

Manejo Integrado dos Pulgões de Trigo



República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinícius Pratini de Moraes

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida

Presidente

Alberto Duque Portugal

Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast

José Honório Accarini

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal

Diretor-Presidente

Bonifácio Hideyuki Nakazu

Dante Daniel Giacomelli Scolari

José Roberto Rodrigues Peres

Diretores

Embrapa Trigo

Benami Bacaltchuk

Chefe-geral

João Carlos Ignaczak

Chefe Adjunto de Administração

João Francisco Sartori

Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios

José Eloir Denardin

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento



ISSN 1516-5582

Dezembro, 2001

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documentos 34

Manejo Integrado dos Pulgões de Trigo

José Roberto Salvadori
Gabriela Elfride Lesche Tonet

Passo Fundo, RS
2001



Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285, km 174
Telefone: (54) 311-3444
Fax: (54) 311-3617
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
Home page: www.cnpt.embrapa.br
E-mail: biblioteca@cnpt.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Rainoldo Alberto Kochhann

Membros: Arcenio Sattler, Ariano Moraes Prestes, Cantídio Nicolau
Alves de Sousa, Delmar Pöttker, Gilberto Rocca da Cunha, João
Carlos Haas, José Roberto Salvadori, Osmar Rodrigues

Tratamento Editorial: Fátima Maria De Marchi

Capa: Liciane Toazza Duda Bonatto

Ficha Catalográfica: Maria Regina Martins

Fotos capa: D.N. Gassen, J.R. Morrison e J.R. Salvadori

1ª edição

1ª impressão (2001): Tiragem: 1000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Salvadori, José Roberto.

Manejo integrado dos pulgões de trigo / José Roberto Salvadori,
Gabriela Elfride Lesche Tonet. - Passo Fundo : Embrapa Trigo, 2001.

52 p. ; 21 cm. (Embrapa Trigo. Documentos, 34).

ISSN 1516-5582

1. Trigo - Praga - Afídeo - Pulgão. I. Tonet, G. E. L. II. Título.
III. Série.

CDD: 633.1197

© Embrapa Trigo - 2001

Autores

José Roberto Salvadori

Pesquisador, Dr.

Embrapa Trigo

Controle Integrado de Pragas

Rodovia BR 285, km 174

Caixa Postal 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: salvadori@cnpt.embrapa.br

Gabriela Elfride Lesche Tonet

Pesquisadora, Dra.

Embrapa Trigo

Controle Integrado de Pragas

Rodovia BR 285, km 174

Caixa Postal 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: gabriela@cnpt.embrapa.br

Apresentação

O conceito de manejo integrado não é novo. No entanto, não se trata de uma tecnologia superada; muito pelo contrário, para a consolidação de uma agricultura sustentável, é indispensável a aplicação das ações racionalizantes que um programa de manejo integrado de pragas oferece.

O trabalho que temos a satisfação de aqui apresentar aborda essas informações, enfatizando principalmente os fatores bióticos e abióticos que afetam a população de pulgões de trigo, assim como a tolerância de plantas a lesões causadas por esses insetos, e naturalmente os procedimentos para se obter um desejável controle integrado.

Benami Bacaltchuk
Chefe-geral da Embrapa Trigo

Sumário

Introdução	9
Espécies e ocorrência	10
Biologia e identificação	12
Alimentação e danos	23
Manejo e controle	29
Nível de controle e amostragem	30
Controle biológico	31
Controle químico	41
Resistência de plantas	42
Referências Bibliográficas	46

Manejo Integrado dos Pulgões de Trigo

José Roberto Salvadori
Gabriela Elfride Lesche Tonet

Introdução

Neste trabalho são abordados temas e fornecidas informações consideradas úteis para manejo integrado dos pulgões de trigo.

O manejo integrado de pragas (MIP) agrícolas está alicerçado em algumas premissas básicas, como: a) populações de insetos e de outros organismos potencialmente nocivos às plantas cultivadas flutuam naturalmente, em função de fatores bióticos (inimigos naturais, competição intra e interespecífica, etc.) e abióticos (condições climáticas), e b) plantas podem tolerar certos tipos e graus de injúria sem que haja reflexos negativos na quantidade e na qualidade do produto final.

A implementação prática do MIP, por sua vez, depende do conhecimento de uma série de dados e de parâmetros em

que se baseiam as decisões para evitar prejuízos por pragas. Esses conhecimentos estão relacionados às pragas (identificação de espécies e de biótipos, reconhecimento de espécies-chaves e espécies secundárias, ciclo biológico, capacidade reprodutiva, dinâmica e níveis populacionais, distribuição geográfica, época de ocorrência, comportamento alimentar, potencial de danos, etc.), às plantas (fenologia, tolerância a injúrias, capacidade de regeneração, etc.), a fatores ambientais (água, luz, temperatura, nutrientes, etc.) e a circunstâncias econômicas e mercadológicas (custo e valor da produção, custo do controle, etc.).

Atualmente, os tomadores de decisão sobre controle de pragas têm de levar em consideração variáveis técnicas, econômicas, ecológicas e sociais, dando ao MIP dimensão mais ampla, que permite chamá-lo de manejo ecológico ou sustentado de pragas.

Espécies e ocorrência

Pulgões ou afídeos (Hemiptera, Aphididae) ocorrem em todas as regiões tritícolas brasileiras, ou seja, na região Sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina), na região Centro-Sul (Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul) e na região Central (Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais e

Mato Grosso), com variações da espécie e da época de ocorrência. Não atacam apenas trigo, mas também outras gramíneas cultivadas ou não, especialmente cereais de inverno como cevada, triticales e aveia.

Apesar de dez espécies de pulgões já terem sido citadas em trigo no Brasil (Caetano, 1973), as mais importantes são *Metopolophium dirhodum* (Walker, 1849), o pulgão-da-folha-do-trigo, *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852), o pulgão-verde-dos-cereais, e *Sitobion avenae* (Fabricius, 1794), o pulgão-da-espiga-do-trigo. Historicamente, até a década de 1970, o pulgão-verde-dos-cereais foi a espécie mais freqüente. Naquele período, porém, houve invasão e explosão populacional do pulgão-da-folha e do pulgão-da-espiga do trigo que, por mais de dez anos, constituíram as principais pragas da cultura no Sul do Brasil, nas regiões tritícolas de clima mais frio (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e sul do Paraná).

Rhopalosiphum padi (Linnaeus, 1758), o pulgão-da-aveia, *R. rufiabdominale* (Sasaki, 1899), o pulgão-da-raiz-dos-cereais e *R. maidis*, o pulgão-do-milho, são espécies que também ocorrem em trigo, mas com menor intensidade. O pulgão-russo, *Diuraphis noxia* (Kurdjumov, 1913), presente na América do Sul (Chile e Argentina), não foi registrado no Brasil, até o momento.

Após os resultados do Programa de Controle Biológico dos Pulgões do Trigo, da Embrapa Trigo, os pulgões *M.*

dirhodum e *S. avenae* passaram a causar danos diretos de maneira mais esporádica ou localizadamente, em situações de clima muito favorável para esses insetos.

M. dirhodum e *S. avenae* predominam em regiões mais meridionais, especialmente em primaveras de temperatura amena e pouco chuvosas.

S. graminum é a espécie de distribuição geográfica mais abrangente, ocorrendo nas três regiões tritícolas. No entanto, causa danos com maior frequência onde o clima é mais quente e seco, como no norte do Paraná e em áreas de latitude inferior. No Rio Grande do Sul, ocorre mais abundantemente no outono e em regiões de temperatura relativamente mais elevada (vale do Rio Uruguai e fronteira oeste).

Nos últimos anos, tem se observado tendência de crescimento na ocorrência de *R. padi*, tanto no Rio Grande do Sul como no Paraná.

Biologia e identificação

Pulgões são insetos de corpo pequeno (em torno de 2 mm de comprimento), mole e piriforme, por vezes

ligeiramente alongado; possuem antenas longas, aparelho bucal picador-sugador, dois apêndices abdominais denominados sifúnculos ou cornículos, e uma pequena cauda (codícula) (Fig. 1). Apresentam desenvolvimento paurometabólico (Fig. 2), são altamente prolíficos e reproduzem-se viviparamente, por partenogênese telítoca. Isso significa que, nas condições climáticas brasileiras, não ocorrem indivíduos machos e que as fêmeas parem formas jovens (ninfas) que crescem para originarem novos adultos. As ninfas diferem dos adultos por não possuírem asas, pelo menor tamanho, pela imaturidade sexual e, geralmente, pela coloração mais clara.

