

INSTITUTO FEDERAL
GOIANO
Câmpus Rio Verde

BACHAREL EM AGRONOMIA

TÁTICAS DE MANEJO DO PERCEVEJO-BARRIGA-VERDE

***Diceraeus* spp. (Hemiptera: Pentatomidae)**

JORDANA EMANUELLY FERREIRA MATIAS

Rio Verde, GO

2024

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CÂMPUS RIO VERDE
BACHAREL EM AGRONOMIA

ESTRATÉGIAS DE MANEJO DO PERCEVEJO-BARRIGA-VERDE
Diceraeus spp. (Hemiptera: Pentatomidae)

JORDANA EMANUELLY FERREIRA MATIAS

Trabalho de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Pablo Costa Gontijo

Coorientadora: Me. Jéssica Lauanda Stirle

Rio Verde – GO

Abril, 2024

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

MM433t Matias, Jordana Emanuely Ferreira
Táticas de manejo do percevejo-barriga-verde
Diceraeus spp. (Hemiptera: Pentatomidae) / Jordana
Emanuely Ferreira Matias; orientador Pablo da
Costa Gontijo; co-orientador Jéssica Lauanda
Stirle. -- Rio Verde, 2024.
38 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2024.

1. Tratamento de sementes. 2. neonicotinoide. 3.
milho. 4. inseto sugador. 5. manejo integrado de
pragas. I. Gontijo, Pablo da Costa, orient. II.
Stirle, Jéssica Lauanda, co-orient. III. Título.

Regulamento de Trabalho de Curso (TC) – IF Goiano - Campus Rio Verde

ANEXO V - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos quatro dias do mês de abril de dois mil e vinte e quatro, às 08:30 horas, reuniu-se a Banca Examinadora composta por: Prof. Dr. Pablo da Costa Gontijo (orientador), Me. Jéssica Lauanda Stirle (membro interno) e Eng. Agrônoma Maria Eduarda Machado da Silva (membro interno), para examinar o Trabalho de Curso (TC) intitulado "Táticas de manejo do percevejo barriga-verde *Diceraeus* spp. (Hemiptera: Pentatomidae)" de Jordana Emannelly Ferreira Matias, estudante do curso de Agronomia do IF Goiano – Campus Rio Verde, sob Matrícula nº 2020202200240254. A palavra foi concedida à estudante para a apresentação oral do TC, em seguida houve arguição do candidato pelos membros da Banca Examinadora. Após tal etapa, a Banca Examinadora decidiu pela APROVAÇÃO da estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata, que, após apresentação da versão corrigida do TC, foi assinada pelos membros da Banca Examinadora.

Rio Verde, 04 de abril de 2024.

Assinado Eletronicamente

Pablo da Costa Gontijo

Orientador

Assinado Eletronicamente

Jéssica Lauanda Stirle

Membro da Banca Examinadora

Assinado Eletronicamente

Maria Eduarda Machado da Silva

Membro da Banca Examinadora

Documento assinado eletronicamente por:

- Maria Eduarda Machado da Silva, 2023202310140010 - Discente, em 08/04/2024 13:41:06.
- Jéssica Lauanda Stirle, 2023202320140007 - Discente, em 08/04/2024 12:57:24.
- Pablo da Costa Gontijo, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 05/04/2024 15:32:55.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 04/04/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 589759
Código de Autenticação: 621535df9c



AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero expressar minha profunda gratidão a Deus, cuja presença sempre iluminou meu caminho e me guiou em cada passo desta jornada para que eu pudesse superar cada desafio e alcance meus objetivos.

Aos meus pais, Juliana Ferreira da Silva e Luiz Wanderley Matias que são a luz da minha vida e a fonte inesgotável de amor. Seu apoio, amor, cooperação e compreensão foram pilares essenciais ao longo desta jornada e contribuíram para a minha formação como pessoa.

Ao meu irmãozinho, Valter Antônio da Silva Filho que é meu porto seguro, meu parceiro de vida, com quem compartilho risos, lágrimas e momentos inesquecíveis. Seu apoio incondicional é um presente valioso que guardo com carinho em meu coração.

Agradeço também aos meus colegas de curso e de laboratório pela orientação, aprendizado e companheirismo. A ajuda de vocês tornou tudo isso mais fácil. Juntos, formamos uma equipe incrível, construindo memórias que levarei para toda a vida.

Aos meus professores especialmente ao meu orientador, Pablo da Costa Gontijo expressei minha sincera gratidão. Suas lições valiosas e orientação profissional foram cruciais para o meu desenvolvimento acadêmico e pessoal. Cada palavra de sabedoria foi como um farol, iluminando o caminho para um futuro promissor.

Por fim agradeço aos meus gatos, que são meus filhos peludos e que fizeram parte desta jornada, me oferecendo um grande apoio emocional. Sua presença tornou minha caminhada mais rica, significativa e cheia de amor.

RESUMO

MATIAS, Jordana Emannelly Ferreira. **Táticas de manejo do percevejo-barriga-verde *Diceraeus* spp. (Hemiptera: Pentatomidae)** 2024. 34p Monografia (Curso de Bacharelado de Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2024.

O manejo eficiente do percevejo-barriga-verde (*Diceraeus spp.*) considerando sua relevância em culturas agrícolas como trigo, soja e milho, demandando estratégias específicas para cada uma delas. Para garantir um controle eficaz, é essencial integrar diversas abordagens, desde o controle cultural, através da remoção de plantas daninhas, até o controle químico, por meio do tratamento de sementes ou aplicação de inseticidas foliares. No entanto, as estratégias atuais, predominantemente baseadas em inseticidas químicos, enfrentam desafios significativos, como o desenvolvimento de resistência por parte dos insetos e preocupações ambientais decorrentes do uso excessivo desses produtos. Assim, este trabalho busca, por meio de uma revisão de literatura, compilar informações sobre as estratégias de manejo do percevejo-barriga-verde nas principais culturas em que ele ocorre. A integração de diversos métodos de controle é fundamental para um manejo eficiente do percevejo-barriga-verde, visando a sustentabilidade e eficácia no controle desta praga nas principais culturas agrícolas.

Palavras-chave: Tratamento de sementes, neonicotinoide, milho, inseto sugador, manejo integrado de pragas.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Características do percevejo-barriga-verde. Fonte: adaptado de Agrolink.... 12
- Figura 2.** Ciclo de vida do percevejo-barriga-verde. Fonte: adaptado de Agrolink; e Epagri (fotos dos ovos)..... 12
- Figura 3.** Diferenças entre as espécies *D.furcatus* (a) e *D.melacanthus* (b). Fonte adaptada de Panizzi *et al.*, (2015). Foto: Waquil e Oliveira, (2009). 13
- Figura 4.** Ataque de percevejo-barriga-verde em milho. Foto: Arquivo pessoal. 16
- Figura 5.** Danos de *Diceraeus furcatus* em plantas de trigo; pontuações na folha decorrentes da inserção do aparelho bucal (A); morte da porção superior da folha, a qual se estende por toda a área foliar acima do local das pontuações (B); dano apical resultante na folha de trigo que fica com aspecto filiforme (C); planta de trigo mal desenvolvida (atrofiada) e com aspecto de cebolinha (D). Foto: Panizzi, 2015. 17
- Figura 6.** Representação do pano-de-batida (A), do pano-de-batida largo (B) e do pano-de batida vertical (C), utilizados como métodos de amostragem de lagartas e de percevejos na cultura de soja. Fonte: Stürmer *et al.*, 2012..... 26
- Figura 7.** Escala de nota de injurias. Foto: R. Bianco/IAPAR. 27
- Figura 8.** Armação (quadrado) de ferro de 1 m², dividida ao meio, utilizada para realizar as amostragens em áreas em pousio ou áreas com a cultura de trigo já estabelecida. Foto: Panizzi, 2015. 28

LISTA DE ABREVIACOES E SÍMBOLOS

cm	Centímetros;
EPI's	Equipamento de proteção individual;
M	Metro;
m ²	Metro quadrado;
MIP	Manejo integrado de pragas;
MS	Mato Grosso do Sul;
NACHRs	Receptores nicotínicos de acetilcolina;
NaCl	Cloreto de sódio;
NC	Nível de controle;
NDE	Nível de dano econômico;
PR	Paraná;
TS	Tratamento de semente;
TS On Farm	Tratamento de sementes na fazenda;
TSI	Tratamento de sementes industrial.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 BIOLOGIA E CICLO DE VIDA DE <i>Diceraeus</i> spp.	11
3 CULTURAS AFETADAS POR <i>Diceraeus</i> spp.	14
3.1 SOJA (<i>Glycine max</i>)	14
3.2 MILHO (<i>Zea mays</i>)	15
3.4 OUTRAS CULTURAS AFETADAS	18
4 DANOS CAUSADOS POR <i>Diceraeus</i> spp. NAS CULTURAS SOJA, MILHO E TRIGO	18
5 CONTROLE QUIMICO	19
6 TRATAMENTO DE SEMENTES	21
7 APLICAÇÕES PRÁTICAS NO MANEJO DE PERCEVEJO-BARRIGA-VERDE EM GRANDES CULTURAS	23
8 MONITORAMENTO DO PERCEVEJO-BARRIGA-VERDE	25
9 MÉTODOS ALTERNATIVOS DE CONTROLE de <i>Diceraeus</i> spp.	28
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1 INTRODUÇÃO

O cultivo extensivo de soja, milho e trigo em larga escala para atender à crescente demanda mundial de alimentos tem gerado desequilíbrios nos ecossistemas (Santo *et al.*, 2022). Esse cenário favorece o surgimento de novas pragas agrícolas, que encontram ambiente propício nos restos culturais e possuem hábito polífago, alimentando-se de diversas culturas. Esses insetos-praga competem pelas culturas de interesse econômico, resultando na redução da produtividade. A categorização dos insetos com base em seus padrões alimentares, influenciada diretamente pelo tipo de estrutura bucal que possuem, é fundamental para a identificação e classificação das pragas agrícolas (Raga, 2016). As estruturas bucais podem ser divididas em mastigadoras e sugadoras, sendo esta última categoria uma das mais relevantes no contexto das pragas agrícolas. Um exemplo desse grupo são os percevejos, com destaque para *Diceraeus* spp., também conhecido como percevejo-barriga-verde, que representa uma praga de elevada importância econômica na agricultura brasileira (Bueno *et al.*, 2020).

