cereais de inverno*. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1997. 8p. (EMBRAPA-CNPT. Comunicado Técnico, 3).
- SALVADORI, J.R.; SILVA, J.J.C.; GOMES, S.A. *Pragas do trigo no Estado de Mato Grosso do Sul*. Dourados, MS: EMBRAPA, 1983. 46p. (EMBRAPA. Circular Técnica, 9).
- SANCHES, N.F. *Entomofauna do abacaxizeiro no Brasil*. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1981. 68p. (EMBRAPA-CNPMPF. Documentos, 10).
- SANTOS, W.J. dos. *Recomendações técnicas para a convivência com o bicudo do algodoeiro (Anthonomus grandis Boheman, 1843), no Estado do Paraná*. Londrina: IAPAR, 1989. 20p. (IAPAR. Circular, 64).
- SARTINI, H.J.; NETO, J.K.; MOURA, J.C. de & CORSI, M. *Normas para manejo de pastagens*. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1979. 22p. (CATI. Boletim Técnico, 81).
- SILVA, A. de B. & MAGALHÃES, B.P. *Avaliação do grau de resistência de gramíneas forrageiras à cigarrinha*. Belém, PA: EMBRAPA, 1980. 3p. (EMBRAPA. Pesquisa em andamento, 22)

- SILVA, A.G.D.A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M. do N.; SIMONI, L. de. *Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores. Parte II - 1º tomo - Insetos, hospedeiros e Inimigos naturais.* Min. de Agric., Depto. de Def. e Inspeção Agropecuária. Rio de Janeiro, 1968. 622p.
- SILVA, M.A.; PARRA, J.R.P.; CHIAVEGATO, L.G. *Biologia comparada de Tetranychus urticae em cultivares de algodoeiro. I. Ciclo biológico. Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 20(7): 741-748, 1985.
- SILVA, N.A. *Taxonomia, ciclo de vida e dinâmica populacional de Costalimaita ferruginea (Fabr.), praga de eucalipto.* Piracicaba, 1992. 165p. (Doutorado - ESALQ/USP).
- SILVEIRA NETO, S. *Levantamento de insetos e flutuação da população de pragas da ordem Lepidoptera, com o uso de armadilhas luminosas, em diversas regiões do Estado de São Paulo.* Piracicaba, 1972. 183p. (Livro Docência - ESALQ).
- SILVEIRA NETO, S. *Controle de insetos nocivos às pastagens de Brachiaria sp.* In: Anais do 11º Simpósio sobre o Manejo de Pastagens. FEALQ, Piracicaba, SP. 1994. p. 73-98.
- SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; ROSSETTO, C.J.; VENCOSKY, R. *Uso de armadilha luminosa no estudo da flutuação da população e controle das principais pragas da família Pyraustidae (Lepid.). Científica, Jaboticabal*, 1(1): 42-57, 1974.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILANOVA, N.A. *Manual de ecologia dos insetos.* Agronômica Ceres, São Paulo, 1976. 419p.
- SILVEIRA NETO, S.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. *Zoneamento ecológico para as cigarrinhas de pastagens (Homoptera, Cercopidae) no Brasil. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 15(Supl.), 149-159, 1986.
- SOBRINHO, R.B. & LUKEFAHR, M.J. *Bicudo (Anthonomus grandis Boheman): Nova ameaça à cotonicultura brasileira; Biologia e Controle.* Campina Grande: EMBRAPA-CNPAC, 1983. 32p. (EMBRAPA-CNPAC. Documentos, 22).
- SORIA, S. de J. & GALLOTTI, B.J. *O margador da videira Eurhizococcus brasiliensis (Homoptera: Margarodidae): biologia, ecologia e controle, no sul do Brasil.* Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1986. 22p. (EMBRAPA-CNPUV. Circular Técnica, 13).
- SOUZA CRUZ. *Cultura do Fumo: Manejo Integrado de Pragas e Doenças.* 1ª. Ed., Souza Cruz. Rio de Janeiro, RJ. 1998. 44p.
- SOUZA, J.C. de & REIS, P.R. *Broca-do-café: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos, monitoramento e controle.* Belo Horizonte: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, 1993. 28p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 40).
- SOUZA, J.C. de & REIS, P.R. *Broca-do-café: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos, monitoramento e controle.* Belo Horizonte: EPAMIG, 1997. 40p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 50).
- STEIN, C. P. *Convidada indesejável. Cultivar HF, Ano I, no. 2: 26-27, 2000.*
- TANZINI, R. *Resistência de clones de seringueira (Hevea brasiliensis Müell Arg.) ao ataque de Leptopharsa heveae Drake & Poor, 1935 (Hemiptera: Tingidae) e sua biologia.* Jaboticabal, SP, 1996. 138p. (Dissertação de Mestrado-UNESP/FCAVJ).
- TANZINI, M. R. *Controle biológico do percevejo-de-renda da seringueira.* In: Ciclo de Palestras sobre Controle Biológico de Pragas, 5., Campinas, 1997. Anais do V Ciclo de Palestras sobre Controle Biológico de Pragas. Instituto Biológico, Campinas, SP, 1997. p. 32-38.
- TANZINI, M. R. *Manejo integrado do percevejo-de-renda da seringueira e ácaros na Hevea.* In: Ciclo de Palestras sobre a heveicultura paulista, 1, Barretos, 1998. Anais do 1º. Ciclo de Palestras sobre a heveicultura paulista. SAA e APABOR, Barretos, SP, 1999. p. 31-44.
- AVEIRA, J.A.M. *Fungus gnats (Bradysia sp.). Boletim Técnico, Plântula Consultoria*, 1995. 55p.
- THOMAZIELLO, R.A.; TOLEDO FILHO, J.A.; OLIVEIRA, E.G. *Guia para a identificação de deficiências minerais, toxidez, distúrbios fisiológicos, pragas e doenças do cafeeiro.* Campinas, SP: CATI, 1979. 84p. (CATI. Boletim Técnico).
- TOLEDO, A.A. *Importância econômica da broca do café, Hypothenemus hampei (Ferr.) no Estado de São Paulo. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo*, 18: 213-38, 1947.
- TREVISAN, O. *Comportamento da broca dos frutos do cacau, Conotrachelus humeripictus Fiedler.* Rondônia, 1989. 57p. (Mestrado-ESALQ/USP)
- TRUJILLO, M.R. *Contribuição ao conhecimento do dano e da biologia de Tibraca limbativertris Stal, 1860 (Hemiptera, Pentatomidae), praga da cultura do arroz.* Piracicaba, 1970. 63p. (Mestrado - ESALQ/USP).
- UNGARO, M. R. G. *Recomendações técnicas para o cultivo do girassol. Correio Agrícola - Bayer*, 81(2): 314-319, 1981.
- VALÉRIO, J.R. *Haematobia irritans L.: Um novo problema para a bovinocultura no Brasil.* Campo Grande: EMBRAPA-CNPAG, 1985. 4p. (EMBRAPA-CNPAG. Comunicado Técnico, 25).
- VALÉRIO, J.R. & KOLLER, W.W. *Proposição para o manejo integrado das cigarrinhas-de-pastagens.* Campo Grande: EMBRAPA-CNPAG, 1992. 7p. (EMBRAPA-CNPAG. Documentos, 52).
- VALICENTE, F.H. & CRUZ, I. *Controle biológico da lagarta-do-cartucho, Spodoptera frugiperda, com o baculovirus. Sete Lagoas: EMBRAPA/CNPMS, 1991. 23p. (EMBRAPA/CNPMS. Circular Técnica, 15).*
- VENDRAMIM, J.D. *Influência de cultivares de couve (Brassica oleraceae L. var. acephala) na biologia e nutrição de Agrotis subterranea (Fabr., 1794) (Lepidoptera-Noctuidae).* Piracicaba, SP, 1982, 112p. (Doutorado-ESALQ).
- VENDRAMIM, J.D. *Técnicas para avaliação da infestação de Diatraea saccharalis (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Pyralidae) em cultivares de cana-de-açúcar com base no complexo broca-podridões.* Piracicaba, 1987, 156p. (Livro-Docência - ESALQ).
- VENDRAMIM, J.D. & MARTINS, J.C. *Aspectos biológicos de Ascia monuste orseis (Latreille, 1819) (Lepidoptera, Pieridae) em couve (Brassica oleracea var. acephala).* Poliagro, Bandeirantes, 4: 57-65, 1982.
- VENDRAMIM, J.D. & NAKANO, O. *Aspectos biológicos de Aphis gossypii Glover, 1877 (Homoptera, Aphididae) em algodoeiro. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Jaboticabal*, 10: 163-73, 1981.
- VENDRAMIM, J.D. & NAKANO, O. *Avaliação de danos de Aphis gossypii Glover, 1877 (Homoptera, Aphididae) no algodoeiro cultivar IAC-17. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Jaboticabal*, 10: 89-96, 1981.
- VILELA, E.F. & DELLA LUCIA, T.M.C. *Feromônios de insetos: biologia, química e aplicação.* 2ª edição. Editora Holos, Ribeirão Preto, SP, 2001. 206p.
- VILELA, E.F.; FERNANDES, J.B.; PARRA, J.R.P.; MOSCARDI, F.; RABINOVITCH, L. *Controle biológico e feromônios de insetos no âmbito do agronegócio,* Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 1998. 74p.
- VILELA, E., ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Ed.). *Histórico e Impacto das Pragas Introduzidas no Brasil.* Editora Holos, Ribeirão Preto, SP, 2001. 173p.
- VILLACORTA, A. & PIZZAMIGLIO, M.A. *Lagartas mede-palmos (Lepidoptera: Geometridae) em cafeeiro: danos causados e métodos de controle.* Londrina, PR: Fundação Instituto Agronômico do Paraná, 1980. 14p. (IAPAR. Circular, 17).
- VILLAS-BÔAS, G.L.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, M.C.N. de; COSTA, N.P. da; ROESSING, A.C.; FRANÇA-NETO, J. de B.; HENNING, A.A. *Efeito de diferentes populações de percevejos sobre o rendimento e seus componentes, características agronômicas e qualidade de*

