

*PARASITOS, PATÓGENOS E PREDADORES DE INSETOS
ASSOCIADOS À CULTURA DO TRIGO*



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro nacional de Pesquisa de Trigo -CNPT
Passo Fundo, RS



**PARASITOS, PATÓGENOS E PREDADORES DE INSETOS
ASSOCIADOS À CULTURA DO TRIGO**

Dirceu Neri Gassen



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT
Passo Fundo, RS

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA-CNPT - Centro Nacional de Pesquisa de Trigo

BR 285 - km 174

Telefone: (054) 313.1244

Telex: (054) 2169

Caixa Postal 569

99100 Passo Fundo, RS

Tiragem: 10.000 exemplares

Embrapa	
Unidade:	Ai Sede
Valor aquisição:	
Data aquisição:	28/08/02
N.º N. Fiscal/Fatura:	
Fornecedor:	
N.º OCS:	
Origem:	Jacaré
N.º Registro:	001002/02

Comitê de Publicações

Presidente: João Carlos Soares Moreira

Membros: Erlei Melo Reis

João Carlos Ignaczak

Maria Irene Baggio de Moraes Fernandes

Milton Costa Medeiros

Sírio Wiethölter

Grupo Editorial: Benami Bacaltchuk

Liane Matzenbacher

Neiva Helena Beltrami da Silva

Mary Matiko Mizuta

Desenhos: Derci Mirian Gassen

Liciane Toazza Duda

Fotos: Dirceu Neri Gassen

Gassen, Dirceu Neri.

Parasitas, patógenos e predadores de insetos associados
à cultura do trigo. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1986.

86p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 1)

1. Trigo-Insetos. 2. Trigo-Pragas. 3. Insetos-Inimigos naturais. 4. Insetos-Biologia. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Passo Fundo, RS. II. Título. III. Série.

CDD 633.1197

APRESENTAÇÃO

A agricultura brasileira vem sofrendo uma notável evolução. Não somente no que diz respeito ao desenvolvimento de novos fatores tecnológicos, novos sistemas de produção e, principalmente, um aumento significativo no potencial de produção da maior parte das culturas com importância econômica e social em nosso País.

Uma das áreas importantes e que sofreu um intenso processo de conscientização é a área de controle biológico de insetos. Nesta área, o CNPT obteve notável sucesso com a introdução, desenvolvimento e difusão de um programa de controle biológico de pulgões que tem diminuído o uso de inseticidas a índices superiores a 90% da área cultivada com trigo em alguns estados, como por exemplo o Rio Grande do Sul.

É com grande satisfação e consciente de estar participando do processo de desenvolvimento de uma agricultura mais segura e humana que o Centro Nacional de Pesquisa de Trigo está lançando este trabalho sobre Inimigos Naturais de Insetos Associados à Cultura do Trigo, o qual, esperamos ajudar na identificação de valiosos auxiliares no controle biológico de pragas.

Luiz Ricardo Pereira
Chefe do CNPT

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	7
2.	CONTROLE BIOLÓGICO	7
3.	PARASITOS	9
3.1.	Ordem Díptera	10
3.1.1.	Família Tachinidae	10
3.2.	Ordem Hymenoptera	10
3.2.1.	Família Aphididae	14
3.2.2.	Família Aphelinidae	23
3.2.3.	Família Braconidae	23
3.2.4.	Família Ichneumonidae	23
3.2.5.	Família Trichogrammatidae	23
3.2.6.	Miscelânea de parasitos	30
4.	PATÓGENOS	33
4.1.	Bactérias	34
4.2.	Fungos	34
4.3.	Vírus	35
5.	PREDADORES	35
5.1.	Ordem Coleoptera	42
5.1.1.	Família Carabidae	42
5.1.2.	Família Coccinellidae	48
5.1.3.	Família Staphilinidae	55
5.2.	Ordem Dermaptera	56
5.2.1.	Família Forficulidae	56
5.3.	Ordem Díptera	56
5.3.1.	Família Dolichopodidae	56
5.3.2.	Família Syrphidae	59
5.4.	Ordem Hemiptera	63
5.4.1.	Família Anthocoridae	63
5.4.2.	Família Lygaeidae	63
5.4.3.	Família Nabidae	65
5.4.4.	Família Pentatomidae	67
5.4.5.	Família Reduviidae	69
5.5.	Ordem Hymenoptera	70
5.5.1.	Família Formicidae	70
5.5.2.	Família Vespidae	72
5.6.	Ordem Neuroptera	74
5.6.1.	Família Chrysopidae	74
5.7.	Miscelânea de Predadores	77
6.	INIMIGOS NATURAIS E MANEJO DE PRAGAS DE TRIGO	77
7.	REFERÊNCIAS	83

PARASITOS, PATÓGENOS E PREDADORES DE INSETOS ASSOCIADOS À CULTURA DO TRIGO

Dirceu Neri Gassen¹

1. INTRODUÇÃO

Na cultura do trigo, é citada a ocorrência de mais de uma centena de espécies de insetos, porém apenas cinco ou seis delas atingem a condição de praga exigindo medidas de controle.

O surgimento de pragas está relacionado, principalmente, à simplificação do agroecossistema, pelo cultivo de extensas áreas com uma só espécie de plantas. Nesta situação de monocultivo, o uso de produtos fitossanitários é, praticamente, imprescindível. No entanto, pode-se reduzir o efeito negativo de inseticida, através do manejo de pragas. Esta técnica preconiza a combinação de práticas agrícolas que objetivam reprimir as populações de insetos-praga e aumentar a ação de seus inimigos naturais com o mínimo de distúrbio no ambiente.

Os parasitos, patógenos e predadores são importantes agentes de supressão de populações de insetos-praga e manutenção de muitas outras espécies fitófagas em níveis populacionais insignificantes. O reconhecimento destes inimigos naturais é, portanto, um dos fatores fundamentais para a aplicação do manejo de pragas.

A opção pelo método de controle biológico exige uma decisão firme de aumentar os conhecimentos teóricos e persistência para aplicá-los na lavoura. Os conceitos mais tradicionais sobre agricultura são fatores que entravam a adoção de novas práticas agrícolas e dificultam a adoção do manejo de pragas.

Este trabalho objetiva fornecer subsídios aos estudantes e profissionais da área agrônômica sobre a caracterização dos principais parasitos, patógenos e predadores de insetos associados à cultura do trigo no Brasil.

A descrição dos inimigos naturais e de seus hábitos baseou-se nas características das espécies que ocorrem em maior número ou apresentam maior importância no controle biológico de pragas em trigo.

2. CONTROLE BIOLÓGICO

O controle biológico é um processo de supressão de populações através de seus inimigos naturais. Estes, utilizam o inseto-praga como alimento, reduzindo o seu potencial biótico.

A eficácia de inimigos naturais, no controle biológico de insetos, está relacio-

¹ Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. EMBRAPA, Caixa Postal 569, CEP.99100 Passo Fundo, RS.

nada à sua adaptabilidade às variações de condições físicas do ambiente, mobilidade e capacidade de procura e localização da presa ou hospedeiro, capacidade de proli-feração ou predação superior ao potencial biótico da praga, sincronização, especi-ficidade, grau de discriminação e habilidade de sobrevivência em períodos de ausên-cia de pragas.

Eles podem ser agrupados, conforme sua relação com o hospedeiro ou presa, em: parasitos, patógenos e predadores.

Os parasitos, quando comparados com os predadores, pela maior especifici-dade, maior potencial biótico e sincronia com o hospedeiro, têm uma importância maior no controle biológico de pragas do trigo, especialmente pulgões.

Os patógenos causadores de doenças em insetos têm dependência de elemen-tos climáticos, para causarem epizootia. Deste modo, quando as condições de am-biente são favoráveis, a ação dos patógenos é rápida e muito eficaz.

Os predadores, em geral, não apresentam hábitos alimentares específicos e, muitas vezes, são canibais. Em agroecossistemas com alta diversidade de espécies de plantas e de animais, os predadores são importantes agentes de supressão de popula-ções de pragas, porém, em agroecossistemas simplificados, a sobrevivência e a proli-feração destes inimigos naturais são prejudicadas.

O controle biológico de pragas de trigo pode ser conduzido através de conser-vação, da introdução ou da multiplicação de inimigos naturais.

Um grande número das espécies de insetos que se alimentam de trigo é con-trolado por inimigos naturais nativos. Em função das alterações provocadas no agro-ecossistema com monocultivos em grandes áreas, torna-se muito importante adota-rem-se táticas que favoreçam a conservação de agentes de controle biológico, com o objetivo de impedir que populações de espécies secundárias, atinjam o nível de pra-ga e, também, para que ocorra o controle natural das pragas já existentes. A conser-vação de inimigos naturais presentes no ecossistema de trigo é um método eficaz e barato de controle biológico de pragas. A conservação inclui todas as práticas que beneficiam a manutenção de inimigos naturais no ambiente.

Algumas espécies de insetos-praga de trigo não são nativas da América como é o caso dos pulgões que, provavelmente, foram introduzidos da Europa ou Ásia. O Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT) iniciou, em 1978, um programa de controle biológico de pulgões, através da introdução de parasitos das regiões de ori-gem da praga. Em consequência, observou-se uma redução drástica nas populações de *Sitobion avenae* e *Metopolophium dirhodum*, que foram consideradas as duas principais espécies-praga da cultura no Sul do Brasil.

A multiplicação ou criação massal de parasitos e predadores é um método uti-lizado com sucesso no controle biológico de algumas pragas. Pode-se criar inimigos naturais, para serem liberados nas lavouras, possibilitando uma maior agressividade dos mesmos sobre as pragas, impedindo a ocorrência em níveis populacionais eleva-dos.

Os organismos de controle biológico de pragas possuem, também, os seus inimigos naturais. Por isto, algumas vezes, mesmo com a presença de predadores e parasitos nas lavouras, as pragas atingem populações que causam danos econômicos nas culturas.

3. PARASITOS

Os parasitos são animais que se caracterizam por viver e se alimentar de um hospedeiro e, quase sempre, causar-lhe a morte (Fig. 1).

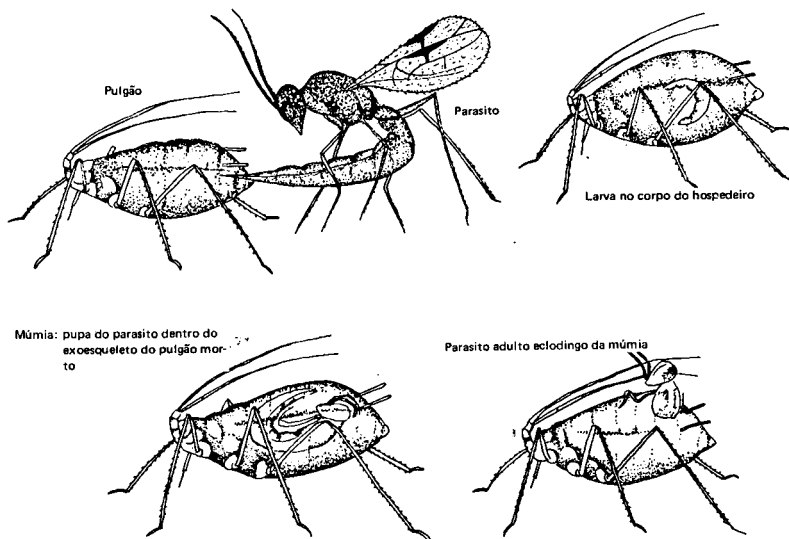


FIG. 1. Modo de ação de parasitos: desenvolvimento de afídídeos sobre pulgão de trigo.

Estes inimigos naturais podem ser classificados em endo ou ectoparasitos, vivendo, dentro ou sobre o corpo do hospedeiro respectivamente. A maioria é endoparasito e ataca hospedeiros de tamanho maior que o seu.

Os insetos que utilizam o inseto-praga como hospedeiro, são denominados de parasitos primários e os parasitos que utilizam o inimigo natural da praga como hospedeiro, são denominados de secundários ou hiperparasitos.

