



COMUNICADO
TÉCNICO

249

Sete Lagoas, MG
Abril, 2021

Embrapa

Manejo do pulgão da cana-de-açúcar (*Melanaphis sacchari* / *sorghii*) na cultura do sorgo

Fabrcio Oliveira Fernandes
Camila da Silva Fernandes Souza
Guilherme Souza de Avellar
Priscilla Tavares Nascimento
Nathalia Cristine Ramos Damasceno
Nathan Moreira dos Santos
Patrick Ferreira Lima
Matheus Venicio Campos dos Santos
Maria Lúcia Ferreira Simeone
Rafael Augusto da Costa Parrella
Cícero Beserra de Menezes
Ivênio Rubens de Oliveira
Simone Martins Mendes

Manejo do pulgão da cana-de-açúcar (*Melanaphis sacchari* / *sorghii*) na cultura do sorgo¹

Introdução

Registros do pulgão-da-cana-de-açúcar (*Melanaphis sacchari* Zehntner, 1897/ *Melanaphis sorghii* Theobald, 1904) se tornaram destaque nas últimas safras de 2018/2019 e 2019/2020 na cultura do sorgo, por causarem danos significativos em todo o ciclo de desenvolvimento da planta (Maxson et al., 2019; Nibouche et al., 2018; Guden et al., 2019; Souza; Davis, 2019, 2021).

O pulgão-da-cana-de-açúcar é um dos insetos-praga-chave do sorgo nos continentes da África, Ásia e Austrália (Singh et al., 2004). No entanto, nas Américas, apesar de o primeiro registro

ter sido em 1970, com ocorrência nos Estados Unidos, um novo biótipo dessa espécie foi identificado em 2013, causando prejuízos econômicos no México, em Porto Rico e nos Estados Unidos (Nibouche et al., 2018).

Além disso, *M. sacchari* e *M. sorghii* são espécies diferentes, mas são tratadas na literatura como o mesmo pulgão-da-cana-de-açúcar (Nibouche et al., 2020). Os caracteres morfológicos que melhor separam essas espécies são o comprimento da antena em relação ao comprimento da tibia posterior, o sífúnculo e a cauda. Entretanto, esses critérios não permitem uma identificação prática e precisa em condições de campo (Burnett et al., 1990; Nibouche et al., 2020). Soma-se a isso a associação com as plantas hospedeiras, que são as mesmas para ambas as espécies (Burnett et al., 1990; Nibouche et al., 2015). Assim, o único método eficaz de identificação das espécies é a partir de microssatélites, em que se realiza o sequenciamento de DNA de três regiões nucleares e três mitocondriais. A diferença é uma leve divergência no gene nuclear EF1- α para diagnosticar a separação das espécies (Nibouche et al., 2020).

Na safra de 2019/2020, o pulgão foi relatado causando danos econômicos em diversas regiões brasileiras, como

¹ Fabrício Oliveira Fernandes, Eng. Agrôn., Doutor em Entomologia Agrícola, Bolsista de Desenvolvimento Tecnológico Industrial do CNPq/ Embrapa Milho e Sorgo; Camila da Silva Fernandes Souza, Eng. Agrôn., Doutora em Entomologia, Pesquisadora do Grupo Terras Gerais; Guilherme Souza de Avellar, Eng. Agrôn., Doutorando em Bioengenharia pela Universidade Federal de São João del-Rei; Priscilla Tavares Nascimento, Eng. Agrôn., Doutora em Fitotecnia, Bolsista de Estímulo a Inovação e Pesquisa na Embrapa Milho e Sorgo; Nathalia Cristine Ramos Damasceno, Graduanda em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Sete Lagoas; Nathan Moreira dos Santos, Graduando em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de São João del-Rei; Patrick Ferreira Lima, Graduando em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de São João del-Rei; Matheus Venício Campos dos Santos, bolsista de IC, estudante de agronomia, Universidade Federal de São João Del-rei; Maria Lúcia Ferreira Simeone, Química, Doutora em Química, Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo; Rafael Augusto da Costa Parrella, Eng. Agrôn., Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo; Cícero Beserra de Menezes, Eng. Agrôn., Doutor em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo; Ivênio Rubens de Oliveira, Eng. Agrôn., Doutor em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo; Simone Martins Mendes, Eng. Agrôn., Doutora em Agronomia, Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo.

no Triângulo Mineiro, Noroeste e Alto Paranaíba, em Minas Gerais, bem como em lavouras do Distrito Federal, de São Paulo, Goiás e Mato Grosso (Mendes et al., 2019). Desde então, esse pulgão é considerado o principal problema fitossanitário na cultura do sorgo no País, demandando soluções de manejo e convivência com esse inseto-praga.

O objetivo do presente documento é sumarizar informações sobre identificação, reprodução, monitoramento e dano causado, para auxiliar produtores e técnicos na tomada de decisão no manejo do inseto.

Pulgão-da-cana-de-açúcar

O pulgão-da-cana-de-açúcar é um inseto cosmopolita que pertence à ordem Hemiptera (Figura 1).

Esse inseto causa prejuízos à cultura do sorgo em razão do hábito de se alimentar, de sugar a seiva das plantas, e excretar uma substância açucarada, o *honeydew* (mela), em grande quantidade. Além da sucção de seiva, o inseto é vetor de transmissão de três viroses conhecidas como vírus da folha vermelha do milheto (Blackman; Eastop, 1984; Paray et al., 2011), vírus da folha amarela da cana-de-açúcar em sorgo e cana-de-açúcar (Schenck, 2000; Boukari et al., 2021) e vírus do mosaico da cana-de-açúcar em sorgo (Setokuchi; Muta, 1993; Chung et al., 2021).

Os pulgões são fitófagos, com aparelho bucal picador sugador (Grazia et al., 2012). Na forma jovem (ninfas), apresentam coloração verde-pálida a amarelo e ficam dispersos nas folhas. Quando atingem a fase adulta, pequenos grupos são formados, apresentando cores entre amarelo e castanho-claro (Carranza et al., 2017).

Foto: Fabrício Oliveira Fernandes



Reino: Animalia
Filo: Arthropoda
Classe: Insecta
Ordem: Hemiptera
Subordem:
Sternorrhyncha
Família: Aphididae
Ordem: Melanaphis
Espécie: *Melanaphis sacchari* Zehntner, 1897
Espécie: *Melanaphis sorghi* Theobald, 1904

Figura 1. Classificação científica do pulgão-da-cana-de-açúcar.

A reprodução, em condições tropicais de cultivo, como o Brasil, é assexuada por meio de partenogênese telítoca, em que fêmeas dão origem a outras fêmeas. Geralmente são ápteros, entretanto, há formação de alados quando as colônias ficam muito grandes, e nesse caso há necessidade de dispersão por causa da superpopulação e/ou da baixa qualidade nutricional no hospedeiro (Valverde, 2018) (Figura 2).