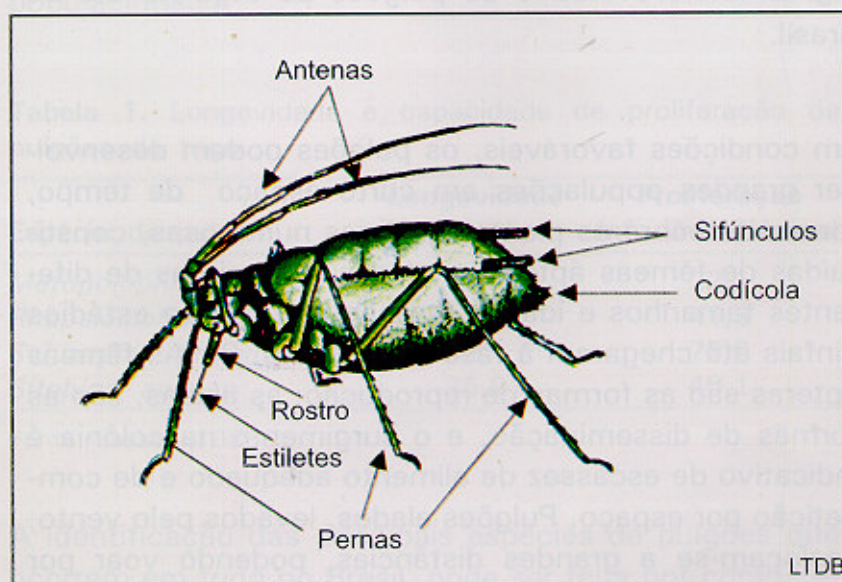


Fig. 1. Morfologia geral externa de um pulgão.

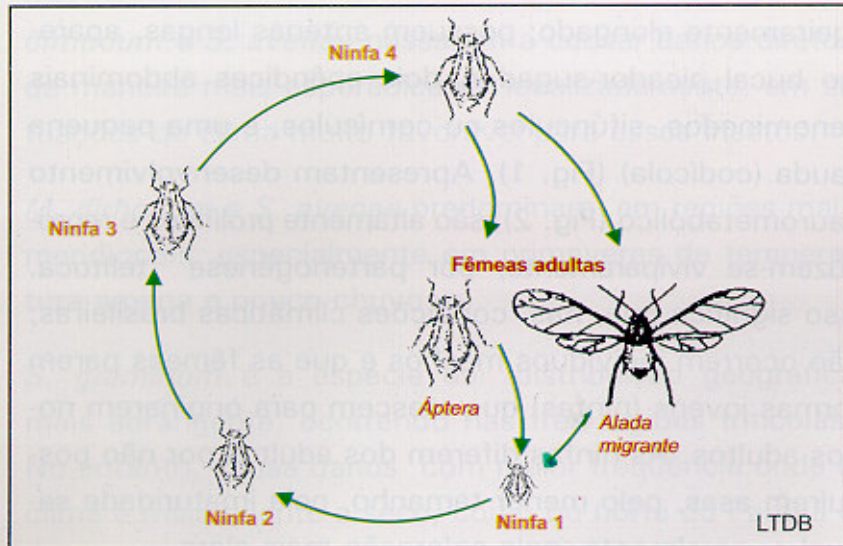


Fig. 2. Ciclo evolutivo de pulgões de trigo no Sul do Brasil.

Em condições favoráveis, os pulgões podem desenvolver grandes populações em curto espaço de tempo, formando sobre as plantas colônias numerosas, constituídas de fêmeas ápteras e aladas e de ninfas de diferentes tamanhos e idades (passam por quatro estádios ninfais até chegarem à fase adulta) (Fig. 2). As fêmeas ápteras são as formas de reprodução; as aladas, são as formas de disseminação, e o surgimento na colônia é indicativo de escassez de alimento adequado e de competição por espaço. Pulgões alados, levados pelo vento, deslocam-se a grandes distâncias, podendo voar por centenas de quilômetros. As infestações originam-se de alados que migram de plantas espontâneas, de outras lavouras e até de outras regiões.

Conforme Gassen (1988), a longevidade e a proliferação de pulgões que ocorrem em trigo variam conforme espécie (Tabela 1), a qualidade do alimento e temperatura; podem completar uma geração a cada semana e parir até 10 ninfas por fêmea/dia; o desenvolvimento e a reprodução são otimizados a temperatura amena (18°C a 25°C) e em condições de escassez de chuva. Baixas temperaturas prolongam o período de desenvolvimento e retardam a multiplicação dos pulgões, enquanto temperaturas mais elevadas aceleram estes processos biológicos, resguardados os limites térmicos inferior e superior de cada espécie. Chuvas intensas ou prolongadas e o frio, assim como inimigos naturais (parasitóides, patógenos e predadores), limitam a ocorrência de surtos populacionais.

Tabela 1. Longevidade e capacidade de proliferação de pulgões de trigo.

Espécie de pulgão	Longevidade (dias)	Proliferação (nº ninfas/fêmea)
<i>Metopolophium dirhodum</i>	19,3	22,1
<i>Rhopalosiphum padi</i>	17,6	41,3
<i>Schizaphis graminum</i>	32,1	73,6
<i>Sitobion avenae</i>	35,9	40,1

Fonte: Gassen (1988).

A identificação das principais espécies de pulgões que ocorrem em trigo no Brasil, pode ser feita por comparação com as fotos, desenhos e descrições das Fig. 3 a 7 e com auxílio da Tabela 2.

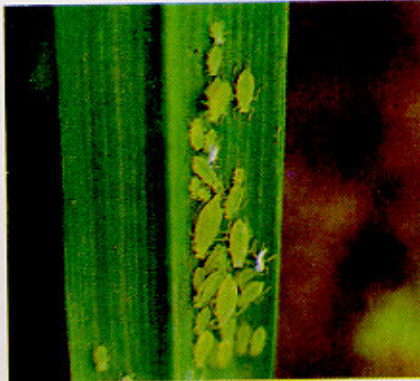


Foto: Gassen (1984)

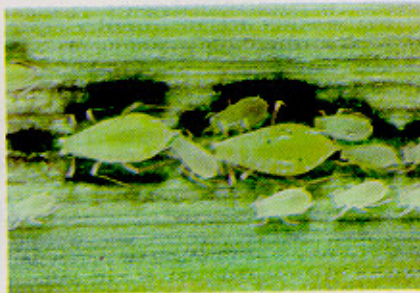
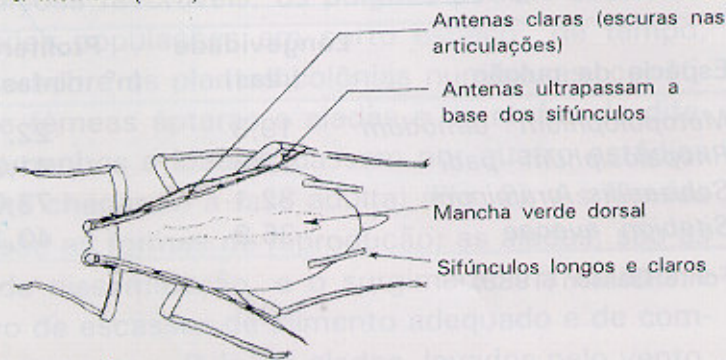


Foto: Prior & Morrison (1975)



Desenho: Campos et. al. (1979)



Desenho: Prior & Morrison (1975)

Fig. 3. Adultos ápteros, ninfas, colônias e detalhes morfológicos do pulgão-da-folha-do-trigo (*Metopolophium dirhodum*).

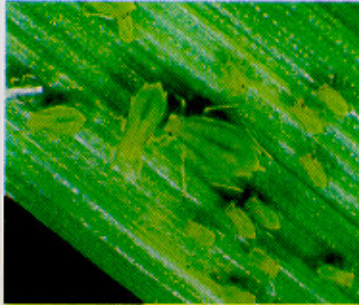


Foto: Prior & Morrison (1975)

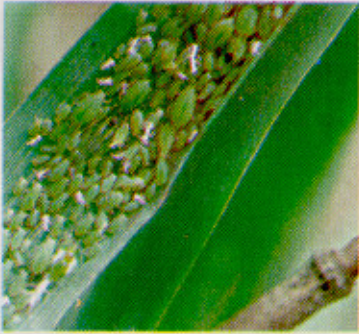
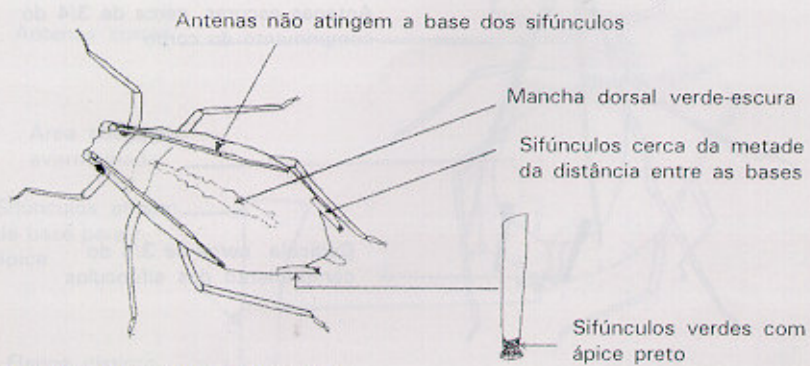


Foto: Gassen (1984)



Desenho: Campos et. al. (1979)



Desenho: Prior & Morrison (1975)

Fig. 4. Adultos ápteros, ninfas, colônia e detalhes morfológicos do pulgão-verde-dos-cereais (*Schizaphis graminum*).