Apresentam boa habilidade de procura e localização do hospedeiro e, geralmente, parasitam uma ou poucas espécies, características estas desejáveis no controle biológico de pragas.

3.1. Ordem Díptera

Os dípteros adultos caracterizam-se por apresentar apenas um par de asas desenvolvido (Fig. 2). As asas posteriores são atrofiadas formando pequenas expansões denominadas de balancins ou halteres. O aparelho bucal é do tipo lambedor e, algumas vezes, picador-sugador. As antenas dos dípteros inimigos naturais são curtas, com poucos segmentos.



FIG. 2. Taquinídeo parasito de lagartas. a: cerdas, b: pós-escutelo.

3.1.1. Família Tachinidae

A família dos taquinídeos é uma das que apresentam maior número de espécies. Todas são parasitos de insetos e se constituem num dos principais grupos de organismos de controle biológico de pragas (Tabela 1).

Os adultos (Fig. 2, 6 e 9) apresentam cerdas hipo e ptero-pleurais e o pós-escutelo bem desenvolvido (Fig. 2). O penúltimo segmento abdominal, geralmente, apresenta cerdas longas e robustas (Fig. 2 e 6), além das cerdas normais. Muitas espécies se assemelham à mosca doméstica. A fêmea coloca os ovos sobre o corpo do hospedeiro (Fig. 3, 4 e 7). A larva (Fig. 5 e 8) eclode, penetra no hospedeiro, onde se desenvolve e, após alguns dias, causa a sua morte. O parasito passa à fase de pupa no solo ou dentro do hospedeiro morto.

3.2. Ordem Hymenoptera

Os himenópteros são conhecidos, vulgarmente, por abelhas, formigas ou ves-

TABELA 1. Principais espécies de taquinídeos parasitos de insetos associados à cultura do trigo.

Parasito	Hospedeiro*
<i>Archytas</i> spp.	Sf
<i>A. incertus</i>	Ps, Mf
<i>Atacta</i> sp.	MI
<i>Celatoria</i> sp.	Dsp
<i>Cyrtophloebe</i> sp.	MI
<i>Euempheremya albuquerquei</i>	Sf
<i>Eutrichopodopsis nitens</i>	Nv
<i>Gonia crassicornis</i>	Ps
<i>Lespesia</i> sp.	Ps, Sf
<i>Lespesia archippivora</i>	Sf
<i>Lespésia lata</i>	Ps
<i>Lixophaga diatraea</i>	Ps
<i>Metagonystilum minense</i>	Ds
<i>Myiosturmia mixta</i>	Ds
<i>Patelloa</i> sp.	MI, Sf
<i>Patelloa rusti</i>	Ps, Sf
<i>Paratheresia brasiliensis</i>	Ds
<i>Parthenoleskia parkeri</i>	Ds
<i>Peleteria pygmaea</i>	Ps
<i>Peleteria robusta</i>	Ps
<i>Prosopochaeta</i> sp.	Ds
<i>Plagiprospherysa</i> spp.	EI
<i>Prorhyncops</i> sp.	Da
<i>Ptilodexia</i> sp.	Da
<i>Stomatodexia diadema</i>	Ds
<i>Trichopoda pennipes</i>	Nv
<i>Voria ruralis</i>	Sf
<i>Winthemia</i> sp.	MI

* Da = *Diloboderus abderu* ; Ds = *Diatraea saccharalis*; Dsp = *Diabrotica speciosa*; EI = *Elaeomopalpus lignosellus*; MI = *Mocis latipes*; Nv = *Nezara viridula*; Ps = *Pseudaletia* sp. e Sf = *Spodoptera frugiperda*.

pas. Caracterizam-se por apresentar dois pares de asas membranosas, aparelho bucal mastigador ou mastigador-sugador e antenas longas, geralmente, com mais de oito segmentos. As formigas predadoras, observadas nas lavouras, não apresentam asas.

Os parasitos pertencentes a esta ordem compõem o maior e mais importante grupo de inimigos naturais de insetos-praga. Muitos dos sucessos, observados em programas de controle biológico no mundo, foram através da introdução de himenópteros parasitos.



FIG. 3. Ovos de taquinídeo sobre *Spodoptera frugiperda*.



FIG. 4. Ovo de taquinídeo sobre *Pseudaletia* sp.

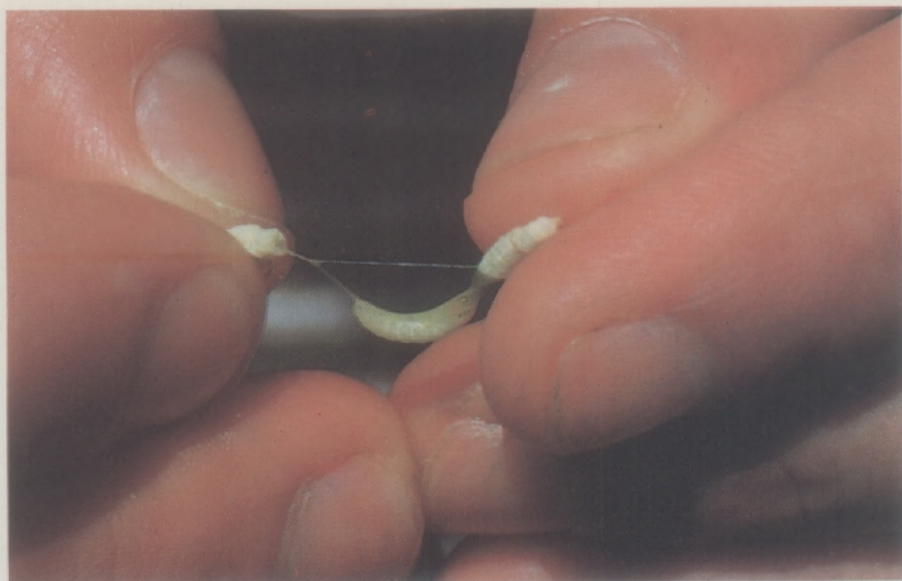


FIG. 5. Larva de parasito no interior da lagarta.



FIG. 6. *Peleteria robusta* parasito de *Pseudaletia* sp.



FIG. 7. Ovos de *Eutrichopodopsis nitens* sobre *Nezara viridula*.

3.2.1. Família Aphididae

Todas as espécies desta família são parasitos de pulgões (áfideos) (HOM., Aphididae). Estas “vespas” diminutas se caracterizam por apresentar antenas fili-formes, asas com pterostigma e menos de seis células fechadas (Fig. 10) e tamanho do corpo variável de 1 a 3 mm de comprimento.



FIG. 8. Larva de *Eutrichopodopsis nitens* ao sair do hospedeiro.



FIG. 9. *Eutrichopodopsis nitens*, adulto.

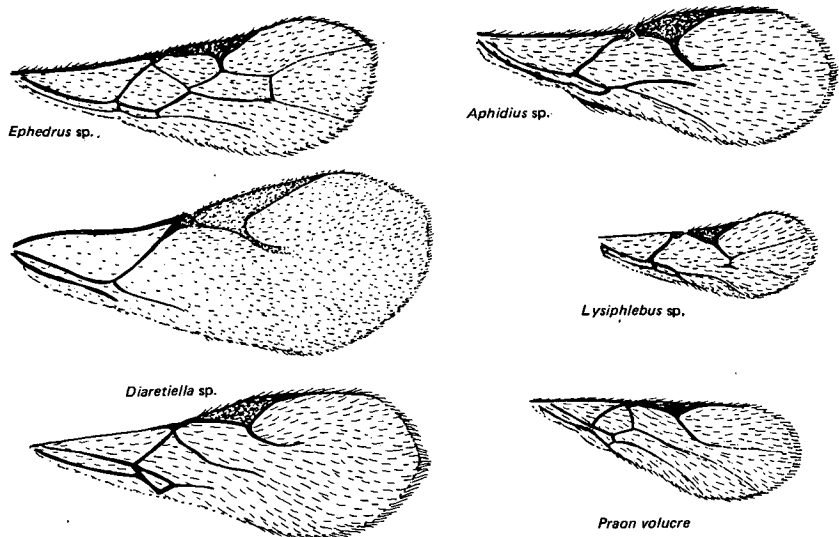


FIG. 10. Caracterização da asa anterior direita de espécies de parasitos de pulgões.

Os adultos (Fig. 11) alimentam-se de néctar e líquidos adocicados. Realizam a postura no interior do corpo do pulgão (Fig. 12). Dois a três dias após, eclode a larva (Fig. 13) que vive em torno de uma semana, causando a morte do hospedeiro no final do seu desenvolvimento. A larva passa à fase de pupa utilizando o tegumento ou exoesqueleto do hospedeiro como proteção. O pulgão morto com a pupa da “vespa” é denominado de múmia, de onde eclode o adulto (Fig. 14).

Os afidídeos do gênero *Ephedrus* alteram a coloração do esqueleto do pulgão morto, tornando-o preto (Fig. 15). As espécies do gênero *Praon* tecem um casulo na parte inferior do corpo do pulgão morto (Fig. 16), prendendo-o à planta de trigo, onde passam à fase de pupa. Os afídeos mais frequentes são dos gêneros *Aphidius* e *Diaeretiella* e passam à fase de pupa no interior do corpo de pulgão morto, dando à múmia uma coloração amarelo-palha ou marrom-clara (Fig. 17).

Os pulgões parasitos por *E. plagiator*, antes de morrerem, deslocam-se da planta para o solo ou folhas inferiores, sendo as suas múmias mais difíceis de serem encontradas nas lavouras.

O CNPT introduziu, de outros países, 9 espécies de parasitos desta família que, nas regiões de sua origem, atacavam espécies de pulgões que ocorrem em trigo, na região Sul do Brasil (Tabela 2). Estes parasitos foram criados e multiplicados em insetários e liberados nas regiões tritícolas do Sul e Centro-Oeste do País.



FIG. 11. Parasitos e pulgões mortos.

Nas coletas realizadas a campo, observam-se, com maior frequência, as espécies *A. colemani*, *D. rapae*, *A. usbekistanicus*, *A. rhopalosiphi*, *A. ervi*, *E. plagiator*, *P. gallicum* e *P. volucre*.



Fig. 12. Oviposição de afídeo em pulgão.

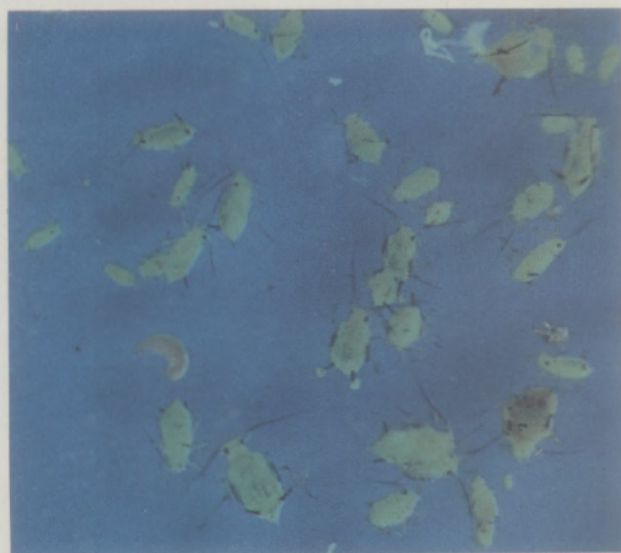


Fig. 13. Larvas de afídeos extraídos de pulgões.



Fig. 14. Afídeo emergindo da múmia.