semente de soja. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 43p. (EMBRAPA-CNPSO. Boletim Técnico, 1).

VILLAS BÔAS, G.L.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; CAMPO, C.B.H.; CORSO, I.C.; PANIZZI, A.R. *Indicações do manejo de pragas para percevejos*. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1985. 15p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 9).

YOKOYAMA, M. *Avaliação de danos e controle químico da broca do café, Hypothenemus hampei (Ferrari, 1867) (Coleoptera-Scolytidae)*. Piracicaba, 1978. 93p. (Mestrado-ESALQ).

ZENNER, J.I. Apuntes entomológicos sobre *Bephratelloides maculicollis* Cam., perforador de la semillas de algunas anonáceas. *Agric. Trop.*, 23: 528, 1967.

ZORZENON, F.J. & M.R. POTENZA. *Cupins: Pragas em áreas urbanas*. São Paulo: Instituto Biológico, 1998. 40p. (Boletim Técnico, 10).

ZUCCHI, R.A. *Taxonomia das espécies de Anastrepha Schiner, 1868 (Diptera, Tephritidae) assinaladas no Brasil*. Piracicaba, SP, 1978. 105p. (Doutorado - ESALQ).

ZUCCHI, R.A. *New species of Trichogramma (Hym., Trichogrammatidae) associated with the sugarcane borer Diatraea saccharalis in Brazil*. Les Colloques de l'INRA, Paris, 133-140, 1988.