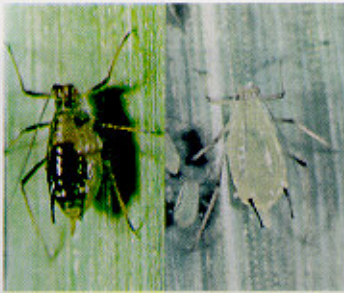
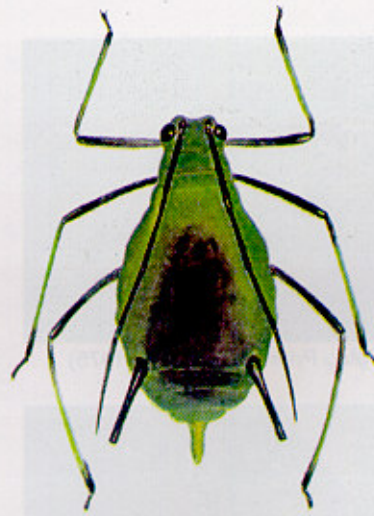


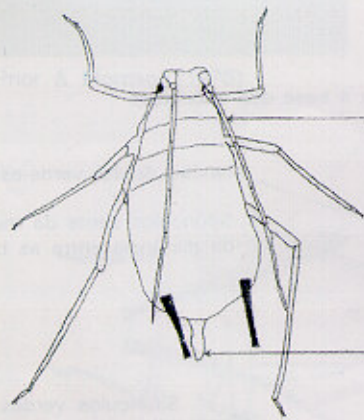
Foto: Prior & Morrison (1975)



Foto: Gassen (1984)



Desenho: Campos et. al. (1979)



Antenas escuras, cerca de 3/4 do comprimento do corpo

Codícola cerca de 3/4 do comprimento dos sífúnculos

Desenho: Prior & Morrison (1975)

Fig. 5. Adultos ápteros, colônia e detalhes morfológicos do pulgão-da-espiga-de-trigo (*Sitobion avenae*).



Foto: Prior & Morrison (1975)

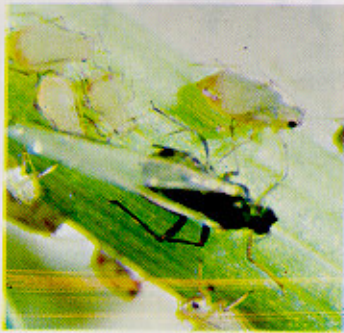
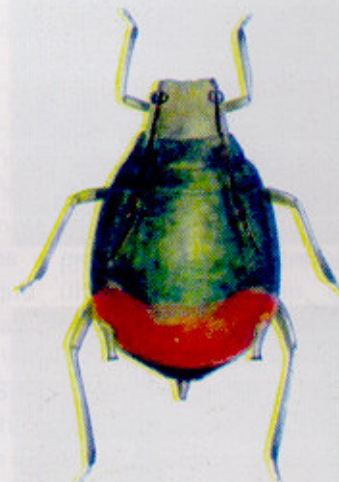


Foto: Gassen (1984)



Desenho: Campos et al. (1979)

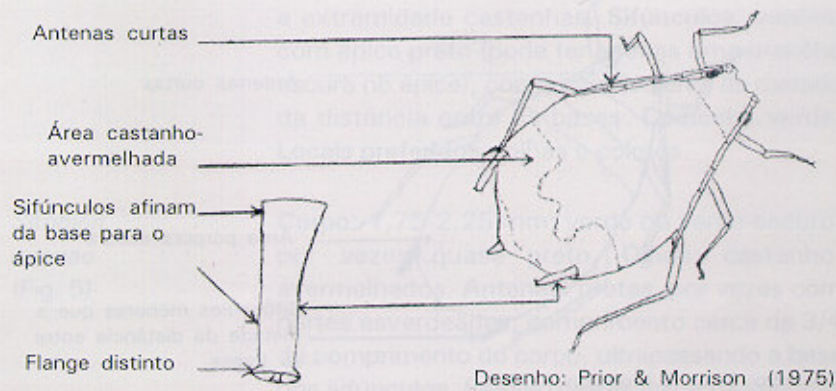


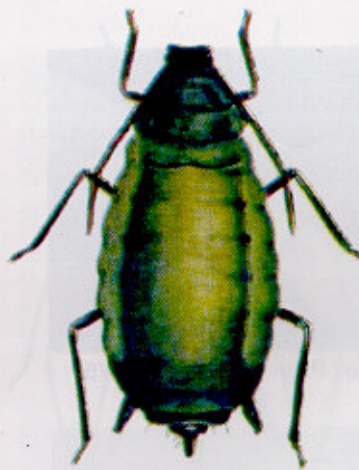
Fig. 6. Adultos áptero e alado, ninfas, colônia e detalhes morfológicos do pulgão-da-aveia (*Rhopalosiphum padi*).



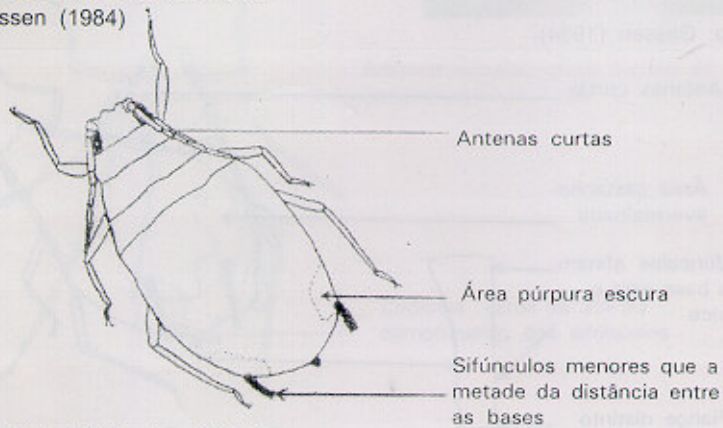
Foto: Prior & Morrison (1975)



Foto: Gassen (1984)



Desenho: Campos et al. (1979)



Desenho: Prior & Morrison (1975)

Fig. 7. Adultos ápteros, ninfas, colônia e detalhes morfológicos do pulgão-do-milho (*Rhopalosiphum maidis*).

Tabela 2. Caracterização de espécie de pulgões adultos ápteros associados a plantas de trigo.

Espécie	Características
<i>Metopolophium dirhodum</i> (Fig. 3)	Corpo: 2,0-2,5 mm; verde-pálido ou amarelo-claro, com estria longitudinal mais escura no dorso, nem sempre bem visível. Antenas: verde-claras, com articulações e extremidades castanhas; comprimento que ultrapassa a base dos sífúnculos. Pernas: verde-claras na base, escurecem progressivamente até a extremidade ficar castanha. Sifúnculos: verde-claros, com uma linha castanha contornando o ápice; comprimento maior que a metade da distância entre as bases. Codícula: verde-clara. Local preferido: folhas.
<i>Schizaphis graminum</i> (Fig. 4)	Corpo: 1,5-2,0 mm; verde ou verde-claro, com estria longitudinal mais escura no dorso. Antenas: verdes na base e castanhas no restante; comprimento que não atinge a base dos sífúnculos. Pernas: verdes, com pequenas áreas e extremidade castanhas. Sifúnculos: verdes, com ápice preto (pode ter apenas uma mancha escura no ápice); comprimento cerca da metade da distância entre as bases. Codícula: verde. Locais preferidos: folhas e colmos.
<i>Sitobion avenae</i> (Fig. 5)	Corpo: 1,75-2,25 mm; verde ou verde-escuro, por vezes quase preto. Olhos: castanho-avermelhados. Antenas: pretas, por vezes com partes esverdeadas; comprimento cerca de 3/4 do comprimento do corpo, ultrapassando a base dos sífúnculos. Pernas: pretas, esverdeadas nas tíbias. Sifúnculos: longos, finos e pretos. Codícula: verde, com 3/4 do comprimento dos sífúnculos. Local preferido: espigas.

