

27

Circular Técnica

Sete Lagoas, MG
Dezembro, 2003

Autores

José M. Waquil
Ph.D. Entomologia
waquil@cnpmis.embrapa.br
Paulo A. Viana
Ph.D. Entomologia
pviana@cnpmis.embrapa.br
Ivan Cruz
Ph.D. Entomologia
ivancruz@cnpmis.embrapa.br



Manejo de Pragas na Cultura do Sorgo

A cultura do sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] está entre as cinco mais importantes do mundo, sendo superada somente pelas culturas do trigo, milho, arroz e cevada. A sua maior utilização é na alimentação animal, na formulação de rações ou como forragem e industrial. A sua utilização na alimentação humana é possível, mas, por questões culturais, está restrita a algumas regiões da África e da Ásia. Nutricionalmente, o sorgo apresenta 95% do valor biológico do milho. O sorgo pode substituir 100% do milho nas rações para ruminantes e de 40 a 60% nas rações para monogástricos.

A planta do sorgo tem ampla adaptação geográfica e caracteriza-se pela sua tolerância ao estresse hídrico. Essa característica fisiológica distingue o sorgo do milho. Sob estresse hídrico, o milho encurta seu ciclo e tem sua produtividade extremamente reduzida e o sorgo, nesse caso, paralisa seu desenvolvimento, aguardando as condições favoráveis de precipitação, condição essa típica dos veranicos nas regiões dos cerrados brasileiros. Sua alta sensibilidade ao alumínio tóxico do solo e a utilização de práticas de calagem, que corrige apenas as camadas superficiais do solo, tem limitado o sucesso dessa espécie quando cultivada nos cerrados brasileiros.

Devido à tolerância do sorgo ao estresse hídrico, as primeiras tentativas de introdução do sorgo granífero, no Brasil, foram na região Nordeste. Entretanto, ela se estabeleceu primeiramente na região da fronteira do Rio Grande do Sul, que também sofre de déficit hídrico. Nos últimos 30 anos, foi realizado um esforço significativo para a introdução da cultura do sorgo nas demais regiões brasileiras, mas sem o sucesso esperado. Nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, onde se cultiva cerca de 85% do sorgo granífero no Brasil, ele vem se adaptando como cultura de segunda safra, ou seja, em sucessão (safrinha), principalmente à soja. Com o aumento da demanda e as dificuldades de importação de milho na região Nordeste, o sorgo vem sendo incentivado com sucesso também nas regiões do semi-árido, onde ocorrem altas temperaturas e precipitações inferiores a 600 mm anuais. Para os consumidores de grãos forrageiros, o aumento da produção, principalmente do sorgo safrinha, nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, tem sido fator importante para a estabilização da oferta dessa matéria-prima, reduzindo as

oscilações no preço. Entretanto, a manutenção dessa vantagem comparativa do sorgo depende da sua produtividade.

No Brasil, até 1995, a área cultivada com o sorgo granífero oscilou em torno de 200 mil hectares. A partir daquele ano, observou-se um incremento sistemático da área cultivada e da produção, sendo registrado pela CONAB, na safra de 2003, cerca de 550 mil hectares, produção de 1,18 milhão de toneladas de grãos, resultando numa produtividade média de 2.143 kg/ha (Figura 1).

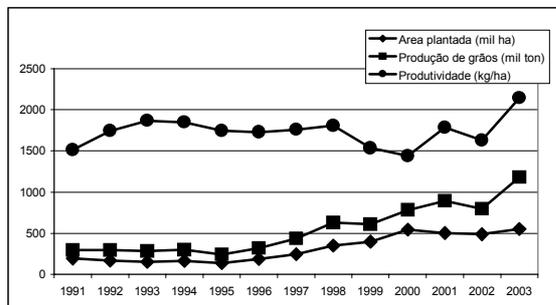


Figura 1. Área cultivada, produção de grãos e produtividade da cultura do sorgo no Brasil nos últimos 13 anos, Fonte Conab:

(http://www.agricultura.gov.br/spa/pagespa/ch02/2_1.xls)

Os bons preços obtidos pelos produtores de sorgo nos últimos dois anos têm incentivado o uso de insumos e melhores práticas de manejo, o que permitiu um aumento expressivo de produtividade no último ano, passando de pouco mais de 1500 para mais de 2000 kg/ha (Figura 1). Também o alto preço do milho nos últimos dois anos forçou vários segmentos consumidores de milho a utilizar o sorgo, ampliando o mercado comprador desse grão. Mais recentemente, a inclusão do sorgo na pauta de exportação tem elevado seu preço de mercado relativo ao milho de 75% para mais de 90%.

Uma das vantagens da diversificação das espécies cultivadas na segunda safra do ano agrícola (safra), como o cultivo do sorgo, por exemplo, é a quebra do ciclo de algumas doenças e pragas, reduzindo sua incidência no milho, como, por exemplo, o enfezamento vermelho, enfezamento amarelo e a virose do rayado fino, cujos patógenos são transmitidos pela cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott). As

perdas causadas por esses patógenos ao milho podem variar de 9 a 90%, dependendo do patógeno e da susceptibilidade da cultivar.

A produtividade de qualquer espécie cultivada depende de vários fatores que reduzem seu potencial de produção. Entre estes, o estabelecimento da população ideal de plantas no campo constitui um dos fatores mais limitantes para se obter altas produtividades. Hoje, a adoção do plantio direto e a utilização de semeadoras mais adaptadas às nossas condições têm permitido uma melhoria significativa nessas operações. Entretanto, levantamentos realizados no último ano agrícola, na região da alta Mogiana, em São Paulo, no Triângulo, em Minas Gerais e Sul de Goiás, revelaram que a população de plantas, na maioria das lavouras de sorgo, ainda está abaixo da recomendada (Figura 2).

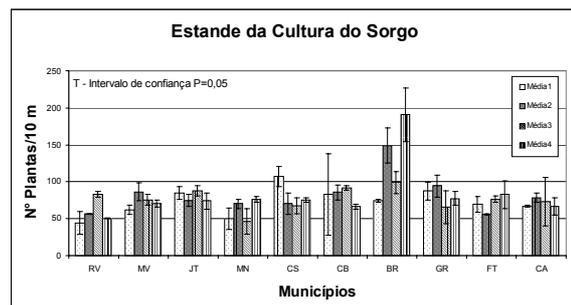


Figura 2. População de plantas de sorgo em quatro lavouras dos municípios de Rio Verde, GO (RV); Montevidiu, GO (MV); Jataí, GO (JT); Mineiros, GO (MN); Chapadão do Sul, MS (CS); Colômbia, SP (CB); Barretos, SP (BR); Guaira, SP (GR); Frutal, MG (FT) e Conceição das Alagoas, MG (CA).

Além do número insuficiente de plantas, ainda se detectam muitas falhas em reboleiras, possivelmente causadas por insetos-praga e/ou doenças viróticas transmitidas por insetos. Portanto, o manejo fitossanitário no estabelecimento da cultura poderá trazer benefícios significativos à produtividade do sorgo. Infelizmente, até o momento, não há nenhum produto registrado para o tratamento de sementes de sorgo visando o controle das pragas iniciais.

Desde o semeio até o completo estabelecimento da planta, um grande número de espécies de insetos pode estar associado à cultura do sorgo. Entretanto,

apenas algumas espécies são fitófagas e somente poucas causam danos econômicos à cultura. Portanto, é importante tomar medidas preventivas e monitorar periodicamente a lavoura para identificar as espécies de insetos subterrâneos, causadores de danos em sementes e/ou plantas jovens, e adotar medidas de controle, quando necessário. É importante salientar que nem sempre a densidade do inseto-praga está relacionada com o dano na planta. Fatores como vigor, estágio de desenvolvimento, umidade do solo, período do ano e abundância de inimigos naturais (predadores e parasitoides) são igualmente importantes.

Os insetos-praga que atacam a parte subterrânea das plantas são normalmente mais difíceis de serem observados. Entretanto, os danos causados por essas pragas contribuem para a redução da produtividade de várias maneiras. Devido à destruição de sementes e plantas jovens, os danos provocam redução do estande da cultura. O ataque destes insetos ao sistema radicular provoca redução do vigor da planta, causando acamamento e maior susceptibilidade aos estresses ambientais. As principais espécies de insetos-praga que podem danificar sementes e plantas jovens, reduzindo a população de plantas no campo, podem ser distribuídas em três grupos:

1. Insetos que atacam as sementes e/ou sistema radicular das plantas - esse grupo de insetos causa redução da população de plantas, devido à destruição de sementes ou morte de plantas jovens ou redução do desenvolvimento das plantas, confundindo com deficiência nutricional das plantas atacadas.

1.1. Cupins-subterrâneos - gêneros *Heterotermes*, *Syntermes* e *Proconitermes* (Isoptera: Termitidae) – são insetos sociais, cujas formas ápteras têm hábitos subterrâneos e as aladas, produzidas para reovadas e reprodução logo após as primeiras chuvas da primavera, são conhecidas como aleluias. Os insetos alimentam-se de celulose, que é digerida por protozoários que vivem em simbiose no tubo digestivo. Podem atacar as sementes, o sistema radicular e mesmo cortar folhas, como as formigas cortadeiras. Restos

culturais de gramíneas geralmente são ótimo meio de cultura para esses insetos, que também têm papel importante na reciclagem da matéria orgânica. A detecção desses insetos na área pode ser feita através de vistorias em restos culturais ou podem ser usados como iscas o sabugo de milho, pedaços de papelão enrolados ou mesmo rolo de papel higiênico (sem cor e perfume) distribuídos na superfície do solo. O exame dessas iscas revelará a presença desse grupo de insetos, indicando a necessidade de medidas de controle.

1.2. Larva-aramé: verdadeira e falsa, respectivamente, *Conoderus* spp. (Coleoptera: Elateridae) e várias espécies de tenebrionídeos (Coleoptera: Tenebrionidae). A larva-aramé é a forma imatura de várias espécies de besouros. Estes apresentam o corpo alongado e se movimentam agilmente no solo. As larvas possuem o corpo rígido, brilhante e delgado, sendo achatado na larva-aramé verdadeira e cilíndrico na falsa. A coloração varia de amarelo-leitosa (verdadeira) (Figura 3) a marrom (falsa).



Figura 3. Larva-aramé – larva e adulto (verdadeira).