ZUCCHI, R.A. A checklist of the species of *Anastrepha* with the families of their host plants and hymenopteran parasitoids in Brazil. In: K.H. Tan (ed.). *Area-Wide Control of Fruit Flies and Other Insect Pests*. Penerbit Universiti Sains Malaysia, 2000. p.693-702.

ZUCCHI, R.A.; PRECETTI, A.A.C.M.; PARRA, J.R.P. Chave ilustrada para alguns parasitos e predadores de *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842). *Ecossistema*, 4: 141-142, 1979.

ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O. *Guia de identificação de pragas agrícolas*. Piracicaba: FEALQ, 1993. 139p.

## Índice Remissivo

As páginas indicadas em negrito contêm a descrição e biologia das pragas.

### A

*Acanthoderes jaspidea* 579, 580, 688, 690  
*Acanthoscelides obtectus* 73, 817, **836**, 838  
*Achryson surinamum* 705, 714, **779**, 781  
*Acrocis longimanus* 72, **660**, 662  
*Acrogonia* sp. **619**, 643  
*Acromyrmex coronatus* **799**  
*Acromyrmex crassispinus* **798**  
*Acromyrmex disciger* **798**  
*Acromyrmex landolti balzani* **798**  
*Acromyrmex niger* **797**  
*Acromyrmex rugosus rugosus* **798**  
*Acromyrmex* spp. 776, 781, **797**  
*Acromyrmex subterraneus* 14, **798**  
*Acrosternum hilare* **498**, 507  
*Aculops lycopersici* **763**, 768, 769  
*Aculus cornutus* **704**, 705  
*Acyrtosiphum pisum* **537**, 538  
*Adetus analis* **729**, 730  
*Aetalion reticulatum* 54, 610, 616, 630, 647, 654, 657, **677**, 682, 698  
*Agallia* sp. **540**, 541  
*Agraulis vanillae vanillae* **682**, 686  
*Agrotis ipsilon* 401, 416, 419, 422, 462, 468, 476, 483, 494, 507, 531, 535, 536, 539, 541, 542, 714, 720, 724, 725, 728, 730, 731, 734, 738, 740, 742, 743, 745, 747, 760, 768  
*Alabama argillacea* 93, 356, **404**, 417  
*Aleurodicus cocois* **608**, 610  
*Aleurothrixus aepim* **473**, 474  
*Aleurothrixus floccosus* 51, **625**  
*Allocolaspis brunnea* 542, **753**, 754  
*Amerrhinus ynca* **693**, 698  
*Anagasta kuehniella* 828, 829, **833**, 835  
*Anastrepha fraterculus* 14, 82, 299, 585, 586, 592, 612, 614, **615**, 646, 654, 656, 657, 659, 663, 671, 674, 680, 681, 687, 702, 705, 707  
*Anastrepha grandis* 244, **728**, 730  
*Anastrepha obliqua* 585, **615**, 654, 680, 681, 687, 702  
*Anastrepha pseudoparallela* **683**, 686  
*Anoplotermes* spp **775**, **794**  
*Anthonomus grandis* 8, **73**, **255**, 256, 260, 273, 274, 276, 302, 310, **359**, **405**, 417, 418  
*Anticarsia gemmatilis* **93**, **281**, 291, 293, 358, 392, 421, 423, **496**, **504**, 507, 519, 520

*Antichloris eriphia* **596**, 599  
*Antistharcha binocularis* **607**, 610  
*Antiteuchus* spp. **666**, 667  
*Antonina graminis* 285, 289, **488**, 493  
*Apate terebrans* 71, **579**, 580  
*Aphis craccivora* **467**, 468, 525, 526  
*Aphis gossypii* **397**, 417, 610, 611, 676, 677, 726, 729, 735, 736, 752, 754  
*Aracanthus mourei* **494**, 508  
*Aracercus fasciculatus* 73, 816, **831**, 832  
*Armitermes* spp. 776, 788, 789, 790, **794**  
*Arniticus* sp. **588**, 589  
*Ascia monuste orseis* 94, **723**, 725  
*Aspidiotus destructor* 543, 577, 578, 580, **691**, 697  
*Asterolecanium pustulans* **649**, 651  
*Astylus variegatus* **474**, 482  
*Ataracoris brachiariae* **400**, 416, 419, 422, 457, 460, 475, 482, 492, 494, 496, 506, 510, 512  
*Atta bisphaerica* 492, **800**  
*Atta capiguara* 492, **799**  
*Atta cephalotes* **800**  
*Atta laevigatta* **800**  
*Atta opaciceps* **801**  
*Atta robusta* **801**  
*Atta sexdens* **799**  
*Atta* spp. 776, 781, **799**  
*Atta vollenweideri* **801**  
*Aurantothrips orchidearum* **750**, 752  
*Automeris complicata* **664**, 665  
*Automeris memusae* **588**, 589  
*Azamora* sp. **685**, 686  
*Azochis gripusalis* 92, 281, **646**, 651  
*Azteca paraensis bondari* 102, **603**, 606

### B

*Bemisia* spp. **473**, 474  
*Bemisia tabaci* 51, 278, **463**, 469, 500, 508, 723, 725, 729, 758, 768  
*Bephratelloides pomorum* **590**, 592  
*Blissus antillus* 58, **490**, 493  
*Bolax flavolineatus* 588, 589, 702, 705, 711, 713, 779, 781

*Bonagota cranaodes* 671, 674  
*Brachycaudus schwartzi* 699, 704  
*Bradysia* sp. 721, 722  
*Brassolis astyra* 695, 698  
*Brassolis sophorae* 94, 695, 698  
*Brevicoryne brassicae* 722, 725  
*Brevipalpus californicus* 751, 752  
*Brevipalpus phoenicis* 444, 462, 617, 645, 646