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Espécie	Características
<i>Rhopalosiphum padi</i> (Fig. 6)	Corpo: 1,25-1,75 mm; piriforme; verde-oliva-acastanhado, com áreas castanho-avermelhadas ao redor e entre as bases dos sifúnculos e cerdas curtas no dorso do abdome. Antenas: verde-acastanhadas; curtas, com seis segmentos e comprimento maior que a metade do comprimento do corpo, geralmente não atingindo a base dos sifúnculos (por vezes podem atingir). Pernas: verde-acastanhadas, com articulações e extremidade mais escuras. Sifúnculos: verde-acastanhados e curtos; de formato cônico (base mais larga) e flangeados no ápice, o qual é preto. Codícula: castanha. Locais preferidos: folhas e colmos.
<i>Rhopalosiphum maidis</i> (Fig. 7)	Corpo: verde-azulado, por vezes quase preto, com manchas mais escuras (podem ser púrpura-escura) ao redor da base dos sifúnculos e cerdas curtas no dorso do abdome. Antenas: pardas e curtas; comprimento menor que metade do comprimento do corpo. Pernas: pretas. Sifúnculos: pretos; comprimento menor que metade da distância entre as bases. Codícula: preta. Locais preferidos: folhas e colmos.
<i>Rhopalosiphum rufiabdominale</i>	Corpo: verde-oliva-acastanhado, com áreas castanho-avermelhadas ao redor e entre as bases dos sifúnculos; curto, de aspecto piloso (quatro ou mais pelos no dorso do abdome). Antenas: pardas; curtas, com cinco segmentos; comprimento menor que metade do comprimento do corpo. Pernas: pardas. Sifúnculos: pardos; flangeados; comprimento 1,5 a 2 vezes maior que o comprimento da codícula. Codícula: parda. Local preferido: raízes.

Alimentação e danos

Pulgões inserem os estiletes do aparato bucal na planta, atingindo o floema, de onde sugam a seiva (Fig. 1 e 10). Devido a um dispositivo especial do aparelho digestivo (câmara filtro), retiram quantidade de seiva muito superior àquela que é efetivamente aproveitada.

O clima é um dos principais determinantes da ocorrência de pulgões em trigo. Por outro lado, o estágio fenológico das plantas e o(s) órgão(s) atacados podem variar com a espécie de pulgão (Fig. 8 e 9). *Schizaphis graminum* pode ocorrer a partir da emergência da cultura, instalando-se no colmo e nas folhas e, por vezes, nas espigas. Nas regiões de clima mais frio, a incidência desta espécie pode se restringir às fases de emergência e de afilhamento e ir além dessas fases nas demais regiões. *Metopolophium dirhodum* ocorre, normalmente, pouco mais tarde que *S. graminum* e estabelece colônias nas folhas; em geral, ocorre do afilhamento ao espigamento das plantas. *Sitobion avenae* também ocorre mais tarde que *S. graminum*, instalando-se inicialmente nas folhas, principalmente na folha bandeira, de onde passa para as espigas, nas quais se concentra na base das espiguetas para sugar a seiva. *Rhopalosiphum padi* prefere instalar-se no colmo, às vezes próximo ao solo, nas folhas e nas espigas. *R. rufiabdominale* vive nas

raízes e na base do colmo, multiplicando-se mais acentuadamente em épocas de seca; normalmente incide em manchas na lavoura (reboleiras).

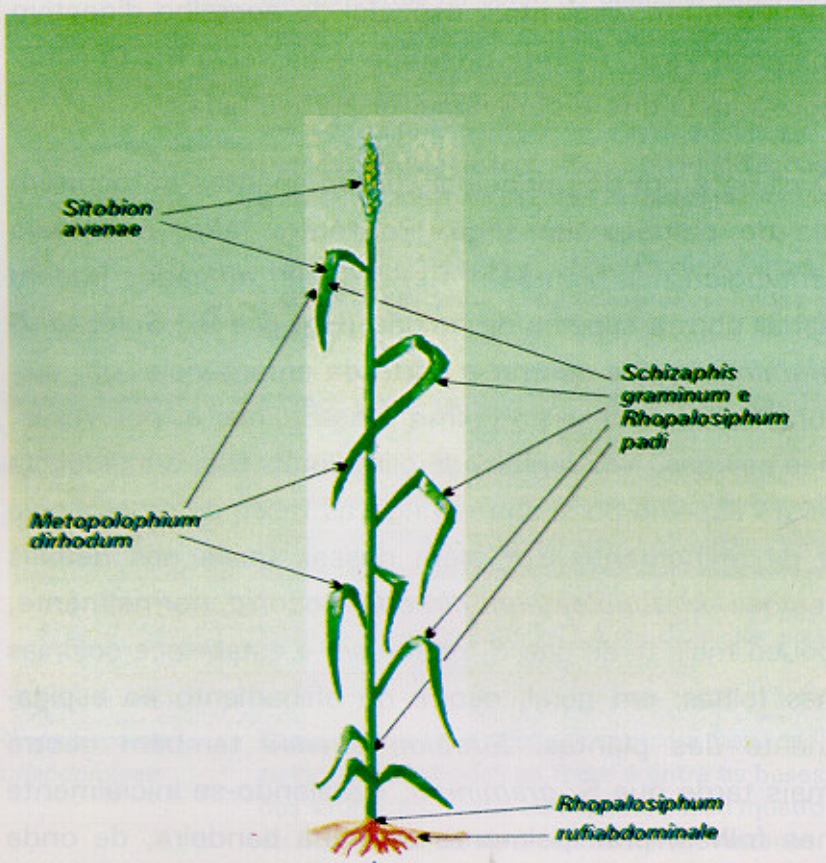


Fig. 8. Espécies de pulgões e localização preferida sobre a planta de trigo.

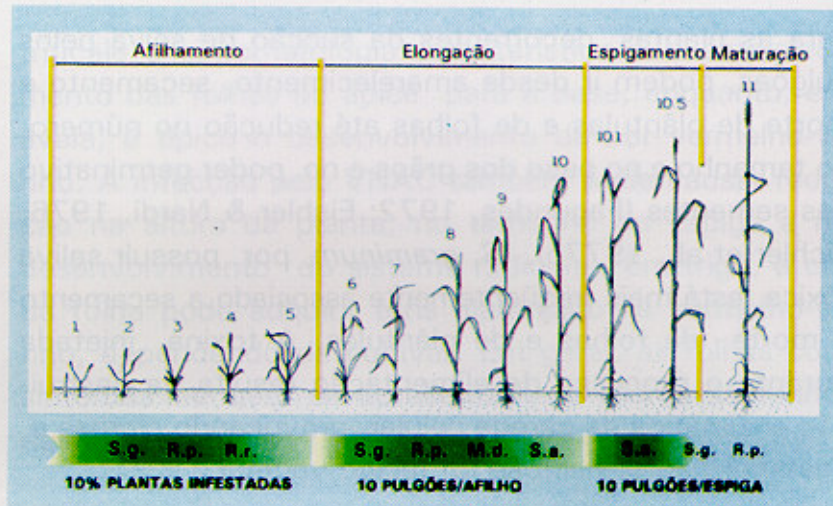


Fig. 9. Estádios fenológicos de plantas de trigo, nível de controle e possibilidade de ocorrência de espécies de pulgões (M.d. = *Metopolophium dirhodum*, S.a. = *Sitobion avenae*; S.g. = *Schizaphis graminum*; R.p. = *Rhopalosiphum padi*; R.r. = *R. rufiabdominale*).

Tanto pulgões jovens (ninfas) como adultos alimentam-se de plantas de trigo, podendo afetar a produtividade de grãos. Os danos podem ser diretos, através da sucção da seiva, ou indiretos, através da transmissão de agentes fitopatogênicos, como Virus do Nanismo Amarelo da Cevada (VNAC). O trigo é suscetível ao dano por pulgões, desde a emergência das plântulas do solo, até que os grãos estejam completamente formados (grão em massa) (Fig. 9).

As conseqüências da limitação de água e de nutrientes

para as plantas, decorrentes da sucção de seiva pelos pulgões, podem ir desde amarelecimento, secamento e morte de plântulas e de folhas até redução no número, no tamanho e no peso dos grãos e no poder germinativo das sementes (Fagundes, 1972; Eichler & Nardi, 1976; Eichler et al., 1977b). *S. graminum*, por possuir saliva tóxica, está mais freqüentemente associado a secamento e morte de folhas e de plântulas. A toxina injetada durante o processo de alimentação resulta na destruição enzimática da parede celular, provocando clorose e, posteriormente, necrose do tecido vegetal.