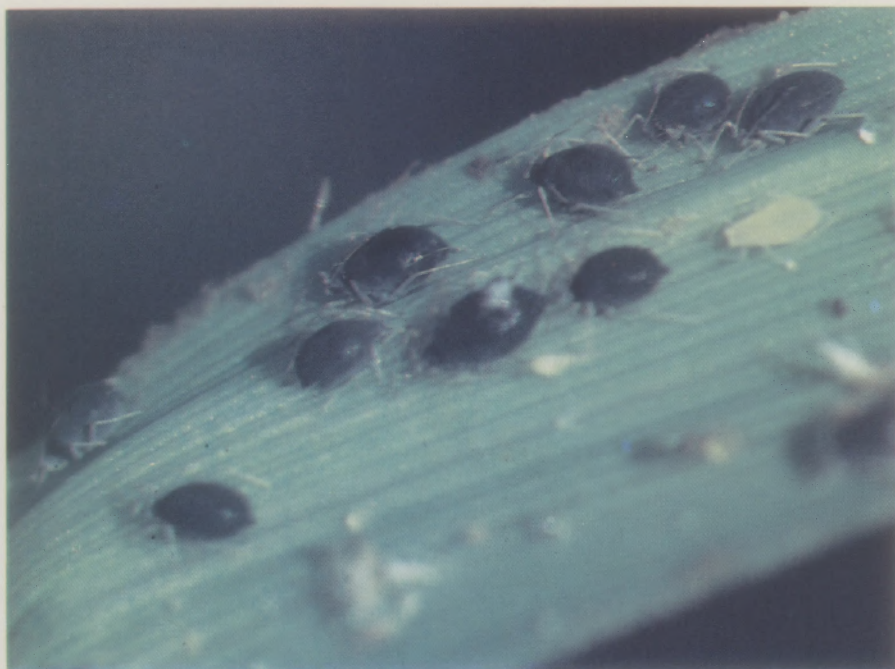


FIG. 15. Pulgões mortos por *Ephedrus plagiator*.



FIG. 16. Pulgões mortos por *Praon* spp.



FIG. 17. Pulgões mortos por *Aphidius* spp. ou *Diaeretiella rapae*.

TABELA 2. Parasitos e predadores introduzidos no Brasil para o controle biológico de pulgões do trigo. EMBRAPA-CNPT, 1978 a 1982.

Espécies	Hospedeiro*	Procedência
Parasitos		
Hymenoptera, Aphelinidae		
<i>Aphelinus abdominalis</i>	Md	Chile
<i>Aphelinus asychis</i>	Md e Sa	França
<i>Aphelinus flavipes</i>	Sg	França
<i>Aphelinus varipes</i>	Md e Sg	França e Hungria
Hymenoptera, Aphidiidae		
<i>Aphidius colemani</i> **	Md e Sa	França e Israel
<i>Aphidius ervi</i>	Ak, Ap, Md e Sg	Checoslováquia e França
<i>Aphidius picipes</i>	Sg	Checoslováquia, Hungria e Itália
<i>Aphidius rhopalosiphi</i>	Md, Sa e Sg	Checoslováquia, Chile e França
<i>Aphidius uzbekistanicus</i>	Md e Sa	Itália
<i>Ephedrus plagiator</i>	Md e Sa	Checoslováquia e França
<i>Lysiphlebus testaceipes</i> **	Sg	Chile
<i>Praon gallicum</i>	Md	França
<i>Praon volucre</i>	Md	Checoslováquia, Espanha e França
Predadores		
Coleoptera, Coccinellidae		
<i>Coccinella septempunctata</i>		Israel
<i>Hyppodamia quinquesignata</i>		Estados Unidos

* Hospedeiros dos parasitos nos países de origem. Ak = *Acyrtosiphon kondoi*; Ap = *A. pisum*; Md = *Metopolophium dirhodum*; Sa = *Sitobion avenae* e Sg = *Schizaphis graminum*.

** Espécies já citadas no Brasil, anteriormente.

Os parasitos secundários (hiperparasitos) constituem-se num fator limitante do efeito destes inimigos naturais no controle biológico de pulgões. Espécies dos gêneros *Asaphes* e *Pachineuron* (Hym., Pteromalidae), *Alloxysta* (Hym., Cynipidae), *Aphidencyrus* (Hym., Encyrtidae), *Dendrocerus* (Hym., Ceraphronidae) e *Tetrastichus* (Hym., Eulophidae) parasitam as larvas dos parasitos primários, dentro do pulgão, causando-lhes a morte.

Nas regiões que apresentam temperatura média elevada, como no Cerrado, os parasitos secundários apresentam o ciclo biológico mais curto e impedem o desenvolvimento normal do controle biológico de pulgões de trigo através de afídídeos.

3.2.2. Família Aphelinidae

As espécies desta família caracterizam-se por apresentar o tamanho do corpo muito pequeno, asas com poucas nervuras, geralmente uma, ausência de pterostigma (Fig. 18) e antenas com oito segmentos.

As espécies desta família são conhecidas, especialmente, como parasitos de pulgões que atacam fruteiras. Em trigo, pelo tamanho inferior a 1 mm e pela forma do corpo, elas são confundidas com parasitos secundários.

O ciclo biológico dos parasitos desta família é semelhante ao dos afidídeos. As larvas, ao causarem a morte do hospedeiro, transformam a coloração do pulgão tornando a múmia preta, à semelhança de *E. plagiator*.

O CNPT introduziu, de outros países, quatro espécies do gênero *Aphelinus* (Tabela 2), porém, apenas *A. asychis* (Fig. 19) está sendo encontrado a campo.

3.2.3. Família Braconidae

Os braconídeos são insetos de tamanho pequeno, com o corpo de forma semelhante às vespas, porém, delgado. Apresentam antenas filiformes, com 16 ou mais segmentos e abdômen não pedunculado (Fig. 20). As asas anteriores apresentam pterostigma, uma célula submarginal e uma ou nenhuma nervura recorrente (Fig. 21). O ovipositor é longo e emerge do corpo antes do final do abdômen.

Várias espécies são citadas sobre insetos que se alimentam de trigo (Tabela 3). Os adultos realizam a postura no interior do corpo do hospedeiro e as larvas ao passarem à fase de pupa, tecem casulos sobre ou junto ao corpo deste.

3.2.4. Família Ichneumonidae

Esta é uma das famílias de insetos com maior número de espécies úteis no controle biológico de pragas. Os adultos apresentam coloração e tamanho muito variados (Fig. 25 e 26), com descrição semelhante à dos braconídeos. Porém, apresentam abdômen pedunculado e asas anteriores com duas nervuras recorrentes e, geralmente, a segunda célula marginal, de tamanho pequeno (Fig. 27).

Os icneumonídeos são muito freqüentes em várias espécies de insetos associados ao trigo (Tabela 4). Os adultos realizam a postura no interior do corpo do hospedeiro onde as larvas, geralmente, passam à fase de pupa.

3.2.5. Família Trichogrammatidae

São himenópteros de tamanho pequeno com 0,3 a 1 mm de comprimento. Caracterizam-se por apresentar tarsos com três segmentos, cabeça curta e côncava na parte posterior e cerdas microscópicas nas asas, geralmente, dispostas em fileiras.

As espécies dessa família realizam a postura no interior de ovos de insetos onde passam às fases de larva e pupa.

As espécies do gênero *Trichogramma*, principalmente, *T. minutum* são citadas como parasitos de ovos de vários insetos. Estudos evidenciam uma grande importância deste grupo de parasitos no controle biológico de lagartas.

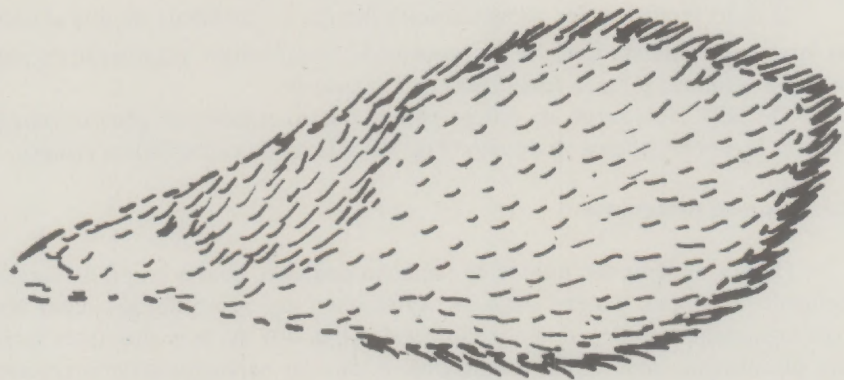


FIG. 18. Asa anterior direita de *Aphelinus asychis*, parasito de pulgões.



FIG. 19. *Aphelinus asychis*, adulto.



FIG. 20. Braconídeo parasito de lagarta.

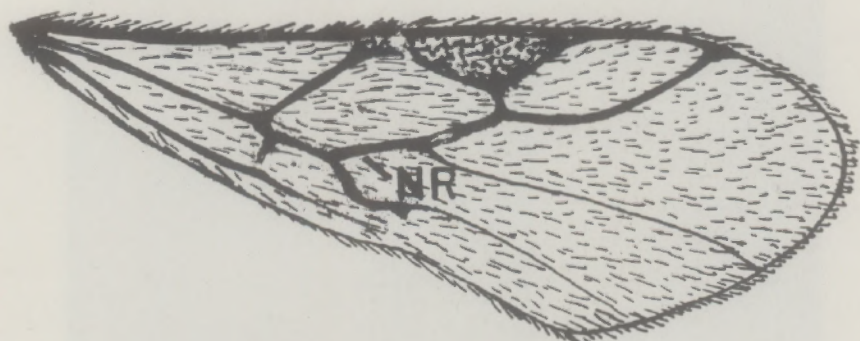


FIG. 21. Asa anterior direita de *Microctonus hyperodae*, braconídeo parasito de nr *Listronotus bonariensis*.
nr = nervura recorrente.

TABELA 3. Principais espécies de braconídeos parasitos de insetos associados à cultura do trigo.

Parasito	Hospedeiro*
<i>Agathis</i> sp.	Sf
<i>Agathis stigmatera</i>	Ds, Sf
<i>Agathis versicolor</i>	Ds
<i>Apanteles</i> spp.	Ps
<i>Apanteles marginiventris</i>	Sf
<i>Apanteles muesebecki</i>	Ps
<i>Apanteles xanthopus</i>	Ds
<i>Centistes</i> sp.	Di
<i>Chelonus</i> sp.	Sf
<i>Chelonus texanus</i>	Sf
<i>Ipobracon</i> sp.	Ds
<i>Iphiaulux amabilis</i>	Ds
<i>Iphiaulux granadensis</i>	Ds
<i>Iphiaulux tucumanus</i>	Ds, Sf
<i>Lytophilus melanocephalus</i>	MI
<i>Macrocentrus muesebecki</i>	EI
<i>Microbracon</i> sp.	EI
<i>Microctonus hyperodae</i>	Lb
<i>Orgilus</i> sp.	EI

* Di = *Diabrotica speciosa*; Ds = *Diatraea saccharalis*; EI = *Elasmopalpus lignosellus*; Lb = *Lissonotus bonariensis*; MI = *Mocis latipes*; Ps = *Pseudaletia* sp. e Sf = *Spodoptera frugiperda*.



FIG. 22. Larvas de *Apanteles* sp. emergindo do corpo de *Pseudaletia* sp.



FIG. 23. Casulo de *Apanteles* sp.



FIG. 24. Casulo de braconídeo parasito de *Diabrotica speciosa*.



FIG. 25. *Ophion* sp. parasito de lagartas.



FIG. 26. Ichneumonídeos parasito de lagartas.

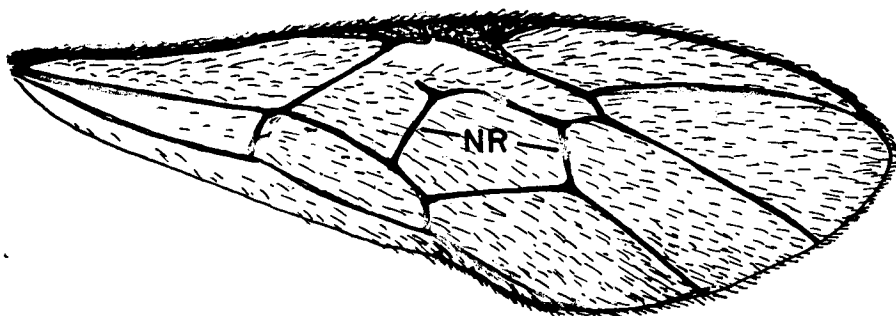


FIG. 27. Asa anterior direita de *Ophion* sp., icneumonídeo parasito de lagartas.
nr = nervura recorrente.