## C

*Cadra cautella* 830, 831  
*Calacarus heveae* 544, 577  
*Caliothrips brasiliensis* 420, 422, 500, 508, 538  
*Calligo illioneus* 595, 599  
*Callopietria floridensis* 732, 734  
*Callosobruchus maculatus* 264, 265, 837, 838  
*Camponotus* spp. 809, 811  
*Capitophorus braggii* 737, 740  
*Capitophorus fragaefolii* 744, 746  
*Capitophorus rosarum* 754, 756  
*Capulinia jaboticabae* 657, 659  
*Carineta fasciculata* 53, 440, 448  
*Carineta matura* 440, 448  
*Carineta spoliata* 440, 448  
*Castnia icarus* 584, 585  
*Castnia licus* 90, 453, 462  
*Cathartus quadricollis* 843, 844  
*Caviariella aegopodii* 737, 740  
*Carataphis brasiliensis* 691, 697  
*Cerataphis lataniae* 691, 697  
*Cerataphis orquidearum* 748, 752  
*Ceratitidis capitata* 7, 82, 100, 194, 195, 197, 273, 284, 296, 300, 441, 450, 592, 614, 615, 646, 654, 656, 660, 680, 681, 687, 702, 705, 707, 711, 713  
*Cerconota anonella* 91, 589, 592  
*Cerodirphia rubripes* 609, 611  
*Ceroplastes janeirensis* 657, 659  
*Ceroplastes* sp. 530, 531, 652, 655  
*Cerosipha forbesi* 744, 747  
*Cerotoma arcuatus* 465, 469, 499, 507, 525, 526  
*Chaetocnema* sp. 429, 430, 433, 510, 512  
*Chalcodermus bimaculatus* 525  
*Chiromyza vittata* 81, 445, 448  
*Chlorida festiva* 679, 681  
*Chlosyne lacinia saundersi* 535, 536  
*Chromacris speciosa* 814  
*Chrysomphalus ficus* 621, 645, 743, 744, 754, 755  
*Cicinnus callipius* 609, 611  
*Cipriscola fasciata* 663, 665  
*Citheronia laocoon* 653, 656  
*Coccus viridis* 52, 438, 448, 449, 623, 642  
*Cocytius antaeus* 590, 592  
*Coelosternus granicollis* 471, 473  
*Coleoxestia waterhousei* 663, 665

*Colias lesbia pyrrhothea* 519  
*Colobogaster cyanitarsis* 70, 647, 651  
*Conoderus scalaris* 424, 516, 518, 534, 535, 717, 720  
*Conotrachelus denieri* 402, 416  
*Conotrachelus humeripictus* 605, 607  
*Conotrachelus myrciariae* 657, 659  
*Conotrachelus psidii* 654, 656  
*Copaxa canella* 743, 744  
*Coptotermes havilandi* 794  
*Coptotermes testaceus* 794  
*Coraliomela brunnea* 73, 692, 698  
*Corcyra cephalonica* 92, 816, 826, 827, 828, 829, 831, 832, 833, 841, 845, 847, 848  
*Corecoris dentiventris* 533, 535  
*Cornitermes bequaerti* 794  
*Cornitermes cumulans* 492, 794, 796  
*Cornitermes* spp. 423, 424, 432, 776  
*Corythaica cyathicollis* 58, 761, 769  
*Cosmopolites sordidus* 73, 273, 275, 302, 593, 599  
*Costalimaita ferruginea* 72, 407, 417, 653, 656, 660, 779, 781  
*Cratosomus bombina* 591, 592  
*Cratosomus reidii* 627, 642  
*Cratosomus stellio stellio* 772  
*Cratosomus tuberculatus* 743, 744  
*Crimissa cruralis* 608, 611  
*Cryptolabes gnidiella* 709, 713  
*Cryptotermes brevis* 794  
*Cryptotermes havilandi* 794  
*Cyclocephala mecynotarsis* 703, 705  
*Cyclocephala melanocephala* 536, 537, 683, 686  
*Cydia pomonella* 91, 273, 293, 300, 669, 673  
*Cyrtomenus mirabilis* 419, 422

## D

*Dactynotus sonchi* 737, 740  
*Daktulosphaira vitifoliae* 6, 249, 708, 712  
*Dalbulus maidis* 249, 480, 483  
*Dasiops inedulis* 684, 686  
*Deois flavopicta* 430, 433, 480, 483, 484, 493  
*Deois schach* 484, 493  
*Diabrotica speciosa* 249, 275, 465, 469, 475, 482, 499, 507, 536, 537, 538, 598, 599, 717, 720, 729, 731, 762, 768  
*Diactor bilineatus* 57, 682, 686  
*Diaphania hyalinata* 727  
*Diaphania nitidalis* 92, 727, 729  
*Diaphorina citri* 50, 625, 643  
*Diaspis boisduvali* 749, 752  
*Diatraea saccharalis* 92, 256, 281, 286, 289, 290, 293, 294, 356, 430, 431, 433, 450, 461, 462, 477, 483, 511, 512, 514, 519

*Dichelops furcatus* 498, 507  
*Dichelops melacanthus* 498, 499, 507  
*Diloboderus abderus* 474, 482, 516, 518  
*Dilobopterus costalimai* 443, 449, 619, 643  
*Dinoderus minutus* 71, 521, 522  
*Dione juno juno* 95, 682, 685  
*Diorymerellus lepagei* 749, 752  
*Diorymerellus minensis* 749, 752  
*Diploschema rotundicolle* 577, 627, 642, 775  
*Dolichotetranychus floridanus* 583, 585  
*Doracerus barbatus* 658, 659  
*Dorisia drewseni* 53, 440, 448  
*Dorisia viridis* 440, 448  
*Dyscinetus planatus* 718, 720  
*Dysdercus* spp. 57, 407, 418  
*Dysmicoccus brevipes* 581, 584  
*Dysmicoccus cryptus* 438, 448