Na cultura do trigo se destaca o percevejo *Diceraeus furcatus*, associado a danos durante o período de emborrachamento, o que pode resultar na redução da estatura da planta, no desenvolvimento atrofiado e na formação de espigas deformadas (De Oliveira, 2020). Em relação à cultura da soja, o percevejo-barriga-verde é classificado como uma praga secundária e é possível encontrar tanto a espécie *Diceraeus furcatus* quanto a *Diceraeus melacanthus*, ambas capazes de causar danos através da sucção de seiva de ramos, hastes e vagens, o que pode levar a perdas de até 30% (Gallo *et al.*, 2002).

O milho é a cultura onde o percevejo-barriga-verde tem maior importância agrícola em especial a espécie *D. melacanthus*. A ocorrência da praga pode resultar em redução da produtividade de até 25% e em infestações mais severas, levar a perda total da safra, especialmente quando o ataque ocorre na fase de plântula (Martins *et al.*, 2006). As lesões provocadas pelo percevejo-barriga-verde, podem afetar diretamente o desenvolvimento saudável das plantas. Ao inserir seu estilete no caule, em sentido longitudinal da planta de milho, com a cabeça voltada para a região do colo da planta, o inseto provoca a liberação de secreções salivares, induzindo necrose no tecido foliar e, em algumas situações, estimulando o perfilhamento das plantas. Esse processo

compromete de maneira significativa o rendimento de grãos da cultura (PANIZZI, 2015; Rodrigues, 2011; Panizzi e Lucini, 2018; Paz *et al.*, 2021).

Além das culturas mencionadas, o percevejo-barriga-verde, devido à sua natureza polífaga, demonstra a capacidade de sobreviver em plantas daninhas quando não há cultivos específicos no campo. Nesse contexto, torna-se essencial conduzir estudos para a identificação e compreensão da entomofauna associada aos cultivos, a fim de aprofundar o entendimento da bioecologia das pragas. Essa abordagem permite o desenvolvimento de estratégias mais eficazes para o Manejo Integrado de Pragas (MIP) (Santo *et al.* 2022). O percevejo-barriga-verde é uma praga importante que pode ocasionar danos às plantas ao longo de várias fases de seu ciclo de crescimento, da fase pós-emergência até a colheita. O manejo inadequado desta praga pode resultar em consequentes impactos econômicos negativos, como perda de produtividade (De Oliveira, 2020). Dessa forma, o objetivo desta revisão é realizar um levantamento abrangente das principais estratégias e táticas destinadas ao manejo efetivo do percevejo-barriga-verde.

2 BIOLOGIA E CICLO DE VIDA DE *Diceraeus* spp.

O percevejo-barriga-verde é uma praga da ordem Hemíptera caracterizada por apresentar insetos com asas anteriores do tipo hemiélitro e aparelho bucal sugador. Ele pertence à família Pentatomidae e possuem tíbias sem espinhos além de antenas constituídas por 5 segmentos, cabeça terminando em duas projeções pontiagudas, e espinhos laterais no pronoto característico do gênero *Diceraeus* (Figura 1) (Crepaldi e Domit, 1999; Gallo *et al.*, 2002).

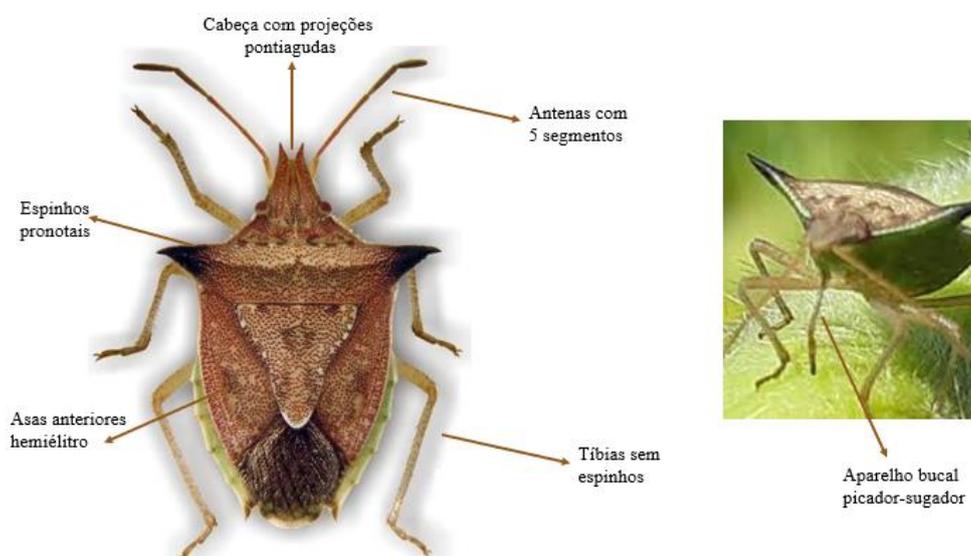


Figura 1. Características do percevejo-barriga-verde. Fonte: adaptado de Agrolink.

Originário da região neotropical (Chiaradia, 2014), o primeiro registro da ocorrência do percevejo-barriga-verde ocorreu em plantações de milho no ano de 1995, em Rio Brillhante (MS). No mesmo ano, também foram observados casos nas regiões de Campo Mourão (PR) e Cascavel (PR) (Ávila e Panizzi, 1995).

Houve uma revisão do gênero *Diceraeus*, a partir de uma análise dos caracteres morfológicos, incluindo a genitália, a distribuição geográfica e as relações filogenéticas. Como resultado, o gênero foi redefinido de *Dichelops* spp. para *Diceraeus* spp. (Grazia, 1976). Tanto *D. furcatus* quanto *D. melacanthus* são popularmente conhecidos como percevejo-barriga-verde, sendo *D. furcatus* mais presente na região sul e com maior destaque de ataque ocorrendo em cereais de inverno como o trigo. Já *D. melacanthus* se destaca como praga de grande importância econômica, em especial no milho, sendo mais presente no Sudoeste e Centro-Oeste do Brasil. Essas espécies apresentam comportamentos, aparência, biologia e danos semelhantes (Moreira e Aragão, 2009b).

Os percevejos-barriga-verde apresentam desenvolvimento hemimetábólico, compreendendo as fases de ovo, ninfa e adulto (Figura 2).

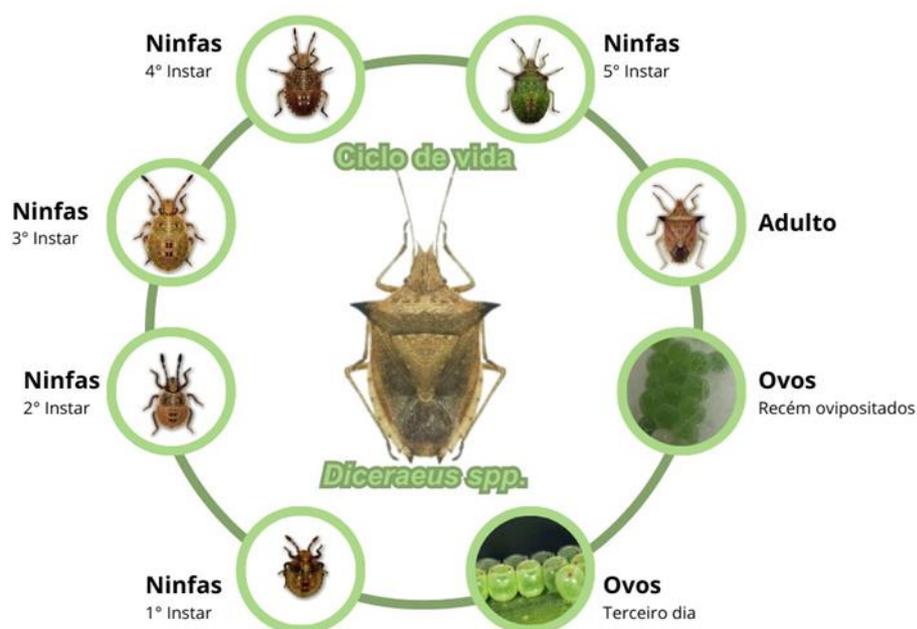
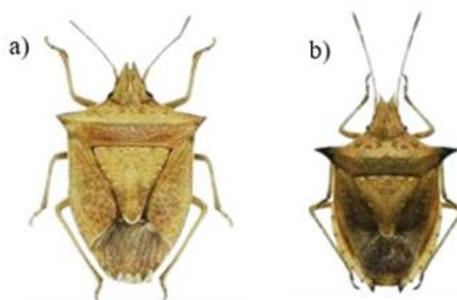


Figura 2. Ciclo de vida do percevejo-barriga-verde. Fonte: adaptado de Agrolink; e Epagri (fotos dos ovos).