A identificação do pulgão-da-cana-de-açúcar é a partir da observação da cabeça, que apresenta uma coloração mais clara em relação ao corpo. Já antenas, sifúnculo e tarsos apresentam coloração enegrecida (Figura 3).

O ciclo de desenvolvimento do pulgão na fase imatura possui quatro estádios de ninfa que são concluídos em torno de cinco dias. Na fase adulta, normalmente,

Foto: Guilherme Souza de Avellar.



Figura 2. Ninfas e adultos ápteros e exúvias do pulgão-da-cana-de-açúcar na face abaxial da folha do sorgo.

apresentam a longevidade de 22 a 24 dias e podem produzir de 68 a 86 ninfas/fêmea (Manthe, 1992; Valverde, 2018) (Figura 4).

Foto: Fabrício Oliveira Fernandes.

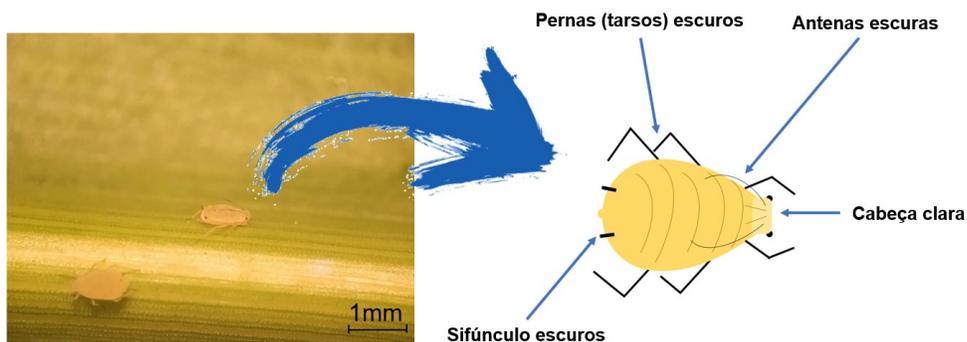


Figura 3. Características importantes para identificação do pulgão-da-cana-de-açúcar.

Ilustração: Fabrício Oliveira Fernandes

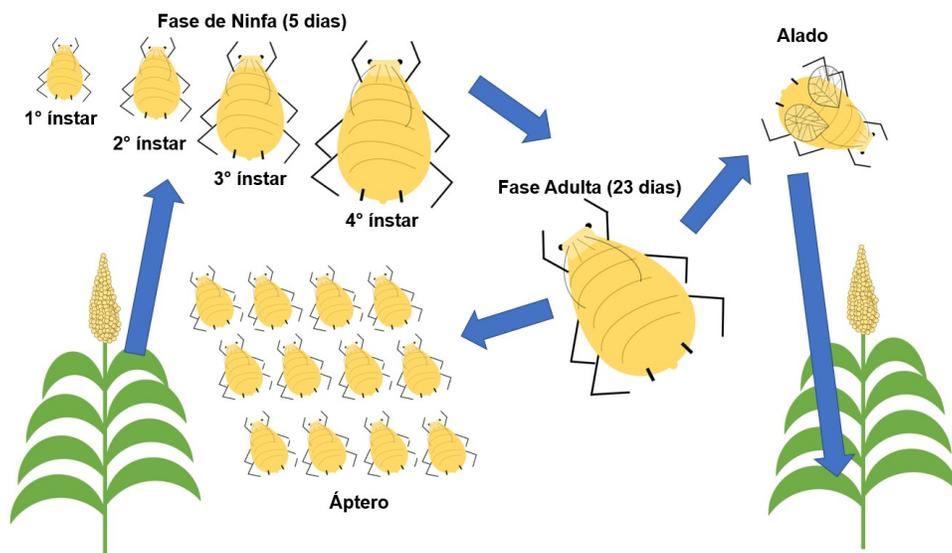


Figura 4. Ciclo de desenvolvimento biológico do pulgão-da-cana-de-açúcar.

Os pulgões alados apresentam, de maneira geral, menor fecundidade e uma expectativa de vida mais curta. Provavelmente, isto é atribuído ao maior gasto energético para a formação das asas (Van Rensburg, 1973). Em condições de campo, esta espécie pode atingir de 51 a 61 gerações/ano (Chang et al., 1982).

Infestação/Danos

O pulgão-da-cana-de-açúcar ocorre em todo o desenvolvimento da cultura do sorgo, e pode variar de moderado a severo, dependendo do estágio em que a infestação começou. No

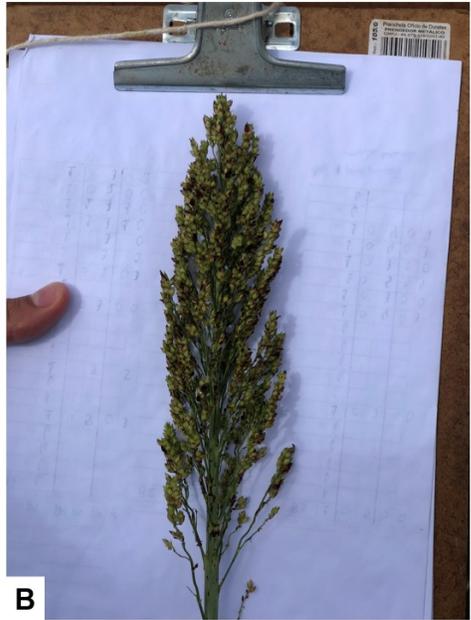
entanto, o emborrachamento do sorgo é considerado a fase crítica da cultura, por estar relacionado com a emissão das panículas e com a fase de mudança vegetativa para reprodutiva da planta (Balikai, 2001).

No início da infestação, os insetos estão localizados no terço inferior da planta, na face abaxial da folha. Ao longo da colonização, os insetos acabam atingindo regiões superiores, com ocorrência, até mesmo, na panícula do sorgo (Van Den Berg et al., 2001; Valverde, 2018) (Figura 5).

Fotos: Guilherme Souza de Avellar.



A



B

Figura 5. A.; B. Panícula infestada com o pulgão-da-cana-de-açúcar;

O mesmo é observado com o pulgão-verde (*Schizaphis graminum* Rondani, 1852) (Figura 6), que também é muito comum na cultura do sorgo e ocupa o mesmo nicho ecológico do pulgão-da-cana-de-açúcar, no entanto, causa menos danos.

O inseto se alimenta da seiva e causa danos à planta, como a redução na absorção de nutrientes, na fotossíntese e na emissão da panícula, além de acarretar interferência no enchimento dos grãos. De acordo com o estresse causado pela infestação do

Fotos: Simone Martins Mendes.



Figura 6. A.



Figura 6. B

Figura 6. A. Planta de sorgo infestada com o pulgão-verde *Schizaphis graminum* e; B. pulgão-verde (adulto e ninfa).

pulgão-da-cana-de-açúcar, as perdas no rendimento podem alcançar até 100% na cultura do sorgo, dependendo do genótipo utilizado (Carranza et al., 2017).