## E

*Eacles imperialis magnifica* 441, 449, 609, 611  
*Eburodacrys sexmaculata* 771, 772  
*Ecdytophlopa aurantiana* 272, 273, 340, 618, 646, 664, 665, 666, 667  
*Edessa meditabunda* 498, 507, 537, 538  
*Elaphria agrotina* 583, 584  
*Elasmopalpus lignosellus* 92, 419, 422, 425, 432, 454, 461, 462, 468, 476, 483, 506, 511, 512, 513, 518, 787, 788  
*Empoasca* sp. 420, 463, 468, 522, 524, 525, 526, 676, 677, 719  
*Enneothrips flavens* 420, 422  
*Ephestia elutella* 830, 831  
*Epicauta atomaria* 71, 520, 522, 524, 527, 528, 717, 720, 762, 768  
*Epilachna cacica* 71, 729, 731  
*Epinotia aporema* 392, 496, 505, 506, 537, 538  
*Epitrix* spp. 532, 535, 717, 718, 720  
*Erinnyis ello* 92, 293, 470, 473, 542  
*Eriophyes diospyri* 613, 614  
*Eriophyes guerreronis* 696, 699  
*Eriophyes mangiferae* 680, 681  
*Eriophyes rosettonis* 610, 611  
*Eriophyes sheldoni* 633, 645  
*Eriophyes tulipae* 742, 743  
*Eriosoma lanigerum* 667, 673  
*Etiella zinckenella* 467, 469, 500, 508  
*Euethola humilis* 69, 424, 430, 432, 456, 460  
*Eulia dimorpha* 630, 646  
*Eumorphia vitis* 710, 713  
*Euphoria lurida* 702, 705, 712, 713, 754, 756  
*Eupseudosoma aberrans* 776, 782  
*Eupseudosoma involuta* 776, 781  
*Eurhizococcus brasiliensis* 688, 689, 707, 712  
*Eurytoma orchidearum* 748, 752  
*Eusepes postfasciatus* 265, 522, 524

*Euschistus heros* 393, 498, 504, 507  
*Euselasia apisaon* 776, 782  
*Eutinobothrus brasiliensis* 73, 274, 399, 416  
*Eutropidacris cristata* 814  
*Euxesta* sp. 482, 484

## F

*Faustinus cubae* 531, 535  
*Faustinus* sp. 762, 769  
*Fidicinoides pronoe* 440, 448  
*Frankliniella occidentalis* 732, 734  
*Frankliniella schultzei* 399, 417, 757, 768  
*Frankliniella* sp. 711, 713

## G

*Gargaphia lunulata* 684, 686  
*Gargaphia* sp. 407, 417  
*Glena unipennaria unipennaria* 357, 776, 782, 789, 790  
*Gonipterus gibberus* 779, 781  
*Grapholita molesta* 91, 273, 281, 358, 669, 673, 687, 688, 700, 705  
*Gryllus assimilis* 41, 733, 734, 736, 741, 762, 768  
*Gymnetis pantherina* 661, 662, 712, 713  
*Gynaikothrips ficorum* 48, 730, 731  
*Gyropsylla spegazziniana* 529, 531

## H

*Hedypathes betulinus* 528, 530  
*Heilipodus clavipes* 602, 606  
*Heilipodus naevulus* 709, 713  
*Heilipus catagraphus* 591, 593  
*Helicoverpa zea* 93, 201, 246, 250, 256, 261, 265, 270, 278, 279, 294, 480, 484, 511, 512, 539, 742, 743, 759, 769  
*Heliolithis virescens* 93, 265, 281, 291, 294, 295, 302, 356, 358, 404, 418, 533, 535  
*Heliolithis haemorrhoidalis* 611, 613, 631, 645, 732, 734  
*Hellula phidilealis* 725, 726  
*Helodytes foveolatus* 425, 432  
*Hemeroblemma mexicana* 93, 603, 606  
*Hemiberlesia lataniae* 709, 712  
*Heraclides anchisiades capys* 630  
*Heraclides thoas brasiliensis* 94, 630, 644  
*Heterotermes longiceps* 794  
*Heterotermes tenuis* 457, 460, 794, 796  
*Holymenia clavigera* 683, 686  
*Homalinotus coriaceus* 693, 698  
*Horcias nobilellus* 59, 406, 417, 418  
*Hyalospila ptychis* 696, 698  
*Hypocala andremona* 612, 614  
*Hypocryphalus mangiferae* 678, 681  
*Hypothenemus hampei* 8, 73, 433, 450

*Hypothenemus obscurus* 666, 667  
*Hypothenemus tamarindi* 706  
*Hypsipyla grandella* 92, 774, 775, 785

## I

*Icerya brasiliensis* 624  
*Icerya purchasi* 173, 283, 586, 587, 623, 642, 733, 735  
*Iridomyrmex humilis* 102, 809  
*Isomerida picticalis* 529

## J

*Jatrophia brasiliensis* 81, 471, 473

## L

*Laemophloeus minutus* 816, 828, 829, 842, 844  
*Lagria villosa* 465, 469  
*Lasioderma serricornis* 71, 273, 297, 816, 834, 838, 839, 846  
*Lasiopus cilipes* 602, 606  
*Laspeyresia araucariae* 787, 788  
*Lepidosaphis beckii* 621, 645  
*Leptaegeria* sp. 613, 614  
*Leptoglossus gonagra* 57, 627, 646, 655, 656, 728, 730  
*Leptoglossus stigma* 614, 615  
*Leptoglossus zonatus* 481, 484  
*Leptopharsa heveae* 543, 577  
*Leucoptera coffeella* 91, 436, 449  
*Ligyris* spp. 456, 460  
*Liriomyza* spp. 466, 469, 719, 721, 769  
*Lissorhoptrus tibialis* 425, 432  
*Lobiopa insularis* 746, 747  
*Lonomia circumstans* 442, 449  
*Lonomia obliqua* 784, 785  
*Lophopoeum timbouvae* 665, 667  
*Lordops aurosa* 602, 606  
*Lybindus dichrous* 582, 585