Os danos causados ao sorgo pela larva-aramé são principalmente devidos à destruição das sementes e, em menor escala, devido ao ataque ao sistema radicular na fase de plântula. O estabelecimento da população de plantas e seu vigor são reduzidos. Recomenda-se um levantamento para verificar a presença de larva-aramé antes do plantio. Amostras de 30 cm x 30 cm por 10 cm de profundidade de solo devem ser examinadas. Medidas de controle devem ser adotadas se duas ou mais larvas-aramé forem detectadas por amostra. Para a simples observação da presença de larva no campo, pode-se

proceder da seguinte maneira: tomar cerca de 200 g de sementes sem tratamento e enterrar em locais, com identificação, dentro da área a ser monitorada, dois ou três dias depois, desenterrar o material e procurar por larvas.

1.3. Larva-angorá *Astylus variegatus* (Germar)

Os adultos, com aproximadamente 8 mm de comprimento, apresentam élitros de coloração amarela e com cinco manchas negras. Geralmente se alimentam de pólen e néctar e as fêmeas fazem a postura no solo. As larvas se alimentam do embrião das sementes, causando falhas na cultura. Logo após a eclosão, as larvas são de coloração alaranjada e, quando completamente desenvolvidas, tornam-se cinza-escuras, podendo atingir até 14 mm de comprimento. O tegumento da larva é abundantemente coberto por pêlos, o que lhe confere também o nome comum de "peludinha" (Figura 4).



Figura 4. Peludinha – larva

O controle das pragas que atacam as sementes pode ser feito através do tratamento com inseticidas, ou pela aplicação de inseticidas granulados no sulco de plantio. Métodos culturais, como aração profunda e rotação de culturas, são eficientes para reduzir a população de larvas no solo.

1.4. Bicho-bolo, Pão-de-galinha ou Corós-

São formas imaturas de besouros de várias espécies dos gêneros *Phyllophaga*, *Cyclocephala*, *Diloboderus*, *Eutheola*, *Dyscinetus* e *Stenocrate*. Os adultos têm comprimento variável de 15 a 25 mm e, de acordo com a espécie, a coloração varia desde marrom-brilhante até pardo-escuro. Esses besouros são abundantes nos meses de outubro e novembro. São facilmente percebidos à noite, devido a atração pela luz, acumulando-se próximos aos postes de

iluminação. As fêmeas fazem postura no solo. Depois de uma semana, eclodem as larvas, que se alimentam de todo tipo de matéria orgânica do solo, viva ou em processo de decomposição. Dependendo da espécie, podem se alimentar do sistema radicular de plantas, causando perdas expressivas. Esses insetos causam danos às culturas de verão e de inverno. As larvas das diferentes espécies são bastante semelhantes entre si, apresentam o formato de um "C" e podem atingir até 50 mm de comprimento (Figura 5).



Figura 5. Bicho-bolo – larva

São pouco ativas e têm coloração branco-leitosa, com as extremidades escuras. Dependendo da espécie, o ciclo de vida pode durar um, dois ou mais anos para ser completado. Os danos causados pelo bicho-bolo são resultados da alimentação das larvas no sistema radicular e pelos adultos que se alimentam dos colmos das plantas, embora esse dano seja de pouca importância. O ataque das larvas pode provocar a morte de pequenas plantas, causando redução na população. Em plantas maiores, os danos no sistema radicular reduzem o vigor, aumentam a susceptibilidade ao tombamento e à seca, bem como abrem entrada para microorganismos patogênicos. O procedimento para se detectar a presença do bicho-bolo é semelhante ao usado para larva-aramé e pode ser feito simultaneamente. Amostras de 30 x 30 cm de solo devem ser analisadas. A média de uma larva por amostra é suficiente para causar dano significativo. Nesse caso, medidas de controle são necessárias, tais como preparo antecipado da área, eliminação dos hospedeiros voluntários,

destruição dos restos de cultura após a colheita ou o controle químico.

1.5. Larva-de-diabrotica, *Diabrotica speciosa* (Germar) e *D. viridula* (F.) - Os adultos são comumente conhecidos como vaquinhas ou patriota, pela coloração geral verde, com seis manchas amarelas nas asas anteriores (hélitros). Os adultos se alimentam de pólen ou tecidos foliares, preferencialmente, de leguminosas, mas podem danificar, também, gramíneas (Figura 6).



Figura 6. Diabrotica – adulto raspando a folha.

Eles colocam seus ovos no solo, próximos ao coleto das plantas (Figura 7).



Figura 7. Diabrotica – ovo nas raízes.

Após a eclosão, as larvas, conhecidas também como larva-alfinete, apresentam coloração esbranquiçada, com o corpo cilíndrico e cabeça negra facilmente visível (Figura 8).



Figura 8. Diabrotica – larva na raiz.

Essas larvas se alimentam das raízes, desbastando o sistema radicular, causando, conseqüentemente, redução do desenvolvimento, aumento do tombamento e maior susceptibilidade das plantas aos estresses nutricionais e hídricos. Os principais fatores de mortalidade desses insetos no campo são a dessecação em solos bem drenados e infecção pelos fungos do gênero *Metarrhizium* em solos úmidos. Assim, esses insetos passam a ser problema somente sob condições de solos encharcados, naturalmente ou devido ao excesso de irrigação. O controle, quando necessário, deve ser feito através do tratamento do solo com inseticidas granulados.

1.6. Percevejos-do-solo, percevejo-castanho, *Scaptocoris castanea* Perty e *Atarsocoris brachiariae* Becker e percevejo-preto, *Cyrtomenus mirabilis* (Perty) *S. castanea* adulto (Figura 9) atinge até 9 mm de comprimento enquanto que *A. brachiariae* é um pouco menor. Já o percevejo-preto (Figura 10) mede cerca de 7 mm.



Figura 9. Percevejo-castanho – adulto no solo.



Figura 10. Percevejo-preto – adulto.

Nesse grupo de insetos, as patas anteriores são modificadas e adaptadas para escavação e as posteriores possuem fortes cerdas e

espinhos. As formas jovens são de coloração marrom-clara ou branca em *C. mirabilis*, tanto os adultos como as ninfas têm hábitos subterrâneos e sugam seiva das raízes e das vagens, no caso do amendoim. Durante a noite, os adultos podem migrar de um campo para outro através do voo. Áreas muito infestadas podem ser identificadas pelo odor característico de percevejo, que exala durante o preparo do solo. Nos períodos mais secos, os percevejos aprofundam-se no solo à procura de umidade mais favorável. Os danos causados pelos percevejos-do-solo resultam da sucção de seiva, causando perdas de vigor, murcha e amarelecimento das folhas, podendo causar até a morte de plantas jovens.

2. Insetos que atacam o colmo - neste grupo estão incluídas espécies que cavam galerias e causam o sintoma típico de coração morto e espécies que cortam as plântulas na região do coleto do colmo. Esses insetos, ao se alimentarem do colmo das plantas jovens, destroem o ponto de crescimento, causando a morte da planta principal. Normalmente, nesses casos, há emissão de perfilhos que não apresentam o mesmo vigor e estágio de desenvolvimento da planta principal, produzindo plantas de tamanho irregular e com panículas reduzidas, acarretando perdas significativas na produção de grãos.

2.1. Lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) - Essa espécie ataca as plântulas logo após a emergência, sendo o período de susceptibilidade relativamente curto, de duas a três semanas. Os adultos (Figura 11) são pequenas mariposas de hábitos rasteiros e estão sempre pousados no solo, onde geralmente colocam seus ovos (Figura 12).

Os sintomas da infestação caracterizam-se, inicialmente, pela murcha e, posteriormente, pela morte das folhas centrais, permanecendo as folhas mais velhas verdes (sintoma denominado coração morto). Arrancando-se uma plântula de sorgo com esse sintoma,

observa-se no colmo uma galeria aberta pela lagarta, a partir de um orifício de entrada na região do coleto da planta. Solto no solo ou ligado a esse orifício, pode ser encontrado um casulo, tecido pela lagarta com fios e detritos, onde ela se protege. Rompendo-se o casulo, pode-se observar uma pequena lagarta verde-azulada de até 15 mm de comprimento (Figura 13).



Figura 11. Lagarta-elasma – casal de adultos.

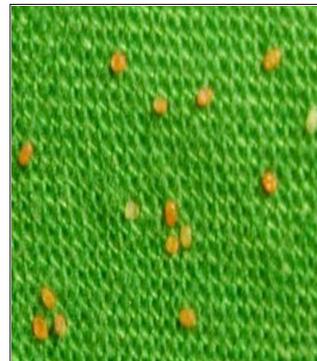


Figura 12. Lagarta-elasma – ovos.



Figura 13. Lagarta-elasma – larva.

A incidência da lagarta-elasma se dá principalmente em período de estiagem, em culturas semeadas em solos leves e soltos, podendo seus danos ser reduzidos pelo suprimento de água. Sendo um inseto saprófita facultativo, seus danos são reduzidos em áreas de plantio direto, quando comparado com convencional ou áreas de queimadas. O prejuízo é causado pelo grande número de falhas no campo. Esta talvez seja uma das principais pragas responsáveis pela significativa perda de plantas, no campo, no sorgo cultivado na safrinha. O controle poderia ser feito através do tratamento de solo e/ou sementes, com inseticida à base de tiodicarb, associado com micronutrientes, se esse produto fosse registrado para uso no sorgo. Sob condições de estresse hídrico, o controle deve ser feito através de pulverização, pois o tratamento de sementes não funciona.

2.2. Lagarta-rosca, *Agrotis ipsilon* (Hufnagel)

Os adultos, com 35 a 50 mm de envergadura, são mariposas de coloração cinza, no corpo e nas asas anteriores. As fêmeas, após o acasalamento, preferem colocar seu ovo globular, isolado, no solo úmido ou parte de plantas jovem, que estejam em área onde há muitos detritos (áreas sujas). Uma fêmea pode colocar até 1.000 ovos durante sua semana de vida reprodutiva. A larva, logo após a eclosão, que leva de 2 a 9 dias após a postura, apresenta coloração café, com uma faixa mais clara na região dorsal.