Além disso, a subordem Sternorrhyncha apresenta na anatomia do sistema digestório uma estrutura denominada câmara filtro. A estrutura possibilita que os excessos de água e carboidratos ingeridos passem diretamente nos compartimentos do estomodeu, mesêntero e proctodeu (Grazia et al., 2012).

Por esse motivo, a espécie produz elevados volumes de excreção com alto teor de água e açúcares (*honeydew*), que cobre toda a folha e a deixa com um aspecto pegajoso e brilhante (mela). O *honeydew* é solúvel em água, pode

ser lavado pela chuva ou irrigação por aspersão e é fonte de alimento para outros insetos, como abelhas e vespas (Carranza et al., 2017).

No entanto, caso esse excesso fique sobre as plantas, há o crescimento da fumagina, que é uma doença que ocorre em vegetais, a partir de fungos de coloração escura que utilizam o *honeydew* como substrato de desenvolvimento (Van Den Berg et al., 2001). A fumagina acaba cobrindo a superfície da folha, provocando a diminuição da fotossíntese, respiração e transpiração da planta e fazendo com que as folhas sequem e morram rapidamente (Figura 7) (Gilstrap, 1979; Van Den Berg et al., 2001).

Foto: Guilherme Souza de Avellar

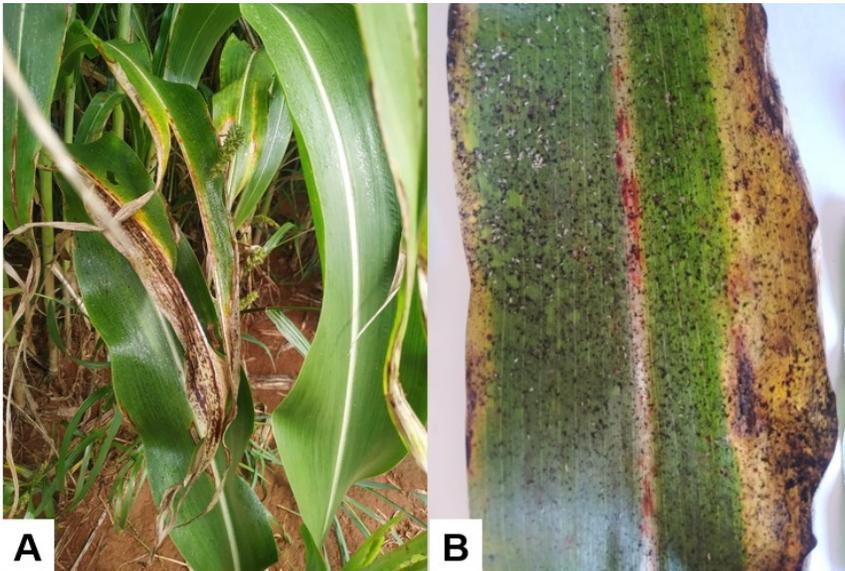


Figura 7 A. *Honeydew* que cobre toda a folha do sorgo e a deixa com um aspecto pegajoso e brilhante (mela); B. Fumagina cobrindo a superfície da folha do sorgo.

Manejo do pulgão-da-cana-de-açúcar

Monitoramento - Tomada de decisão para controle (Produtor)

O monitoramento do pulgão-da-cana-de-açúcar deve ocorrer semanalmente, observando-se inicialmente as folhas que estão no terço inferior na face inferior da folha do sorgo. É fundamental estar atento às colônias iniciais que irão ocorrer na cultura, pois o monitoramento demanda vistoriar as folhar baixas da planta.

Para avaliar o nível de infestação do pulgão selecionam-se, de forma aleatória (Figura 8), três pontos por

talhão de 5 hectares (área visualmente homogênea que se monitoram insetos-praga com o intuito de recomendar as medidas de controle, de acordo com as médias encontradas), e em cada ponto avaliam-se 20 plantas.

- Deve-se entrar na lavoura pelo menos 50 metros para dentro do campo, evitando as bordas.

- Deve-se procurar folhas com sintomas da ocorrência do pulgão, mela, fumagina e exúvias.

- Em cada planta, avaliar a presença de colônias médias (acima de 50 pulgões) e marcar.

- O ponto de tomada de decisão é de 20% das plantas com colônias acima da média.

Foto: Fabrício Oliveira Fernandes

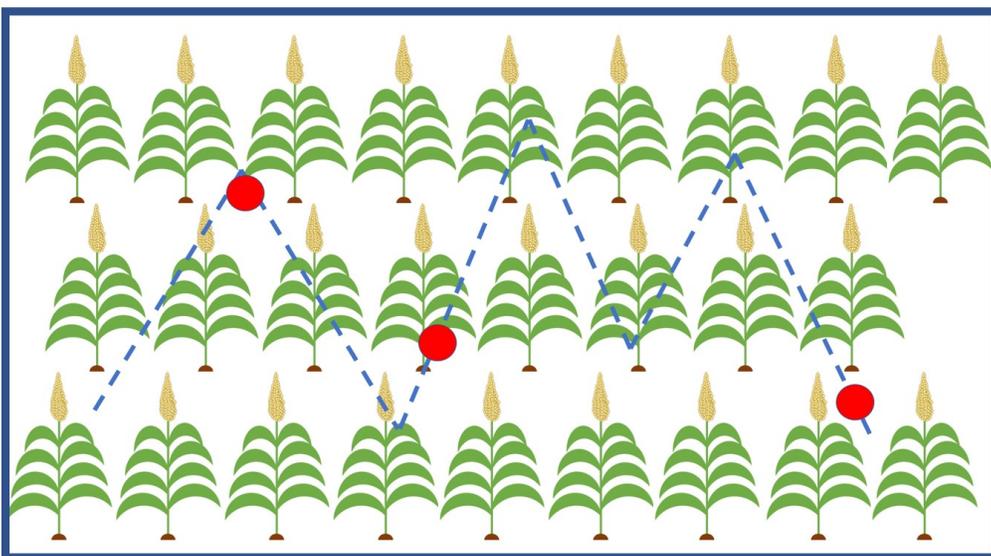


Figura 8. Caminhamento tipo zigue-zague para o monitoramento do pulgão-da-cana-de-açúcar. A linha contínua representa a bordadura da cultura; a pontilhada significa o caminhamento tipo zigue-zague; e os pontos vermelhos aleatórios são para a realização do monitoramento.

Monitoramento e escala de injúrias - Voltado a pesquisa

A pesquisa deve fazer uso de uma escala mais detalhada para avaliar tanto a infestação de pulgões na planta (Figura 9 e 10) quanto a injúria (dano) que a alimentação desses insetos provoca.

Nesse sentido propomos uma escala de avaliação que permite, além do monitoramento, distinguir genótipos quanto à suscetibilidade. Para tanto, adaptamos a escala proposta por Sharma et al. (2013), com a experiência da Embrapa Milho e Sorgo com outras espécies de pulgão.