TABELA 4. Principais espécies de icneumonídeos parasitos de insetos associados à cultura do trigo.

Parasito	Hospedeiro*
<i>Calliephialtes</i> sp.	Ds
<i>Campoletis</i> spp.	Ps
<i>Hyposoter</i> sp.	Ps, Sf
<i>Ophion</i> sp.	Ps, Sf
<i>Ophion flavidus</i>	Ps, Sf
<i>Pristomerus</i> sp.	El
<i>Trachysphyrus diatraeae</i>	Ds

* Ds = *Datraea saccharalis*; El = *Elasmopalpus lignosellus*; Ps = *Pseudaletia* sp. e Sf = *Spodoptera frugiperda*.

3.2.6. Miscelânea de parasitos

Além das famílias citadas, outras também possuem espécies de parasitos encontrados com menor frequência ou são menos conhecidas.

Espécies do gênero *Euplectrus* (Hym., Eulophidae) principalmente *E. platyhypenae*, são ectoparasitos de lagartas que se alimentam de trigo. Os adultos realizam a postura sobre o corpo do hospedeiro onde as larvas se desenvolvem (Fig. 28), passando à fase de pupa sob o esqueleto da lagarta, protegidos por casulos.

As formigas cortadeiras são parasitadas por dípteros dos gêneros *Apocephalus*, *Mymosicarius*, *Neodohrniphora*, *Procliniella* e outros pertencentes à família Phoridae.

Alguns microhimenópteros dos gêneros *Telenomus* e *Trissolcus* (Hym., Scelionidae) parasitam ovos de várias espécies de insetos e do gênero *Patasson* (Hym., Myrmariidae) parasita ovos de *Listronotus bonariensis*.

Nematóides da família Mermithidae foram encontrados parasitando larvas de *Diloboderus abderus* (Fig. 29) e *Pantomorus* sp. e adultos de *Diabrotica speciosa* (Fig. 30). Estes parasitos, como muitos outros agentes de controle biológico, têm a sua biologia ainda pouco conhecida.



Fig. 28. Larvas de *Euplectrus* sp. sobre *Pseudaletia* sp.



FIG. 29. Larvas de nematóides no interior do corpo de *Diloboderus abderus*.



FIG. 30. Larva de nematóide de *Diabrotica speciosa*.

4. PATÓGENOS

Os patógenos são organismos microscópicos que vivem e se multiplicam num hospedeiro, causando-lhe desequilíbrio fisiológico e, quase sempre, a morte (Fig. 31).

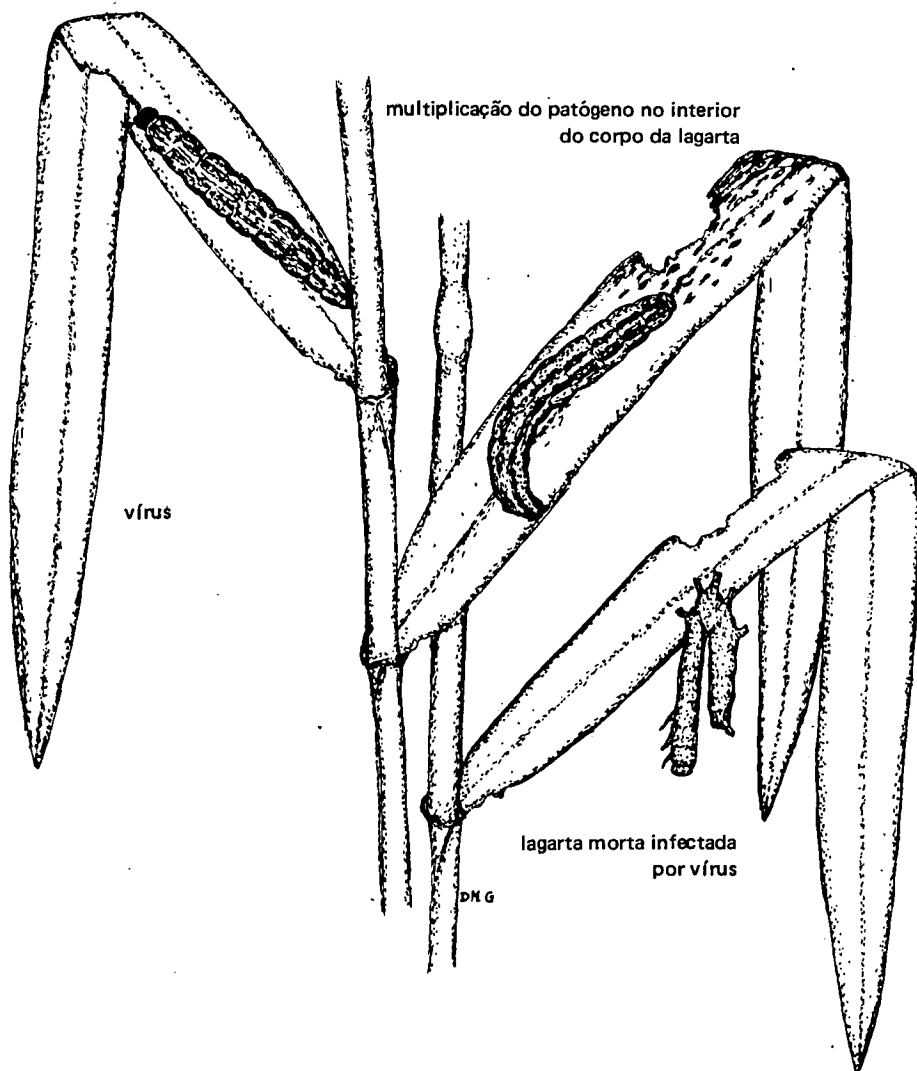


FIG. 31. Modo de ação de patógenos: desenvolvimento de vírus em lagarta de trigo.

rígido e quebradiço. Algumas vezes, coberto de micélio e esporos com aspecto e coloração típicos (Fig. 33 a 40).

Os pulgões em trigo são infectados pelos fungos *Conidiobolus obscuros*, *Entomophthora planchoniana*, *Erynia neoaphidis* e *Zoophthora radicans*. As espécies de fungos *Entomophthora* spp., *Cordyceps* spp., *Beauveria bassiana* (Fig. 36 a 39), *Nomuraea rileyi*, *Metarhizium anisopliae* (Fig. 39) e *Verticillium lecanii* são encontradas em vários insetos associados à cultura do trigo.

4.3. Vírus

Os vírus são partículas sem vida própria que interferem no metabolismo do hospedeiro, causando-lhe disfunção fisiológica. Geralmente, apresentam uma camada externa protéica que os protege. São “parasitos” intracelulares obrigatórios que modificam a atividade das células, introduzindo-as a produzirem material idêntico a eles próprios.

Estes organismos são classificados de acordo com a forma das partículas, local onde se desenvolvem a célula e sintoma que causam no hospedeiro. Caracterizam-se por apresentar especificidade e nenhum efeito sobre o ambiente.

Os vírus atingem o inseto através do sistema digestivo de onde as partículas se disseminam pelo corpo, devido à caracterização de apresentarem passagem livre através de membranas.

Os sintomas são variáveis (Fig. 41 e 42); no entanto, a maioria das viroses provocam a perda de mobilidade e coloração do hospedeiro, tornando o interior do seu corpo líquido.

Alguns vírus, obtidos em insetos infectados, podem ser aplicados em lavouras como inseticida biológico para controle de pragas.

Em lagartas e outros insetos associados ao trigo, são citados vírus que lhes causam doenças e devem ser considerados com destaque no controle biológico de pragas.

5. PREDADORES

Os predadores são animais que se caracterizam pelo hábito de utilizarem outros animais como presas, consumindo-os parcial ou totalmente (Fig. 43). Cada predador consome vários indivíduos durante o seu desenvolvimento. Geralmente, não atacam uma só espécie ou grupo de presas e podem apresentar canibalismo.

Estes inimigos naturais podem ser classificados, quanto ao hábito de alimentação e aparelho bucal, em: mastigadores como os coleópteros e himenópteros e sugadores como os dípteros, hemípteros e neurópteros.

Entre os predadores de insetos associados à cultura do trigo, destacam-se os insetos, mas encontram-se, também, aracnídeos, aves e outros animais.



FIG. 32. *Phylatus sanctipauli* infectada por bactéria.

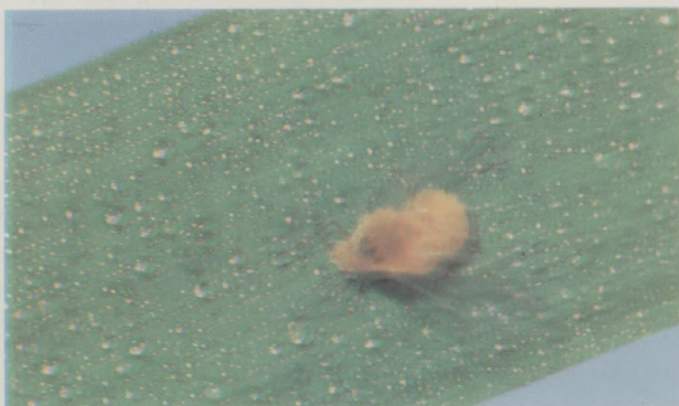


FIG. 33. Pulgão morto por fungo.

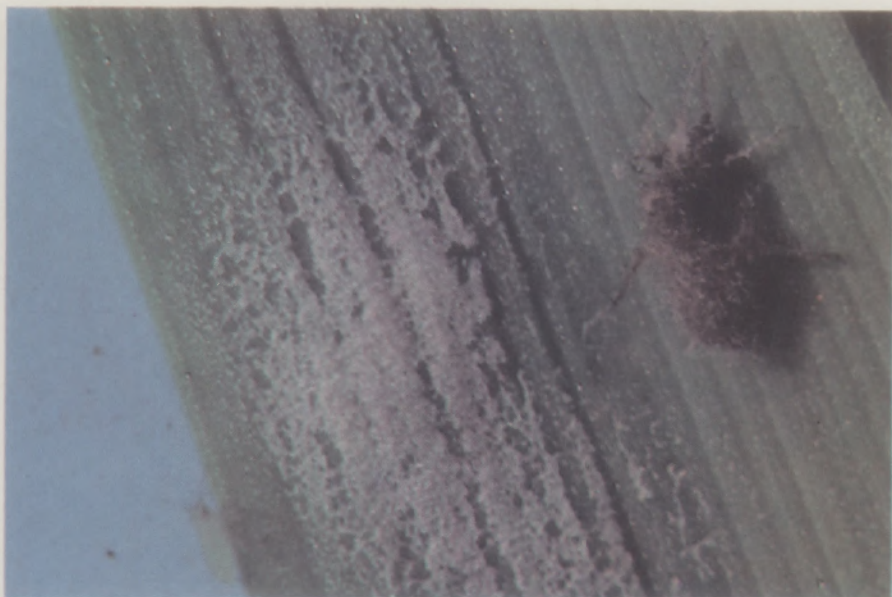


FIG. 34. Esporos de fungo lançados por balistosporia.



FIG. 35. *Pseudaletia* sp. morta por *Entomophthora* sp.



FIG. 36. *Nezara viridula* morta por *Beauveria bassiana*.



FIG. 39. Larvas de *Diabrotica speciosa* mortas por *Metarhizium* sp. (a) e *Beauveria bassiana* (b).



FIG. 40. Larvas de *Diloboderus abderus* mortas por *Cordyceps* sp.



FIG. 41. *Pseudaletia* sp. recém-morta por vírus.



FIG. 42. *Pseudaletia* sp. alguns dias após a morte por vírus.