Completamente desenvolvida, a larva pode apresentar até 45 mm de comprimento, levando de 20 a 40 dias para completar seu ciclo. Nesse estágio, a larva apresenta coloração cinza-escura brilhante, com uma linha dorsal cinza-clara com tubérculos negros em cada segmento. As larvas alimentam-se inicialmente das folhas

próximas ao solo e, a partir do terceiro ínstar, passam a cortar plantas de várias espécies (polífaga) na região do coleto. São muito ativas durante a noite e se escondem durante o dia. Quando molestadas, as larvas se enrolam. Passam a fase de pupa (10 a 20 dias) no solo, em uma câmara pupal abaixo do nível do solo. Os danos são causados pelas larvas grandes, que cortam as plantas no nível do solo, para se alimentarem escondidas. São pragas típicas de regiões altas, acima de 1000 m, e de solos pesados. Entre os métodos culturais, recomenda-se a limpeza e preparação do solo alguns dias antes da semeadura. No caso do plantio direto, deve-se roçar ou dessecar a área alguns dias antes do plantio. O controle químico pode ser utilizado com o uso de lagartidas de boa ação translaminar. Em áreas restritas, pode-se utilizar isca tóxica seca ou líquida. A isca seca pode ser preparada à base de farelo de cereais (25 Kg) mais 1 Kg de açúcar (ou 3 L de melão) e um Kg de trichlorfon. À isca líquida, para a base 100 L de água, adicionam-se 10 Kg de açúcar (ou melão) mais 300g de metomil.

2.3. Lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith)

- Os adultos da lagarta-do-cartucho são mariposas de hábitos noturnos e migratórios. Durante o dia, as mariposas são encontradas, normalmente, dentro do cartucho das plantas. Durante a noite, os adultos têm intensa atividade de acasalamento, dispersão e migração.

As fêmeas, depois do acasalamento, depositam massas de ovos (150 a 250 ovos/postura) nas folhas (Figura 19).

Após a eclosão, as larvas de primeiro ínstar têm comportamento dispersivo, migrando para outras folhas e plantas (Figura 14).



Figura 14. Lagarta-do-cartucho – larvas recém eclodidas.

No início, raspam as folhas (Figura 15) e deslocam-se para as partes mais protegidas das plantas, procurando se alimentar nas regiões de crescimento.



Figura 15. Lagarta-do-cartucho – raspando folha.

O dano típico dessa espécie ocorre nas folhas novas dentro do cartucho, o que será discutido no item 5.1, sobre insetos desfolhadores.

Entretanto, sob determinadas condições, as larvas descem do cartucho para o solo e atacam a planta na região do coleto. Neste ponto, cavam uma galeria ascendente (Figura 16), consumindo os tecidos novos, destruindo o ponto de crescimento. Isto causa inicialmente murcha e morte das folhas centrais mais novas, causando o sintoma típico de "coração morto" (Figura 17).



Figura 16. Lagarta-do-cartucho – na galeria



Figura 17. Lagarta-do-cartucho – sintoma de coração-

A lagarta completamente desenvolvida apresenta um "Y" invertido na cabeça (Figura 18), transforma-se em pupa no solo, onde passa toda essa fase protegida dentro de uma câmara pupal, de onde, então, emergem os adultos (Figura 19).



Figura 18. Lagarta-do-cartucho – típico y invertido na cabeça



Figura 19. Lagarta-do-cartucho – casal de adultos.

Para evitar a infestação precoce do sorgo por essa praga, o tratamento de sementes e/ou de solo pode trazer benefícios significativos. Por outro lado, a pulverização do sorgo no início de seu desenvolvimento, para controlar a lagarta-do-cartucho, com inseticidas pouco seletivos, poderá causar desequilíbrio biológico, resultando em altas infestações pelo pulgão-verde, pois sua população vem sendo eficientemente controlada pelos inimigos naturais, principalmente pelos chrysopídeos, tesourinha e parasitóides do gênero *Aphidius*. Provavelmente, as duas espécies de insetos-praga, lagarta-elasma e lagarta-do-cartucho atacando as plantas jovens sejam os principais fatores responsáveis pela redução da população de plantas no sorgo e no milho cultivados na safrinha. Em casos críticos, o controle deve ser feito utilizando inseticidas com ação translaminar, para atingir os insetos na entrada da galeria ou escondidos no solo. (Tabela 1)

Tabela 1 . Inseticidas registrados para o controle da mosca-do-sorgo, *Stenodiplosis sorghicola* e da lagarta-do-cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* na cultura do sorgo, no

Praga	Ingr. Ativo	Nome comercial	Form.	Cl. tox.	Dose (p.c./ha)	Fabricante
Mosca-do-sorgo	chlorpyrifos	Lorsban 480 BR	EC	II	0,62 L	Dow
		Vexter	EC	II	0,62 L	Dow
	deltamethrin	Decis 25 CE	EC	III	0,2 L	Aventis
		Decis 4 UB V	UL	III	1,3 - 2,0 L	Aventis
Lagarta-do-cartucho	chlorpyrifos	Lorsban 480 BR	EC	II	0,62 L	Dow
		Vexter	EC	II	0,62 L	Dow
	deltamethrin	Decis 25 CE	EC	III	0,2 L	Aventis

2.4. Broca-da-cana-de-açúcar, *Diatraea* spp.

Os adultos desta praga são mariposas que ovipositam na face inferior das folhas do sorgo e de outras gramíneas, sendo também

praga importante nas culturas da cana-de-açúcar, milho, milheto e arroz. O ovo, com formato elíptico e achatado, é colocado agrupado numa única camada, cujas bordas se sobrepõem semelhantes a escamas de peixe (Figura 20).



Figura 20. Broca-da-cana – postura na folha

Após a eclosão, as lagartas raspam o limbo foliar e se dirigem para a face interna da bainha das folhas e, pouco acima do nó, penetram no colmo. Ao se alimentar no interior do colmo, a lagarta cava uma galeria ascendente (Figura 21), que termina num orifício para o exterior (Figura 22), por onde sairá o adulto (Figura 23) após completar a fase de pupa.



Figura 21. Broca-da-cana – larva na galeria



Figura 22. Broca-da-cana – orifício de saída do adulto.



Figura 23. Broca-da-cana – adulto.

A galeria pode também ser circular, seccionando o colmo. Quando a infestação ocorre no início de desenvolvimento da planta, o dano causa a morte, com o sintoma semelhante ao sintoma de “coração morto” causado pela lagarta-elasma ou pela lagarta-cartucho. Nas infestações mais tardias, quando o dano ocorre no pedúnculo, ocorre a morte da panícula, causando o sintoma denominado panícula branca, com 100% de prejuízo. Na região Centro-Oeste, as brocas-do-colmo têm causado prejuízos significativos tanto no sorgo como no milho, arroz e possivelmente no milheto. Na cana-de-açúcar, tem sido utilizado o controle biológico. Nas culturas anuais, os estudos de controle são escassos, entretanto, o tratamento de sementes ou do solo pode evitar os danos dessa espécie no início de desenvolvimento da planta. Em áreas com histórico de alta incidência de brocas, o controle com lagartocida deve ser preventivo, pois, após a penetração das larvas no colmo, torna-se impossível atingir o alvo.

3. Insetos sugadores e vetores de fitopatógenos (vírus) - esse grupo de insetos, além de causar dano direto às plantas, devido à sucção de seiva, transmitem fitopatógenos capazes de causar redução significativa na produção ou mesmo a morte de plantas jovens.

3.1. Pulgão-verde - *Schizaphis graminum* (Rondani) - O pulgão-verde é uma das pragas-chaves para a cultura do sorgo. O biótipo C infesta o sorgo desde a emergência das plântulas até a maturação dos grãos. Tanto os

adultos como as ninfas sugam seiva das folhas e introduzem toxinas que provocam bronzeamento e morte da área foliar afetada. Os adultos, principalmente as formas aladas, são também importantes vetores de vírus como o do mosaico da cana-de-açúcar. Tanto o pulgão como essa virose têm sido frequentemente observados nas áreas cultivadas com o sorgo.

O pulgão-verde distingue-se da outra espécie de pulgão, também comumente encontrado infestando o sorgo, o pulgão-do-milho, por algumas características. Eles têm sítios preferenciais de alimentação opostos, enquanto que o pulgão-verde prefere as partes mais maduras da planta (bainha e folhas baixas), o pulgão-do-milho prefere as partes mais jovens da planta (cartucho ou gemas florais). Os adultos medem aproximadamente 1,8 mm de comprimento, são de cor verde-limão com duas estrias verde-escuras bem distintas no dorso do abdômen.

As antenas e patas apresentam pontos negros. O sifúnculo e patas têm extremidades pretas. Embora o pulgão-verde normalmente infeste a face inferior (Figura 24) das folhas, o sintoma de danos pode ser observado na face superior, na forma de manchas bronzeadas.

A presença de exúvias brancas nas folhas e de excrementos pegajosos nas folhas e no solo está associada à infestação pelo pulgão.



Figura 24. Pulgão-verde – sintoma de dano.

Nas regiões tropicais, os pulgões se reproduzem por partenogênese, em que fêmeas produzem apenas fêmeas, tendo, assim, um grande potencial biótico, formando grandes colônias (Figura 25).



Figura 25. Pulgão-verde – colônia na folha.

Embora o pulgão-verde possa se reproduzir entre 10 e 33°C, a temperatura ideal está em torno de 22,5°C. Nessas condições e em hospedeiros susceptíveis, o pulgão pode produzir de 3 a 4 gerações por mês. As ninfas, em condições ideais, passam por 4 ínstaes e atingem a maturidade em 5 dias. Cada fêmea pode produzir até 100 descendentes nos seus 25 dias de longevidade. Em condições favoráveis, a planta toda pode ser colonizada pelo pulgão, que termina causando-lhe a morte. Tanto as folhas abaixo das infestadas quanto o solo nas proximidades da planta ficam cobertos por um fungo escuro (fumagina) que se desenvolve nos excrementos dos pulgões. Sob condições de estresse, alimentar ou ambiental, surgem adultos alados, que é a forma de dispersão dos insetos na lavoura e de migração para outras áreas. O pulgão-verde causa dois tipos de danos, como vetor de vírus e injetando toxina na planta. Como vetor, a forma alada dessa espécie é considerada a mais eficiente na transmissão do vírus do mosaico comum. As plantas suscetíveis, quando infectadas com esse patógeno, apresentam um mosqueado com dois padrões de verde, um mais claro e outro mais escuro (Figura 26).