Ilustração: Fabrício Oliveira Fernandes

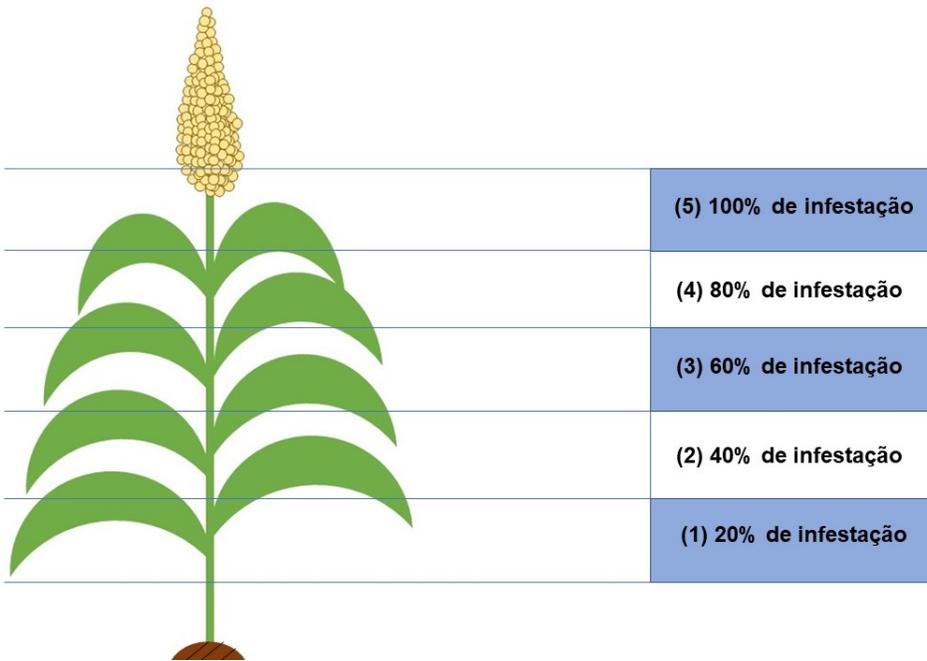


Figura 9. Escala de infestação do pulgão-da-cana-de-açúcar na cultura do sorgo. Notas 1 (20% de infestação) a 5 (100% de infestação). Nota 6 é atribuída para plantas mortas



A planta de sorgo apresenta poucos pulgões e não há presença de exsúvia.
COLÔNIA PEQUENA – MENOS DE 50 PULGÕES / FOLHA



A planta de sorgo apresenta poucos pulgões e há presença de exsúvias.



A planta de sorgo apresenta uma quantidade moderada de pulgões, muitas exsúvias e há o surgimento de alguns sintomas, como amarelamento ou avermelhamento na folha.
COLÔNIAS GRANDES – MAIS DE 50 PULGÕES / FOLHA



A planta de sorgo apresenta grande quantidade de pulgões, muitas exsúvias e há sintomas na planta tanto na nervura central como na borda da folha.



A planta de sorgo fica tomada de pulgões, muitas exsúvias e há sintomas em toda a planta com o início de morte das folhas.

Figura 10. Escala de infestação para avaliação do pulgão-da-cana-de-açúcar na cultura do sorgo. Notas 1 (20% de infestação), 2 (40% de infestação), 3 (60% de infestação), 4 (80% de infestação) e 5 (100% de infestação).

Na escala de injúria, divide-se a planta em seções pré-estabelecidas, para as quais se dá notas de 1 a 6 (Figura 11). Logo, a nota 1 significa 10% a 20% de injúria, e para as demais há o aumento gradual, até atingir a nota 6, que expressa a morte da planta de sorgo ou a não produção de grãos (Figura 11).

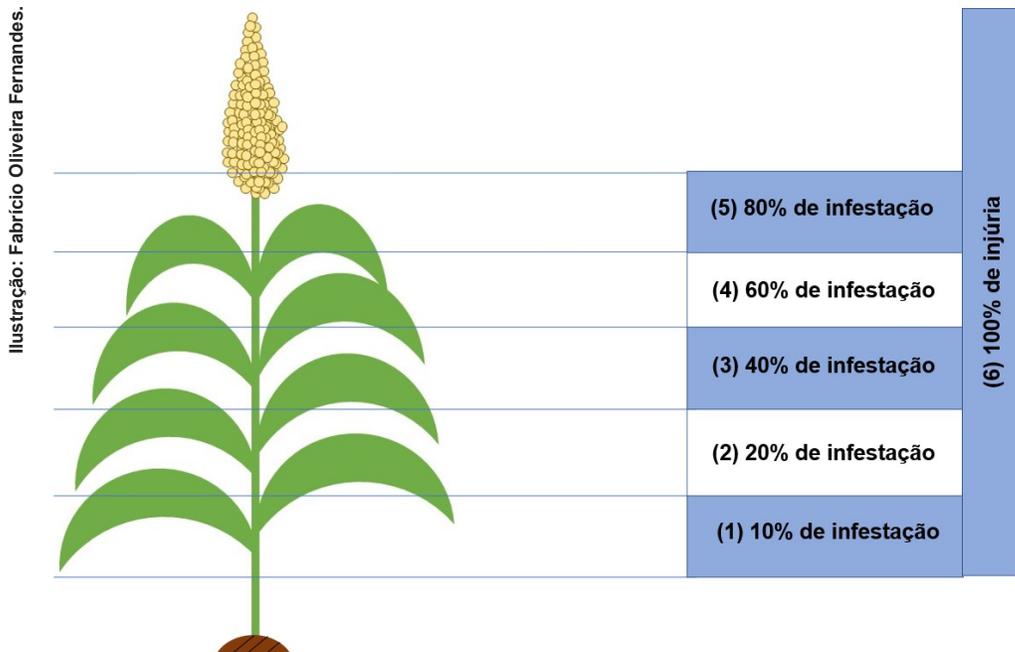


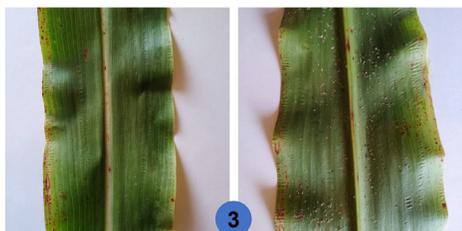
Figura 11. Escala de injúria do pulgão-da-cana-de-açúcar na cultura do sorgo. Notas 1 (10% de injúria) a 6 (100% de injúria/ planta morta).



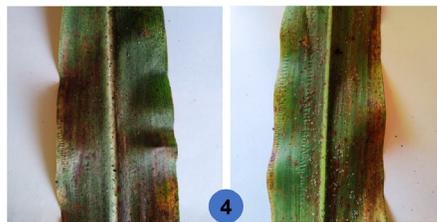
Planta com poucas lesões.