VNAC é o agente causal da principal doença viral (virose) de trigo, estando disseminado em todo mundo. Segundo revisão bibliográfica realizada por Caetano (1972), o VNAC infecta o floema de plantas, de onde é adquirido por pulgões que buscam seiva elaborada para se alimentarem (Fig. 10). O VNAC permanece no pulgão até a morte deste, que atua como vetor ao se alimentar de outras plantas. Tanto pulgões adultos como ninfas podem transmitir e disseminar o vírus, embora estas últimas o façam com menor eficiência. O vírus persiste nos insetos durante as ecdises, porém não é transmitido para a prole. A ocorrência e a intensidade de sintomas da doença variam com espécie, cultivar, idade em que foi infectado e estado nutricional do hospedeiro, intensidade de inoculação, linhagem do vírus e condições ambientais (temperatura e luminosidade). Podem ocorrer danos sem que haja sintomas evidentes. Conforme Casa et al. (2000), em trigo, em cevada e em

triticale a sintomatologia característica é o amarelamento das folhas do ápice para a base, enquanto, em aveia, é típico o desenvolvimento da cor vermelho-vinho. A infecção pelo VNAC também pode causar redução na altura da planta, no tamanho da espiga e no desenvolvimento do sistema radicular. Em trigo, a cor da folha pode adquirir tons alaranjado e vermelho-vinho, dependendo da cultivar. Em geral, as folhas com sintomas também se apresentam de menor tamanho, rígidas e eretas.

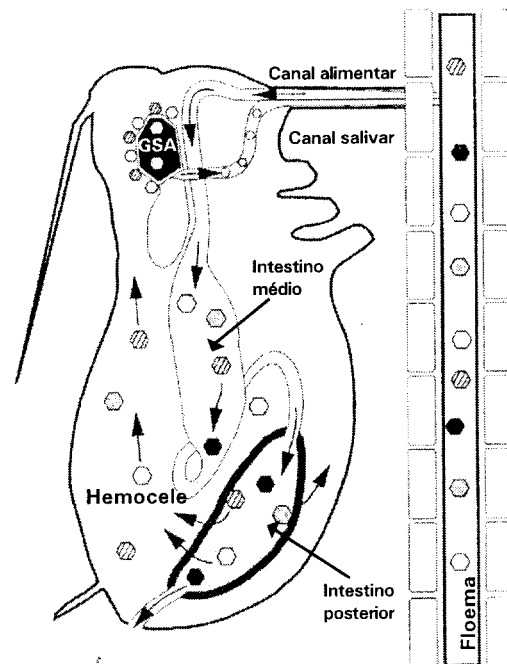


Fig. 10. Aquisição e circulação de partículas do VNAC no corpo de um pulgão (GSA = glândula salivar acessória).
Fonte: Modificado de Power & Gray (1995).

O VNAC tem inúmeras espécies de gramíneas anuais e perenes como hospedeiras (D'Arcy, 1995), que podem servir de fonte de inóculo. Em trigo e em outros cereais de inverno (aveia e cevada), a virose pode causar severas perdas na produção (Caetano, 1972; Caetano, 1998; Casa et al., 2000). As perdas dependem da duração da infecção, do número de plantas infectadas, do estágio da planta no momento da infecção e da suscetibilidade do hospedeiro. Embora a eficiência de transmissão do VNAC possa variar com o vetor, as principais espécies de pulgões associadas ao trigo podem transmitir o vírus. A eficiência de aquisição e de transmissão também depende do tempo de alimentação. Caetano (1972) relatou que o vetor pode adquirir o vírus em 30 minutos e inoculá-lo em plantas saudáveis em igual tempo. São reconhecidas cinco estirpes de VNAC, que se diferenciam pela especificidade com que são transmitidas pelas espécies de vetores e pela virulência nos hospedeiros (Rochow, 1969; Rochow & Müller, 1971; Caetano, 1998), e são denominadas por um acrônimo que contém, além da letra V (vírus), letras iniciais da(s) principal(is) espécie(s) de vetor: RPV (*R. padi*), RMV (*R. maidis*), MAV (*S. avenae* sin. *Macrosiphum avenae*), SGV (*S. graminum*) e PAV (*R. padi* e *S. avenae*).

Considerando-se o conjunto de danos diretos e indiretos, os pulgões apresentam potencial para gerar perdas expressivas no rendimento de trigo, dependendo do nível da infestação e do estágio da planta em que esta ocorre.

Nas áreas tritícolas mais ao Sul do país (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e sul do Paraná), desde o fim da década de 1960 e durante praticamente toda a década de 1970, antes do Programa de Controle Biológico dos Pulgões do Trigo, as espécies *M. dirhodum* e *S. avenae* provocaram grandes prejuízos à produção de trigo. Foi estimado que os pulgões geraram prejuízos superiores a 20% na produção sul-brasileira de trigo no período 1967-72 (Caetano, 1973). Em Passo Fundo, RS, em experimentos de controle químico de pulgões, a redução de rendimento de trigo em áreas sem controle atingiu cerca de 90%, em 1974 (Netto et al., 1975), de 45% em 1975 (Eichler & Nardi, 1976) e de 60%, em 1976 (Eichler et al., 1977 a,c).

Em Dourados, MS, estimaram-se em experimentos, danos de 46% no rendimento de trigo decorrentes de ataque de *S. graminum*, em 1982 (Salvadori et al., 1983). No entanto, essa espécie de pulgão pode causar danos extremamente elevados pois, em infestações severas logo após a emergência, pode levar as plantas à morte.

Manejo e controle

Insetos que se alimentam e causam injúrias às plantas cultivadas, são considerados pragas, quando capazes

de causar danos de natureza econômica. Ou seja, quando atingem níveis populacionais cujo prejuízo seja superior ao custo das medidas necessárias para controlá-los.

O manejo integrado de pragas (MIP) preconiza convivência com os insetos até que, atingindo o limiar de dano econômico, possam ser considerados ameaça. Isso significa, também, oportunizar ao máximo o controle natural (através de inimigos naturais, clima, etc.) e levar em conta a resistência das plantas. Assim, uma das bases do MIP é o monitoramento das espécies principais, de pragas-potenciais e de seus inimigos naturais através de amostragens periódicas. Outra, é o uso harmônico de estratégias de controle disponíveis, com preferência para as de menor custo financeiro e de menor impacto ambiental.

Nível de controle e amostragem

No manejo dos pulgões da parte aérea das plantas de trigo no Sul do Brasil, recomenda-se (Controle, 2001) aplicar inseticidas apenas quando forem atingidos níveis de dano econômicos, ou seja: a) 10% de plantas infestadas, da emergência ao afilhamento; b) 10 pulgões/

afilho, do alongamento ao emborrachamento; e c) 10 pulgões/espiga, do espigamento ao grão em massa (Fig. 9). O nível de infestação deve ser avaliado mediante inspeções semanais, amostrando-se aleatoriamente locais na bordadura e no interior da lavoura, de modo a obter um resultado médio representativo da densidade de pulgões.

Controle biológico

Pulgões servem de alimento e substrato para grande número de organismos predadores, parasitos (parasitóides) e entomopatogênicos. O controle biológico de pulgões é um processo de redução populacional dos mesmos pela ação de um ou mais desses três tipos de inimigos naturais. O controle biológico pode ser natural ou aplicado, e este se caracteriza pela intervenção humana, tanto no sentido de introduzir inimigos naturais exóticos, como no de implementar práticas e estratégias de produção ou que favoreçam o incremento populacional de organismos benéficos.

Predadores são animais que consomem vários indivíduos de suas presas para completar o ciclo evolutivo, en-

quanto parasitóides são parasitos (completam o desenvolvimento em apenas um indivíduo) que levam o hospedeiro à morte. Entomopatógenos são microrganismos (fungos, bactérias, vírus, etc.) que se multiplicam em insetos, provocando doença letal.

Os principais predadores dos pulgões de trigo são joaninhas (larvas e adultos) (Coleoptera, Coccinellidae) (Fig. 11), larvas de moscas (Diptera, Syrphidae) (Fig. 12) e larvas e adultos de crisopídeos (Neuroptera, Chrysopidae) (Fig. 13). Em geral, os predadores não são específicos e, portanto, alimentam-se de grande número de ovos, larvas e adultos de outros pequenos insetos, além de pulgões. A voracidade dos predadores geralmente é grande; a joaninha *Cycloneda sanguinea*, a joaninha *Eriopis connexa* e a larva do díptero *Allograpta* sp. apresentam consumo médio de 27, 43 e 37 pulgões/dia, respectivamente (Gassen, 1988).

Fungos da ordem Entomophthorales, como *Conidiobolus obscurus*, *Entomophthora planchoniana*, *E. neoaphis*, *E. sphaerosperma* e *Zoophtora radicans*, são os principais patógenos dos pulgões de trigo (Gassen & Tambasco, 1983; Gassen, 1986 e Zúñiga, 1982). Em condições ambientais favoráveis, como temperatura e umidade relativa do ar elevadas, fungos podem ocasionar epizootias e exercer importante controle natural dos pulgões (Fig. 14).



Cycloneda sanguinea



Hippodamia convergens



Eriopis connexa (larva)



Coccinellina ancoralis



Eriopis connexa (adulto)



Scymnus sp. (larva)

Fig. 11. Larvas e adultos de joaninhas (Col., Coccinellidae) predadoras de pulgões de trigo.

Fotos: Gassen (1988).



Taxomerus tibicen

Fig. 12. Larva, pupa e adulto de mosca (Dip., Syrphidae) predadora de pulgões de trigo.