Figura 26. Mosaico – folha com sintoma de mosaico

Pode ocorrer, ainda, uma manifestação mais severa da doença, que causa a morte da planta, sendo conhecido como o mosaico necrótico (Figura 27).



Figura 27. Mosaico - sintoma de mosaico-necrótico.

A doença causada por esse patógeno pode causar perdas de até 50% no milho. Como várias gramíneas podem servir como hospedeiro intermediário desse vírus, o controle efetivo de plantas daninhas pode ser um fator importante para evitar a disseminação dessa doença na lavoura. Sendo esse patógeno de transmissão estiletar ou não persistente, o estilete do inseto serve apenas de veículo do patógeno, sendo facilmente limpo logo após algumas picadas em plantas saudáveis. A extensão dos danos diretos causados pelo pulgão-verde depende da densidade populacional, do estágio de desenvolvimento, do vigor e do suprimento de água das plantas. Logo após a emergência, baixas populações do pulgão-verde são suficientes para causar a morte das plântulas, reduzindo, assim, o estande da cultura. A infestação de plântulas de sorgo pelo pulgão-verde pode ser retardada através do tratamento de sementes ou do solo com inseticidas sistêmicos. O controle químico deve ser adotado segundo os níveis apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Nível de controle do pulgão-verde em função do estágio de desenvolvimento das plantas.

Estádio de desenvolvimento	Nível de controle
Em emergência até V 3 (3 folhas totalmente abertas)	Plantas infestadas amareladas
V 3 até o emborrachamento	Uma folha morta pelos pulgões
Em emergência de panículas até a maturação fisiológica	Dois folhas mortas pelos pulgões

3.2. Pulgão-do-milho *Rhopalosiphum maidis* (Hemiptera: Aphididae) - O pulgão-do-milho é de coloração verde-azulada com patas, antenas e cornículos pretos. Em algumas condições, ele pode apresentar todo o corpo negro (Figura 28).



Figura 28. Pulgão-do-milho – colônia no cartucho

Tantos os adultos como as ninfas dessa espécie preferem infestar as partes mais novas das gramíneas e geralmente estão presentes no cartucho, panículas ou gemas florais, deixando essas partes da planta cobertas por exúvias brancas (Figura 29).



Figura 29. Pulgão-do-milho – cartucho coberto com exúvias.

Durante a alimentação, os insetos dessa espécie posicionam-se na face superior da folha. Essa espécie diferencia-se da anterior por não introduzir toxina, sendo seus danos atribuídos à sucção de seiva e transmissão de fitopatógenos entre as plantas.

Semelhantemente ao pulgão-verde, os adultos alados (Figura 30) realizam várias picadas de prova antes de estabelecer uma colônia numa

determinada planta.



Figura 30. Pulgão-do-milho – adulto alado.

Assim, devido a essas picadas de prova, os alados se tornam os principais vetores do vírus do mosaico da cana-de-açúcar. Esse patógeno, sob determinadas condições, manifesta-se com sintoma necrótico, causando a morte das plantas. Portanto, os prejuízos causados por essa espécie se tornam significativos, somente em condições especiais, quando a população de insetos é alta e a cultura está sob estresse hídrico ou quando há fonte de inóculo de viroses próximo à área de plantio. Normalmente, essa espécie não requer controle e uma leve infestação pode ser benéfica para atrair e manter inimigos naturais, parasitóides e predadores, importantes agentes de controle biológico de pragas em geral, algumas até mais nocivas, como, por exemplo, o pulgão-verde.

4. Insetos desfolhadores – Embora várias espécies de insetos alimentem-se das folhas do sorgo, apenas duas causam, regularmente, perdas significativas de área foliar. Assim como os pulgões, uma espécie prefere atacar as folhas mais novas, a lagarta-do-cartucho do milho, e a outra inicia seu ataque pelas folhas mais maduras das plantas, o curuquerê-dos-capinzais.

4.1. Lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith) - Como descrito no item 3.2, após a eclosão, as larvas de primeiro instar dispersam-se pela planta e infestam inclusive as plantas vizinhas. Normalmente, uma postura é suficiente para infestar cinco plantas. Inicialmente, as larvas alimentam-se raspando o limbo foliar e se dirigem para a região do cartucho da planta. Nesse sítio, a larva, além de encontrar o tipo de alimento

preferido, tecido ainda não diferenciado, produz excrementos que tampam a entrada do cartucho, dando-lhe proteção. É nos dois últimos instares que as lagartas apresentam o maior consumo de tecido, quando, então, provocam os maiores prejuízos (Figura 31).



Figura 31. Lagarta-do-cartucho – cartucho danificado

A larva, ao se alimentar nas folhas antes de se abrirem, no “palmito” da planta, perfurando-o, provocam lesões que se tornam simétricas nas folhas após sua abertura (Figura 32).



Figura 32. Lagarta-do-cartucho – sítio de alimentação.

Os danos são causados pela redução da área foliar das folhas mais novas. No caso do sorgo granífero, como as plantas são baixas, normalmente a lagarta consome toda a folha bandeira (Figura 33) e partes significativas das folhas abaixo dela.



Figura 33. Lagarta-do-cartucho – 2 folhas superiores

Como se sabe, as folhas superiores são as que mais contribuem no processo de enchimento dos grãos. Em geral, quando se observa o cartucho todo destruído e abundância de excrementos no topo da planta, a larva já completou o seu ciclo e caiu no solo, para passar à fase de pupa. Na cultura do sorgo, há variedades tão susceptíveis à lagarta-do-cartucho quanto no milho, apresentando redução de aproximadamente 27% no peso final de grãos, mas, em geral, o sorgo é mais resistente que o milho ao ataque da lagarta-do-cartucho. Nos últimos anos, tanto pela alta incidência como pela frequência ao longo do ano e distribuição espacial, essa espécie vem se tornando uma das principais pragas na cultura do sorgo e do algodão.

O controle deve ser feito antes que os danos tenham sido provocados, portanto, quando a larva está no início de desenvolvimento, como no caso do milho. Portanto, para as cultivares de sorgo susceptíveis, os níveis de controle da lagarta-do-cartucho são semelhantes aos utilizados para o milho. Para o eficiente controle químico dessa praga, é importante que o produto atinja o interior do cartucho da planta. Portanto, recomenda-se a pulverização com inseticidas em alto volume. Produtos com ação de profundidade tendem a ser mais eficientes no controle de *S. frugiperda*. Deve-se estar atento para usar produtos seletivos, a fim de evitar o desequilíbrio biológico. Os produtos registrados estão apresentados na Tabela 1.

4.2. Lagarta militar ou curuquerê-dos-capinzais, *Mocis latipes* (Guen.) - Os adultos são mariposas de coloração pardo-acinzentadas, com aproximadamente 4,2 cm de envergadura, apresentando uma linha escura transversal na asa anterior. As lagartas atacam primeiro as folhas baixas e não raramente todas as folhas são destruídas. A infestação inicia-se geralmente pelas bordas das lavouras ou nas reboleiras infestadas por plantas daninhas. As lagartas são, facilmente, reconhecidas pelo tipo de caminhamento “mede palmo” e pela coloração brilhante, sendo o fundo verde-escuro com listras castanho-escuras, margeadas por faixas amarelas, ambas longitudinais (Figura 34).



Figura 34. Curuquerê-dos-capinzais – larva e dano típicos.

A importância econômica dessa espécie está associada aos prejuízos devido à redução da área foliar das plantas. Geralmente, a infestação da lavoura inicia-se pelas áreas onde o controle de plantas daninhas não foi satisfatório. Em anos e em locais críticos, os insetos podem consumir todo o limbo foliar da planta, com perdas totais. Como são lagartas que se alimentam nas folhas abertas, ficam, portanto, mais expostas do que a lagarta-do-cartucho, tornando-se mais vulneráveis, tanto ao controle natural como às ações artificiais de controle. Além dos lagartídeos normalmente utilizados, essa espécie pode também ser controlada com os produtos à base de *Bacillus thuringiensis*.

5. Insetos que atacam a panícula do sorgo

5.1. Mosca-do-sorgo, *Stenodiplosis sorghicola* (Coquillett) - Recentemente, vários aspectos da biologia, ecologia e manejo da mosca-do-sorgo foram revistos por Waquil & Lara (2001). A mosca-do-sorgo tem distribuição por todas as regiões onde se encontra planta do gênero *Sorghum*, exceto no Sudeste da Ásia. Os adultos são pequenas moscas, com tamanho variando de 1,3 a 1,6 mm de comprimento, com coloração alaranjada, cabeça amarela e apêndices marrons. As fêmeas são observadas ovipositando em flores abertas de gramíneas do gênero *Sorghum*. Geralmente é colocado um ovo por flor, sendo que mais de um pode ser observado numa mesma flor, mas como resultado de múltipla oviposição. Cada fêmea coloca em média 75 ovos durante seu dia de vida adulta. Os ovos têm forma alongada, medindo cerca de 0,1 x 0,4 mm. Após dois ou três dias de incubação, eclodem as larvas, que se deslocam para a base da cariopse (grão em formação), onde se alimentam dos fluidos do grão. O período larval, dependendo

da temperatura, pode variar de 9 a 11 dias. As larvas são inicialmente leitosas, passando a uma coloração alaranjada escura no final de seu ciclo. O inseto passa à fase de pupa, que leva três dias para ser completada, dentro da própria espigueta. No final dessa fase, a pupa se desloca para o ápice da espigueta, por onde sai o adulto. Normalmente, os machos emergem primeiro e, após o endurecimento de suas asas, permanecem voando em torno da panícula infestada, esperando pela emergência das fêmeas para o acasalamento. Logo após, as fêmeas migram para plantas no estágio de florescimento, onde iniciam a atividade de postura.

A importância econômica da mosca-do-sorgo está associada aos danos causados pelas suas larvas diretamente nos grãos em formação (Figura 35).



Figura 35. Mosca-do-sorgo – ramilhos com e sem danos.