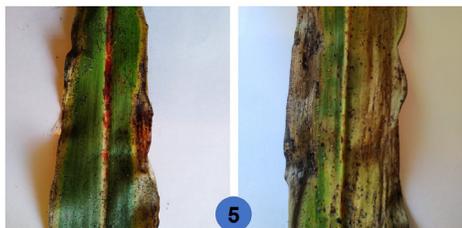
Folhas com o início de manchas avermelhadas na nervura central e algumas exúvias do pulgão.



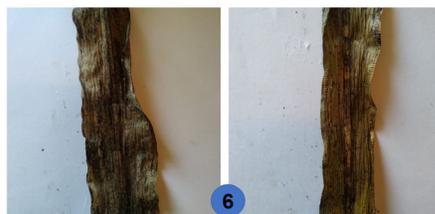
Folhas com manchas avermelhadas dispersas, amarelecimento da bordadura foliar e exúvias do pulgão.



Folhas com manchas avermelhadas, amareladas (aspecto bronzeado) e muitas exúvias do pulgão.



Folhas com manchas avermelhadas, amareladas (aspecto bronzeado) iniciando o ressecamento foliar da bordadura para a nervura central, e redução nas exúvias do pulgão.



Planta completamente morta.

Figura 11. Escala de injúria para avaliação do pulgão-da-cana-de-açúcar na cultura do sorgo com vista da face adaxial e abaxial da folha. Notas 1 (10% de injúria), 2 (20% de injúria), 3 (40% de injúria), 4 (60% de injúria), 5 (80% de injúria) e 6 (100% de injúria/ planta morta).

No mesmo sentido divide-se a planta nos percentuais supracitados e atribui-se nota de 0 a 5 com relação ao percentual de pulgão que infesta a planta.

Vale ressaltar que para avaliação de genótipos e resistência de plantas é comum encontrar plantas com nota alta para injúria e baixa para a porcentagem de infestação e vice-versa. Ou seja, em alguns casos o genótipo pode, com

uma baixa infestação de pulgões, atingir uma nota alta de injúria; isso confere a esse genótipo alta suscetibilidade ao ataque da praga. Por outro lado, podem ocorrer genótipos com alta infestação de pulgões e baixa nota de injúria, o que significa um nível de tolerância à infestação da praga (Tabela 1). Para ver mais conceitos de resistência de plantas consultar Baldin et al. (2019).

Tabela 1. Modelo proposto para o monitoramento do pulgão-da-cana-de-açúcar no campo.

Monitoramento do pulgão-da-cana-de-açúcar em lavouras de sorgo			
Área:			
Sorgo – Cultivar:			
Tratos culturais:			
Estádio de Desenvolvimento:			
Data: / /			
Ponto:			
	Notas		
Planta	Infestação (1-5) ¹	Injúria (1-6) ²	Obs.:
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

¹Escala de infestação: notas 1 (20% de infestação), 2 (40% de infestação), 3 (60% de infestação), 4 (80% de infestação) e 5 (100% de infestação).

²Escala de injúria: notas 1 (10% de injúria), 2 (20% de injúria), 3 (40% de injúria), 4 (60% de injúria), 5 (80% de injúria) e 6 (100% de injúria/planta morta).

Tomada de decisão e nível de controle

O nível de controle para o pulgão-da-cana-de-açúcar deve ser de acordo com o estágio fenológico da planta (Tabela 2). No entanto, geralmente as plantas devem ser controladas quando atingirem **20% de infestação** ou apresentarem

20% das plantas com colônias maiores que 50 pulgões/folha.

Vale ressaltar que mesmo que não atinja o nível de controle, o monitoramento da espécie deve continuar, semanalmente, para que a tomada de decisão seja efetiva (Biles, 2018; Mendes et al., 2020).

Tabela 2. Nível de controle do pulgão-da-cana-de-açúcar em função do estágio de desenvolvimento da cultura do sorgo. Adaptado de Biles (2018).

Estádio de desenvolvimento da cultura do sorgo	Nível de controle
Emergência até três folhas totalmente abertas.	20% de plantas infestadas, com folhas amareladas.
Três folhas totalmente abertas até o emborrachamento.	20% de plantas infestadas com colônias médias (mais de 50 pulgões por folha).

Métodos de controle

Tratamento de sementes

O tratamento de sementes de sorgo é um método que previne contra o ataque inicial do pulgão-da-cana-de-açúcar e outras pragas iniciais do cultivo. Isso é atribuído ao princípio ativo que tem a finalidade de proteger a ocorrência de insetos antes, durante e depois da geminação da plântula.

Os produtos que podem ser adotados (Tabela 3) evitam as primeiras aplicações foliares, além de defenderem durante, no máximo, 30 dias após a emergência da planta sem afetar os inimigos naturais do agroecossistema.

Tabela 3. Inseticidas utilizados para tratamento de sementes de sorgo registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), 2021.

Fase	Inseto	Nome Vulgar	Produto	Ingrediente Ativo	Grupo Químico	Imagem	
Subterrânea	<i>Astylus variegatus</i> Germar, 1824	Lagarta-angorá	*	-	-		Mercadante, M (2011).
	<i>Conoderus scalaris</i> Germar, 1824	Larva-aramé	*	-	-		Silveira, M (2016).
	<i>Liogenys fuscus</i> Blanchard 1851	Coró	Cruiser Opti	Lambda-cialortina + Tiametoxan	Piretróide + Neonicotinoíde		Ávila, CJ (2020).
	<i>Diabrotica speciosa</i> Germar, 1824	Diabrotica	*	-	-		Rubio, L (2016).

Desenvolvimento inicial	<i>Elasmopalpus lignosellus</i> Zeller, 1848	Lagarta-elasma	Amulet Top	Fipronil + Piraclostrobina + Tiofanato-metálico	Pirazol + Estrobilurina + Benzimidazol		Phyllus Group (2012).
			Cropstar	Imidacloprido + Tiodicarbe	Neonicotinoíde + Metilcarbamat de oxima		
			Futur 300	Tiodicarbe	Metilcarbamat de oxima		
			Standak Top	Fipronil + Piraclostrobina + Tiofanato-metálico	Pirazol + Estrobilurina + Benzimidazol		
			Standak Top UBS	Fipronil + Piraclostrobina + Tiofanato-metálico	Pirazol + Estrobilurina + Benzimidazol		
			Belure TOP	Fipronil + Piraclostrobina + Tiofanato-metálico	Pirazol + Estrobilurina + Benzimidazol		
			Source Top	Fipronil + Piraclostrobina + Tiofanato-metálico	Pirazol + Estrobilurina + Benzimidazol		

* Sem produto registrado para a cultura do sorgo.

Fonte: Brasil (c2003).