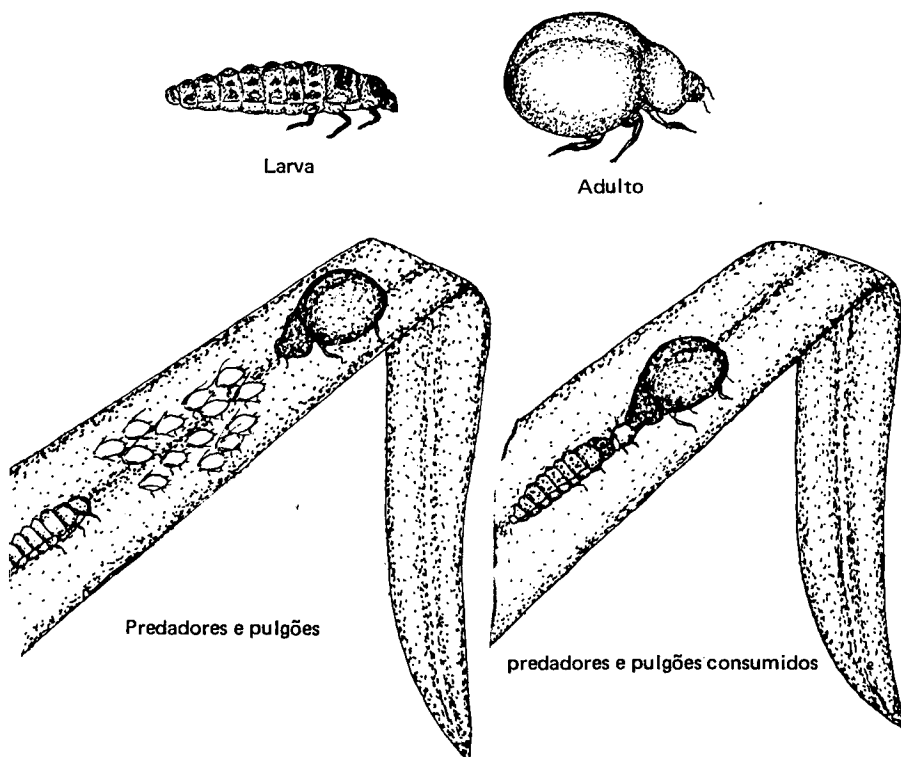


FIG. 43. Modo de ação de predadores: Larva e adulto de Coccinélídeo predador.

5.1. Ordem Coleoptera

Os coleópteros são conhecidos, vulgarmente, por besouros ou cascudos. Apresentam o aparelho bucal do tipo mastigador com mandíbulas bem desenvolvidas. As asas anteriores ou élitros apresentam-se endurecidas e, normalmente, formam uma caixa de proteção ao tórax e abdômen.

5.1.1. Família Carabidae

Nesta família, encontram-se muitas espécies, a maioria predadora de insetos. Caracterizam-se por apresentar antenas com 11 segmentos, corpo achatado, protórax desenvolvido e bem diferenciado. Deslocam-se com muita rapidez, correndo sobre o solo, raramente voando. Algumas espécies, quando manipuladas, liberam substância de cheiro repugnante, outras ejetam um jato de líquido, que, ao entrar

em contato com o ar atmosférico, vaporiza à semelhança de neblina e, por isto, são denominados de bombardeiros.

Os carábídeos atacam as presas com muita agressividade (Fig. 45), podendo ser utilizados em treinamentos, para demonstração do modo de ação de predadores no controle biológico de pragas. Estes são encontrados com maior frequência na superfície do solo, especialmente, em lavouras com cobertura vegetal morta. As larvas (Fig. 45 e 51) vivem no solo e os adultos procuram as presas na superfície do solo ou na parte aérea das plantas. Os adultos penetram no solo onde realizam a postura (Fig. 46) e podem permanecer muitos dias. Algumas espécies vivem mais de 100 dias. Devido à localização e ao hábito de se deslocarem com muita rapidez, estes predadores não são percebidos com facilidade, nas lavouras.

As larvas e adultos são predadores vorazes de insetos de corpo mole, especialmente, larvas e pupas que vivem no solo. Alimentam-se, também, de ovos de insetos e podem apresentar canibalismo.

Entre as espécies mais frequentes em trigo, destacam-se *Anthrostictus* sp., *Callida* spp., principalmente *C. scutellaris*, *Calosoma retusum* (Fig. 44 a 46), *C. granulatum*, *Gallerita colaris*, *Lebia concinna* (Fig. 47), *Polpochila* sp. e *Selenophorus* sp. entre outras ainda não identificadas (Fig. 48. 49 e 50).



FIG. 44. *Calosoma retusum*, adulto.



FIG. 45. *Calosoma retusum*, larva predando lagarta do trigo.



FIG. 46. *Calosoma retusum*, ovos.



FIG. 47. *Lebia concinna*, adulto.



FIG. 48. Carabídeo, adulto.



FIG. 49. Carabídeo, adulto.



FIG. 50. Carabídeo, adulto.



FIG. 51. Carabídeo, larva.

5.1.2. Família Coccinellidae

Os besouros desta família são conhecidos como joaninhas. Apresentam forma do corpo oval, convexa e coloração brilhante. Podem ser confundidos com crisomelídeos (vaquinhas), pela forma do corpo e coloração, no entanto, diferenciam-se por apresentar tarsos com três segmentos distintos. Os crisomelídeos possuem quatro segmentos nos tarsos e são fitófagos.

Nesta família, encontram-se pragas importantes, no entanto, a maioria das espécies é predadora de insetos, especialmente, pulgões. Algumas espécies requerem pulgões como alimento para o desenvolvimento das gônadas e, em consequência, dependem desta presa para a proliferação. Cada indivíduo pode consumir mais de 20 mg de pulgões diariamente. O peso médio de pulgões adultos, em trigo, varia de 0,5 a 1,5 mg/pulgão nas espécies *S. graminum* a *M. dirhodum* respectivamente.

Realizam a postura agrupada (Fig. 53), próxima a colônias de pulgões. As larvas (Fig. 54 e 57) e adultos são predadores de insetos, deslocam-se com agilidade e revisam a superfície das plantas em busca de presas. Além dos pulgões, predam ovos, larvas e insetos de corpo mole, podendo apresentar canibalismo na falta de alimento.

Entre as espécies observadas com maior frequência em trigo, observam-se: *Coccinellina ancoralis* (Fig. 61), *C. pulchella*, *Coleomegilla quadrfasciata* (Fig. 60), *Cycloneda sanguinea* (Fig. 56), *Eriopis connexa* (Fig. 52 a 55), *Hippodamia*

convergens (Fig. 58), *Hyperaspis* sp., *Olla v-nigrum* (Fig. 59), *Scymnus* sp. (Fig. 57) e outras encontradas esporadicamente.

O CNPT, em 1978, importou as espécies *Coccinella septempunctata* e *Hippodamia quinquesignata*, no entanto, ainda não se observou a adaptação destas joaninhas nas lavouras de trigo.



FIG. 52. *Eriopis connexa*, adulto.

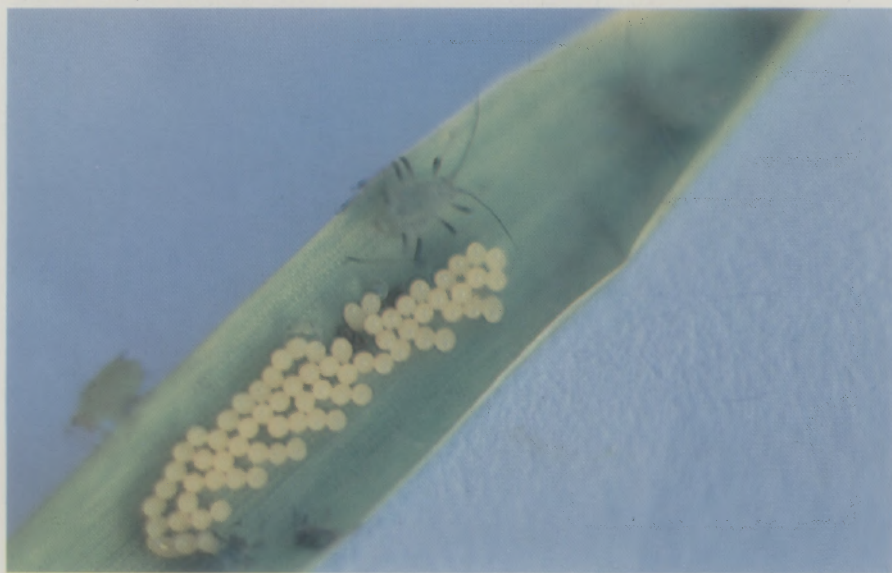


FIG. 53. *Eriopis connexa*, ovos.



FIG. 54. *Eriopis connexa*, larva.



FIG. 55. *Eriopis connexa*, pupa.



FIG. 56. *Cycloneda sanguinae*, adulto..



FIG. 57. *Scymnus* sp., larva.



FIG. 58. *Hippodamia convergens*, adulto.



FIG. 59. *Olla v-nigrum*, adulto.



FIG. 60. *Coleomegilla quadrifasciata*, adulto.



FIG. 61. *Coccinellina ancoralis*, adulto.

5.1.3. Família Staphilinidae

Os insetos desta família caracterizam-se por apresentar a forma do corpo longa e afilada e os élitros muito curtos que deixam mais da metade do abdômen descoberto (Fig. 62). Sob os élitros, encontram-se asas membranosas, dobradas e utilizadas para voar. Pela aparência geral do corpo, confundem-se com os dermápteros (tesourinhas), no entanto, são desprovidos de cercos na extremidade do abdômen. Os adultos deslocam-se com rapidez e, algumas vezes, erguem a extremidade do abdômen à semelhança dos escorpiões. A maioria das espécies é de tamanho pequeno, inferior a 1 cm de comprimento e possuem mandíbulas bem desenvolvidas.



FIG. 62. Stafilinídeo, adulto.

As larvas e adultos vivem no solo ou sob restos culturais onde se alimentam de insetos do corpo mole. São encontrados com frequência elevada e considerados predadores importantes com efeito na supressão de populações de insetos rizófagos ou de hábitos subterrâneos.

Entre as espécies encontradas em trigo, observa-se *Paederus brasiliensis*.

5.2. Ordem Dermaptera

São insetos denominados, vulgarmente, de tesourinhas (Fig. 63). Possuem cercos (fórceps) grandes, com a forma de pinça na extremidade do abdômen, com os quais se defendem de seus inimigos naturais. As asas anteriores são curtas, de textura coriácea, sem nervuras, deixando mais da metade do abdômen desprotegido. As asas posteriores são membranosas e permanecem dobradas sob as asas anteriores, quando em repouso. Apresentam o aparelho bucal do tipo mastigador.

5.2.1. Família Forficulidae

As espécies desta família são encontradas, comumente, em lavouras de milho, de trigo e de outras culturas. A identificação de algumas espécies pode ser feita através da forma e da estrutura de pequenos processos nos cercos e últimos segmentos abdominais.

A espécie *Doru lineare* (Fig. 63) é encontrada com maior frequência, em trigo. Os adultos apresentam antenas com 12 segmentos e medem 0,7 a 1,1 cm de comprimento por 0,3 cm de largura.

Estes insetos alimentam-se de pólen, de líquidos adocicados, de larvas pequenas, de pulgões e de ovos de insetos.

5.3. Ordem Díptera

Alguns dípteros são predadores de insetos-praga, principalmente, pulgões e insetos de solo na fase de larva.

5.3.1. Família Dolychopodidae

Os adultos são moscas de tamanho pequeno, medindo em torno de 0,7 cm de comprimento. Caracterizam-se por apresentar coloração do corpo verde ou azulada com tonalidade metálica ou brilhante. Deslocam-se com rapidez caminhando ou voando.