Os ovos possuem formato de barril, têm aproximadamente 0,8 mm de largura e 0,9 mm de comprimento. Dispõe de espinhos em um "círculo" nas bordas das faces superior e inferior. Inicialmente, a coloração dos ovos é verde-claro, (Figura 2), três dias após a postura, surgem inicialmente duas manchas avermelhadas que circundam os futuros olhos compostos dos insetos, essas manchas acabam adquirindo uma coloração marrom antes da eclosão das ninfas, a incubação dos ovos dura aproximadamente 6 dias (Chiaradia, 2014).

As ninfas são bastante semelhantes aos adultos, exceto pela ausência de asas durante a fase ninfal (Figura 2), e seu ciclo de vida dura aproximadamente 45 dias (Moreira e Aragão, 2009a). O adulto tem em média 1 cm de comprimento, seu abdome apresenta uma coloração verde enquanto o dorso é de coloração marrom (Figura 2). As ninfas, são semelhantes aos adultos apresentando abdome verde e dorso com coloração marrom a castanho, sendo a cabeça pontiaguda (Figura 2). Ao comparar as espécies *D. melacanthus* e *D. furcatus*, as diferenças são observáveis nos espinhos da cabeça e pronoto, bem como no tamanho destes insetos (Figura 3) (Moreira e Aragão, 2009b).



Características	<i>Diceraeus Furcatus</i>	<i>Diceraeus Melacanthus</i>
Espinhas pronotais (expansões laterais do pronoto)	Coloração clara	Coloração escura
Comprimento dos espinhas pronotais	Curto	Longo
Terminação dos espinhas pronotais	Arredondado	Pontiagudo
Tamanho do corpo	Relativamente maior	Relativamente menor

Figura 3. Diferenças entre as espécies *D.furcatus* (a) e *D.melacanthus* (b). Fonte adaptada de Panizzi *et al.*, (2015). Foto: Waquil e Oliveira, (2009).

A alimentação e temperatura são deliberativos para a longevidade do percevejo-barriga-verde, sendo 25°C a temperatura ótima para o seu desenvolvimento

(Chocorosqui e Panizzi 2002; 2008). No entanto, em períodos de condições ambientais desfavoráveis para a praga, como em casos de temperaturas muito baixas ou falta de alimento no campo, esses insetos buscam abrigo em palhadas, entrando em estado de diapausa, o que contribui significativamente para a sua sobrevivência durante a entressafra (Chocorosqui, 2001). Além disso, o percevejo-barriga-verde tem a capacidade de sobreviver em plantas daninhas ou plantas voluntárias remanescentes nas áreas passando despercebidos até a ocorrência de um novo plantio de culturas como a soja, milho e trigo (Info campo, 2021).

3 CULTURAS AFETADAS POR *Diceraeus* spp.

3.1 SOJA (*Glycine max*)

No âmbito global, o Brasil desempenha um papel significativo tanto na produção quanto no consumo de produtos do complexo agroindustrial da soja. A soja atualmente, representa o principal produto da agricultura brasileira, consolidando a posição do país como um dos protagonistas mais relevantes no cenário do comércio agrícola global (Hirakuri e Lazzarotto, 2014). De 1961 a 2019 a produção mundial de soja cresceu significativamente impulsionado pelo crescimento populacional mundial e a maior demanda pela produção de carne, sendo que 85% da produção mundial de soja é destinada a alimentação animal na formulação de rações (Voora, 2020).

Atualmente, a cultura da soja registra uma produção nacional de cerca de 119 milhões de toneladas, tendo dobrado sua produção ao longo das últimas dez safras (HANKE *et al.* 2022). Contudo, a produção poderia atingir níveis mais elevados se não fossem os prejuízos ocasionados por doenças e pragas, como os percevejos, com destaque para o percevejo-barriga-verde. Este inseto é favorecido no sistema soja-milho, podendo causar danos significativos à cultura por meio da injeção de toxinas e sucção de grãos, o que pode resultar em uma redução na produtividade e qualidade dos grãos. (CORRÊA-FERREIRA *et al.* 2018).

Na soja o percevejo-barriga-verde é considerado uma praga secundária, representado menos de 14% da população de percevejos que atacam a cultura. Mesmo não havendo um foco exclusivo para o manejo do percevejo-barriga-verde em soja, durante a dessecação pré-colheita, são realizadas aplicações de inseticidas como parte do manejo para controlar essa praga. Esse inseto comumente ocorre no

final do ciclo da cultura e ataca, grãos e vagens, porém sem causar prejuízos significativos (Waquil e Oliveira, 2009). Entretanto, pode ocorrer no início do desenvolvimento da cultura atacando os cotilédones, porém, mesmo após perder os cotilédones a planta continua a se desenvolver normalmente indicando uma certa tolerância ao ataque desta praga quando comparado com as plantas de milho ou trigo (Crepaldi e Domit, 1999).

3.2 MILHO (*Zea mays*)

O milho é uma planta originária do México, mas rapidamente ganhou espaço no mundo todo e atualmente é uma das culturas de maior importância na agricultura de alta tecnologia, e no Brasil é a principal cultura de segunda safra, com uma produção estimada para a safra 2023/2024 de 112,75 milhões de toneladas. (CONAB,2024; CONAFER S.d.).

O Brasil está posicionado entre os três principais produtores globais de milho, apresentando um crescimento constante na produção, impulsionado pela crescente demanda global por esse cereal. A implementação de novas tecnologias no plantio, a expansão das áreas cultivadas e o crescimento da produtividade corrobora para que o país aumente sua presença e participação no mercado internacional de milho (De Souza et. al, 2018). Semelhante a soja, o grão de milho é predominantemente destinado ao consumo animal. No entanto, sua versatilidade abrange ainda o consumo doméstico incluindo o consumo do grão e a produção de farinha (Duarte e Garcia, 2021).

Apesar das novas tecnologias e da ótima adaptabilidade produtiva do milho ao clima brasileiro, sua produção pode ser comprometida caso não se faça o correto manejo de pragas como o percevejo-barriga-verde, uma das principais pragas da cultura (Duarte et. al, 2015). O milho safrinha sofre com o ataque do percevejo-barriga-verde logo no início de seu desenvolvimento. A praga se alimenta das sementes de milho ou próximo ao colo das plântulas, ocasionando murcha, secagem e aumento no número de perfilho. Além disso, suas picadas podem causar manchas escuras nas áreas afetadas e levar as folhas centrais a ficarem enroladas, deformadas e com mudança na coloração (Da Silva et. al, 2021; Moreira e Aragão, 2009b).

Uma característica marcante do ataque desta praga ao milho se dá por meio de pequenas perfurações necróticas arredondadas no sentido transversal da folha causadas pela introdução do aparelho bucal deste inseto (Silva, 2020; Bridi *et al.*, 2016), conforme apresentado na Figura 4.



Figura 4. Ataque de percevejo-barriga-verde em milho. Foto: Arquivo pessoal.

Altas infestações do percevejo-barriga-verde em plantas de milho podem acarretar perdas de quase 100% do rendimento da cultura se não manejado corretamente seguindo as ferramentas do MIP (Da Silva *et. al.*, 2021).

3.3 TRIGO (*Triticum aestivum*)

O trigo é um cereal de inverno comumente cultivado na região sul do Brasil, e que se mostra uma excelente cultura de segunda safra já que oferece uma boa cobertura de solo, além de ser um aliado no sistema integrado do controle da buva (*Conyza bonariensis*) em soja, visto que o trigo produz grandes quantidades de massa verde, dificultando o aparecimento e desenvolvimento da buva. Além disso o trigo é usado como fonte de proteína na alimentação animal, e assim como a soja e o milho possui diversos usos na alimentação humana, sendo base de um dos principais produtos da indústria alimentícia, a farinha de trigo (Pires, 2017).

O Brasil ocupa o 14º lugar entre os maiores produtores mundiais de trigo, e na safra de 2022 apresentou um aumento de 23,7% em relação a 2021 e o dobro quando comparado ao ano de 2019, o que indica um potencial crescimento na produção do cereal. Com maior produção nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul atingindo cerca de 86% da produção nacional (CONAB, 2023; 2022). Mas, assim como outras culturas agrícolas a produção de trigo também sofre com o ataque de pragas tais como o percevejo-barriga-verde, pesquisas apontam que ele pode comprometer até 30% da produção (Crepaldi e Domit, 1999). O ataque do percevejo-barriga-verde em trigo é muito semelhante ao que ocorre no milho, ele suga a seiva das plantas resultando em plantas atrofiadas, espigas pequenas e grãos sem peso, podendo levar até a morte da planta, além da presença de perfurações transversais nas folhas semelhante as perfurações causadas a plantas de milho (Crepaldi e Domit, 1999).

Quando o ataque por percevejo-barriga-verde ocorre no início do período vegetativo pode resultar na redução do estande de plantas, além de provocar perfilhamento anormal, e encarquilhamento das folhas (figura 5), o que reduz a taxa fotossintética (Silva, 2020; Crepaldi e Domit, 1999).



Figura 5. Danos de *Diceraeus furcatus* em plantas de trigo; pontuações na folha decorrentes da inserção do aparelho bucal (A); morte da porção superior da folha, a qual se estende por toda a área foliar acima do local das pontuações (B); dano apical resultante na folha de trigo que fica com aspecto filiforme (C); planta de trigo mal desenvolvida (atrofiada) e com aspecto de cebolinha (D). Foto: Panizzi, 2015.

O trigo é conhecido pela qualidade da farinha que possui diversos usos na culinária, e apesar de não afetar diretamente a qualidade da farinha, as aplicações de inseticidas químicos para o controle do percevejo-barriga-verde pode causar danos a mesma e interferir na tipificação da qualidade da farinha (Lotici e Gomes, 2008).