Cultivares resistentes

A utilização de cultivares resistente é outro método importante, que deve ser adotado no controle do pulgão-da-cana-de-açúcar. Atualmente, o Brasil apresenta uma diversidade de cultivares adaptadas, entretanto, a resposta fisiológica diante do pulgão-da-cana-de-açúcar é distinta, e ainda não existem cultivares recomendadas quanto à resistência a essa praga. Contudo, a pesquisa tem trabalhado nesse sentido, sobretudo porque em países que vêm enfrentando esse problema há mais tempo, como Estados Unidos e México,

a resistência de plantas tem sido a principal ferramenta para a convivência com a praga.

Trabalhos iniciais da Embrapa Milho e Sorgo mostraram diferenças significativas entre híbridos experimentais. Em avaliação de campo, com alta infestação de pulgão, a linhagem de sorgo granífero CMSX222A apresentou notas inferiores a 2, tanto para a infestação quanto para a injúria. Cabe salientar que algumas linhagens, mesmo apresentando um nível elevado de infestação, como a BR009B, podem ter indícios de resistência por meio da tolerância ao ataque do pulgão (Figura 12).

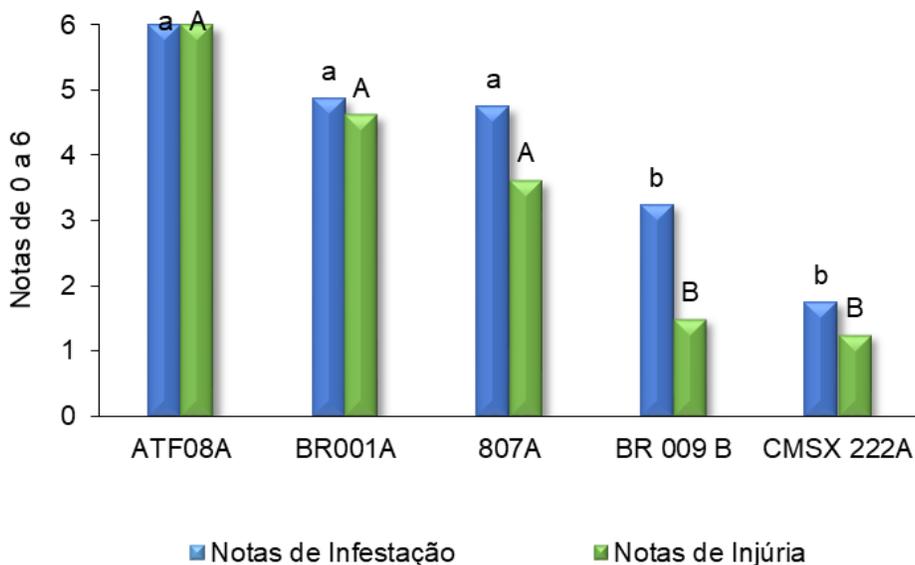


Figura 12. Nota de infestação e de injúria para o pulgão-da-cana-de-açúcar para plantas de sorgo granífero.

Nota de infestação de 0 a 5, onde 5 significa planta 100% infestada, e nota de injúria de 0 a 6, onde 6 significa planta morta.

Letras iguais minúsculas (nota de infestação) e maiúsculas (nota de injúria) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (SAS Institute, 2013).

Já para o sorgo sacarino, as menores notas de infestação e de injúria foram atribuídas às linhagens CMSXS5011 e CMSXS5015, demonstrando a menor preferência do pulgão-da-cana-de-açúcar (Figura 13).

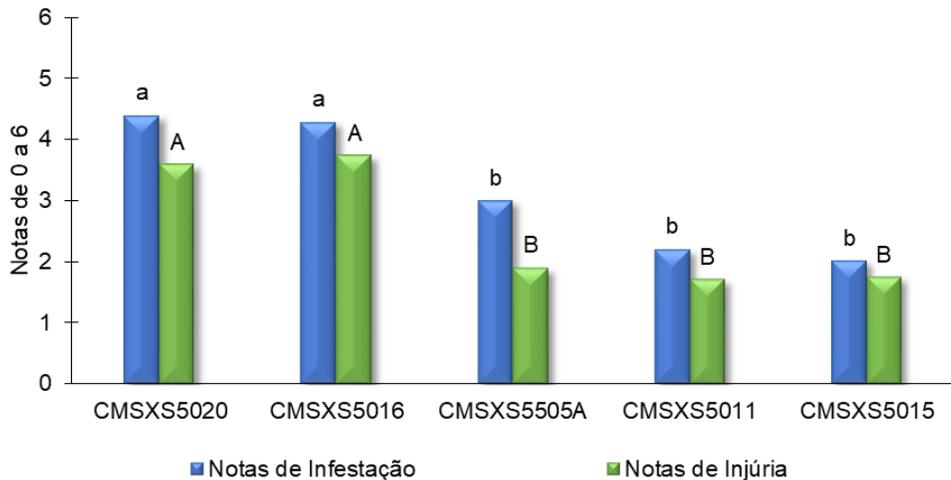


Figura 13. Nota de infestação e de injúria para o pulgão-da-cana-de-açúcar em plantas de sorgo sacarino.

Nota de infestação de 0 a 5, onde 5 significa planta 100% infestada, e nota de injúria de 0 a 6, onde 6 significa planta morta.

Letras iguais minúsculas (nota de infestação) e maiúsculas (nota de injúria) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (SAS Institute, 2013).

Controle químico

De acordo com o Agrofit/Mapa (Brasil, c2003), não existem inseticidas registrados para essa espécie. No entanto, existe o registro para outros produtos inseticidas de pulgões em sorgo que podem ser usados com relativo sucesso para essa praga (Tabela 3). Além disso, estão registrados para controle de pulgões em culturas próximas, como o milho e a cana-de-açúcar, alguns produtos inseticidas para o controle da praga. Nos Estados Unidos, onde essa praga tornou-se grande problema após 2013, o inseticida Sinvanto (Flupiradifurona (butenolidas)) teve registro emergencial para manejo dela (Tabela 4).

Em função da característica da praga de permanecer escondida na parte inferior (abaxial) das folhas baixas, deve-se tomar grande cuidado com a tecnologia de aplicação, para que não seja aplicado produto apenas nas folhas superiores da planta, sem atingir o alvo. Com isso, devem-se adotar pontas que formam gotas menores, como as utilizadas para aplicação de fungicida que fazem com que o produto alcance com maior facilidade as partes baixas da planta. Além disso, vale ressaltar que inseticidas mais sistêmicos podem ter uma efetividade melhor para atingir o inseto-praga.

Tabela 4. Inseticidas utilizados para o controle de outros pulgões registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, c2003).