Espécies do gênero *Condulostylus*, principalmente, *C. erectus*, são predadores encontrados com frequência nas lavouras de trigo. Os adultos apresentam coloração verde brilhante (Fig. 64) e se deslocam com muita agilidade. As larvas são ápodas,

apresentam forma cilíndrica afilada (Fig. 65), vivem no solo e predam larvas de *Pantomorus* sp., *Diabrotica* sp. e outros insetos de solo. Introduzem o aparelho bucal no corpo da presa de onde extraem os líquidos e causam a sua morte. Os adultos predam pulgões e outros insetos de tamanho pequeno.



FIG. 63. *Doru lineare*, adulto.



FIG. 64. *Condyllostylus erectus*, adulto.



FIG. 65. *Condyllostylus erectus*, larva.

5.3.2. Família Syrphidae

É uma família de insetos que apresenta um grande número de espécies, encontrados em muitos habitats.

Os adultos (Fig. 66 e 67) caracterizam-se por apresentar uma nervura espúria entre as nervuras radial e mediana. Possuem o hábito de permanecerem no ar, voando num mesmo ponto e, repentinamente, deslocarem-se com agilidade.

As larvas (Fig. 69) nascem de ovos (Fig. 68) colocados na superfície das folhas, próximo a colônias de pulgões. Apresentam corpo afilado, mais estreito na parte anterior e são desprovidas de pernas. Movimentam-se à semelhança de lesmas. Ao realizarem as mudas ou ecdises, deixam, na superfície das plantas, uma substância oleosa, preta, característica (Fig. 70).

As pupas (Fig. 71) são encontradas presas às plantas e, muitas vezes, parasitadas por himenópteros. Este parasitismo impede um aumento populacional desejável destes predadores.

As larvas alimentam-se, preferencialmente, de pulgões. Introduzem o aparelho bucal no interior do corpo da presa da qual extraem substâncias líquidas. Os adultos alimentam-se de néctar, de pólen e de substâncias adocicadas.

Entre os sirfídeos citados em trigo, destacam-se *Allograpta* spp., principalmente *A. exotica*, *Pseudodorus clavatus* e *Toxomerus* spp.



FIG. 66. Sirfídeo, adulto.



FIG. 67. Sirfideo, adulto.



FIG. 68. Sirfideo, ovos.



FIG. 69. Sirfideo, larva.



FIG. 70. Sirfideo, exúvia.

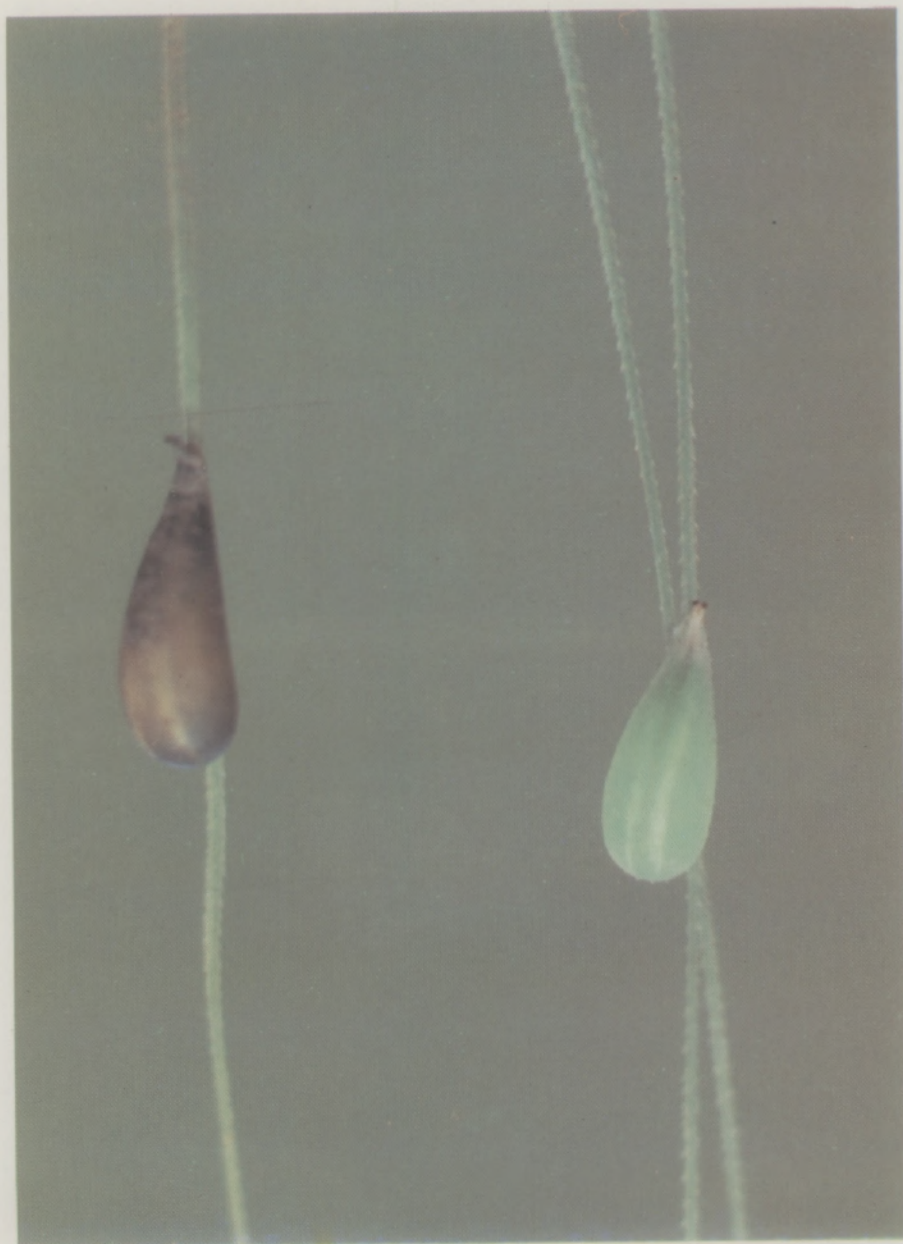


FIG. 71. Sirfideo, pupas.

5.4. Ordem Hemíptera

Os hemípteros são conhecidos, vulgarmente, por percevejos. Apresentam o aparelho bucal do tipo picador-sugador com rostro longo, afilado e segmentado, surgindo na parte anterior da cabeça, estendendo-se para trás, junto ao corpo. As asas anteriores apresentam a parte basal coreácea e a distal membranosa, por isto, denominados de hemiélitros.

Os percevejos predadores de insetos atacam a presa, sugando os líquidos do interior do corpo. Algumas espécies possuem toxina poderosa, que injetam na presa e a paralisam.

5.4.1. Família Anthocoridae

Os percevejos desta família apresentam tamanho pequeno atingindo poucos milímetros de comprimento. Apresentam ocelos e as antenas possuem quatro segmentos.

As espécies do gênero *Orius* (Fig. 72), mais comuns em trigo, alcançam menos de 2 mm de comprimento. Realizam a postura no interior de tecido vegetal macio. As ninfas apresentam coloração branco-amarelada e os adultos, pardo-escuro a preta, com a parte membranosa das asas anteriores esbranquiçada e brilhante. Movimentam-se com rapidez e os adultos voam quando são molestados.

As ninfas e adultos são predadores muito vorazes. Alimentam-se, principalmente, de trips, ácaros e ovos, além de pulgões e outros insetos pequenos, introduzindo os estiletes do rostro no corpo da presa, sugando-lhe os líquidos.

Devido ao tamanho pequeno e muita agilidade destes predadores, a sua presença quase não é percebida nas lavouras, no entanto, são inimigos naturais que auxiliam no controle biológico de ácaros e de insetos de tamanho pequeno, predando ovos.

5.4.2. Família Lygaeidae

Os percevejos desta família caracterizam-se por apresentar cabeça, tórax e abdômen pouco diferenciados. Os olhos compostos são bem desenvolvidos e destacados na cabeça. Possuem rostro e antenas com quatro segmentos. A parte membranosa das asas anteriores apresenta menos de seis nervuras.

Algumas espécies são pragas e outras, são predadores eficazes de insetos.

As espécies do gênero *Geocoris* (Fig. 73 e 74) medem em torno de 5 mm de comprimento. Movimentam-se com agilidade e desprendem-se das plantas quando são molestados. Realizam a postura isolada na superfície das folhas de plantas. As ninfas e adultos são predadores de ovos, de larvas, de pulgões, de ácaros e de outros



FIG. 72. *Orius* sp., adulto.

insetos pequenos. Alimentam-se, algumas vezes, de seiva de plantas, no entanto, não se constatarem danos destes insetos às culturas.

5.4.3. Família Nabidae

As espécies desta família caracterizam-se por apresentar o corpo afilado com pernas longas, medindo em torno de 1 cm de comprimento e 0,2 cm de largura. Nas asas anteriores, apresentam cuneo e várias nervuras marginais na parte membranosa. Possuem rostro com quatro segmentos.

A espécie *Nabis capsiformis* (Fig. 75) possui três ocelos e o primeiro par de pernas do tipo raptorial. Realiza a postura no interior do tecido vegetal macio e, algumas vezes, alimenta-se da seiva das plantas, porém, sem causar prejuízos às culturas.

As ninfas e adultos são predadores de lagartas, de ovos, de pulgões e de outros insetos pequenos.



FIG. 73. *Geocoris* sp., adulto.



FIG. 74. *Geocoris* sp., ninfa.



FIG. 75. *Nabis capsiformis*, adulto.

5.4.4. Família Pentatomidae

Os pentatomídeos apresentam antenas com cinco antenômetros e rostró com quatro segmentos. A cabeça é mais curta do que o tórax e possuem o escutelo de forma triangular, de tamanho grande.

Nesta família, além de importantes pragas, encontram-se várias espécies de percevejos predadores, principalmente da subfamília Asopinae, que se caracterizam por apresentar o rostró curvado e mais curto do que os outros pentatomídeos.

As ninfas e adultos de *Alcaeorhynchus grandis*, *Oplonus cruentus* e *Podisus* sp. são encontrados predando outros insetos.

Os asopíneos alimentam-se preferencialmente, de larvas de lepidópteros (Fig. 76), mas predam, também, ovos, ninfas e insetos adultos (Fig. 77). As ninfas e adultos, algumas vezes, alimentam-se de seiva das plantas, porém, não causam danos às culturas.



FIG. 76. Pentatomídeo predando lagarta do trigo.



FIG. 77. Ninfa de *Podisus* sp. predando *Diabrotica speciosa*.

5.4.5 Família Reduviidae

Os percevejos desta família apresentam abdômen mais largo que a cabeça ou tórax. A cabeça é bem diferenciada do tórax e apresenta forma alongada e estreita. O corpo é robusto e as pernas são longas. O rostro possui três segmentos e forma curvada, encaixando-se num sulco no pró-esterno quando em repouso.

Em lavouras de trigo, observam-se as espécies de reduviídeos *Rasahus hamatus* (Fig. 78 e 79), *Zelus* sp. e *Sinea* sp. As ninfas e adultos alimentam-se de lagartas, de percevejos, de besouros e de outros insetos.



FIG. 78. *Rasahus hamatus*, adulto.



FIG. 79. *Rasahus hamatus*, ninfa.

5.5. Ordem Hymenoptera

Os himenópteros predadores de insetos são bem conhecidos do homem, como animais existentes nas lavouras, no entanto, é quase desconhecida a sua influência no controle biológico de pragas. São encontrados com muita frequência e devem ser observados, com maior importância, nos programas de manejo de pragas.

5.5.1. Família Formicidae

Os insetos desta família são denominados de formigas. Caracterizam-se por apresentar o pedúnculo abdominal com um ou dois segmentos em forma de nódulos ou escamas e antenas denticuladas com o primeiro segmento muito longo.

Nesta família, encontram-se os principais predadores de insetos, da ordem Hymenoptera e, também, as formigas cortadoras de folhas.