## M

*Macroductylus pumilio* 591, 592, 609, 611, 629, 644, 645, 702, 705, 732, 734, 754, 755, 786  
*Macropophora accentifer* 72, 215, 627, 642  
*Macrosiphum luteum* 748, 751  
*Macrosiphum rosae* 754, 756  
*Maecolaspis trivialis* 711, 713  
*Mahanarva fimbriolata* 198, 294, 341, 454, 460, 484, 493  
*Mahanarva posticata* 294, 454, 461  
*Mallodon spinibarbis* 779, 781, 786  
*Manduca sexta* 92, 265, 532, 535  
*Marshallius bonelli* 73, 647, 651

*Maruca vitrata* 525, 526  
*Mechanitis lysimnia* 216, 762, 769  
*Mecistomela marginata* 73, 692, 698  
*Megalopyge lanata* 90, 678, 681  
*Megastes pusialis* 523  
*Melanaphis sacchari* 459, 461  
*Metamasius hemipterus* 275, 290, 456, 460  
*Metcalfiella pertusa* 626, 643  
*Metopolophium dirhodum* 249, 514, 518  
*Michaelis jebus* 467, 469  
*Micrapate brasiliensis* 783  
*Migdolus fryanus* 72, 205, 273, 340, 456, 460, 780, 782  
*Mimallo amilia* 653, 656  
*Mocis latipes* 93, 427, 433, 458, 461, 479, 483, 491, 493, 511, 512, 519, 520  
*Monalonion annulipes* 601  
*Monalonion atratum* 601, 606  
*Monalonion bondari* 600  
*Monalonion schaefferi* 601  
*Monomorium* spp. 102, 809, 810  
*Mononychellus tanajoa* 472, 474  
*Mordellistena cattleyana* 750, 752  
*Morganella longispina* 649, 651, 674, 677  
*Myochrous armatus* 494, 506  
*Myzus persicae* 255, 278, 397, 417, 531, 535, 676, 677, 714, 719, 722, 726, 729, 757, 768

## N

*Nasutitermes globiceps* 794  
*Naupactus bondari* 602, 606  
*Naupactus cervinus* 443, 449, 629, 641, 688, 690  
*Naupactus rivulosus* 443, 449, 629, 641, 644  
*Neocaprimeres* spp. 794  
*Neoclytus pusillus* 770, 771  
*Neocurtilla hexadactyla* 41, 425, 432, 733, 735, 737, 763, 768  
*Neoleucinodes elegantalis* 92, 758, 769  
*Neomegalotomus parvus* 248, 498, 507  
*Neosilba* sp. 470, 473, 615, 616, 617, 646  
*Neotermes fulvescens* 794  
*Nezara viridula* 56, 392, 498, 504, 506, 537, 538, 540, 541, 675, 677  
*Nymphula indomitata* 427, 430, 432

## O

*Oebalus poecilus* 56, 428, 432  
*Oediopalpa guerini* 429, 433  
*Oiketicus kirbyi* 90, 442, 449  
*Oligonychus ilicis* 444, 449  
*Oligonychus yorthesi* 530, 531  
*Omiodes indicatus* 466, 469, 497, 507  
*Oncideres dejeani* 771, 772, 774, 782, 783  
*Oncideres impluviata* 246, 770, 771  
*Oncideres limpida* 520, 521

*Oncometopia facialis* 619, 643  
*Opogona sacchari* 597, 599  
*Opsiphanes* sp. 595, 596, 599  
*Orthezia praelonga* 623, 643, 733, 735  
*Oryzaephilus surinamensis* 816, 834, 835, 842, 844  
*Oryzophagus oryzae* 73, 425, 432

## P

*Pachycoris torridus* 586, 587  
*Pachymerus nucleorum* 73, 695, 699  
*Palleucothrips musae* 593, 598  
*Palpita quadrastigmatis* 690, 691  
*Panonychus citri* 632, 645  
*Panonychus ulmi* 672, 674  
*Pantherodes pardalaria* 541, 542  
*Paradiophorus crenatus* 73, 582, 584  
*Parandra glabra* 788  
*Paratrechina fulva* 102, 809  
*Paraulaca dives* 72, 658, 659, 662, 663, 754, 755  
*Parisoschoenus ananasi* 583, 584  
*Parisoschoenus obesulus* 697, 698  
*Parlatoria cinerea* 621, 641  
*Parlatoria proteus* 749, 752  
*Parlatoria ziziphus* 621, 644, 645  
*Pectinophora gossypiella* 91, 272, 273, 281, 300, 403, 417, 418, 752, 753  
*Pelidnota pallidipennis* 755, 757  
*Pelidnota sordida* 755, 757  
*Pentalonia nigronervosa* 593, 598  
*Percolaspis ornata* 602, 606  
*Philonis passiflorae* 684, 686  
*Phoracantha semipunctata* 779, 781  
*Phthia picta* 57, 761, 769  
*Phthorimaea operculella* 91, 265, 293, 715, 719, 759, 769  
*Phyllocnistis citrella* 8, 284, 285, 620, 644  
*Phyllocoptruta oleivora* 617, 644, 646  
*Phyllophaga triticophaga* 474, 482, 516, 518  
*Phyrdenus divergens* 762, 769  
*Phyrdenus muriceus* 717, 720  
*Piezodorus guildinii* 498, 504, 506, 537, 538  
*Pinnaspis aspidistrae* 52, 438, 448, 621, 642  
*Planococcus citri* 438, 448, 600, 604, 605, 623, 644  
*Platytylus bicolor* 627, 643  
*Plodia interpunctella* 92, 666, 667, 816, 828, 829, 837, 838, 841, 845, 846, 848  
*Plutella xylostella* 91, 302, 724, 725  
*Polygrammodes ponderalis* 739, 740  
*Polyphagotarsonemus latus* 401, 417, 444, 449, 467, 469, 500, 508, 632, 645, 675, 677, 712, 713, 719, 720, 769  
*Premolis semirufa* 543, 577  
*Procornitermes* spp. 423, 776  
*Procornitermes striatus* 475, 482, 794