Uma larva alimentando-se na espigueta é o suficiente para causar perda total daquele grão. As infestações podem chegar a níveis elevados, causando perdas totais nas lavouras de sorgo granífero. Esta é uma das pragas-chave para o sorgo cultivado na época do verão. Os sintomas de danos são vistos somente após a granação, onde é observado um grande número de espiguetas chochas. Uma das estratégias para confirmar a infestação pela mosca, em panículas no estágio de grãos leitosos, é amassar uma espigueta chocha entre os dedos. Se for observado um líquido alaranjado saindo entre as glumas, está confirmada a infestação pela mosca; caso contrário, as causas da não formação do grão são outras, como, por

exemplo, deficiência de polinização ou macho-esterilidade. Nas áreas onde se cultiva o sorgo safrinha, o florescimento ocorre em épocas mais frias e, nessas condições, a infestação por esse inseto é muito reduzida, devido à entrada das larvas em diapausa.

Na fase de larva, é praticamente impossível controlar essa praga, pois ela fica protegida dentro da espiguetta do sorgo. Portanto, o controle efetivo da mosca depende da integração de várias estratégias para reduzir a população dos adultos ovipositando na lavoura. Assim, são recomendadas várias medidas culturais, tais como: a eliminação do sorgo selvagem nas áreas próximas ao plantio comercial, para evitar a multiplicação do inseto antes do florescimento das plantas; o plantio cedo ou tarde como na safrinha, para que o florescimento das planta não coincida com o pico populacional da mosca (ocorre entre dezembro e fevereiro); bom preparo do solo; plantio num curto período de tempo e uso de híbridos que permitam a floração uniforme, para evitar a multiplicação da mosca nas plantas que florescerem primeiro. O controle químico deve ser o último recurso e somente quando os levantamentos realizados de 3 em 3 dias durante o florescimento da lavoura indicarem, em média, uma fêmea/panícula. Tanto os levantamentos quanto as pulverizações devem ser realizados pela manhã, quando as fêmeas estão ovipositando no campo. Os produtos registrados estão apresentados na Tabela 1.

5.2. Lagartas-da-panícula, *Helicoverpa zea* (Boddy) e *Spodoptera frugiperda* (Smith)

As lagartas dessas duas espécies atacam a panícula do sorgo durante o período de enchimento de grãos. A postura é feita pelas mariposas durante o florescimento da panícula e as lagartas alimentam-se dos grãos em formação, causando prejuízo direto na produção. A alimentação dos insetos nos grãos leitosos causa perdas diretas, pela redução da massa de grãos, e indiretas, pela contaminação, por fungos, dos grãos danificados. Aparentemente, os danos são semelhantes aos causados por pássaros. Um dos fatores decisivos para o sucesso da infestação é o tipo de panícula. As panículas abertas dificultam a alimentação e expõem as larvas à ação dos inimigos naturais e sua

própria agressividade canibal, reduzindo, assim, as perdas. Portanto, o controle natural é altamente eficiente e somente sob condições de desequilíbrio biológico a interferência do produtor se tornará necessária. Nesse caso, o controle pode ser feito através da pulverização, que deve ser realizada somente quando os levantamentos indicarem uma média de duas lagartas pequenas por panícula. Nas condições brasileiras, não se tem tido notícias de problemas significativos causados por esses insetos à panícula do sorgo.

5.3. Percevejos-da-panícula - Várias espécies de percevejos fitófagos infestam a panícula de sorgo durante o desenvolvimento dos grãos. Para facilitar o manejo, poderíamos dividi-los em dois grupos principais: os percevejos grandes (ex. Percevejo-gaúcho - *Leptoglossus zonatus*, Percevejo-verde - *Nezara viridula* e Percevejo-pardo - *Thyanta perditor*) e percevejos pequenos (Percevejo-do-sorgo - *Sthenaridea carmelitana* e Percevejo-chupador-do-arroz - *Oebalus* spp.).

Tanto as ninfas como os adultos desses insetos alimentam-se, principalmente, dos grãos em enchimento e, menos freqüentemente, das partes da panícula. Dependendo da população, os percevejos podem causar danos econômicos expressivos, reduzindo até 59,5 % do peso dos grãos e mais de 98% na germinação e vigor das sementes. Portanto, constituem problemas principalmente nos campos de produção de sementes.

Os sintomas de danos, grãos manchados e com tamanho reduzido, aparecem devido à sucção dos fluidos da cariopse. Portanto, panículas com grãos mal formados e manchados constituem o principal indicador de danos causados por percevejos. Algumas espécies, como o percevejo-gaúcho (Figura 36), podem também inocular agentes fitopatogênicos nos grãos.



Figura 36. Percevejo-da-panícula – *Leptoglossus* sp.

Entre os inimigos naturais dos percevejos, destacam-se os parasitóides de ovos, que têm sido usados em programas de manejo.

Mesmo assim, a população desses percevejos tem se tornado cada vez mais freqüente no campo. O controle químico fica limitado pela dificuldade de entrar com o trator na lavoura após o florescimento. Quando possível, deve-se utilizar outros métodos de aplicação (água de irrigação ou pulverização aérea) e recomenda-se iniciar o controle quando os levantamentos indicarem uma média de 12 percevejos pequenos ou quatro percevejos grandes/panícula. O controle dos percevejos pode ser feito com inseticidas fosforados ou carbamatos.

6. Controle Natural das Pragas do Sorgo

No agroecossistema, as populações de insetos e ácaros, incluindo as espécies pragas, as benéficas e as irrelevantes, estão sujeitas a uma série de fatores ambientais, cujas combinações determinam o aumento ou a redução da sua densidade ao longo do tempo. O resultado da ação dos fatores desfavoráveis a uma determinada espécie é denominado - controle natural. Assim, o controle natural pode ser atribuído a dois grupos de fatores: os associados ao clima – Fatores Abióticos e os associados aos organismos – Fatores Bióticos.

6.1. Efeitos dos fatores abióticos no Controle Natural – Com relevância para o manejo de pragas na cultura do sorgo, citaremos alguns exemplos de como fatores climáticos afetam diretamente a incidência, os danos e sobrevivência de algumas espécies-praga. A temperatura destaca-se, de uma maneira geral, por regular a velocidade de desenvolvimento do ciclo biológico de todas as espécies. Entretanto, para algumas espécies, esse fator é mais crítico que para outras. No caso da mosca do sorgo, espécie com atividade típica de verão, uma ligeira queda na temperatura induz as larvas em desenvolvimento a entrarem em diapausa. Enquanto que no verão cerca de 90% das larvas passam à fase de pupa e produzem adultos, no outono/inverno essa taxa cai para cerca de 13%. Este fato explica-se porque a mosca-do-sorgo deixou de ser praga-chave para o sorgo safrinha. Por outro lado, se considerarmos o caso do pulgão-verde, praga

importante para o sorgo, no verão e para o trigo, no inverno, a temperatura não limita seus surtos de infestação.

A umidade e o estresse hídrico podem reduzir ou aumentar tanto a incidência quanto os danos das pragas na cultura do sorgo. Logo após a emergência das plantas, se a cultura foi semeada em solo leve, no sistema convencional, e passar por uma a duas semanas sob estresse hídrico, as chances de infestação pela lagarta-elasmó aumentam significativamente. Por outro lado, se, após a instalação da cultura, ocorrerem fortes precipitações por um período longo de tempo, pelo menos duas espécies de pragas podem ser significativamente favorecidas. O encharcamento do solo reduz a taxa de mortalidade das larvas-de-diabrotica pela dessecação, aumentando muito os seus danos. A precipitação por períodos prolongados aumenta o vigor e a invasão da lavoura pelas plantas daninhas, o que favorece a infestação pelo curuquerê-dos-capinzais, *M. latipes*. A incidência dessa praga causando danos econômicos está altamente correlacionada com anos chuvosos, envolvendo longos períodos com precipitação contínua. Por outro lado, parece não se confirmar a crença popular de que a precipitação controla a lagarta-do-cartucho. Já foram conduzidos vários estudos tentando demonstrar esse efeito no milho, mas não se tem conseguido confirmar essa hipótese. Na verdade, a baixa umidade do solo retarda o crescimento da planta e a lagarta danifica o limbo foliar num número menor de folhas, o que realça visualmente os danos. Quando ocorre precipitação, há uma explosão no desenvolvimento foliar, com emissão rápida de novas folhas sem danos ou com a mesma quantidade de danos diluídos em várias folhas, o que leva o observador a acreditar num controle devido à chuva.

6.2. Efeito dos Fatores Bióticos no Controle Natural – Entende-se por fatores bióticos a comunidade de organismos que direta ou indiretamente afetam o agroecossistema como um todo. Diretamente, vários organismos, como vírus, bactérias, fungos, nematóides, artrópodes, pássaros etc., contribuem para a dinâmica populacional das espécies-alvo no agroecossistema.

Indiretamente, muitos outros organismos também interferem nessa dinâmica, como, por exemplo, as plantas daninhas, a variabilidade genética da cultura, etc. A introdução, o aumento e a preservação dos agentes de controle biológico são muito importantes para manter a população de insetos e ácaros fitófagos em densidades abaixo do nível de dano econômico. Na cultura do sorgo, tanto os predadores como os parasitóides são importantes agentes para manter o balanço da população de pulgões, lagartas e percevejos. Portanto, a identificação correta dos insetos e o entendimento do seu papel no agroecossistema é muito importante no manejo das espécies-alvo. Assim como existem várias pragas comuns às diferentes culturas de cereais, muitas espécies de inimigos naturais são comuns, especialmente os predadores, que, pela sua característica generalista, atuam como verdadeiros reguladores de população no agroecossistema. Gassen (1986) registrou os principais inimigos naturais associados à cultura do trigo, sendo que a maioria deles estão também associados à cultura do sorgo.

Entre os inimigos naturais mais importantes no agroecossistema durante o desenvolvimento do sorgo, principalmente na época da safrinha, destacam-se os predadores (um indivíduo consome várias presas, ou seja, outros insetos ou ácaros) como a tesourinha, chrisopídeos (*Chrysoperla externa*), larvas de Syrphidae, percevejos (*Orius insidiosus* e *Geocoris* sp.) e várias espécies de coleópteros das famílias Carabidae e Coccinellidae, como as joaninhas (ex. *Cyncloneda sanguinea*). Existem, também, várias espécies de parasitóides (um ou vários indivíduos desenvolvem num único hospedeiro) e microorganismos (fungos, bactérias, vírus, etc.) que desempenham papel importante no controle de espécies-alvo para o sorgo. Nesse grupo deve-se dar ênfase à ação dos parasitóides do gênero *Aphidius*, que desempenham papel importante no controle de pulgões. Entretanto, nos levantamentos realizados em lavouras comerciais de sorgo, nos últimos três anos, é preponderante o papel dos predadores na redução da população de pulgões.