Fotos: Gassen (1988).

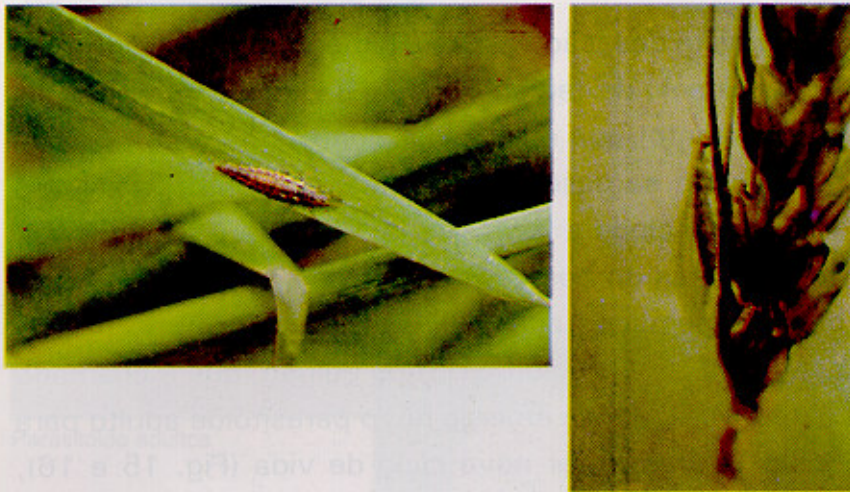


Fig. 13. Larva e adulto de *Chrysoperla externa* (Neu., Chrysopidae) predador de pulgões de trigo.

Fotos: Gassen (1988).

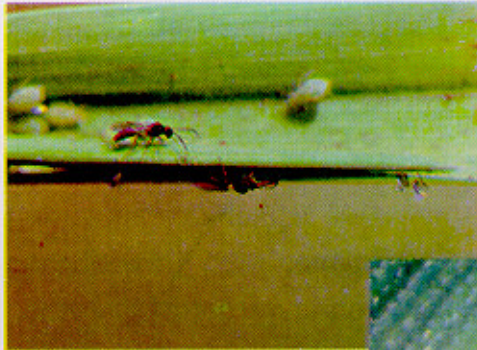


Fig. 14. Pulgões de trigo mortos por fungo.

Fotos: Gassen (1988).

Os parasitóides são vespas (Hymenoptera, Aphidiidae e Aphelinidae) de tamanho diminuto (cerca de 2 mm de comprimento) que ovipositam dentro do corpo dos pulgões, onde se desenvolve nova vespinha. Do ovo da vespinha, eclode a larva que se alimenta e se desenvolve às custas do hospedeiro, que acaba morrendo cerca de uma semana após a oviposição. A larva empupa dentro do exoesqueleto seco do pulgão, que é chamado de múmia, de onde emerge novo parasitóide adulto para se acasalar e iniciar novo ciclo de vida (Fig. 15 e 16), que desde a oviposição até a emergência do adulto, dura cerca de 10-13 dias.

Nos anos 1970, os níveis de parasitismo natural nos pulgões de trigo, no Sul do país, por espécies de parasitóides já existentes, eram insignificantes (Kober, 1972; Pimenta & Smith, 1976). As populações de pulgões atingiam níveis alarmantes, provocando drásticas reduções na produtividade de trigo, levando ao uso intensivo e generalizado de controle químico. Em 1971, houve necessidade de fazer de duas a três aplicações de inseticidas para controle de pulgões no Rio Grande do Sul (Kober, 1972). Em 1977, nos estados do Rio Grande do Sul e do Paraná, 98,6% das lavouras de trigo receberam duas a três aplicações de aficidas (Ambrosi, 1987). Em muitos casos até quatro aplicações eram necessárias (Rosa, 1988; Salvadori, 1990) estimando-se a média de duas aplicações por safra (Zúñiga, 1982).



Parasitóide adultos



Múrias típicas de espécies de *Aphidius*, *Diaeretiella* e *Lysiphlebus*.



Múrias de *Ephedrus plagiator* e *Aphelinus asychis*.



Múrias de *Praon* sp.

Fig. 15. Parasitóides de pulgões de trigo: vespa adulta e três tipos de múrias.

Fotos: Gassen (1988).

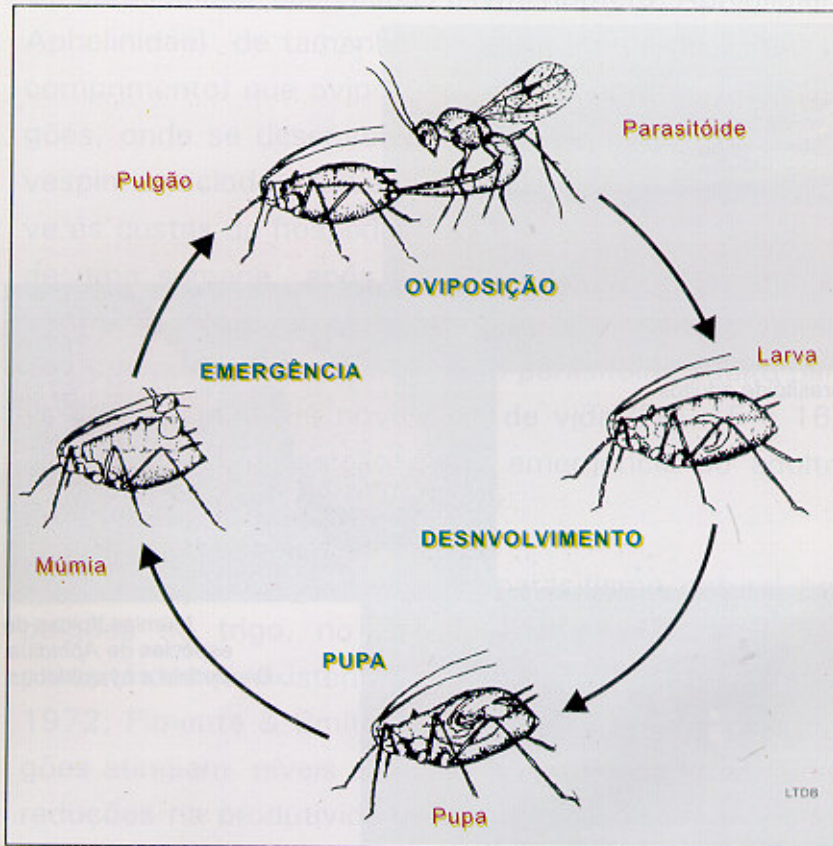


Fig. 16. Ciclo do parasitismo de microhimenóptero em pulgões de trigo.

Em julho de 1978, com apoio da FAO e da Universidade da Califórnia - Berkeley, EUA, a Embrapa Trigo, localizada em Passo Fundo, RS, implementou projeto para controlar biologicamente pulgões de trigo, através da im-

portação de vespinhas desde as regiões de origem dos pulgões. A hipótese era que, de diversas espécies introduzidas, algumas se adaptariam às condições ecológicas do Sul do Brasil, aí se estabeleceriam e passariam a se multiplicar livremente sobre pulgões de trigo, contribuindo para controlar as populações da praga. Esperava-se obter um controle adicional da ordem de 15%.

Assim, o projeto foi iniciado com a busca, principalmente em países da Europa e do Oriente Médio, e posterior introdução no país, no período 1978-82, de 14 espécies de vespinhas (Tabela 3), as quais passaram a ser produzidas massalmente na Embrapa Trigo e liberadas nas lavouras de trigo. Até 1992, foram produzidos e liberados cerca de 20 milhões de indivíduos, sendo cerca de 74% no Rio Grande do Sul e 21% no Paraná.

Algumas das espécies de vespinhas introduzidas se estabeleceram e os índices de parasitismo dos pulgões na cultura de trigo superaram a meta do projeto (Zúñiga, 1982). Além disso, os parasitos também passaram a agir nos locais de sobrevivência e de multiplicação de pulgões nas entressafras de trigo, em gramíneas espontâneas e em outras plantas cultivadas (Zúñiga, 1982). Os níveis populacionais dos pulgões da folha e da espiga de trigo e os danos por eles causados, extremamente elevados na década de 1970, foram reduzidos intensamente nos anos 1980 (Zúñiga, 1982).

Tabela 3. Parasitóides introduzidos no país de 1978 a 1980, pelo Programa de Controle Biológico dos Pulgões do Trigo. Embrapa Trigo.