As formigas predadoras realizam uma revisão constante na superfície do solo e da planta, em busca de presas. Utilizam as presas para alimentação de adultos ou das larvas nos ninhos. Possuem substância tóxica na saliva, que paralisa ou causa a morte das presas. As lagartas e outros insetos pequenos são levados individualmente e as presas de tamanho maior são atacadas por grupos de formigas (Fig. 80) e levadas inteiras ou em partes para os ninhos. Atacam várias espécies de insetos e outros animais.

As formigas predadoras de insetos devem ser consideradas com maior destaque nos programas de manejo de pragas, pela importância que têm, especialmente, no controle biológico de lagartas.

Algumas espécies de formigas de subfamília Formicinae alimentam-se de excrementos de pulgões e protegem esta praga da ação de seus inimigos naturais, tornando-se um fator limitante do controle biológico. As espécies de formigas predadoras, mais frequentes, pertencem às subfamílias Dolichoderinae, Dorylinae, Formicinae e Ponerinae.



FIG. 80. *Pheidole* sp. predando lagarta do trigo.

5.5.2. Família Vespidae

As vespas podem ser reconhecidas pelo trocâter unissegmentado, ovipositor, saindo, do ápice do abdômen, antenas com 12 a 13 segmentos e pelas asas anteriores que se dispõem no sentido longitudinal do corpo quando em repouso.

Estes insetos, geralmente, causam temor pela possibilidade de ferroar as pessoas ou animais que os molestam, no entanto, as vespas são predadoras de lagartas e aliadas do homem no controle de pragas.

Algumas vespas apresentam hábito social, constroem ninhos, onde vivem e se desenvolvem. As larvas são alimentadas pelos adultos. Outras espécies são solitárias e atacam lagartas e aranhas que são levadas para tocas ou ninhos, em cujo corpo depositam ovos e servem de alimento às suas larvas.

Os adultos possuem poderosa toxina, inoculada através do ferrão, que paralisa a presa e permite o seu transporte até o ninho, para alimentação de larvas ou para seu consumo. Além de lagartas e artrópodeos, de corpo mole, as vespas, na fase adulta, alimentam-se também de néctar e de líquidos adocicados.

Muitas espécies de vespas são encontradas nas lavouras, destacando-se os gêneros *Polistes* (Fig. 81) que constroem ninhos abertos e *Polybia*, ninhos fechados. A espécie *Polybia scutellaris* (Fig. 82) constrói seu ninho (Fig. 83) na aba de casas ou galpões, sendo importante predador de lagartas e de outros insetos de corpo mole.



FIG. 81. Adulto de *Polistes* sp. predando lagarta.



FIG. 82. Adulto de *Polybia scutellaris* predando lagarta.



FIG. 83. Ninho de *Polybia scutellaris*.

5.6. Ordem Neuroptera

Alguns neurópteros são denominados, vulgarmente, de formiga leão. Caracterizam-se por apresentar asas grandes com numerosas nervuras transversais e ausência de pterostigma. As larvas possuem aparelho bucal com mandíbulas longas e perfuradas, longitudinalmente, com as quais aprisionam a presa e lhe extraem os líquidos do corpo. Os adultos de algumas espécies são predadores de insetos, outros, alimentam-se de líquidos e de pólen.

5.6.1. Família Chrysopidae

Os adultos apresentam corpo delgado, asas bem desenvolvidas e olhos cor de ouro brilhante (Fig. 84).

A espécie *Chrysoperla externa* (Fig. 84 a 87) é encontrada, com maior frequência, em lavouras de trigo e em pastagens de gramíneas, onde atinge populações elevadas. Realiza a postura isolada, característica, na extremidade de um filamento (Fig. 85). As larvas (Fig. 86) são predadoras de pulgões; de lagartas, de ovos e de outros insetos. Os adultos desta espécie não predam insetos, alimentam-se de pólen, de néctar e de excrementos de pulgões. Algumas espécies são predadoras de insetos nas fases de larva e adulta.



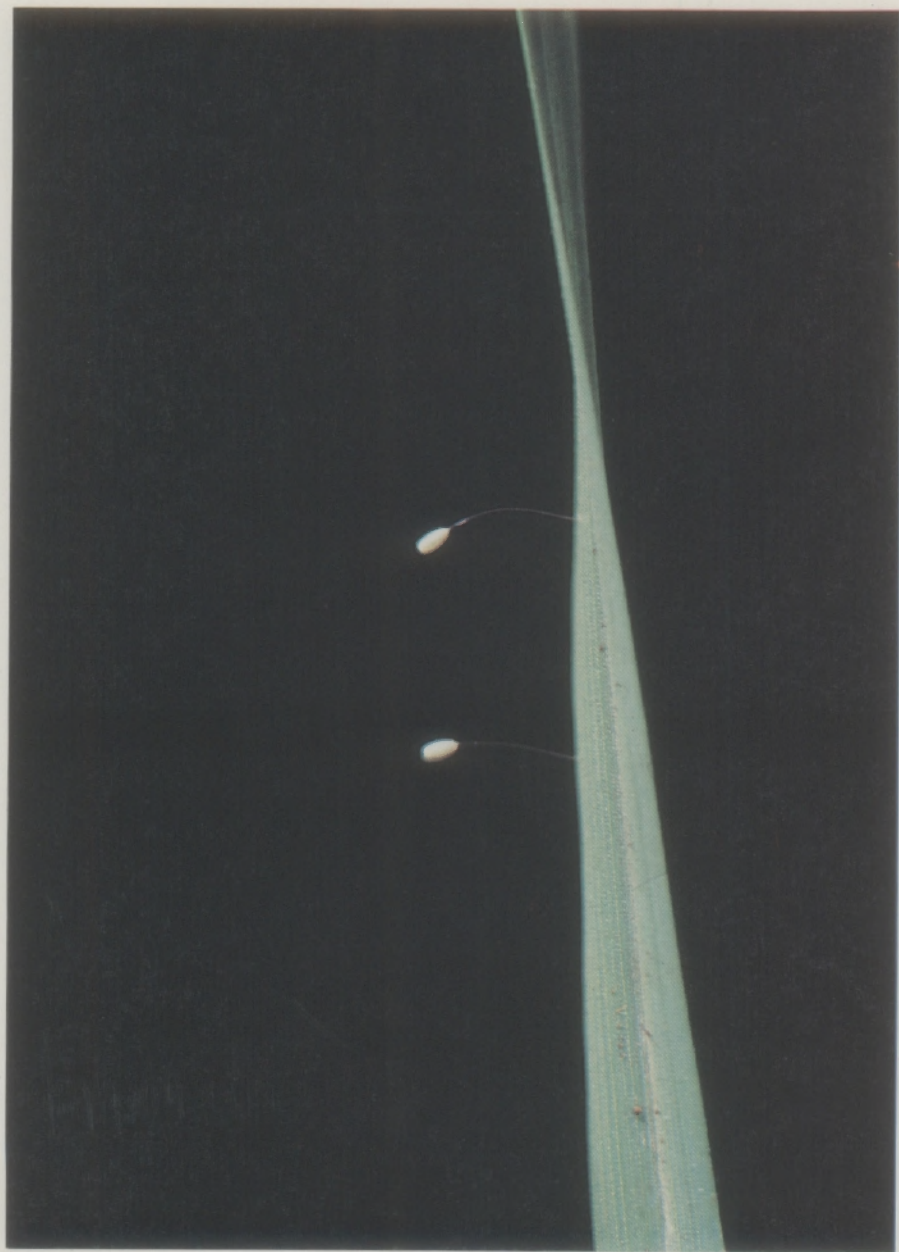




FIG. 86. *Chrysoperla externa*, larva.



FIG. 87. *Chrysoperla externa*, pupa.

5.7. Miscelânea de Predadores

Além dos predadores citados, ocorrem várias outras espécies de insetos e de animais que se alimentam de pragas da cultura do trigo, contribuindo no seu controle biológico.

Alguns insetos predadores são encontrados, com menor frequência, nas lavouras, porém, podem auxiliar no controle biológico de insetos-praga de trigo.

As espécies da ordem Mantodea denominadas, vulgarmente, de louva-deus, são predadores de insetos e, ao contrário da crença popular, não causam nenhum mal ao homem. Os dípteros da família Asilidae são predadores de insetos de solo na fase de larva e, de insetos voadores na fase adulta. As libélulas, da ordem Odonata, são predadores de animais aquáticos na fase de larva e de insetos voadores pequenos na fase adulta. Os coleópteros da família Cicindellidae destacando-se o gênero *Megacephala*, ocorrem com frequência elevada, em algumas regiões e são predadores de insetos.

As aranhas são encontradas em quase todos os ambientes. Nas lavouras de trigo encontram-se: *Misumenops pallidus*, *Misumenops* sp. (Thomisidae), *Araneus* sp. (Araneidae) e espécies das famílias Anyphaenidae e Oxyopidae. Algumas aranhas tecem uma armação de teia (Fig. 88) que é utilizada como armadilha para captura de insetos voadores. Outras espécies apresentam mimetismo, confundindo-se com as plantas onde atacam as presas diretamente (Fig. 89).

Os ácaros predadores, especialmente da família Phytoseiidae, alimentam-se de ovos de insetos e de ácaros e de artrópodes de tamanho pequeno.

Os crustáceos quilópodes, denominados vulgarmente de lacraias, são predadores de insetos e de outros animais de tamanho pequeno.

Os pássaros e outras aves (Fig. 90) são vertebrados que utilizam insetos como alimento. Em agroecossistemas com diversificação de culturas e presença de bosques que permitem a sobrevivência destas aves, observa-se um eficiente controle natural de pragas.

6. INIMIGOS NATURAIS E MANEJO DE PRAGAS DE TRIGO

O insetos fitófagos são considerados praga, somente, quando a sua população atinge níveis que provocam injúrias nas plantas que compensa, economicamente, a adoção de métodos de controle.

O controle biológico, através dos inimigos naturais tem probabilidade de se adaptar em ecossistemas estáveis. Grandes áreas, ocupadas com uma ou poucas espécies de plantas de ciclo anual, formam ecossistemas simplificados e instáveis, dificultando o estabelecimento de predadores e parasitos, e favorecendo a ocorrência de surtos de pragas. A prática de diversificação de culturas, com o objetivo de aumentar o número de espécies de vegetais, provoca um aumento do número de es-

pécies de insetos associados e, em consequência, aumenta, também, o número de espécies de predadores, de parasitos e de patógenos no ecossistema. Quanto maior a diversidade de espécies num agroecossistema, mais complexas são as relações de dependência entre elas. Esta situação provoca uma tendência de equilíbrio biológico, dificultando a ocorrência de insetos fitófagos a nível de praga. Por isto, a agricultura, por ser uma tentativa de simplificação do ecossistema, sofrerá sempre o ataque de pragas que, em última análise, são uma reação da natureza tentando colocar as plantas e os animais em equilíbrio.

Os níveis de injúria tolerados pela cultura e a capacidade de dano do inseto-praga devem ser bem conhecidos dos técnicos e dos agricultores. Estes devem ser orientados a conviver com os insetos em níveis populacionais inferiores aos de dano econômico e a aceitar injúrias leves na cultura, que não provocam reduções no rendimento ou qualidade dos grãos.

A rotação de culturas é uma possibilidade de controle, através da alternância de culturas desfavoráveis à praga. A eficiência desta prática está relacionada à duração do ciclo biológico, ao potencial de proliferação, ao grau de especificidade e às características de dispersão do inseto-praga.

A queima de restos culturais e a aração do solo (Fig. 91), praticamente, eliminam os organismos vivos da lavoura, predispondo o surgimento de populações de insetos que se alimentam da cultura subsequente. A manutenção de restos culturais, na superfície do solo (Fig. 92), beneficia o desenvolvimento de organismos vivos, especialmente, inimigos naturais que controlam as pragas.