3.4 OUTRAS CULTURAS AFETADAS

Além das culturas citadas acima, o sorgo (*Sorghum bicoloro*) e algumas plantas daninhas, tais como a, erva-aranha tropical (*Commelina benghalensis*), índigo peludo (*Indigofera hirsuta*; Fabaceae), crotalária (*Crotalaria pallida*; Fabaceae) e capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*; Poaceae), também são hospedeiros do percevejo-barriga-verde (Souza *et al.*, 2023; Silva *et al.*, 2013). No sorgo, o percevejo causa danos semelhantes a cultura do milho e trigo, por meio da sucção de seiva e injeção de toxinas que prejudicam o desenvolvimento da planta podendo levá-la a morte (Souza *et al.*, 2023). Já as plantas daninhas, servem como abrigo e alimento para que esse inseto complete seu ciclo quando não houver plantas de interesse econômico na área (Silva *et al.*, 2013).

4 DANOS CAUSADOS POR *Diceraeus* spp. NAS CULTURAS SOJA, MILHO E TRIGO

Em todas as fases do seu desenvolvimento o percevejo-barriga-verde se alimenta da seiva de hastes, grãos e vagens de soja, além de injetar toxinas na planta que causa a retenção foliar, e grão chochos (Moreira e Aragão, 2009a). Na soja o percevejo-barriga-verde é uma praga secundária, mas é nessa cultura em que ele inicia o seu ciclo e fica abrigado na palhada do plantio direto. Após a colheita da cultura principal, o percevejo-barriga-verde abriga-se em plantas daninhas ou voluntárias até o estabelecimento de uma nova cultura na safrinha, como trigo ou milho, onde essa praga pode causar prejuízos significativos (Chiesa *et al.*, 2016).

Na cultura do milho o percevejo-barriga-verde (*D. melacanthus*) é uma das pragas de maior importância principalmente na fase de desenvolvimento inicial da planta. A presença da praga pode ocasionar raquitismo, quebra e acarretar a morte da planta dependendo da intensidade de ataque. Inicialmente reconhecida pela presença do sintoma popularmente chamado de "coração morto", característica dada a condição na qual ocorre o murchamento das folhas centrais da planta. Além de que ataques em estágio inicial pode atrapalhar o crescimento das plantas reduzindo o estande. (Ávila e Panizzi, 1995; Bianco, 2005; Gomes *et al.*, 2011; Paz *et al.*, 2021).

Ao se alimentar da planta hospedeira o percevejo-barriga-verde introduz seu estilete através da folha causando uma lesão característica, e injeção de toxina no tecido

foliar que pode acarretar diversos prejuízos econômicos tais como problemas na polinização que causam o multispigamento ou plantas sem espiga, afetando a produtividade. A perda de produtividade ocasionada por este inseto pode ultrapassar 25%. (Gallo *et al.*, 2002; Belorte *et al.*, 2003; Paz *et al.*, 2021; Info campo, 2021).

Tanto a espécie *D. melacanthus* nas regiões de clima quente, quanto a *D. furcatus* mais ao Sul do Brasil, são comuns na cultura do trigo, especialmente na fase inicial da cultura onde causam danos significativos como a redução de altura das plantas quando o ataque ocorre na fase de emborrachamento, além de prejudicar a produtividade resultando em espigas deformadas ou sem grãos (De Oliveira, 2020). Os sintomas de ataque dessa praga no trigo assemelham-se aos observados em plantas de milho. Inicialmente, destacam-se pontuações transversais, que, posteriormente, evoluem para necroses, resultando no ressecamento das folhas (Manfredi-Coimbra *et al.*, 2005).

Dado que as infestações se manifestam nos estágios iniciais do desenvolvimento das culturas de milho e trigo, resultantes da migração deste inseto de culturas anteriores, como a soja em sistemas de plantio direto, é prática comum iniciar o controle dessas pragas por meio do Tratamento de Sementes (TS) com inseticidas pertencentes ao grupo químico dos neonicotinoides (Martins *et al.*, 2006; Brustolin *et al.*, 2011; Crossariol-Neto *et al.*, 2015; Chiesa *et al.*, 2016; Da Silva *et al.*, 2019). Contudo, apenas o tratamento de sementes não é suficiente para proteger as culturas até o final do seu ciclo, e por isso faz-se necessário, o monitoramento constante desta praga na lavoura, a fim de avaliar a necessidade do controle suplementar com a aplicação de inseticidas químicos via foliar. Vale ressaltar a importância da rotação de grupos químicos como medida preventiva contra a seleção de insetos resistentes. Além disso, é sempre aconselhável optar por inseticidas seletivos que preservem os inimigos naturais, essenciais como aliados no controle efetivo dessa praga (Paz *et al.*, 2021).

5 CONTROLE QUIMICO

Desde o início do século XX, o controle de insetos vetores de doenças ou pragas na agricultura tem sido predominantemente conduzido através do uso de inseticidas químicos. Os primeiros produtos desenvolvidos foram à base de compostos arsenicais, seguidos por compostos organoclorados, organofosforados, carbamatos e piretróides (Finkler, 2011). Esses inseticidas, em conjunto com outros produtos químicos agrícolas,

novas variedades de plantas e a mecanização, foram elementos essenciais que impulsionaram o aumento da produção das culturas (Nas, 1975).

Consequentemente, o controle químico tornou-se praticamente o único método de controle de pragas adotado pelos agricultores (Waquil *et al.*, 2002). Sendo este, o principal método no controle do percevejo-barriga-verde, realizado por meio da aplicação de inseticidas químicos sintéticos, utilizando-se tanto a aplicação foliar quanto o tratamento de sementes (Brustolin *et al.*, 2011).

Segundo dados registrados na plataforma Agrofit (2024) há 33 produtos comerciais destinados ao controle da espécie *D. furcatus* e 94 produtos para controle da espécie *D. melacanthus* em culturas de milho e trigo. Em sua maioria esses produtos são formulados a base de neonicotinóides e/ou piretróides que agem no sistema nervoso do inseto. A nicotina, um dos inseticidas naturais mais antigos utilizados na agricultura, possui diversas propriedades, incluindo ação antialimentar, antimicrobiana, vermífuga e repelente. A nicotina funciona como agonista dos receptores nicóticos de acetilcolina (nAChRs). Esse mecanismo resulta em hiperexcitação e consequentemente, leva à morte do inseto em poucas horas. Os piretróides são análogos sintéticos das piretrinas e exibem maior toxicidade em relação aos insetos e mamíferos, além de apresentarem uma persistência ambiental prolongada em comparação com as piretrinas. Embora mais de 1.000 piretróides sintéticos tenham sido desenvolvidos, apenas alguns deles são atualmente utilizados (Ferreira *et al.*, 2022). Os canais de sódio são os principais sítios-alvo dos piretróides, onde a molécula inseticida se liga aos canais mantendo-os abertos por um maior período, levando a uma prolongada transmissão do impulso nervoso acarretando a morte do inseto por hiperexcitação (Wagner *et al.*, 2017).

Estudos conduzidos por Ávila e Duarte (2012), avaliaram a eficiência do inseticida tiametoxam aplicado no tratamento de sementes e da mistura de tiametoxam+lambdaciotalotrina aplicados na pulverização em plantas e da associação de ambos, para o controle de *D. melacanthus* em plantas de milho. Os estudos foram conduzidos em casa de vegetação e em campo. Os resultados apontaram que nas avaliações em casa de vegetação foram observados níveis elevados de controle nas plantas com tratamento de semente a base de tiametoxam independente da pulverização foliar. Já a nível de campo, a mistura tiametoxam+lambdaciotalotrina, pulverizada no milho, foi mais eficiente no controle do percevejo do que o tiametoxam aplicado nas sementes.

Martins *et al.* 2021, avaliou efeitos inseticidas na redução de danos causados por *D.melacanthus* na cultura do milho, neste estudo ele utilizou de diversas estratégias de aplicação do controle químico, como por meio da aplicação na dessecação da área em pré-plantio, utilizando monocrotofós e cipermetrina, tratamento de sementes com uso de tiodicarbe + imidacloprido, thiametoxan, clothianidim, imidacloprido e acetamiprid, e por meio da pulverização foliar com, cipermetrina + thiametoxan e endossulfan + NaCl. As avaliações de dano foram realizadas 25 dias após a emergência das plantas, através da amostragem de 10 plantas por parcela escolhidas ao acaso, as plantas foram consideradas atacadas quando apresentavam, orifícios circulares de coloração amarela nos perfilhamentos da base do colmo, característicos do ataque de percevejo-barriga-verde. Os resultados apontaram que dentre os tratamentos utilizados, o tratamento de sementes com imidacloprido foi o mais eficaz, quando comparado ao manejo da dessecação ou pulverização foliar, proporcionando uma menor porcentagem de plantas atacadas por percevejo-barriga-verde.

Segundo Martins (2009) e Brustolin (2011), o tratamento de sementes com inseticidas do grupo químico dos neonicotinoides tem sido a melhor estratégia para evitar perdas advindas do ataque do percevejo-barriga-verde. No entanto, o uso contínuo de inseticidas de mesmo modo de ação vem causando a seleção de insetos resistentes, levando a aplicação de doses cada vez mais elevadas, acarretando a morte de inimigos naturais e poluição de solos e rios. Em 1962, Rachel Carson, publicou o livro “primavera silenciosa” onde enfatiza os problemas relacionados ao uso indiscriminado de defensivos agrícolas, que fez com que alarmasse a preocupação da comunidade em relação aos efeitos adversos do uso de agrotóxicos, tornando necessário a busca por novas estratégias de controle de pragas, como por exemplo o controle biológico (Singer, 1980 ; Waquil, 2002; Finkler, 2011).