6.2.1. Tesourinha, *Doru luteipes* (Scudder)

São predadores comumente encontrados no cartucho das gramíneas e na espiga do milho. O corpo é alongado e apresenta coloração castanha. As asas anteriores são reduzidas e de coloração amarela, deixando à vista o abdômen, que termina num par de pinças (cercos), utilizadas na sua defesa. As asas posteriores ficam dobradas sob as anteriores e são acionadas somente quando o inseto levanta vôo. Os adultos e ninfas alimentam-se de pequenos insetos como os pulgões, ovos e larvas pequenas, constituindo-se num dos principais inimigos naturais nas culturas do milho e do sorgo, podendo, assim, ser considerada a espécie guardiã do cartucho e da espiga ou panícula (Figura 37).



Figura 37. Tesourinha – revisando o cartucho.

Durante o ciclo de um indivíduo, ele pode consumir mais de 2.000 insetos (ovo, pulgão, larvas). A partir do 3º instar, tanto as ninfas como os adultos podem consumir até 20 insetos por dia, dependendo da disponibilidade. Os ovos, 25 em média, são colocados em local com muita umidade, dentro do cartucho da planta (Figura 38) e o período de incubação é de aproximadamente sete dias.



Figura 38. Tesourinha – postura.

O período ninfal varia de 35 a 40 dias, passando por quatro mudas (Figura 39). A longevidade dos adultos (Figura 40) é em torno de 135 dias, podendo alguns indivíduos viver por até um ano. Dependendo da época, pode-se encontrar pelo menos um indivíduo em mais de 70% das plantas. Portanto, nos levantamentos, deve-se acompanhar a presença dessa espécie.

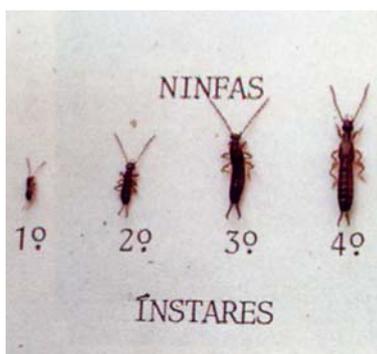


Figura 39. Tesourinha – ninfas.



Figura 40. Tesourinha – casal.

6.2.2. Formiga-leão ou bicho-lixieiro - Freitas (2002) reviu os crisopídeos como agente de controle biológico. O nome bicho-lixieiro se deve ao comportamento da larva em carregar os detritos residuais de sua alimentação, bem como outros encontrados em seu habitat, no seu dorso. Existem várias espécies de crisopídeo predadores, mas essa espécie predomina nas nossas condições. Esse grupo apresenta metamorfose completa, isto é, passa pelas fases de ovo, larva, pupa e adulto. Entre as espécies encontradas no Brasil, a mais comum é a *C. externa*, exceção do grupo com relação ao comportamento de carregar detritos. Os adultos, com

aproximadamente 25 mm de comprimento, caracterizam-se por apresentarem o corpo delgado e de coloração esverdeada. As asas são grandes, transparentes, com muitas nervuras transversais e, quando em repouso, apresentam a disposição de um telhado (Figura 41).



Figura 41. Chrysopa – adulto.

A cabeça apresenta longas antenas filiformes e os olhos são amarelo-ouro brilhantes. Adultos de algumas espécies são predadores, mas, em geral, eles se alimentam de pólen, néctar e excremento dos pulgões. As larvas são de aparência fusiforme (Figura 42), ágeis e vorazes sobre pulgões, tripses, ácaros, pequenas larvas, ovos e outros insetos de corpo mole. Seu aparelho bucal, equipado com longas mandíbulas, é usado para imobilizar sua presa e extrair-lhe todos os seus fluidos. As longas mandíbulas dessas larvas as distinguem das larvas das joaninhas.



Figura 42. Chrysopa – larva atacando o pulgão-verde

As fêmeas, logo após o acasalamento, colocam seus ovos no topo de um fio, com aproximadamente 12 mm, para evitar predação, inclusive da própria espécie. Na planta, os ovos são colocados indistintamente na face superior ou inferior, sendo sua densidade maior nas partes reprodutivas, panícula no sorgo e espiga no milho. Cada fêmea, dependendo da alimentação, pode colocar de 40 a mais de 2.000 ovos, com viabilidade de mais de 95%. Cerca de uma semana após a postura, eclodem as larvas, que levam cerca de três semanas para completarem o ciclo larval. A partir do 3º instar, as larvas procuram um lugar seguro na planta e tecem um casulo para passar a fase de pupa (Figura 43).



Figura 43. Chrysopa – pupa.

Nesta fase, o inseto passa o inverno e, no verão, leva cerca de duas semanas para emergir o adulto. O ciclo biológico completo leva cerca de 40 dias e nas regiões tropicais podem produzir cinco ou seis gerações por ano. A densidade populacional desse crisopídeo é maior no outono, quando pode ser observada verdadeira nuvem de adultos voando nas culturas de safrinha. Esta também é uma espécie que precisa ser considerada num programa de manejo de pragas na cultura do sorgo.

6.2.3. Joaninhas - São besouros predadores de várias espécies da família Coccinellidae. Este grupo caracteriza-se por apresentar o corpo oval e convexo, com cores vivas e brilhantes. Muitas espécies apresentam os élitros com manchas de cores contrastantes. Na sua maioria, os insetos dessa família são predadores. Os adultos hibernam no inverno, geralmente em grandes números, em local seco e bem protegido. A partir da primavera, as fêmeas colocam um total de 200 a 500

ovos agrupados de cinco a sete. As larvas são vorazes consumidoras de pulgões (11-25 pulgões/dia), mas atacam, também, ácaros, pequenas larvas e ovos. Preferem insetos de corpo mole e sob altas densidades podem-se tornar canibais. Os adultos também são predadores e consomem de 16 a 56 pulgões/dia. O ciclo biológico total varia de três a quatro semanas. As principais espécies encontradas nas nossas condições são: *C. sangüinea* (vermelha - Figura 44), *Hippodamia convergens* (amarela com manchas negras), *Eriopis connexa* (preta com manchas brancas e amarelas), *Coleomegilla quadrifasciata* (preta com manchas amarelas) e várias outras espécies.



Figura 44. Joaninha – adulto.

6.2.4. Sirfídeos - São várias espécies de dípteros da família Syrphidae que atuam como predadores. Os adultos são comumente encontrados voando sobre as panículas do sorgo em florescimento. Seu comportamento de vôo é característico, muitas vezes parecem parados no ar e podem se deslocar agilmente quando perturbados. Apresentam coloração brilhante e se assemelham a vespas. Algumas espécies produzem sons semelhantes a das abelhas. Os sirfídeos se alimentam do pólen, néctar e têm papel importante na polinização de várias espécies. As fêmeas colocam seus ovos sobre as folhas, nas proximidades das colônias de pulgões. Após a eclosão, as larvas deslocam-se lentamente sobre as colônias de pulgões, fisingando os insetos com sua mandíbula afiada e sugando todo o conteúdo, descartando em seguida seu exoesqueleto vazio. A larva tem o corpo alongado, afilado na cabeça e rombudo na extremidade posterior, ligeiramente achatado, sem patas, semelhante a uma pequena lesma. Completamente desenvolvida a larva mede de 6 a 19 mm de comprimento. Muitas apresentam coloração com sombra de

amarelo, passando por verde a marron. Após cada ecdise, deixa uma mancha preta oleosa na superfície. Completado o ciclo larval, o inseto adere a uma superfície e passa à fase de pupa, cujo formato lembra uma gota pendente. Frequentemente, as pupas são parasitadas por himenópteros, o que reduz a população dessa espécie no campo. Nas nossas condições, os sirfídeos mais comuns são as espécies do gênero *Allograpta*, *Pseudodorus* e *Toxomerus*.

6.2.5. Percevejos predadores - Nesse grupo estão incluídas várias espécies de pelo menos cinco famílias de hemípteros. Dentre esses, para a cultura do sorgo, pelo menos dois gêneros merecem destaque, *Orius* e *Geocoris*. Ambos são pequenos percevejos de coloração variando de parda-escuro a negra, com o hemiélitro das asas anteriores claro.

Os percevejos do gênero *Orius* são os menores do grupo e, por isso, são conhecidos como percevejos-minúsculos, pois medem menos de 2 mm. São geralmente pretos, com manchas brancas e negras (triangulares) nos élitros. São considerados comedores de tripes, mas atacam, também, outros pequenos insetos, ovos, larvas recém-eclodidas e ácaros. No sorgo, os percevejos e ninfas alimentam-se também da mosca-do-sorgo. As fêmeas colocam seus ovos no interior de tecidos vegetais macios. As ninfas, de coloração amarelada, alimentam-se do mesmo tipo de presa dos adultos. Algumas plantas daninhas, como o picão-preto, são um ótimo nicho para esse predador, pois ele se alimenta de tripes que infestam o capítulo (flor) da planta. Em levantamentos realizados em milho e sorgo, esse predador tem sido um dos inimigos naturais mais frequente nas amostras.

Os percevejos do gênero *Geocoris* são maiores que os do gênero *Orius*, medindo cerca de 5 mm de comprimento. A coloração é parda-escuro e a parte membranosa das asas anteriores é branca-brilhante. Este percevejo é comumente conhecido como "percevejo-olhudo", devido a seus olhos compostos estarem na extremidade de uma protuberância, que se movimenta à semelhança de uma antena. Tanto os adultos como as ninfas se alimentam de pequenos insetos.