Desenvolvimento vegetativo	Espécie de Pulgão	Nome Vulgar	Produto	Ingrediente Ativo	Grupo Químico	Imagem
		<i>Rhopalosiphum maidis</i> Fitch, 1856	Pulgão-do-milho	Acetamidrid CCAB 200 SP	Acetamidrido	Neonicotinóide
Battus				Acetamidrido	Neonicotinóide	
Bold				Acetamidrido + Fenpropratrina	Neonicotinóide	
Java 200 SP				Acetamidrido	Neonicotinóide	
Sanfly				Acetamidrido	Neonicotinóide	
<i>'Schizaphis graminum</i> Rondani, 1852		Pulgão-verde	Closer	Sulfoxaflor	Sulfoxaminas	
			Closer SC	Sulfoxaflor	Sulfoxaminas	
			Exor	Sulfoxaflor	Sulfoxaminas	
			Exor SC	Sulfoxaflor	Sulfoxaminas	
			Verter	Sulfoxaflor	Sulfoxaminas	
Verter SC	Sulfoxaflor	Sulfoxaminas				

Piotr Tregubicki (2013).

Peiris F (2008).

Controle biológico

O controle biológico conservativo é um método que pode ser utilizado de forma aliada com os outros métodos. Em condições de campo, encontram-se quantidades significativas de organismos que se alimentam do pulgão-da-cana-de-açúcar, e essa estratégia pode

contribuir de maneira natural no controle de outros insetos-praga. Entre os organismos encontrados, estão insetos benéficos como joaninhas, larvas de sírfideos, tesourinhas, crisopídeos, entre outros (Figura 14). Contudo, vale ressaltar que a utilização de inseticidas seletivos é fundamental para a conservação e a eficácia desses inimigos naturais.

Fotos: Fabrício Oliveira Fernandes e Guilherme Souza de Avellar

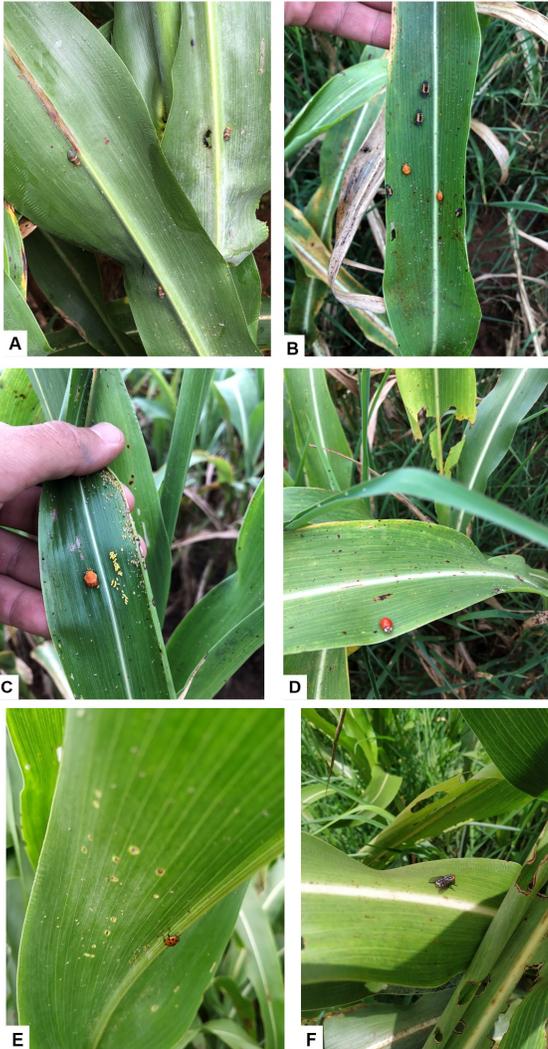


Figura 14. Inimigos naturais encontrados na cultura do sorgo. A. Larvas de sírfideos; B. Larvas de sírfideos e joaninhas; C. Larva de sírfidio e ovos de joaninha; D. Joaninha; E. Joanete; F. Parasitoides.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, FAPEMIG e à cooperação técnica Embrapa/BNDES/FAPED – contrato n. 17.2.0467.1(1) e à Finep -Pluricana – projeto SEG n.22.17.00.012.00.00.

Referências

- BALDIN, E. L. L.; VENDRAMIM, J. D.; LOURENÇÃO, A. L. (Ed.). **Resistência de plantas a insetos: fundamentos e aplicações**. Piracicaba: FEALQ, 2019. p. 391-434.
- BALIKAI, R. A. **Bioecology and management of the sorghum aphid, *Melanaphis sacchari***. 2001. 203 f. Tese (Doutorado) - University of Agricultural Sciences, Karnataka, 2001.
- BILES, S. **Sugarcane aphids above threshold in sorghum**. College Station: **Texas A&M AgriLife Extension Service**, 2018. Disponível em: <<https://agrilife.org/mid-coast-ipm/2018/06/29/sugarcane-aphids-above-threshold-in-sorghum/>>. Acesso em: 21 fev. 2021.
- BLACKMAN, R. L.; EASTOP, V. F. **Aphids on the world's crops: an identification and information guide**. New York: Wiley, 1984. 476 p.
- BOUKARI, W.; MOLLOV, D.; WEI, C.; TANG, L.; GRINSTEAD, S.; TAHIR, M. N.; MULANDESA, E.; HINCAPIE, M.; BEIRIGER, R.; ROTT, P. Screening for sugarcane yellow leaf virus in sorghum in Florida revealed its occurrence in mixed infections with sugarcane mosaic virus and a new marafivirus. **Crop Protection**, v. 139, 105373, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2020.105373>.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT: sistema de agrotóxicos fitossanitários**. Brasília, DF, c2003. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 21 fev. 2021.
- BURNETT, P. A.; BLACKMAN, R. L.; EASTOP, V. F.; BROWN, P. A. The biology and taxonomy of the aphids transmitting barley yellow dwarf virus. In: BURNETT, P. A. (Ed.). **World perspectives on barley yellow dwarf international workshop**. Udine: CIMMYT, 1990. p. 197-214.
- CARRANZA, J. A. Q.; QUINTERO, V. P.; UMÑIZ, R. B.; JARILLO, A. M.; LÓPEZ, R. Y. **Guía 2017 para el manejo del pulgón amarillo del sorgo**. Celaya: Fundación Guanajuato Produce A.C., 2017. 42 p. (Folleto para produtores, n. 1).
- CHANG, C. P.; FANG, M. N.; TSENG, H. Y. Studies on the life history and varietal resistance in grain sorghum aphid, *Melanaphis sacchari* Zehntner in central Taiwan. **Chinese Journal of Applied Entomology**, v. 2, n. 1, p. 70-81, 1982.
- CHUNG, S. H.; BIGHAM, M.; LAPPE, R. R.; CHAN, B.; NAGALAKSHMI, U.;

WHITHAM, S. A.; DINESH-KUMAR, S. P.; JANDER, G. Rapid screening of pest resistance genes in maize using a sugarcane mosaic virus vector. **BioRxiv**, v. 1, p. 1-24, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1101/2021.01.13.425472>.

GILSTRAP, F. E. Biological control of sorghum pests. In: TEETES, G. L.; JOTWANI, M. G. (Ed.). **Elements of integrated control of sorghum pests**. Rome: FAO, 1979. p. 54-98. (FAO Plant Production and Protection Paper, 19).