*Protambulyx strigilis* 674, 677  
*Protopulvinaria longivalvata* 578, 580  
*Pseudaletia sequax* 93, 458, 461, 491, 493, 512, 519  
*Pseudaulacaspis pentagona* 289, 587, 588, 662, 663, 688, 689, 701, 704, 709, 712  
*Pseudococcus adonidum* 738, 740  
*Pseudococcus comstocki* 612, 614  
*Pseudococcus maritimus* 718, 720, 736  
*Pseudoparlatoria parlatorioides* 749, 752  
*Pseudopiazurus obesulus* 674, 677  
*Pseudoplasia includens* 281, 294, 466, 469, 496, 505, 507  
*Pterourus scamander* 94, 579, 580  
*Pulvinaria flavescens* 623, 644  
*Pygmephorus flechtmani* 722  
*Pyralis farinalis* 91, 833, 835, 847  
*Pyrrhopyge charybdis* 653, 656

## Q

*Quadraspidotus perniciosus* 343, 586, 587, 668, 673, 686, 687  
*Quesada gigas* 53, 440, 448

## R

*Rachiplusia nu* 496, 507, 535, 536, 539  
*Rhammatocerus schistocercoides* 40, 492, 813  
*Rhaphiorhynchus pictus* 81, 688, 690, 773, 774, 783, 787, 788  
*Rhinastus latistermus* 521, 522  
*Rhinostomus barbirostris* 73, 693, 699  
*Rhopalosiphum maidis* 459, 461, 479, 483  
*Rhopalosiphum padi* 514, 518  
*Rhopalosiphum rufiabdominale* 425, 430, 431, 514, 518  
*Rhynchophorus palmarum* 73, 273, 275, 675, 677, 692, 698  
*Rhyzopertha dominica* 828, 829, 848  
*Rolepa unimoda* 784, 785  
*Rothschildia jacobaeae* 93, 539, 541  
*Rugitermes occidentalis* 794  
*Rutela lineola* 754, 756

## S

*Sabulodes caberata caberata* 776, 782  
*Saccharicoccus sacchari* 459, 461  
*Saissetia coffeae* 438, 448, 623, 643, 733, 735  
*Saissetia oleae* 690, 691  
*Sarsina violascens* 776, 782  
*Saurita cassandra* 579, 580  
*Scapteriscus* spp. 41, 425, 432, 733, 735, 737, 741, 763, 768  
*Scaptocoris castanea* 57, 400, 416, 419, 422, 457, 460, 475, 482, 492, 494, 495, 506, 510, 512



*Schistocerca* spp. 492, 811  
*Schizaphis graminum* 255, 510, 512, 514, 517, 518  
*Scirtothrips manihoti* 471, 473  
*Scolytus rugulosus* 703, 705  
*Selenaspidus articulatus* 52, 621, 645  
*Selenothrips rubrocinctus* 599, 605, 610, 678, 681  
*Sibine nezea* 529, 531  
*Sirex noctilio* 99, 294, 789, 790  
*Sitobion avenae* 249, 514, 518  
*Sitophilus oryzae* 73, 282, 827, 829, 839, 845, 846, 848  
*Sitophilus zeamais* 703, 705, 816, 827, 829, 839, 845, 846, 847, 848  
*Sitotroga cerealella* 91, 816, 827, 829, 840, 845, 846, 847, 848  
*Smynthuroides betae* 462, 468, 752, 753  
*Solenopsis saevissima* 102, 719, 745, 747, 753, 754, 809  
*Sphenophorus levis* 275, 290, 456, 460  
*Spodoptera cosmioides* 525, 526, 539, 541  
*Spodoptera eridania* 716, 721, 732, 734  
*Spodoptera frugiperda* 93, 249, 276, 281, 293, 294, 404, 418, 427, 433, 458, 461, 477, 483, 491, 493, 511, 512, 519, 520, 716, 720, 738, 740  
*Stegasta bosquella* 91, 421, 423  
*Stegobium paniceum* 834, 835  
*Steirastoma brevis* 604, 607  
*Stenocrates* spp. 69, 424, 432, 456, 460  
*Stenodiplosis sorghicola* 81, 508, 512  
*Stenoma catenifer* 91, 578, 580  
*Stenoma decora* 603, 606  
*Sternechus subsignatus* 248, 494, 505, 506  
*Stenocolaspis quatuordecimcostata* 72, 522, 524, 580, 613, 614, 670, 673, 680, 681, 687, 702, 705, 779, 781  
*Stizocera plicicollis* 786  
*Strategus aloeus* 693, 699  
*Strymon megarus* 94, 581, 584  
*Sylepta prorogata* 603, 606  
*Sylepta silicalis* 541, 542  
*Syntermes insidians* 794  
*Syntermes molestus* 423, 432, 794  
*Syntermes obtusus* 794  
*Syntomeida melanthus* 523, 524

**T**

*Taeniotes scalaris* 648, 651  
*Taeniothrips simplex* 735, 736  
*Tagosodes orizicola* 430, 433  
*Taimbezinha theobromae* 602, 606  
*Tenebrio molitor* 71, 195, 265, 816, 833, 835