Espécie	Hospedeiro ¹	Procedência
Hymenoptera - Aphelinidae		
<i>Aphelinus abdominalis</i> Dalman	Md	Chile
<i>Aphelinus asychis</i> (Walker, 1838)	Md, Sa	França
<i>Aphelinus flavipes</i> Foerster	Sg	França
<i>Aphelinus varipes</i> Foerster	Sg, Md	Hungria, França
Hymenoptera - Aphididae		
<i>Aphidius colemani</i> Vierek, 1912	Md, Sa	França, Israel
<i>Aphidius ervi</i> Haliday, 1834	Sa, Md, Ak, Mc, Ap	França, Checoslováquia
<i>Aphidius pascuorum</i> Marshall	Sg	França
<i>Aphidius picipes</i> (Nees, 1811)	Sg	Checoslováquia, Itália, Hungria
<i>Aphidius rhopalosiphii</i> De Stefani, 1902	Sa, Md, Sg	Chile, Checoslováquia, França
<i>Aphidius uzbekistanicus</i> Luzhetskii, 1960	Md, Sa	Itália
<i>Ephedrus plagiator</i> (Nees, 1811)	Sa, Md	França, Checoslováquia
<i>Lysiphlebus testaceipes</i> (Cresson, 1880)	Sg	Chile
<i>Praon gallicum</i> Stary, 1971	Md	França
<i>Praon volucre</i> (Haliday, 1833)	Md	França, Checoslováquia, Espanha

¹ Pulgões em que os parasitóides foram coletados nos países de origem.

Ap = *Acyrtosiphon pisum*; Ak = *A. kondoi*; Mc = *Macrosiphum carnosum*; Md = *Metopolophium dirhodum*; Sa = *Sitobion avenae*; Sg = *Schizaphis graminum*.

Fonte: Embrapa (1979) e Gassen & Tambasco (1983).

O uso de inseticidas químicos para controle de pulgões de trigo diminuiu gradualmente. Em 1977, o controle químico de pulgões no Rio Grande do Sul foi realizado em 99% das lavouras; em 1981, decresceu para menos de 5%. Essa situação se mantém até hoje, pois apenas ocasionalmente, em áreas ou em anos de clima atipicamente quente e seco durante o outono e o inverno, ocorrem casos em que o uso de inseticidas para controle de pulgões de trigo se faz necessário.

Estima-se que, com essa redução do uso de inseticidas, tenham sido economizados 16,23 milhões de dólares/ano e que cerca de 855 mil litros/ano de inseticidas deixaram de ser lançados no ambiente (Salvadori & Salles, 2002).

Além disso, o controle biológico estendeu-se naturalmente aos pulgões de outros cereais de inverno (cevada, aveia, triticale, etc.), e a diminuição do uso de inseticidas, possivelmente, também favoreceu o desenvolvimento de populações de insetos úteis nas culturas de verão (soja, milho, etc.).

Controle químico

Os pulgões são facilmente controlados com inseticidas diluídos em água e aplicados via pulverização da parte

aérea das plantas. O tratamento de sementes com inseticidas apropriados, também vem se mostrando tecnicamente viável.

Recomenda-se usar inseticidas registrados para uso no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e indicados pela pesquisa (Tabela 4), dando preferência aos de menor efeito tóxico sobre inimigos naturais das pragas e sobre mamíferos. Ressalta-se que as indicações da pesquisa são revisadas e atualizadas anualmente.

Resistência de plantas

A resistência genética de plantas a insetos pode ser considerada o método ideal para controle de pragas, uma vez que não necessita da operação de aplicação propriamente dita, não apresenta custos diretos para o agricultor, não agride o ambiente e é compatível com todos os outros métodos de controle. Definindo-a como a soma de características hereditárias das plantas que influenciam na intensidade dos danos causados pelo inseto, Painter (1968) considerou a existência de três tipos de resistência de plantas a insetos: a) não preferência (para oviposição, alimentação ou abrigo), b) antibiose (efeito adverso da planta sobre a biologia do inseto), e c) tolerância (capacidade da planta de regeneração ou de suportar a infestação).

Tabela 4. Inseticidas indicados para controle de pulgões de trigo.

Inseticida	Dose g i.a./ha	Toxicidade ¹			Intervalo de segurança ²	Índice de segurança ³	
		Preda- dores	Parasi- tóides	Preda- dores		Oral	Dermal
Clorpirifós etílico	192	A	B	21	85	1042	
Dimetoato	350	A	S	28	157	264	
Fenvarelato	30	A	-	17	5333	16667	
Fenitrotiom	500	A	M	14	50	600	
Imidaclopride	35-36 ^{4,5}	-	-	- ⁴	571 a	>11428	
Metamidofós	120 ⁵	-	-	21	15	160	
Monocrotofós	80 ⁵	A	B	21	18	420	
Paratiom metílico	180	A	B	21	8	187	
Pirimicarbe	480	A	A	15	4	14	
Tiametoxam	75	S	S	21	196	600	
Triazofós	17,5 ^{4,6}	-	-	- ⁴	16674	>28571	
Vamidotiom	200	A	S	28	36	550	
	240	M	S	30	43	680	

¹ Toxicidade a predadores (*Cycloneda sanguinea* e *Eriopsis connexa*) e a parasitóides (*Aphidius* spp.): S (seletivo) = 0-20 % de mortalidade; B (baixa) = 21-40 %; M (média) = 41-60 %; A (alta) = 61-100 %. ² Período, em dias, entre a última aplicação e a colheita. ³ Quanto maior o índice, menos tóxica é a dose do produto: IS = (DL₅₀ x 100 / g i.a. por hectare). ⁴ Em tratamento de sementes, dose para 100 kg de sementes. ⁵ Para *Schizaphis graminum*. ⁶ Para *Metopolophium dirhodum*.

Fonte: Controle (2001)

Pelos problemas que o inseto causa à triticultura nacional, a Embrapa Trigo, iniciou em 1979, trabalhos para incorporação de resistência ao pulgão-verde-dos-cereais (*Schizaphis graminum*), em cultivares de trigo adaptadas às regiões produtoras do Brasil (Rosa & Tonet, 1986). Embora existam várias espécies de inimigos naturais que atacam o pulgão-verde-dos-cereais, a grande capacidade de proliferação e de dano deste pulgão, associada ao ataque no início do desenvolvimento de plantas de trigo, reduz a eficiência do controle, que muitas vezes não é suficiente para manter essa espécie em níveis populacionais aceitáveis. *S. graminum* é citado na literatura mundial como praga de mais de 70 espécies de gramíneas (Michels, 1986). A população dessa espécie é composta por raças, as quais diferem em habilidade de causar danos em diferentes cultivares de trigo, aveia, cevada, centeio e sorgo resistentes. Essas raças foram denominadas de biótipos, e cada biótipo é resultante da expressão fenotípica em determinado número de genótipos. Um biótipo pode ser composto por diferentes clones (diferentes regiões de origem), resultando em biótipo heterogêneo (Puterka & Peters, 1988).

A primeira cultivar de trigo resistente ao pulgão-verde-dos-cereais, Dickinson Selection 28 A (DS 28 A), foi descrita por Painter & Peters (1956). Em 1959, DS 28 A tornou-se suscetível à *S. graminum*, sendo essa popula-

ção designada por Wood (1961) como biótipo B, iniciando a história dos biótipos dessa espécie.

Atualmente, encontram-se descritos na literatura mundial (Puterka & Peters, 1990) nove biótipos de *S. graminum*. No Brasil, até 1993, havia registros apenas da ocorrência do biótipo C (Tonet, 1993).

O acompanhamento anual dos biótipos que ocorrem nas regiões produtoras de trigo é indispensável para o sucesso do melhoramento genético voltado para resistência de plantas a *S. graminum*. Coletas anuais de clones do pulgão-verde-dos-cereais, nas regiões tritícolas Sul e Centro-Sul, em cereais de inverno, que são submetidos a coleção diferencial de genótipos de trigo, de aveia, de centeio e de sorgo, têm permitido identificar novos biótipos. No Brasil, atualmente, encontram-se nas lavouras de trigo os biótipos B, C e E. O primeiro (B) foi encontrado na região de Foz do Iguaçu, PR. Nas demais regiões, ocorrem de forma variável os biótipos C e E (Tonet, 1997).

Usando-se como fonte de resistência a cultivar de trigo Amigo, lançada nos EUA por Sebesta & Wood (1978) com um gene simples dominante, proveniente da cultivar de centeio Insave FA, que confere resistência aos biótipos A, B e C, em cruzamentos com a cultivar de trigo Jupateco 73.3, obteve-se a linhagem PF 84588, resistente a esses três biótipos e com produtividade em

ensaios de campo de 5.220 kg/ha. Foi lançada em 1993 para a região Centro-Sul do Brasil, como Trigo BR 36-lanomani. Posteriormente, em 1997, identificou-se a tolerância da cultivar Embrapa 16 ao biótipo C de *S. graminum*.

A resistência genética de trigo a *S. graminum*, dispensando o uso de inseticidas químicos, principalmente no início de desenvolvimento das plantas, quando o controle biológico ainda é ineficiente, permite o controle integrado mais eficiente dessa espécie.