O controle químico (Fig. 93) é uma prática difícil de ser eliminada das lavouras, porém, ele deve ser utilizado, somente, quando a expectativa de dano causada pelo inseto-praga a justifique economicamente. Os inseticidas possuem a vantagem de uma ação rápida com alto índice de mortalidade e custo, relativamente, baixo, no entanto, devem ser considerados, também os efeitos sobre parasitos, patógenos, predadores, mamíferos, aves, peixes, abelhas e ambiente. O inseticida ideal é aquele que reduz a população do inseto-praga abaixo do nível de dano econômico e causa o menor efeito possível sobre outros animais e sobre o ambiente.

O conhecimento do ciclo biológico, dos hábitos e da dinâmica populacional das culturas, das pragas e de seus inimigos naturais constitui-se na base do manejo de pragas e determina o sucesso ou fracasso na utilização do controle biológico de insetos-praga. A escolha mal feita do tipo de inseticida ou momento de aplicação ou uso de práticas agrícolas prejudiciais aos agentes de controle biológico podem favorecer a ressurgência de pragas e o surgimento de populações elevadas de insetos fitófagos secundários nas lavouras, provocando, em consequência, um aumento no custo de produção devido à necessidade de adoção de novas medidas de controle.



FIG. 88. Aranha e armação de teia.



FIG. 89. Aranha atacando inseto.



FIG. 90. Codorna, predadora de insetos.



FIG. 91. A queima de palha e aração prejudicam o desenvolvimento de animais.



FIG. 92. A cobertura do solo, com vegetais beneficia a sobrevivência de inimigos naturais.



FIG. 93. O uso inadequado de inseticidas pode provocar a ocorrência ou a ressurgência de pragas.

7. REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M.A. & WHITCOMB, W.H. The potential use of weeds in the manipulation of beneficial insects. **Hort. Science**, Vernon, **14**(1):12-8, 1979.
- ARIOLI, M.C.S. **Coccinellini no Rio Grande do Sul, Brasil (Coleoptera, Coccinellidae)**. Porto Alegre, PUC-Instituto de Biociências, 1983. 179p. Tese Mestrado.
- AZEVEDO, E.M.V.M. de. Sobre uma nova espécie de *Condylostylus* Bigot do Brasil e aspectos da morfologia externa da genitália do macho de *Condylostylus erectus* Becker, 1922 (Díptera, Dolichopodidae). **R. Brasil Biol.**, Rio de Janeiro, **36**(4):961-5, 1976.
- BARTLETT, B.R.; CLAUSEN, C.P.; DEBACH, P.; GOEDEN, R.D.; LEGNER, E.F.; McMURTRY, H.A.; OATMAN, E.R.; BAY, E.C.; ROSEN, D. **Introduced parasites and predators of arthropod pests and weeds: a world review**. Washington, United States Department of Agriculture, 1978. 545p.
- BERTI FILHO, E. Multiplicação de insetos predadores em laboratório. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6, Campinas, SP, 1980. **Anais**. Campinas, Fundação Cargill, 1980. p.141-5.
- BORROR, D.J. & DELONG, D.M. **Introdução ao estudo dos insetos**. Rio de Janeiro, USAID/Edgard Blücher, 1969. 653p. (Programa de publicações didáticas).
- CORSEUIL, E. **Estratégia na luta contra as pragas**. s.n.t. Trabalho apresentado no Simpósio de Toxicologia de Pesticidas e Envenenamento Ambiental, Porto Alegre, RS, 1975.
- CORSEUIL, E. & SATT, M.C. Inimigos naturais das pragas da soja no Rio Grande do Sul. **R. Fac. Agron. UFRS**, Porto Alegre, **1**(2):33-42, 1976.
- DEBACH, P. **Biological control by natural enemies**. New York, Cambridge University Press. 1974. 323p.
- EICHLER, M.R. & REIS, E.M. **Seletividade fisiológica de inseticidas aos predadores de afídeos *Cycloneda sanguinea* (L., 1763) e *Eriopis connexa* (Germ., 1824), (Coleoptera-Coccinellidae)**. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1976. 20p. (EMBRAPA-CNPT. Boletim Técnico, 3).
- FERREIRA, B.S.C. Controle biológico de praga da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6, Campinas, SP, 1980. **Anais** . . . Campinas, Fundação Cargill, 1980. p.277-301.
- FORTI, L.C. Ecologia no manejo de pragas. In: CROCOMO, W.B. **Manejo de pragas**. Botucatu, PEDA-UNESP, 1984. p.19-54.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.S.; ALVES, S.B. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo, Ceres, 1978. 531p.
- GASSEN, D.N. **Ciclo biológico e voracidade de *Hippodamia* sp., sobre *Acyrtosiphon pisum***. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7, Brasília, 1983. p.255. (Resumo).

- GASSEN, D.N. *Insetos associados à cultura do trigo no Brasil*. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1984. 39p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 3).
- GASSEN, D.N. Manejo integrado de pragas em trigo. *Inf. Agropec.*, Belo Horizonte, 9(97):47-9, 1983.
- GASSEN, D.N. & TAMBASCO, F.J. Controle biológico dos pulgões do trigo no Brasil. *Inf. Agropec.*, Belo Horizonte, 9(104):49-51, 1983.
- GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B.; CORSO, I.C.; FERREIRA, B.S.C.; VILAS BOAS, G.L.; MOSCARDI, F. & PANIZZI, A.R. *Manejo de pragas da soja*. Brasília, EMBRAPA-CNPSo, 1981. 44p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 5).
- GLIESCH, R. Animais úteis ao homem. *AGATEA*, Porto Alegre, 18(5):101-26, 1927.
- GRAVENA, S. O controle biológico na cultura do algodoeiro. *Inf. Agropec.*, Belo Horizonte, 9(104):3-15, 1983.
- GRIOT, M. *Los enemigos naturales del pulgon verde de los cereales y las posibilidades de su aplicación*. Buenos Aires, Ministério de Agricultura e Ganadaria, 1949. 32p.
- HAGEN, K.S. & McMURTRY, J.A. *Natural enemies and predator-prey ratios*. In: BIOLOGICAL CONTROL AND INSECT PEST MANAGEMENT. Berkeley, University of California, 1979. p.28-40.
- HAGEN, K.S. & VAN DEN BOSCH, R. Impact of pathogens, parasites and predators on aphids. *Ann. Rev. Entomol.*, Palo Alto, 13:325-84, 1968.
- HUFAKER, C.B. & MESSENGER, P.S. *Theory and practice of biological control*. New York, Academic Press, 1976. 788p.
- KNIPLING, E.F. *The basic principles of insect population suppression and management*. Washington, U.S.D.A., 1979. 623p. (Agriculture Handbook, 512).
- KURSTAK, E. *Microbial and virial pesticides*. New York, Marcel Dekker, 1982. 720p.
- LATTEUR, G. Quelques Entomophthoraceae parasites de pucerons trouvees ou Brésil, dans l'état de Rio Grande do Sul. *Parasitica*, Gembloux, 38(2):85-9, 1982.
- LIMA, A.M.C. Coleópteros. In: _____. *Insetos do Brasil*. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia. 1952. t.7, pt.1. 372p. (Série didática, 9).
- LIMA, A.M.C. Hemípteros. In: _____. *Insetos do Brasil*. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia. 1940. t.2. 351p. (Série didática, 3).
- LIMA, A.M.C. Hymenópteros. In: _____. *Insetos do Brasil*. Rio de Janeiro. Escola Nacional de Agronomia, 1962. 6.12, pt.2. 393p. (Série didática, 14).
- LOAN, C.C. & LLOYD, D.C. Description and field biology of *Microctonus hyperodae* Loan, n. sp. (Hymenoptera: Braconidae, Euphrinae) a parasite of *Hyperodes bonariensis* in South america (Coleoptera: Curculionidae). *Entomophaga*, Paris, 19(1):7-12, 1974.

- NORAMBUENA, M.H. Introdução y establecimiento de parasitóides (Hymenoptera: Aphidiidae) para control biológico de *Metopolophium dirhodum* (Walker) y *Sitobion avenae* (Fabricius) (Homoptera: Aphididae) en el sur de Chile. *Agric. Tec.*, Santiago, **41**(2):95-102, 1981.
- PARRA, J.R. Uso de parasitóides e predadores no manejo de pragas. In: CROCOMO, W.B. **Manejo de pragas**. Botucatu, FEPAF/UNESP, 1984. p.85-116.
- PIMENTA, H.R. & SMITH, J.G. **Afídeos, seus danos e inimigos naturais em plantações de trigo (*Triticum* sp.) no Estado do Paraná**. Curitiba, OCEPAR, 1976. 175p.
- REINIGER, C.H. Uma ameaça para os trigos do Sul. Combate biológico dos pulgões (afídeos). **Chácara e Quintais**, Rio de Janeiro, **64**:697-9, 1941.
- SALLES, L.A.B. de; LUCCHINI, F. & SALINAS, E.C.Z. Pragas do trigo. *Inf. Agropec.* Belo Horizonte, **5**(509):39-44, 1979.
- SILVA, A.G. d'; 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**. Rio de Janeiro, Laboratório Central de Patologia Vegetal, 1968. pt.2, t.2. 265p.
- SILVA, J.J.C. **Inimigos naturais de *Elasmopalpus lignosellus***. Dourados, EMBRAPA-UEPAE Dourados, 1983. 10p. (EMBRAPA-UEPAE Dourados. Documentos, 2).
- SILVA, M.T.B. Ocorrência de pulgões e seus inimigos naturais e avaliação dos seus danos ao trigo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 13, Cruz Alta, RS, 1984. **Contribuição do Centro de Experimentação e Pesquisa . . . Cruz Alta, FECOTRIGO**, 1984. p.142-52.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba, Ceres, 1976. 419p.
- STAINER, R.Y.; DOUDOROFF, M.; ADELBERG, E.A. **O mundo dos micróbios**. São Paulo, Edgard Blücher, 1969. 741p.
- STARY, P. Biossistematic synopsis of parasitoids on cereal aphids in the Western Palearctic (Hymenoptera, Aphidiidae; Homoptera, Aphididae). *Acta Ent. Bohemoslov.*, Praga, **78**:382-96, 1981.
- TAMBASCO, F.J. Determinação de níveis de dano de pulgões em trigo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 13, Cruz Alta, RS, 1984. **Resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo . . . Passo Fundo**, EMBRAPA-CNPT, 1984. p.85-97.
- TERAN, A.L. **Apuntes de control biológico II: Fundamentos ecológicos**. Tucuman, Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidade Nacional de Tucuman, 1981. 84p. (Série Didática, 53).
- TONET, G.L. & KITAJIMA, E.W. Possível ocorrência de um vírus de poliedrose nuclear em *Pseudaletia* sp. (Lepidoptera-Noctuidae), lagarta do trigo, no Brasil. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 13, Cruz Alta, RS,

1984. **Resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo . . .** Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1984. p.262-4.
- VAN DEN BOSCH, R. & HAGEN, K.S. **Predaceous and parasitic arthropods in California cotton fields.** Berkeley, California Agricultura Experiment Station, 1966, 32p. (Bulletin 820).
- VAN DEN BOSCH, R.; MESSENGER, P.S.; GUTTIEREZ, A.P. **An introduction to biological control.** New York, Plenum Press, 1982. 247p.
- VARGAS, M.R.R. Hospedeiros secundários de los áfidos del trigo. **Agríc. Téc.**, Santiago, **41**(4):269-71, 1981.
- WILDE, G. Wheat arthropod-pest management. In: PIMENTEL, D. **CRC. handbook of pest management in agriculture.** Boca Raton, CRC, Press, 1981. v.3, p.317-27.
- ZÚNIGA-SALINAS, E. **Controle biológico dos afídeos do trigo (Homoptera: Aphididae) por meio de parasitóides no planalto médio do Rio Grande do Sul, Brasil.** Curitiba, UFP, 1982. 319p. (Tese Doutorado).
- ZÚNIGA-SALINAS, E.; TAMBASCO, F.J.; SALLES, L.A.B. Controle biológico dos pulgões do trigo no Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 11, Porto Alegre, RS, 1980. **Sanidade**, v.2. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1980. p.106.