6.2.6. Parasitóides - O parasitismo em pulgões é facilmente detectado pela presença de múmias. Essas são facilmente visíveis sobre plantas onde há, ou houve, infestação por pulgões. Na verdade, as múmias são os corpos dos pulgões que se tornam inchados, com o tegumento enrijecido e onde algumas espécies de parasitóides completam o seu ciclo biológico. Os adultos desses parasitóides, medindo entre 2 e 15 mm, dependendo da espécie, são pequenas vespas, algumas com coloração metálica, e se alimentam de néctar das plantas. As fêmeas introduzem seus ovos dentro do corpo dos pulgões. Em dois ou três dias eclodem as larvas, que completam seu ciclo em uma semana. No final dessa fase, causam a morte e mumificação do pulgão, quando passam à fase de pupa. Das múmias, por orifícios circulares, emergem os adultos que continuarão o ciclo. Essas múmias não podem ser confundidas com as exúvias deixadas pelos pulgões durante sua muda, que são menores e murchas. Diferentes espécies de parasitóides podem produzir tipos diferentes de múmias. Múmias claras (coloração palha) e volumosas indicam parasitismo por vespinhas dos gêneros *Aphidius* e *Diaeretiella*, enquanto que múmias negras e menos intumescidas por parasitóides do gênero *Ephedrus*. Parasitóides do gênero *Praon* tecem um casulo na face ventral da múmia que a fixa na superfície da planta. Por outro lado, múmias provocadas pelo parasitóide *Ephedrus plagiator* desprendem-se da superfície da planta e caem no solo, sendo, assim, difíceis de serem encontradas.

Os parasitóides de pulgão têm um grande potencial biótico; entretanto, sob condições de plena atividade dos predadores, esse grupo de inimigo natural tem ação limitada, devido à destruição inclusive dos insetos parasitados.

6.2.7. Outros Inimigos Naturais - Os grupos acima citados são os que geralmente têm ação expressiva na dinâmica da entomofauna nas lavouras de sorgo. Entretanto, existem inúmeras outras espécies pertencentes a diferentes ordens que, sob condições especiais, podem ser constatadas exercendo papel relevante nessa dinâmica. Nas famílias Carabidae e Staphilinidae, existem várias

espécies de predadores, como, por exemplo, o carabídeo *Calosoma* spp. que, quando presentes na lavoura, têm papel importante no controle de lagartas. Existem, também, várias espécies de outros percevejos predadores como, por exemplo, *Podisius maculiventris*, que preda a lagarta-do-cartucho. Entre os parasitóides poderiam ser citados, ainda, os tcnídeos (semelhante a mosca-doméstica grande) e várias outras espécies de himenópteros, como, por exemplo, as do gênero *Trichogramma*, que são eficientes parasitóides de ovos. Hoje, existem algumas empresas produzindo esses parasitóides para liberações inundativas no controle de vários lepidóteros-praga. Incluem-se ainda, os entomopatógenos (nematóides, Baculovirus, *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria*, *Nomuraea*, *Metarhizium*) que têm grande potencial e, sob condições favoráveis, podem contribuir para a redução da população de insetos-alvo.

O grande desafio para as pesquisas na área do controle biológico das pragas na cultura do sorgo, visando o manejo integrado, é a avaliação da seletividade dos novos inseticidas, para a utilização em situações emergenciais, e a determinação dos níveis de não controle em função da densidade populacional da espécie-alvo e de seus respectivos inimigos naturais. A preservação e a proteção desses agentes de controle biológico são da mais alta importância para manter a população de insetos e ácaros fitófagos em equilíbrio e em níveis que não causem prejuízos econômicos.

7. Manejo de Pragas na Cultura do Sorgo -

Nos últimos três anos, a Embrapa Milho e Sorgo realizou levantamentos da incidência de pragas e doenças na cultura do sorgo cultivado na safrinha nas regiões Sudeste e Centro-Oeste. Entre os principais problemas detectados destacaram-se alguns associados ao tratamento fitossanitário. Em primeiro lugar, pode ser mencionada a irregularidade na população de plantas. Foi comum observar falhas e plantas mortas, possivelmente devido ao ataque de diferentes pragas subterrâneas e/ou doenças em plantas jovens. É possível que o tratamento de sementes traga grandes benefícios para o estabelecimento da população ideal de plantas e se obter

melhoria expressiva na produtividade da cultura.

Os problemas tradicionais de pragas na cultura do sorgo, como a mosca-do-sorgo e o pulgão-verde, parecem razoavelmente equacionados nos plantios de safrinha. Como já discutido anteriormente, o plantio do sorgo na safrinha permite o escape da fase de susceptibilidade do sorgo ao pico populacional da mosca, reduzindo seus danos a níveis insignificantes. Entretanto, sob algumas condições especiais (ex. clima e local) pode-se observar a incidência dessas espécies. Por outro lado, a população de pulgão-verde encontra-se sob controle por dois fatores independentes: um foi a mudança da época de plantio do sorgo da safra normal para o plantio em safrinha. Com a colheita das culturas de verão, os inimigos naturais, que são abundantes no final do ciclo da cultura, como os crisopídeos, migram e concentram-se nas culturas de safrinha e nos cereais de inverno semeados depois de fevereiro, com grande pressão sobre a população dos pulgões; o outro fator foi a introdução, pela Embrapa Trigo, de alguns parasitóides dessa espécie, que se adaptaram bem nas nossas condições. São raros os casos de necessidade de controle químico para essas pragas nas regiões Sudeste e Centro-Oeste. Geralmente isto acontece quando se faz controle de outras pragas no estabelecimento da cultura, como a lagarta-do-cartucho, causando desequilíbrio.

A lagarta-do-cartucho vem se tornando, ano a ano, uma praga importante para a cultura do sorgo safrinha. Embora fosse esperado um fato semelhante ao que aconteceu com o pulgão-verde, ou seja, um aumento da ação dos inimigos naturais também sobre a população das pragas em geral, incluindo a lagarta-do-cartucho, isto não vem se verificando na prática. Na safrinha, tanto no milho como no sorgo, tem-se registrado um aumento da incidência (acima de 50%) da lagarta-do-cartucho. Mesmo no verão, a incidência dessa espécie tem aumentado, sendo hoje citada também como praga importante no algodão. Entretanto, métodos alternativos de controle dessa praga necessitam ser implementados, pois o uso somente do controle químico pode ser

desastroso, especialmente para a cultura do sorgo. A redução da população dos inimigos naturais, como, por exemplo, dos crisopídeos, poderá provocar uma explosão na população do pulgão-verde, que é, sem dúvida, muito mais prejudicial para a cultura do sorgo do que a lagarta-do-cartucho.

7.1. Tratamento de sementes - normalmente as sementes comercializadas por empresas conceituadas no mercado são tratadas com fungicidas (mais comumente o captan) e com inseticidas fosforados ou piretróides para o controle, respectivamente, de fungos que causam danos às sementes e de pragas de grãos armazenados. Entretanto, esse tratamento tem pouco ou nenhum efeito sobre as pragas de solo ou as iniciais acima descritas, que atacam as sementes ou plantas jovens no campo.

Para a obtenção de altas produtividades, em qualquer cultura, sabe-se que o estabelecimento efetivo da população ideal de plantas é fator crucial. Portanto, para se garantir um bom estande no campo, o tratamento de sementes antes da semeadura, com inseticidas eficientes, se torna uma prática tão importante quanto usar uma semente de boa qualidade tecnológica (germinação e vigor) e genética. Dados sobre a incidência, distribuição, danos e controle de insetos-praga subterrâneas, no Brasil, são raros. No Estado de Minas Gerais, levantamentos em milho revelaram redução de 30 a 50% no estande, sendo que 5,78% devido a danos nas sementes e 8,03% a danos em plantas jovens. Levantamentos realizados nas duas principais regiões produtoras de sorgo safrinha – Alta Mogiana/Triângulo Mineiro, no vale do Rio Grande, e Sul de Goiás/Norte do Mato Grosso do Sul, revelaram, tanto a baixa população de plantas, quanto a freqüente presença de falhas nas linhas de plantios. A distribuição irregular de plantas na lavoura pode ser indicada pelo alto intervalo de confiança calculado para as médias em algumas amostras, como, por exemplo, nos municípios de Colômbia e Barretos em SP e Conceição das Alagoas em MG (Figura 2). Em muitos casos, essa irregularidade deve-se ao ataque de insetos ou patógenos.

Entre os princípios ativos hoje disponíveis no mercado para o tratamento de sementes, não há registro de produtos para o uso em sorgo. Em milho, o tratamento de sementes, que representa aproximadamente 4,8% do custo dos insumos, permite um aumento de 15% na emergência de plantas e redução de até 50% de perdas na produção, devido ao ataque da lagarta-elasma. No sorgo, os benefícios do tratamento de sementes seriam equivalentes aos obtidos no milho. Estudos realizados em Sete Lagoas revelaram que o tratamento de sementes com os inseticidas carbofuran, tiodicarb e fipronil, mesmo depois de 90 dias de armazenamento, não reduziram a germinação, mas somente o tratamento à base de tiodicarb mais micronutrientes (Bo, Mo e Zn), nas doses de 1,5 a 2,0 L/100 kg de sementes, não afetou o vigor das sementes do híbrido BR 303. Foi observado, ainda, que, nesse tratamento, não houve diferença quando as sementes foram armazenadas em embalagem de papel ou de pano. Neste tópico, o desafio está em conseguir o registro de produtos para esse fim na cultura do sorgo.

7.2. Plantio Direto - O manejo cultural pode afetar significativamente a incidência de espécies no campo. Considerando que praticamente todo o sorgo cultivado na safrinha é sob sistema de plantio direto, as implicações dessa prática sobre o manejo de pragas não pode deixar de ser considerada. Embora haja poucos dados avaliando o efeito do plantio direto sobre a população de insetos-praga na cultura do sorgo, pelo menos dois aspectos dessa interação podem ser analisados.

Se, por um lado, a abundância de matéria orgânica na superfície do solo e a preservação da estrutura da camada superficial do solo podem aumentar a população de insetos em geral, na litosfera, por outro lado, neste ambiente pode ocorrer uma maior ação dos inimigos naturais, beneficiando, assim, o equilíbrio biológico. Por exemplo, sabe-se que, sob plantio direto, há uma menor incidência da lagarta-elasma. Tanto a preservação da umidade do solo como a abundância de matéria orgânica propiciam a redução dos danos da lagarta-elasma, pois essa espécie é saprófita facultativo e pode sobreviver

alimentando-se da matéria orgânica do solo. O processo de preparo do solo, além de reduzir a matéria orgânica na superfície, pulveriza o solo, facilitando a sobrevivência das larvas de *E. lignosellus*. Por outro lado, as práticas de preparo do solo como a aração e gradagem constituem num importante fator de mortalidade, reduzindo significativamente a população de várias espécies, que passam pelo menos uma de suas fases no solo.