GRAZIA, J.; CAVICHIOLI, R. R.; WOLF, R. R. S.; FERNANDES, J. A. M.; TAKIYA, D. M. Hemiptera. Linnaeus, 1758. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B. de; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. (Ed.). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, 2012. p. 347-405.

GUDEN, B.; YOL, E.; IKTEN, C.; ERDURMUS, C.; UZUN, B. Molecular and morphological evidence for resistance to sugarcane aphid (*Melanaphis sacchari*) in sweet sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. **3 Biotech**, v. 9, article 245, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13205-019-1783-8>.

MANTHE, C. S. **Sorghum resistance to sugarcane aphid (Homoptera: Aphididae)**. 1992. 166 f. Tese (Doutorado) - Texas A&M University, College Station, 1992.

MAXSON, E. L.; BREWER, M. J.; ROONEY, W. L.; WOOLLEY, J. B. Species composition and abundance of the natural enemies of sugarcane aphid, *Melanaphis sacchari* (Zehntner)

(Hemiptera: Aphididae), on sorghum in Texas. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 121, n. 4, p. 657-680, 2019. DOI: <https://doi.org/10.4289/0013-8797.121.4.657>.

MENDES, S. M.; SOUZA, C. S. F.; VIANA, P. A.; SIMEONE, M. L. F.; OLIVEIRA, I. R.; PARRELLA, R. A. C. **Manejo de pragas na cultura do sorgo sacarino: etapa crítica para o sucesso da lavoura**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2020. 28 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 244).

MENDES, S. M.; VIANA, P. A.; OLIVEIRA, I. R.; MENEZES, C. B.; WAQUIL, J. M.; TOMPSON, W. Pulgão-da-cana-de-açúcar no sorgo: um velho conhecido, mas um novo problema! **Grão em Grão**, ano 13, n. 112, set. 2019.

NIBOUCHE, S.; COSTET, L.; HOLT, J. R.; JACOBSON, A.; PEKARCIK, A.; SADEYEN, J.; ARMSTRONG, J. S.; PETERSON, G. C.; MCLAREN, N.; MEDINA, R. F. Invasion of sorghum in the Americas by a new sugarcane aphid (*Melanaphis sacchari*) superclone. **PLoS ONE**, v. 13, n. 4, e0196124, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196124>.

NIBOUCHE, S.; COSTET, L.; MEDINA, R. F.; HOLT, J. R.; SADEYEN, S.; ZOOGONES, A. S.; BROWN, P.; BLACKMAN, R. L. Morphometric and Molecular discrimination of the sugarcane aphid, *Melanaphis sacchari*, (Zehntner, 1897) and the sorghum aphid *Melanaphis sorghi* (Theobald, 1904). **BioRxiv**, 23 Oct. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.10.23.353111>.

doi.org/10.1101/2020.10.23.351833. Preprint.

NIBOUCHE, S.; MISSISSIPPI, S.; FARTEK, B.; DELATTE, H.; REYNAUD, B.; COSTET, L. Host plant specialization in the sugarcane aphid *Melanaphis sacchari*. **PLoS ONE**, v. 10, p. e0143704, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143704>.

PARAY, N. B.; KHOODOO, M. H. R.; SAUMTALLY, A. S.; GANESHAN, S. Vector-virus relationship for *Melanaphis sacchari* (Zehnt.) (Hemiptera: aphididae) transmitting sugarcane yellow leaf luteovirus in Mauritius. **Sugar Tech**, v. 13, n. 1, p. 77-80, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12355-010-0058-9>.

SAS INSTITUTE. **SAS Statistical Analysis System**. Cary, 2013.

SCHENCK, S. Factors affecting the transmission and spread of sugarcane yellow leaf virus. **Plant Disease Journal**, v. 84, n. 10, p. 1085-1088, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1094/PDIS.2000.84.10.1085>.

SETOKUCHI, O.; MUTA, T. Ecology of aphids on sugarcane III. Relationship between alighting of aphid vectors of sugarcane mosaic virus and infecting in fields. **Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology**, v. 37, n. 1, p. 11-16, 1993. DOI: <https://doi.org/10.1303/jjaez.37.11>.

SHARMA, H. C.; SHARMA, S. P.; MUNGHATE, R. S. Phenotyping for resistance to the sugarcane aphid *Melanaphis sacchari* (Hemiptera: Aphididae) in *Sorghum bicolor*

(Poaceae). **International Journal of Tropical Insect Science**, v. 33, n. 4, p. 227-238, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1742758413000271>.

SINGH, B. U.; PADMAJA, P. G.; SEETHARAMA, N. Biology and management of the sugarcane aphid, *Melanaphis sacchari* (Zehntner) (Homoptera: Aphididae), in sorghum: a review. **Crop Protection**, v. 23, n. 9, p. 739-755, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2004.01.004>.

SOUZA, M.F.; DAVIS, J.A. Characterizing host plant resistance to *Melanaphis sacchari* (Hemiptera: Aphididae) in selected sorghum plant introductions. **Journal of Economic Entomology**, toab003, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1093/jeet/toab003>.

SOUZA, M.F.; DAVIS, J. A. Determining potential hosts of *Melanaphis sacchari* (Hemiptera: Aphididae) in the Louisiana agroecoscape. **Environmental Entomology**, v. 48, n. 4, p. 929-934, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/ee/nvz072>.

VALVERDE, B. U. R. **Biología y ecología del pulgón amarillo [*Melanaphis sacchari* (Zehntner)], fauna insectil y arañas asociada al cultivo de sorgo granífero [*Sorghum bicolor* L. Moench] el plantel, Masaya 2017**. 2018. 64 f. Monografía (Graduação em Engenharia em Sistemas de Proteção Agrícola e Florestal) - Universidad Nacional Agraria, Nicaragua, 2018.

VAN DEN BERG, J.; WEIDEMAN, C. F. B.; BRONKHORST, L. **Management of aphids in sorghum**. Potchefstroom: ARC-Grain Crops Institute, 2001. 35 p. Project No. M131/30.

VAN RENSBURG, N. J. Notes on the occurrence and biology of the sorghum aphid in South Africa. **Journal of the Entomological Society of Southern Africa**, v. 36, n. 1, p. 293-298, 1973.



Esta publicação está disponível no endereço:
<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/publicacoes>

Embrapa Milho e Sorgo

Rod. MG 424 Km 45
Caixa Postal 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3027-1100
Fax: (31) 3027-1188
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Formato digital (2021)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente

Maria Marta Pastina

Secretária-Executiva

Elena Charlotte Landau

Membros

Cláudia Teixeira Guimarães, Mônica Matoso
Campanha, Roberto dos Santos Trindade e
Maria Cristina Dias Paes

Revisão de texto

Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica

Rosângela Lacerda de Castro (CRB 6/2749)

Tratamento das ilustrações

Mônica Aparecida de Castro

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Mônica Aparecida de Castro

Foto da capa

*Fabrcio Oliveira Fernandes e
Simone Marins Mendes*