Referências Bibliográficas

AMBROSI, I. (Org.). **Avaliação dos impactos sociais e econômicos das tecnologias geradas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (1987)**. Passo Fundo: Embrapa, 1987. 38 p. (Embrapa-CNPT. Documentos, 3).

CAETANO, V. da R. **Estudo sobre o vírus do nanismo amarelo, em trigo, no Rio Grande do Sul. 1972**. 104 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

CAETANO, V. da R. O impacto das doenças do trigo transmitidas por vetores. **Correio Agrícola**, São Paulo, p. 16-19, jan./jun. 1998.

CAETANO, V. da R. **Estudos sobre os afídeos vectores do Vírus do Nanismo Amarelo da Cevada, em especial de *Acyrtosiphon dirhodum*, em trigo, no Sul do Brasil.** 1973. 104 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

CAMPOS, L.; GUERRERO, M. A.; LAMBOROT, L. Clave de campo para identificar cinco especies de afidos (Homóptera: Aphididae) de los cereales. **Investigacione Agrícola**, Santiago, Chile, v. 5, n. 1, p. 33-37, 1979.

CASA, R. T.; REIS, E. M.; SCHONS, J. **Vírus do nanismo amarelo da cevada - VNAC.** São Paulo: Bayer, 2000. 22 p.

CONTROLE de pragas. In: REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 33., 2001, Passo Fundo. **Indicações técnicas...** Passo Fundo: Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo, 2001. p. 108-116.

D'ARCY, C. J. Symptomatology and host range of the barley yellow dwarf. In: D'ARCY, C. J.; BURNETT, P. A. (Ed.). **Barley yellow dwarf: 40 years of progress.** St. Paul: American Phytopathological Society, 1995. p. 19-28.

EICHLER, M. R.; NARDI, C. A. Avaliação de inseticidas no combate aos afídios do trigo. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Sanidade...** Passo Fundo, 1976. v. 4, pt. 2, p. 166-190. Trabalho apresentado na VIII Reunião Anual Conjunta de Pesquisa de Trigo, Ponta Grossa, 1976.

EICHLER, M. R.; REIS, E. M.; IGNACZAK, J. C.
Avaliação de inseticidas granulados sistêmicos no controle de *Metopolophium dirhodum* e *Macrosiphum avenae*. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Sanidade...** Passo Fundo, 1977. v. 4, p. 206-216. Trabalho apresentado na IX Reunião Anual Conjunta de Pesquisa de Trigo, Londrina, 1977a.

EICHLER, M. R.; REIS, E. M.; IGNACZAK, J. C.
Determinação das perdas ocasionadas por pulgões do trigo em 1976, em diferentes estádios da cultura. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Sanidade...** Passo Fundo, 1977. v. 4, p. 278-292. Trabalho apresentado na IX Reunião Anual Conjunta de Pesquisa de Trigo, Londrina, 1977b.

EICHLER, M. R.; REIS, E. M.; NARDI, C. A. Controle químico de *Metopolophium dirhodum* e *Macrosiphum avenae*, na cultura do trigo. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Sanidade...** Passo Fundo, 1977. v. 4, p. 183-205. Trabalho apresentado na IX Reunião Anual Conjunta de Pesquisa de Trigo, Londrina, 1977c.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo.
Programa de controle biológico dos pulgões de trigo: relatório anual. Passo Fundo, 1979. Não paginado.
Coordenador: SALLES, L. A.

FAGUNDES, A. C. Principais espécies de pulgões de trigo no Rio Grande do Sul. **Divulgação Agrônômica**, Porto Alegre, v. 32, p. 11-14, 1972.

GASSEN, D. N. Controle biológico de pulgões do trigo. Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1988. 13 p. (Embrapa-CNPT. Documentos, 3).

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. **Parasitas, patógenos e predadores de insetos associados à cultura do trigo.** Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1986. 86 p. (Embrapa-CNPT. Circular Técnica, 1).

GASSEN, D. N.; TAMBASCO, F. J. Manejo integrado de pragas em trigo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n. 97, p. 47-49, 1983.

KOBER, E. A. M. **Combate aos pulgões que atacam o trigo.** Porto Alegre: Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul - Supervisão da Produção Vegetal - Unidade de Defesa e Fomento - Equipe de Defesa Fitossanitária, 1972. 9 p.

MICHELS JR., G. J. Graminaceous North American host plants greenbugs with notes on biotypes. **Southwestern Entomologist**, College Station, v. 11, p. 55-66, 1986.

NETTO, A. P.; EICHLER, M. R.; ALMEIDA, A. Ensaio de campo com os inseticidas Saphicol C.E. e Pirimor LVC, visando o controle dos afídeos do trigo. **Trigo e Soja**, Porto Alegre, v. 1, p. 8-13, 1975.

PAINTER, R. H. **Insect resistance in crop plants**. New York: MacMillan, 1968. 520 p.

PAINTER, R. H.; PETERS, D. C. Screening wheat varieties and hybrids for resistance to the greenbug. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 49, p. 546-548, 1956.

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. 175 p.

POWER, A. G.; GRAY, S. Aphid transmission of barley yellow dwarf viruses. In: D'ARCY, C. J.; BURNETT, P. A. (Ed.). **Barley yellow dwarf: 40 years of progress**. St. Paul: American Phytopathological Society, 1995. p. 259-289.

PRIOR, R. N. B.; MORRISON, J. R. **Key for the field identification of apterous and alate cereal aphids with photographic illustrations**. Middlesex: Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 1975. 19p.

PUTERKA, G. J.; PETERS, D. C. Rapid technique for determining greenbug (Homoptera, Aphididae) biotypes B, C, E, and F. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 81, p. 396-399, 1988.

PUTERKA, G. J.; PETERS, D. C. Sexual reproduction and inheritance of virulence in the greenbug, *Schizaphis graminum* (Rondani). In: CAMPBELL, R. K.; EIKENBARY, R. D. **Aphid-plant genotype interactions**. Stillwater: Oklahoma State University - Division of Agriculture - Department of Entomology, 1990. p. 289-315.

ROCHOW, W. F. Biological properties of four isolates of barley yellow dwarf virus. **Phytopathology**, St. Paul, v. 59, p. 1580-1589, 1969.

ROCHOW, W. F.; MÜLLER, I. A fifth variant of barley yellow dwarf virus in New York. **Plant Disease**, St. Paul, v. 55, p. 874-877, 1971.

ROSA, O. de S. **Controle integrado de doenças e de pragas do trigo no Rio Grande do Sul**: desenvolvimento, resultados e perspectivas. Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1988. 24 p. (Embrapa-CNPT. Documentos, 9).

ROSA, O. de S.; TONET, G. L. Melhoramento genético de trigo para resistência ao pulgão *Schizaphis graminum*. In: EMBRAPA. Centro nacional de Pesquisa de Trigo. **Resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo apresentados na XIV Reunião Nacional de Pesquisa de Trigo**. Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1986. p. 187-188. (Embrapa-CNPT. Documentos, 8).

SALVADORI, J. R. Manejo integrado das pragas do trigo no Brasil: situação e perspectivas. In: FERNANDES, O. A.; CORREIA, A. do C. B.; DE BORTOLI, S. A. (Ed.). **Manejo integrado de pragas e nematóides**. Jaboticabal: FUNEP / UNESP - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 1990. v. 1, p. 237-253.

SALVADORI, J. R.; SALLES, L. A. B. de. Controle biológico dos pulgões de trigo. In: PARRA, J. R. P. BOTELHO, P. S. M.; CORREIA - FERREIRA, B. S.; BENTO, I. M. S. **Controle biológico no Brasil**: predadores e parasitóides. Piracicaba: FEALQ, 2002. No prelo.

SALVADORI, J. R.; SILVA, J. J. C. da; RUMIATTO, M. Avaliação de danos de *Schizaphis graminum* em trigo sob infestação natural. In: EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Dourados. **Resultados de pesquisa com trigo obtidos na UEPAE Dourados em 1982**. Dourados, 1983. p. 145-150.

SEBESTA, E. E.; WOOD JR., E. A. Transfer of greenbug resistance from rye to wheat with X-rays. **Agronomy Abstracts**, Madison, v. 70, p. 61-62, 1978.

TONET, G. L. Novo biótipo de *Schizaphis graminum* em trigo no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16.; ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 7., 1997, Salvador. **Resumos...** Salvador: EMBRAPA-CNPM / EBDA / CEPLAC, 1997. p. 333.

TONET, G. L. **Resistência de genótipos de trigo ao pulgão-verde-dos-cereais *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera: Aphididae)**. 1993. 153 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

WOOD JR., E. A. Biological studies of a new greenbug biotype. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 54, p. 1171-1173, 1961.

ZÚÑIGA, E. **Controle biológico dos afídeos do trigo (Homoptera: Aphididae) por meio de parasitóides no Planalto Médio do Rio Grande do Sul, Brasil. 1982**. 319 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.