Durante o preparo do solo, os indivíduos que escapam do efeito mecânico direto, causado pelo esmagamento, são expostos à dessecação e ação de vários inimigos naturais como, por exemplo, os pássaros. Todos esses fatores afetam significativamente a dinâmica populacional dessas espécies. Portanto, para se avaliar o efeito dos sistemas de manejo cultural no controle de pragas, cada caso deve ser estudado cuidadosamente. Por exemplo, tanto para as pragas subterrâneas como para algumas espécies que atacam a parte aérea da planta, como a lagarta-do-cartucho, lagartas-da-panícula e broca-da-cana-de-açúcar, e passam à fase de pupa no solo ou no interior do colmo de gramíneas, o preparo do solo, sem dúvida, constitui um fator importante de mortalidade.

Em geral, como já foi comentado para a lagarta-do-cartucho, tem sido observado também um aumento da incidência da broca-da-cana, tanto no sorgo como nas outras culturas de cereais. Isso pode ser consequência do aumento da área com o plantio direto, principalmente quando se utiliza o milho como cobertura morta. O milho é altamente susceptível à broca-da-cana. A permanência de colmos de gramíneas, como do milho, do sorgo e do milho, permite a sobrevivência de larvas da *Diatraea saccharalis*, em diapausa durante o inverno, aumentando, assim, sua população ano após ano. Como o controle químico dessa praga é extremamente difícil, devido ao seu sítio de alimentação, medidas culturais como trituração mecânica dos restos culturais da palhada tornam-se essenciais para a redução da população dessa espécie. O controle biológico também é possível; ajustar entretanto, mais estudos são necessários para os atuais métodos utilizados na cultura da cana-de-açúcar para as culturas anuais.

7.3. Recomendações - No atual sistema de produção de sorgo, na safrinha, deve-se enfatizar que os dois principais problemas (tradicionais) de insetos-praga (mosca-do-sorgo e pulgão-verde) estão razoavelmente equacionados. Entretanto, dois outros precisam ser urgentemente atacados. Um é relativo à proteção das sementes e plântulas durante o estabelecimento da cultura. Assim, métodos de controle, como o tratamento de sementes, que tem baixo impacto sobre a população dos inimigos naturais e boa eficiência na proteção inicial da cultura, constituem estratégias importantes para a obtenção de boas produtividades.

Embora a prática de tratamento de semente ou de solo possa dar, inicialmente, proteção também contra a infestação pela lagarta-do-cartucho e broca-da-cana, novas alternativas precisam ser implementadas para proteger as plantas nos estádios mais avançados de desenvolvimento. Tendo em vista o aumento da incidência da lagarta-do-cartucho nas culturas hospedeiras em geral, como milho, sorgo, arroz e milho, a curto prazo, deve-se dar preferência para o controle utilizando produtos altamente seletivos e com aplicação dirigida para o cartucho da planta. Deve-se evitar aplicações dos inseticidas em área total ou junto com os herbicidas, pois os alvos são diferentes. A aplicação com jato dirigido para o cartucho da planta aumenta significativamente a seletividade do produto. Por outro lado, como recomendação a médio e longo prazos, para reduzir os danos causados por essas espécies nas culturas em geral, seria recomendado o manejo em grandes-áreas. Isto implicaria a utilização de vários métodos de controle de forma sistemática e estratégica, com ações pro-ativas, ao invés de reativas, para manter a população dessas espécies-alvo sob controle em unidades de agroecossistemas (ex. microbacias). Hoje, esse modelo parece o mais compatível com o meio ambiente, visando a sustentabilidade do sistema, o qual poderia ser reconhecido como o Manejo Ecológico de Pragas (MEP).

9. Referências bibliográficas

ALVARENGA, C. D. **Controle integrado do pulgão-verde, *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) em sorgo através de genótipos resistentes e do predador *Doru luteipes* (Scudder, 1876).** 1992. 113 f. Tese (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CORTEZ, M. G. R.; WAQUIL J. M. Influência de cultivar e nível de infestação de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) no rendimento do sorgo. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, Jaboticabal, v. 26, p. 407-410, 1997.

CRUZ, I. **Resistência de genótipos de sorgo ao pulgão-verde, *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera: Aphididae).** 1986. 222 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CRUZ, I. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho.** Sete Lagoas: Embrapa.CNPMS, 1995. 45 p. (EmbrapaCNPMS.Circular Técnica, 21)

CRUZ, I.; VALICENTE, F. H.; SANTOS, J. P.; WAQUIL, J. M.; VIANA, P. A. **Manual de identificação de pragas na cultura do milho.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 1997. 67 p.

CRUZ, I.; WAQUIL, J. M. Pragas da Cultura do Milho para Silagem. In: CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A.; FERREIRA, J. J. (Ed.). **Produção e utilização de silagem de milho e sorgo.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. p. 141-207.

FREITAS, S. Uso de crisopídeos no controle biológico de pragas. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores.** Barueri: Manole, 2002. p. 209-219.

GALO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; SPOTTI LOPES, J. R.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola.** Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GASSEN, D. N.. **Insetos associados a cultura do trigo.** Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1984. 39 p. (EmbrapaCNPT.Circular Técnica, 3)

GASSEN, D. N., **Manejo de pragas associadas à cultura do milho.** Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 127 p.

HOELSCHER, C. E.; TEETES, G. L. **Insects and mites pest of sorghum** ³/₄ Management approaches. College Station: Texas A & M University, 1983. 24 p. (Texas Agricultural Experiment Station, B. 1220).

JOTWANI, M. G.; YOUNG, W. R. Recent development of chemical control of insect pest of sorghum. In: RAO, N. G. P.; HOUSE, L. R. (Ed.). **Sorghum in Seventies.** 2 ed. New Delhi: Oxford & IBH, 1976. p. 377-396

KING, A. B. S.; SAUNDERS, J. L. **Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en America Central.** Turrialba: CATIE; London: TDRI, 1984. 182 p.

LARA, F. M. **Influência de genótipos de sorgo, *Sorghum vulgais* Pers., local e época de plantio, inimigos naturais e inseticidas sobre *Contarinia sorghicola* (Coq. 1898).** 1974. 111 f. Tese (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal "Prof. Ruete", Jaboticabal.

LOPES, S. C.; WAQUIL, J. M.; RODRIGUES, J. A. S. Identificação do biótipo de pulgão-verde, *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) de ocorrência em Sete Lagoas-MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SEB, 1993. p. 381.

MATRANGOLO, W. J. R.; WAQUIL, J. M. Biologia de *Paramixia carmelitana* (Carvalho) (Hemiptera: Miridae). **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, Jaboticabal, v. 20, p. 299-306, 1990.

MENSCHOV, A. B. **Insetos-pragas do sorgo e seu combate**. Pelotas: Embrapa/UEPAE Pelotas, 1982. 43 p. (Embrapa/UEPAE Pelotas. Circular Técnica, 14).

MONTESO, L. F. A.; MATRANGOLO, W. J. R.; WAQUIL, J. M. Preferência alimentar de *Stenaridea carmelitana* (Carvalho) (Hemiptera: Miridae) em sorgo e milho. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p.195-198, 1997.

REIS, P. R.; BOTELHO W.; WAQUIL, J. .M. Pragas do sorgo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 5, n. 56, p. 27-35, 1979.

ROSSETTO, C. J.; BANZATTO, N. V.; CARVALHO, R. P. L.; AZZINI, E.; LARA, F. M. Pragas do sorgo em São Paulo, p. 219. In: SIMPÓSIO INTERAMERICANO DE SORGO,1., 1972, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: Ministério da Agricultura, 1972. p. 219.

SHARMA, H.; SING, C. F ; NWANZE, K. F. **Plant resistant to insects in sorghum**. Patancheru: ICRISAT, 1997. 205 p.

TEETES, G. L.; SESHU REDDY, K. V.; LEUSCHNER, K.; HOUSE, L. R. **Sorghum insect identification handbook**. Pantacheru: ICRISAT, 1983. 124 p. (ICRISAT.Information Bulletin, 12)

WAQUIL, J. M.; CRUZ, I.; VIANA, P. A. Pragas do sorgo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, p. 46-51, 1986.

WAQUIL, J. M.; MATRANGOLO, W. J. R. Ocorrência de *Paramixia carmelitana* (Hemiptera. Miridae) causando dano em sorgo. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, Jaboticabal, v. 20, p. 457, 1990.

WAQUIL, J. M.; VIANA, P. A. Avaliação do controle da lagarta-elasma em sorgo. **Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - 1992-1993**, Sete Lagoas, v. 6, p. 70, 1994.

WAQUIL, J. M.; LOPES, S. C.; AZEVEDO, J. T.; OLIVEIRA, A. C. Ocorrência e dano de *Thyanta perditor* (Fabr. 1874) (Hemiptera: Pentatomidae) em sorgo. **Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - 1992-1993**, Sete Lagoas, v. 6, p. 69, 1994.

WAQUIL, J. M.; OLIVEIRA, A. C. Monitoramento da mosca-do-sorgo, *Contarinia sorghicola* (Coquillett, 1898) através de armadilhas de feromônio. **Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - 1992-1993**, Sete Lagoas, v.6, p. 68-69, 1994.

WAQUIL, J. M.; LARA, F. M. Mosca-do-sorgo, *Stenodiplosis sorghicola* (Coquillett) (Diptera: Cecidomyiidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p. 106-112.

WAQUIL, J. M.; CRUZ, I. Manejo de pragas na cultura do sorgo forrageiro. In: CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A.; FERREIRA, J. J. (Ed.). **Produção e utilização de silagem de milho e sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. p. 341-359.

Circular Técnica, 27

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Milho e Sorgo
Endereço: Rod. MG 424 km 45 - Caixa Postal 151
Fone: (31) 3779-1000
Fax: (31) 3779-1088
E-mail: sac@cnpmis.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2003): 200 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Ivan Cruz
Secretário-Executivo: Frederico Ozanan M. Durães
Membros: Antônio Carlos de Oliveira, Arnaldo Ferreira da Silva, Carlos Roberto Casela, Fernando Tavares Fernandes e Paulo Afonso Viana

Expediente

Supervisor editorial: José Heitor Vasconcellos
Revisão de texto: Dilermando Lúcio de Oliveira
Tratamento das ilustrações: Tânia Mara A. Barbosa
Editoração eletrônica: Tânia Mara A. Barbosa