6 TRATAMENTO DE SEMENTES

O tratamento de sementes é o método mais empregado atualmente no controle do percevejo-barriga-verde em plantas de milho e trigo, consiste no processo da aplicação de produtos, sejam eles, químicos sintéticos, biológicos ou agentes físicos, diretamente nas sementes em conjunto ou isolados, proporcionando uma melhor garantia do seu valor cultural para fins comerciais. Com finalidades funcionais como na peliculização

com o intuito de melhorar o desempenho do lote de semente, ou ainda, com finalidades protetoras ou sanitárias que visa o controle de pragas e doenças na germinação e fase inicial de emergência de plantas no campo, em todos os casos o tratamento de semente aumenta o valor agregado do produto. O tratamento de sementes pode ser industrial (TSI), ou realizado diretamente no campo (TS On Farm) desde que se tenha conhecimento da compatibilidade dos produtos utilizados em mistura, uso correto de equipamentos e EPI's, e acompanhamento de um profissional (Machado *et al.*, 2006; Agrolink, 2022).

De acordo com a Agrofit (2024), grande parte dos inseticidas registrados para o controle do percevejo-barriga-verde por meio de tratamento de sementes, são do grupo químico dos neonicotinoides, alguns produtos do grupo químico dos piretróides e alguns organofosforados, sendo estes utilizados em produtos formulados com mais de um ingrediente ativo.

Estudos conduzidos por Chiesa (2016), avaliaram a eficiência do tratamento de sementes com inseticidas, para o controle do percevejo-barriga-verde em plantas de soja e milho em rotação de culturas. A pesquisa foi conduzida a campo durante duas safras consecutivas: 2012/2013 (Safrá I) e 2013/2014 (Safrá II) onde foram utilizados os inseticidas imidacloprido, tiametoxam, tiodicarbe, fipronil e abamectina. Foram avaliados a densidade populacional e a intensidade dos danos causados ao milho. Os resultados indicaram que na cultura da soja, os inseticidas não apresentaram redução significativa na densidade populacional do percevejo. Entretanto no caso do milho, o imidacloprido demonstrou redução de 23,2% (na safra I) e 38,8% (na safra II) na densidade populacional do percevejo, além de uma diminuição na intensidade dos danos em 61,8% (na safra I) e 26,4% (na safra II). O tiametoxam também exibiu uma redução na densidade dos insetos em 27,8% (na safra II) e na gravidade dos danos em 42,7% (na safra I).

Laconski (2022), conduziu estudos com intuito de avaliar o efeito inseticida de diferentes grupos químicos sobre o manejo de *D. melacanthus* na cultura do milho, o estudo foi conduzido com quatro tratamentos sendo um a testemunha (sem aplicação), sementes tratadas com Thiametoxan, Imidacloprido e Imidacloprido + Tiodicarbe. Foram avaliadas plantas sem danos nos estádios iniciais do período vegetativo de V1 a V4. Os resultados apontaram que o grupo químico Thiametoxan foi o mais eficiente na diminuição de danos causados pelo percevejo em todos os estádios avaliados.

Cardoso (2023), avaliou o controle do percevejo-barriga-verde em plantas de milho, utilizando o tratamento de sementes e momentos distintos de aplicação de inseticidas químicos. Os estudos foram conduzidos em delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial, com 4 repetições, sendo utilizado em tratamento de sementes o tiodicarbe + imidacloprido; ciantraniliprole; imidacloprido; e sem tratamento de sementes e 4 momentos de aplicação de defensivos sendo, na dessecação da soja; na dessecação da soja + pós-emergência do milho; na pós-emergência do milho; na semeadura do milho, utilizando 3 defensivos o imidacloprido; imidacloprido + bifentrina; tiametoxam + lambda-cialotrina, e 4 tratamentos adicionais apenas com tratamento de sementes sem a aplicação de defensivos. Os resultados apontaram que apenas o tratamento de sementes sem a aplicação adicional de defensivos é ineficiente no controle do percevejo, sendo que os melhores resultados foram observados nos tratamentos onde houve além do tratamento de sementes a aplicação de imidacloprido e imidacloprido + bifentrina na pulverização na dessecação da soja e dessecação + pré-emergência do milho.

Ávila e Duarte (2012) realizaram um estudo sobre a eficácia de inseticidas no controle do percevejo-barriga-verde na cultura do milho. Eles observaram que a sobrevivência de adultos de *D. melacanthus* foi significativamente afetada pelos tratamentos químicos aplicados. A mistura de tiametoxam + lambda-cialotrina, utilizada em pulverização, mostrou-se mais eficaz no controle do percevejo em comparação com a aplicação de tiametoxam apenas nas sementes.

Desse modo, o uso de inseticidas de forma preventiva por meio do tratamento de sementes, se realizado adequadamente, possibilita reduzir o número de aplicações foliares, tornando-se mais econômico para o produtor (Carvalho *et al.*, 2011). Porém apenas o tratamento de sementes de forma isolada não é suficiente para um eficiente controle da praga (Cardoso *et al.*, 2023).

7 APLICAÇÕES PRÁTICAS NO MANEJO DE PERCEVEJO-BARRIGA-VERDE EM GRANDES CULTURAS

O controle do percevejo-barriga-verde nas culturas é feito quase que exclusivamente por meio de inseticidas químicos, que podem ser prejudiciais ao meio ambiente e a insetos benéficos se usado de forma indiscriminada (Vieira *et al.*, 2011). No

entanto, pensando nas estratégias do MIP, tem-se algumas alternativas ao controle químico, como por exemplo a resistência de plantas que além de auxiliar no controle, auxilia na redução de risco de seleção de pragas resistente, além de não prejudicar o meio ambiente e ser compatível com outros métodos de controle (Smith e Clemente 2012).

O estudo conduzido por Silva em 2019 e publicado no *Australian Journal of Crop Science*, analisou os efeitos do tratamento de sementes de milho para o controle do percevejo-barriga-verde, utilizando clotianidina, um inseticida do grupo químico dos neonicotinoides. A aplicação deste composto na proporção de 3,5 ml por Kg de semente causou a redução da população do percevejo-barriga-verde durante os estádios críticos de crescimento da planta, especificamente do estágio V1 ao V7. Esse controle contribuiu significativamente para a mitigação da perda de produtividade, protegendo as plantas de danos causados por essa praga.

Grigolli em 2016, desenvolveu um estudo sobre estratégias de controle do percevejo-barriga-verde, em milho safrinha. O manejo dessa praga é desafiador devido à baixa eficácia dos inseticidas disponíveis e à capacidade migratória do percevejo. Foram conduzidos três experimentos na Estação Experimental da Fundação MS em Maracaju, com o híbrido de milho DKB 177 Pro. No primeiro experimento, a aplicação de inseticidas na dessecação pré-colheita da soja e imediatamente após a semeadura do milho eliminou significativamente o ataque do percevejo *D. melacanthus*, evidenciando a importância do manejo ainda no ciclo da soja. No segundo experimento, a aplicação de inseticidas na pré-semeadura do milho não teve efeito significativo no controle do percevejo, sendo atribuído esse resultado à quantidade de palha remanescente da colheita de soja, que pode limitar o alcance dos inseticidas. No terceiro experimento, a aplicação imediata de inseticidas após a semeadura do milho comprovada em uma redução significativa do ataque do percevejo, mesmo na parcela de controle sem aplicação adicional. Os resultados indicam que a aplicação de inseticidas na pré-colheita da soja e imediatamente após a semeadura do milho é eficaz no controle do percevejo-barriga-verde. No entanto, a aplicação na pré-semeadura do milho não mostrou impacto significativo no controle dessa praga. Isso destaca a importância de considerar estratégias de manejo específicas para diferentes momentos do ciclo das culturas de soja e milho safrinha.

Desde o surgimento da agricultura, até os dias atuais têm-se buscado selecionar plantas mais adaptadas para competir com os agentes bióticos e abióticos que ameaçam

sua sobrevivência. A percepção das diferenças na suscetibilidade das plantas ao ataque de pragas vem desde o século III a.C. A partir do século XX, com a descoberta das Leis de Hereditariedade de Mendel, a resistência de plantas tomou um novo rumo, onde começaram a cruzar diferentes plantas para passar genes de resistência para as mais vulneráveis. Para que uma planta seja considerada resistente a insetos ela deve possuir atributos geneticamente herdáveis que a tornem menos vulnerável a ataques de pragas quando comparado a uma planta susceptível. Portanto, a resistência é relativa e o grau de resistência é determinado pela comparação com outras plantas (Smith, 2005; Bastos *et al.* 2015). Selecionar plantas com características de resistência oferece várias vantagens sobre o uso de inseticidas, pois não aumenta os custos de produção, não representa riscos para o meio ambiente nem para a saúde humana e animal, reduz perdas tanto em quantidade quanto em qualidade, e é compatível com outras estratégias de controle (Marsaro Junior e Vilarinho, 2011; SOUSA, *et al.* 2016).

Os genótipos de sojas PI 227687; 'IAC 100'; PI 171451; IAC 78-2318; D 75-10169; 'IAC 24'; IAC 74-2832 e 'IAC 23, apresentam resistência do tipo antibiose ao percevejo-barriga-verde, causando mortalidade de até 80% dos insetos em segundo instar (Canassa *et al.*, 2017; Piubelli *et al.* 2003; Silva *et al.* 2013b; Silva *et al.* 2014). O milho, principal cultura afetada pelo percevejo-barriga verde, apresenta alguns genótipos no quais o percevejo tem uma menor preferência sendo eles o IAC 8046 SCS 156 Colorado e IAC 839, e os genótipos IAC 8390 e JM 2M60, interferem nos parâmetros biológicos da praga, indicando que essas plantas apresentam uma resistência do tipo antixenose e ou antibiose (Bueno *et al.*, 2021).