*Tenebroides mauritanicus* 70, 816, 834, 835, 841, 844  
*Tenthecoris orchidearum* 747, 752  
*Termes saltans* 794  
*Tetranychus ludeni* 402, 417  
*Tetranychus urticae* 276, 302, 401, 417, 421, 423, 466, 469, 500, 508, 540, 541, 676, 677, 704, 705, 733, 734, 745, 747, 755, 756, 763, 768  
*Thagiona* sp. 609, 611  
*Thalesa citrina* 539, 541  
*Thelosia camina* 528, 530  
*Thrips palmi* 465, 468, 727, 729, 757, 768  
*Thrips tabaci* 534, 535, 732, 734, 741, 742  
*Thyanta perditor* 516, 519, 527, 528  
*Thyrinteina arnobia* 215, 776, 782  
*Tibraca limbativentris* 428, 432  
*Timocratica palpalis* 91, 652, 655, 660, 664, 665, 672, 674, 688, 690, 779, 781  
*Toxoptera aurantii* 585, 586, 600, 605, 656, 659  
*Toxoptera citricida* 8, 624, 644  
*Trachyderes thoracicus* 72, 586, 587, 627, 642, 648, 651, 652, 655  
*Trialeurodes* spp. 473, 474  
*Tribolium castaneum* 71, 213, 816, 828, 829, 835, 843, 844, 847  
*Tribolium confusum* 816, 834, 835, 843, 844  
*Trichoplusia ni* 265, 291, 294, 405, 724, 725  
*Trigona spinipes* 104, 585, 586, 598, 599, 631, 643, 657, 659, 661, 662, 665, 667, 680, 681, 684, 686, 787, 789, 790  
*Triozoida* sp. 654, 656  
*Tuta absoluta* 273, 289, 759, 766, 769

**U**

*Urbanus proteus* 94, 466, 468, 496, 507  
*Utetheisa ornatrix* 93, 526, 528

**V**

*Vatiga* sp. 472, 474

**W**

*Wasmania auropunctata* 604, 606

**X**

*Xylopsocus capucinus* 577, 710, 712

**Z**

*Zabrotes subfasciatus* 73, 816, 835, 838  
*Zaprionus indianus* 650, 652  
*Zulia entrerriana* 484, 493

## Sumário das Pranchas

Morfologia Externa	Prancha 33 .....	561	
Prancha 1 .....	369	Prancha 34 .....	562
Prancha 2 .....	370	Prancha 35 .....	563
Prancha 3 .....	371	Prancha 36 .....	564
Prancha 4 .....	372	Prancha 37 .....	565
Reprodução e Desenvolvimento	Prancha 38 .....	566	
Prancha 5 .....	373	Prancha 39 .....	567
Prancha 6 .....	374	Prancha 40 .....	568
Ecologia	Prancha 41 .....	569	
Prancha 7 .....	375	Prancha 42 .....	570
Insetos Úteis	Prancha 43 .....	571	
Prancha 8 .....	376	Pragas das Pequenas Culturas	
Prancha 9 .....	377	Prancha 44 .....	572
Métodos de Controle de Pragas	Prancha 45 .....	573	
Prancha 10 .....	378	Prancha 46 .....	574
Prancha 11 .....	379	Prancha 47 .....	575
Prancha 12 .....	380	Prancha 48 .....	576
Prancha 13 .....	381	Pragas das Frutíferas	
Prancha 14 .....	382	Prancha 49 .....	849
Prancha 15 .....	383	Prancha 50 .....	850
Prancha 16 .....	384	Prancha 51 .....	851
Pragas das Grandes Culturas	Prancha 17 .....	545	
Prancha 18 .....	546	Prancha 52 .....	852
Prancha 19 .....	547	Prancha 53 .....	853
Prancha 20 .....	548	Prancha 54 .....	854
Prancha 21 .....	549	Prancha 55 .....	855
Prancha 22 .....	550	Prancha 56 .....	856
Prancha 23 .....	551	Prancha 57 .....	857
Prancha 24 .....	552	Prancha 58 .....	858
Prancha 25 .....	553	Prancha 59 .....	859
Prancha 26 .....	554	Prancha 60 .....	860
Prancha 27 .....	555	Prancha 61 .....	861
Prancha 28 .....	556	Prancha 62 .....	862
Prancha 29 .....	557	Prancha 63 .....	863
Prancha 30 .....	558	Prancha 64 .....	864
Prancha 31 .....	559	Prancha 65 .....	865
Prancha 32 .....	560	Prancha 66 .....	866
		Prancha 67 .....	867
		Prancha 68 .....	868
		Prancha 69 .....	869
		Prancha 70 .....	870
		Prancha 71 .....	871
		Prancha 72 .....	872
		Prancha 73 .....	873
		Prancha 74 .....	874

Prancha 75 .....	875	Prancha 87 .....	887
Prancha 76 .....	876	Prancha 88 .....	888
Prancha 77 .....	877	Prancha 89 .....	889

## Pragas das Hortícolas e Ornamentais

Prancha 78 .....	878
Prancha 79 .....	879
Prancha 80 .....	880
Prancha 81 .....	881
Prancha 82 .....	882
Prancha 83 .....	883
Prancha 84 .....	884
Prancha 85 .....	885

## Pragas das Espécies Florestais Arbóreas

Prancha 86 .....	886
------------------	-----

## Pragas Gerais

Prancha 90 .....	890
Prancha 91 .....	891
Prancha 92 .....	892
Prancha 93 .....	893
Prancha 94 .....	894

## Pragas dos Produtos Armazenados

Prancha 95 .....	895
Prancha 96 .....	896

**OS AUTORES****Domingos Gallo** (*in memoriam*)

Professor Catedrático

**Octavio Nakano**

Professor Titular

**Sival Silveira Neto**

Professor Titular

**Ricardo Pereira Lima Carvalho**

Professor Titular

**Gilberto Casadei de Baptista**

Professor Titular

**Evoneo Berti Filho**

Professor Titular

**José Roberto Postali Parra**

Professor Titular

**Roberto Antonio Zucchi**

Professor Titular

**Sérgio Batista Alves**

Professor Associado

**José Djair Vendramim**

Professor Associado

**Luís Carlos Marchini**

Professor Associado

**João Roberto Spotti Lopes**

Professor Doutor

**Celso Omoto**

Professor Doutor