8 MONITORAMENTO DO PERCEVEJO-BARRIGA-VERDE

O monitoramento de pragas é essencial para determinar se é necessário controlar uma praga em um cultivo, envolvendo a avaliação da densidade populacional da praga ou dos danos que ela está causando. O monitoramento é crucial para implementação medidas de controle eficazes e sustentáveis, visto que a decisão deve ser feita a partir da amostragem, identificação do inseto e determinação do nível de controle, já que o mesmo só é considerado praga a partir do momento em que atinge uma população capaz de causar danos (Nunes *et al.*, 2019; Caldas, 2022).

Cada praga, em cada cultura requer um plano de amostragem e níveis de controle distintos. Na cultura da soja o monitoramento de percevejos mais utilizado se dá por meio do pano de batida que pode ser dividido em três, representados na figura 6. Dentre eles o pano de batida propriamente dito que consiste em um tecido branco de 1 m de comprimento e 0,5m de largura, que é posicionado ao solo para que os insetos presentes nas plantas das fileiras ao lado caiam quando as plantas forem sacudidas manualmente. Tem-se o pano de batida largo que tem o mesmo princípio do anterior, porém tem largura 1,4m, e por fim, o pano de batida vertical que feito com um bastão de madeira na ponta superior e um tubo de policloreto de polivinila (100mm) cortado ao meio na parte inferior, conectados por um tecido branco. Ele possui 1 metro de comprimento e a altura pode ser ajustada para se adequar às plantas de soja, onde o tubo funciona como uma calha para os insetos, esse pano deve ser colocado verticalmente entre as plantas que serão sacudidas (Stürmer *et al.*,2012).

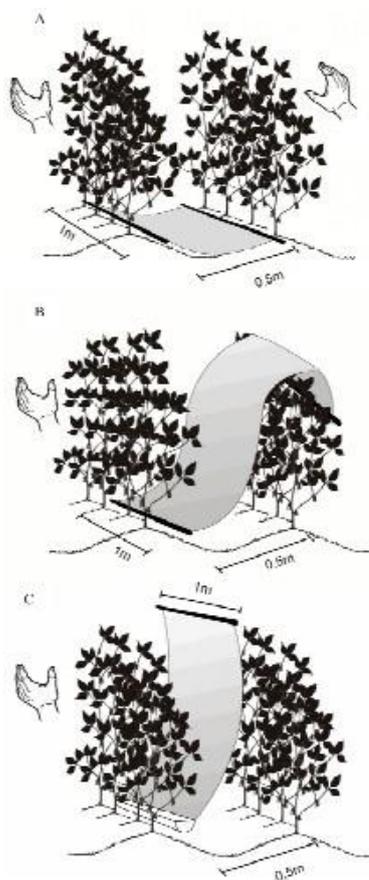


Figura 6. Representação do pano-de-batida (A), do pano-de-batida largo (B) e do pano-de batida vertical (C), utilizados como métodos de amostragem de lagartas e de percevejos na cultura de soja. Fonte: Stürmer *et al.*, 2012.

O manejo integrado de pragas busca adotar práticas para manter a população de percevejos abaixo de níveis que possam acarretar danos a soja. As estratégias de controle são definidas com base no nível de dano econômico (NDE) associado à quantidade de percevejos, determinada por métodos de amostragem. O nível de controle (NC) populacional deve ser inferior ao NDE. Segundo as Indicações Técnicas da Soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina (RTPSOJA-Sul, 2010), o controle de percevejo-barriga-verde em lavouras de produção de grãos é recomendado quando a população atinge dois percevejos por metro de fileira (adultos ou ninfas a partir do terceiro instar). Em lavouras de produção de sementes, o nível é de um percevejo por metro de fileira. No entanto, esses valores, estabelecidos há mais de 20 anos, não são fixos e foram determinados em uma realidade diferente da atual situação na cultura da soja (Guedes *et al.*, 2012).

Já no milho, o monitoramento de percevejo deve ser realizado pela contagem de percevejos por metro linear, metro quadrado, ou a cada 10 plantas em uma mesma linha, ou por meio da escala de notas de injúria (Figura 7). É recomendado que o monitoramento ocorra durante todo o ciclo da cultura especialmente entre a emergência até que as plantas atinjam o estágio V5, apresentando 5 folhas completamente desenvolvidas. O NDE é diferente para cada espécie de percevejo sendo que para o percevejo-barriga-verde é de 0,8 percevejos por metro linear (Instituto agro, 2024).

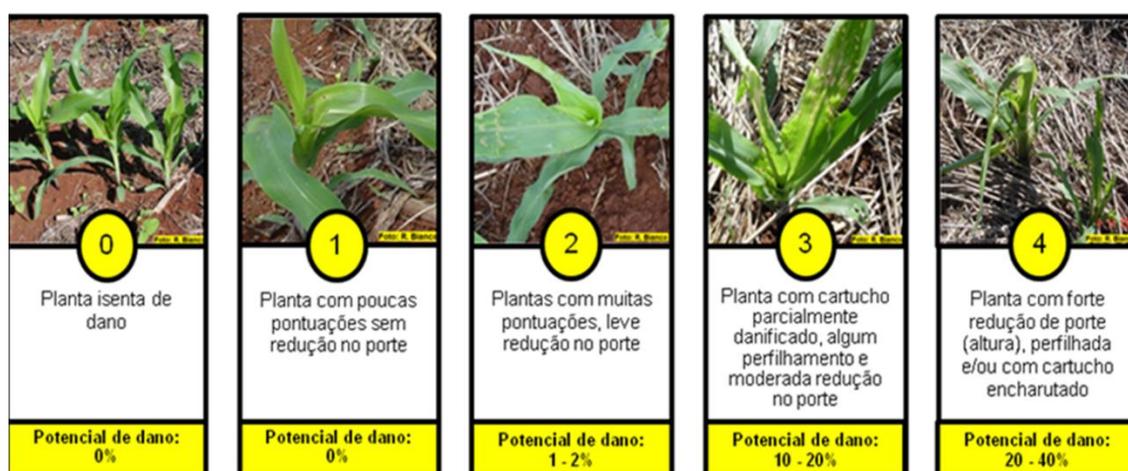


Figura 7. Escala de nota de injúrias. Foto: R. Bianco/IAPAR.

O monitoramento nas plantas de trigo deve ser realizado antes e após a semeadura da cultura, normalmente é feito por meio de amostragem usando uma armação quadrada de 1m², representada na figura 8, colocada ao solo para verificar a presença de

percevejos na área em que a armação foi posicionada. Em geral é sugerido cobrir áreas uniformes e efetuar 6 amostragens em área de 10 hectares, 8 amostragens em área de 30 hectares e 10 amostragens em área de até 100 hectares e no caso de áreas maiores devem ser dadas em talhões menores. Quando o trigo estiver produzindo espigas deve-se utilizar a armação e examinar tanto o solo quanto as plantas na vertical em especial as espigas que é onde pode ter a maior incidência da praga. O NC do percevejo-barriga-verde no trigo é dividido de acordo com a fenologia da planta, quando a planta estiver no período vegetativo (25cm de altura) o NC é de 4 percevejos por m², enquanto no período reprodutivo (emborrachamento á grão leitoso) o NC é de 2 percevejos por m² (Panizzi *et al.*, 2015).



Figura 8. Armação (quadrado) de ferro de 1 m², dividida ao meio, utilizada para realizar as amostragens em áreas em pousio ou áreas com a cultura de trigo já estabelecida. Foto: Panizzi, 2015.

9 MÉTODOS ALTERNATIVOS DE CONTROLE de *Diceraeus* spp.

O controle do percevejo-barriga-verde nas lavouras em sua maioria se dá por meio do uso de inseticidas químicos, na pré-dessecação da área, tratamento de sementes ou por pulverização de inseticida foliar (Chiesa *et al.*, 2016; Grigolli *et al.*, 2016). Porém, tal prática pode acarretar consequências indesejáveis tais como a resistência da praga a inseticidas (Caldas, 2022) e contaminação do solo e da água. Cerca de 70% dos produtos pulverizados nas plantações são desperdiçados devido a aplicações inadequadas, escoamento e deriva descontrolada, além da contaminação dos trabalhadores rurais devido ao mau uso dos equipamentos de proteção individual

(EPI's). Para melhorar esse desempenho exige o uso apropriado e seguro dos agrotóxicos, bem como a capacitação da equipe responsável pela manipulação desses insumos, garantindo seu manuseio correto (Bernardes, 2017).

Uma das estratégias de suma importância para a agricultura é o controle biológico de pragas, pois auxilia a reduzir o uso de químicos sintéticos, além de ser uma opção sustentável e que promove a biodiversidade através do uso de processos naturais no controle de insetos praga (Simonato *et al.*, 2014). O controle biológico com macroorganismos como os parasitoides é de grande importância no controle de percevejos, especialmente o *Telenomus podisi* e o *Trissolcus basalidis*, ambos parasitas de ovos de percevejos da família Pentatomidae (Pacheco e Corrêa-Ferreira, 2000), e *Trichopoda pennipes* e *Trichopoda giacomellii*, parasitoides de adultos e ninfas de percevejos (Conti *et al.* 2021).

Conforme destaca Manfredi-Coimbra (2005) o cenário agrícola atual caracterizado pelo plantio direto e sucessão de culturas soja-milho, soja-trigo tem proporcionado condições ideais para a sobrevivência de insetos-praga tais como o percevejo-barriga-verde. Adultos e ninfas podem ser encontrados no solo durante a entressafra sob restos culturais que fornecem abrigo e alimento para esta praga quando não se a cultura agrícola no campo (Manfredi-Coimbra *et al.* 2005). Uma ferramenta importante para o controle do percevejo-barriga-verde é o controle cultural já que foi mencionado anteriormente que se trata de uma praga capaz de sobreviver em restos culturais e plantas invasoras. Além disso por ser uma praga polífaga tal inseto pode sobreviver em diversas plantas daninhas ou plantas tiguera remanescentes na área durante o período de entressafra, tais quais o milho, soja, erva-aranha tropical (*Commelina benghalensis*), índigo peludo (*Indigofera hirsuta*), crotalária (*Crotalaria pallida*), trigo (*Triticum aestivum*) e capim-braquiária (*Brachiaria decumbes*) dentre outros (Silva *et al.* 2013).

Além das estratégias mencionadas, uma alternativa relevante é o uso de genótipos que apresentem antixenose, ou seja, são menos preferidos pelo inseto-praga para alimentação, oviposição ou abrigo. Testes conduzidos por Bueno (2021) revelaram que os genótipos de milho IAC 8046, SCS 156 Colorado e IAC 8390 demonstraram ser menos colonizados por percevejos em 5º instar, evidenciando a expressão de antixenose. Essa abordagem complementa as demais estratégias de manejo, reforçando a importância da diversificação de táticas para um controle eficaz do percevejo-barriga-verde.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão de literatura fornece uma visão abrangente das estratégias disponíveis para o controle do percevejo-barriga-verde nas principais culturas de ocorrência da praga. Contudo, destaca-se a predominância do uso de inseticidas, desencadeando preocupações quanto à sustentabilidade e à resistência das pragas. Desse modo, ressalta-se a importância de adotar abordagens mais integradas e sustentáveis e a necessidade de mais estudos em busca do desenvolvimento de alternativas eficazes para o controle do percevejo-barriga-verde.

11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. Sistemas de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em 18 de fevereiro de 2024.

AGROLINK. TSI ou On Farm, qual é o mais indicado. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/tsi-ou-on-farm--qual-e-o-mais-indicado-_469605.html. Acesso em: 23 de fevereiro de 2024.

ÁVILA, C. J.; DUARTE, M. M. Eficiência de inseticidas, aplicados nas sementes e em pulverização, no controle do percevejo-barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae), na cultura do milho. **BioAssay**, v. 7, n. 6, p. 100-106, 2012.

ÁVILA, C. J.; PANIZZI, A. R. Occurrence, and damage by *Dichelops* (*NeoDichelops*) *melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on corn. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 24, p. 193-194, 1995.

BASTOS, C. S. *et al.* Resistência de plantas a insetos: contextualização e inserção no MIP. **Avanços tecnológicos aplicados à pesquisa na produção vegetal**. Editora Suprema, Embrapa Hortaliças, Brasília, p. 31-72, 2015.

BELORTE, L. C.; RAMIRO, Z. A.; FARIA, A. M.; MARINO, C. A. B. Danos causados por percevejos (Hemiptera: Pentatomidae) em cinco cultivares de soja (*Glycine max* L. Merrill, 1917) no município de Araçatuba, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 70, n. 1, p. 169-175, 2003.

BERNARDES, A. L. F. *et al.* O uso do agrotóxico na agricultura familiar: saúde do trabalhador rural no Município de Uberlândia (MG). Dissertação (Mestrado em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador) – Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2017.

BIANCO, R. O percevejo-barriga-verde no milho e no trigo em plantio direto. **Revista Plantio Direto**, v. 89, p. 46-51, 2005.

BRIDI, M.; KAWAKAMI, J.; HIROSE, E. Danos do percevejo *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) na cultura do milho. **Magistra**, v. 28, n. 3/4, p. 301-307, 2016.

BRUSTOLIN C.; BIANCO R.; NEVES P. M. O. J. Inseticidas em pré e pós-emergência do milho (*Zea mays L.*), associados ao tratamento de sementes, sobre *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 10, n. 3, p. 215-223, 2011.

BUENO, N. M. *et al.* Charakterisierung von Antixenose und Antibiose bei Mais-Genotypen in Bezug auf *Dichelops melacanthus* Dallas (Hemiptera: Pentatomidae). **Gesunde Pflanzen**, v. 73, p. 67-76, 2021.

CALDAS, I. H. Manejo integrado do percevejo-barriga-verde na cultura do milho. Monografia (Trabalho de conclusão de curso de Agronomia) – Faculdade Anhanguera, Mato Grosso, 2022.

CANASSA, V. F. *et al.* Resistance to *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae) in soybean genotypes of different maturity groups. **Bragantia**, v. 76, p. 257-265, 2017.

CARDOSO, A. F.; MASSAROTO, J. A.; LIMA, T. C. Controle do percevejo *Dichelops melacanthus* (Dallas) na cultura do milho com diferentes inseticidas e períodos de aplicação. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, v. 21, n. 2, p. 81-91, 2023.

CARVALHO, N. L.; PERLIN, R. S.; COSTA, E. C. Thiametoxam em tratamento de sementes. **Revista Monografias Ambientais**, p. 158-175, 2011.

CHIARADIA, L. Biologia e descrição das fases de desenvolvimento de *Dichelops furcatus*. **Agropecuária Catarinense**, v. 27, n. 3, p. 83-88, 2014.

CHIESA, A. C. M. *et al.* Seed treatment for management of the green-belly stink bug in the crop succession of soybean and corn. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, p. 301-308, 2016.

CHOCOROSQUI, V. R. Bioecologia de espécies de *Dichelops (Diceræus)* (heteroptera: Pentatomidae) e danos em soja, milho e trigo no norte do Paraná. 2001. 158f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

CHOCOROSQUI, V. R.; PANIZZI, A. R. Influência da temperatura na biologia de ninfas de *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 23, n. 2, p. 217-220, 2002.

CHOCOROSQUI, V. R.; PANIZZI, A. R. Nymph and adult biology of *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) feeding on cultivated and non-cultivated host plants. **Neotropical Entomology**, v. 37, p. 353-360, 2008.

CONAB. Nova estimativa para safra de grãos na safra 2023/24 é de 295,6 milhões de toneladas. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5425-nova-estimativa-para-safra-de-graos-na-safra-2023-24-e-de-295-6-milhoes-de-toneladas#:~:text=e%20Promo%C3%A7%C3%A3o%20Institucional-,Nova%20estimativa%20para%20safra%20de%20gr%C3%A3os%20na%20safra%202023%2F24,295%2C6%20mil%C3%B5es%20de%20toneladas&text=A%20produ%C3%A7%C3%A3o%20brasileira%20de%20gr%C3%A3os,295%2C6%20milh%C3%B5es%20de%20toneladas>. Acesso em 01 de abril de 2024.

CONAB. Mercado impulsiona produção de trigo que atinge novo recorde com mais de 9 milhões de toneladas. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4850-mercado-impulsiona-producao-de-trigo-que-atinge-novo-recorde-com-mais-de-9-milhoes-de-toneladas#:~:text=Principais%20produtores%20%E2%80%93%20Paran%C3%A1%20e%20Rio,que%20%C3%A9%20produzido%20no%20pa%C3%ADs>. Acesso em 19 de dezembro de 2023.

CONAB. Trigo. Análise mensal maio 2023. Disponível em: [https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-trigo/item/download/47761_ec57c4c1d4af9d6716a6bda99025407b#:~:text=Dentre%20os%20maiores%20produtores%2C%20destacam,\(16%2C5%20MT\)](https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-trigo/item/download/47761_ec57c4c1d4af9d6716a6bda99025407b#:~:text=Dentre%20os%20maiores%20produtores%2C%20destacam,(16%2C5%20MT)). Acesso em 19 de dezembro de 2023.

CONAFER. Milho. A Força Do Grão Que Alimenta A Economia Da Agricultura Familiar. Disponível em: <https://conaferr.org.br/milho-a-forca-do-grao-que-alimenta-a-economia-da-agricultura-familiar/>. Acesso em: 19 de dezembro de 2023.

- CONTI, E. *et al.* Biological control of invasive stink bugs: Review of global state and future prospects. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 169, n. 1, p. 28-51, 2021.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S. *et al.* População de percevejos e danos causados às culturas de soja e milho em sucessão. In: **VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA**, Goiânia, Goiás, 2018.
- CREPALDI, L. M.; DOMIT, L. A. Percevejos atacando plântulas de trigo, milho e soja. Documentos técnicos. Embrapa soja, 1999.
- CROSSARIOL N. J.; MICHELOTTO M. D.; GRIGOLLI J. F. J.; GALLI J. A.; PIROTTA M. Z.; BUSOLI A. C. Danos ocasionados por *Dichelops melacanthus* (Heteroptera: Pentatomidae) em híbridos convencionais e transgênicos de milho. **Bioscience Journal**, p. 1092-1101, 2015.
- CRUZ, I.; VIANA, P. A.; WAQUIL, J. M. Manejo das pragas iniciais de milho mediante o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos. Circular Técnica. Embrapa, 1999.
- DA COSTA, M. H. E.; ARAGÃO, F. D. Manual de pragas da soja. 2009.
- DA SILVA, P. R. *et al.* Economic injury levels and economic thresholds for *Diceraeus (Dichelops) melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae) in vegetative maize. **Crop Protection**, v. 143, p. 105476, 2021.
- DA SILVA, P. R. *et al.* Susceptibility of corn to stink bug (*Dichelops melacanthus*) and its management through seed treatment. **Australian Journal of Crop Science**, v. 13, n. 12, p. 2015-2021, 2019.
- DE OLIVEIRA, E. Avaliação de percevejo-barriga-verde e marrom na cultura do trigo. Monografia (Trabalho de conclusão de curso de Agronomia) – Faculdades de ensino superior do centro do Paraná, Paraná, 2020.
- DE SOUZA, A. E. *et al.* Estudo da produção do milho no Brasil. South American Development **Society Journal**, v. 4, n. 11, p. 182, 2018.
- DUARTE, J. D. O.; GARCIA, J. C. Importância Socioeconômica. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/pre-producao/socioeconomia/importanciasocioeconomica#:~:text=A%20import%C3%A2ncia%20econ%C3%B4mica%20do%20milho,cerca%20de%2070%25%20no%20mundo>. Acesso em 19 de dezembro de 2023.

DUARTE, M. M.; ÁVILA, C. J.; SANTOS, V. Danos e nível de dano econômico do percevejo-barriga-verde na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 14, n. 3, p. 291-299, 2015.

FERREIRA, P. G. *et al.* Nicotina e a Origem dos Neonicotinoides: Problemas ou Soluções?. **Revista Virtual de Química**, v. 14, n. 3, 2022.

GALLO, D. *et al.* Entomologia agrícola. São Paulo: FEALQ 2002.

GENEZE. Percevejo-Barriga-Verde (*Diceraeus* spp.) no milho, 2021. Disponível em:

https://genezesementes.com.br/media/arquivos/edicao_3_infocampo_percevejo_barriga_verde.pdf. Acesso em: 10 de novembro de 2023.

GRAZIA, J. V. A tribo pentatomini na região neotropical: revisão do gênero *Dichelops* Spinola. (Heteroptera, Pentatomidae). 167 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1976.

GRIGOLLI, J. F. J. *et al.* Estratégias de controle químico do percevejo barriga verde *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) no sistema de sucessão soja e milho safrinha. **Congresso Nacional de Milho e Sorgo**, 2016.

HANKE, D. *et al.* Percepção dos produtores de soja sobre o processo de difusão do controle biológico e manejo integrado de pragas. **Nativa**, v. 10, n. 4, p. 558-565, 2022.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro. Embrapa soja, 2014.

INSTITUTO AGRO. Como realizar o manejo de percevejos no milho e ter melhores resultados. Disponível em: <https://institutoagro.com.br/manejo-de-percevejos-no-milho/>. Acesso em: 08 de janeiro de 2024.

LACONSKI, J. M. O.; DA SILVA N. P. H. Tratamento de sementes para manejo do percevejo-barriga-verde na cultura do milho. **Revista Cultivando o Saber**, v. 15, p. 1-8, 2022.

LOTICI, G. R.; GOMES, L. F. S. Qualidade da farinha de trigo em função dos diferentes inseticidas e dosagens via tratamento de sementes. **Revista Cultivando o Saber**, v. 1, n. 1, p. 143-152, 2008.

PANIZZI, A. R.; LUCINI, T. Posição do corpo do percevejo *Dichelops melacanthus* (Dallas) durante a alimentação em hastes de plântulas de milho. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 79, p. 304-310, 2018.

- MACHADO, J. da C. *et al.* Tratamento de sementes no controle de fitopatógenos e pragas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 232, p. 76-87, maio/junho 2006.
- MANFREDI-COIMBRA, S. *et al.* Danos do percevejo-barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) em trigo. **Ciência Rural**, v. 35, p. 1243-1247, 2005.
- MARSARO J. A. L.; VILARINHO, A. A. Resistência de cultivares de feijão-caupi ao ataque de *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) em condições de armazenamento. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 9, n. 1, p. 51-55, 2011.
- MARTINS, G. L. M. *et al.* Controle químico do percevejo-barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura do milho. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, p. 475-478, 2021.
- MARTINS, L. M. *et al.* Controle de *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae) e *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) na cultura do milho em Cassilândia (MS). **Congresso Brasileiro De Entomologia**, Recife, v. 21, p. 697, 2006.
- MOREIRA, H. J. da C.; ARAGÃO, F. D. **Manual de pragas do milho**. Campinas, FMC, 2009.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (US). ENVIRONMENTAL STUDIES BOARD. Pest control: an assessment of present and alternative technologies. National Academy Press, 1975.
- PACHECO, D. J. P.; CORRÊA, B. S. F. Parasitismo de *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) em populações de percevejos pragas da soja. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, p. 295-302, 2000.
- PANIZZI, A. R. *et al.* Manejo integrado dos percevejos barriga-verde, *Dichelops* spp. em trigo. Passo Fundo: **Embrapa Trigo**, 2015.
- PANIZZI, A. R.; AGOSTINETO, A.; LUCINI, T.; SMANIOTTO, L. F.; PEREIRA, P. R. V. S. Manejo integrado dos percevejos barriga-verde, *Dichelops* spp. em trigo. **Passo Fundo: Embrapa Trigo**, 2015.
- PAZ, M. F. *et al.* Efficiency of insecticides on nymphs and adults of *Dichelops melacanthus* (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE). **Colloquium Agrariae**, p. 16-29, 2021.

PIRES, J. L. F. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/23416523/artigo---a-importancia-do-trigo-para-a-sustentabilidade-da-agricultura-brasileira>. Acesso em 19 de dezembro de 2023.

PIUBELLI, G. C., HOFFMANN, C. B. C., ARRUDA, I. C.; LARA, F. M. Nymphal development, lipid content, growth and weight gain of *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) fed on soybean genotypes. **Neotropical Entomology**, v. 32, p. 127-132, 2003.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL. Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2010/2011 e 2011/2012. **Cruz Alta: Fundacep**, 2010.

RODRIGUES, R. B. Danos do percevejo-barriga-verde *Dichelops melacanthus* (DALLAS, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura do milho. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2011.

ROZA, M. F. G.; SALVADORI, J. R.; PEREIRA, P. R. V. S.; PANIZZI, A. R. Injúrias de quatro espécies de percevejos pentatomídeos em plântulas de milho. **Ciência Rural**, v. 7, p. 1115-1119, 2011.

SANTO, J. M. B. do E. *et al.* Populações de insetos-praga: diversidade e similaridade em cultura agrícola. **Revista Diversitas**, v. 1, p. 0203-0217, 2022.

SÃO JOÃO, R. E.; RAGA, A. Mecanismo de defesa das plantas contra o ataque de insetos sugadores. **Instituto Biológico**, 2016.

SILVA, J. J. *et al.* Population dynamics of *Dichelops melacanthus* (Dallas)(Heteroptera: Pentatomidae) on host plants. **Neotropical Entomology**, v. 42, p. 141-145, 2013.

SILVA, J. P. G. F.; BALDIN, E. L. L.; CANASSA, V. F.; SOUZA, E. S.; LOURENÇÃO, A. L. Assessing antixenosis of soybean entries against *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae). **Arthropod Plant Interaction**, v. 8, p. 349-359, 2014.

SILVA, J. P. G. F.; BALDIN, E. L. L.; CANASSA, V. F.; SOUZA, E. S.; LOURENÇÃO, A. L. Characterization of antibiosis to the redbanded stink bug *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae) in soybean entries. **Journal of Pest Science**, v.86, p. 649-657, 2013.

- SILVA, P. R. da. Suscetibilidade do milho ao percevejo Barriga Verde, tomada de decisão e controle químico. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2020.
- SIMONATO, J.; GRIGOLLI, J. F. J.; OLIVEIRA, H. N. de. Controle biológico de insetos-praga na soja. p. 178-193, 2014.
- SINGER, S. *Bacillus sphaericus* para o controle de mosquitos. **Biotecnologia e Bioengenharia**, v. 22, n. 7, p. 1335-1355, 1980.
- SMITH, C. M.; CLEMENT, S. L. Molecular bases of plant resistance to arthropods. **Annual Review of Entomology**, v. 57, p. 309-328, 2012.
- SORTE, R. F.; VAN DEN BOSCH, R.; GARCIA, R. Controle químico de insetos – uma estratégia problemática de manejo de pragas. **Biociências**, v. 27, n. 9, p. 606-611, 1977.
- SOUSA, M. *et al.* Seleção de genótipos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) para resistência a *Callosobruchus maculatus*. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 59, n. 2, p. 190-195, 2016.
- SOUZA, C. da S. F. *et al.* Multiple resistance to primary pests of grain sorghum hybrids: *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae), and *Diceraeus melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 67, 2023.
- STÜRMER, G. R. *et al.* Eficiência de métodos de amostragem de lagartas e de percevejos na cultura de soja. **Ciência Rural**, v. 42, p. 2105-2111, 2012.
- VIEIRA, S. S. *et al.* Resistance of soybean genotypes to *Bemisia tabaci* (Genn.) biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, v. 40, p. 117-122, 2011.
- VOORA, V.; LARREA, C.; BERMUDEZ, S. Relatório de mercado global: soja Winnipeg, Manitoba: Instituto Internacional para o Desenvolvimento Sustentável, 2020.
- WAGNER, F. O. *et al.* Bioensaios por ingestão e modos de ação de inseticidas para caracterizar suscetibilidade e resistência dos percevejos *Euschistus heros* e *Dichelops melacanthus*. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, 2017.

WAQUIL, J. M. *et al.* Manejo Integrado de pragas: revisão histórica e perspectivas. Congresso Nacional de Milho e Sorgo [resumos expandidos]. Sete Lagoas: ABMS: Embrapa Milho e Sorgo. 2002.

WAQUIL, J. M.; Oliveira, L. J. Percevejo-barriga-verde: nova prioridade das culturas em sucessão à soja. Embrapa, 2009.