

Percevejos e o sistema de produção soja-milho



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Documentos 397

Percevejos e o sistema de produção soja-milho

*Beatriz S. Corrêa-Ferreira
Daniel Ricardo Sosa-Gómez*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass, acesso Orlando Amaral, Distrito de Warta

Caixa Postal 231 - Londrina, PR

Fone: (43) 3371 6000

Fax: (43) 3371 6100

www.embrapa.br/soja

www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Ricardo Vilela Abdelnoor*

Secretário-Executivo: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Membros: *Alvadi Antonio Balbinot Junior, Claudine Dinali Santos Seixas, Fernando Augusto Henning, José Marcos Gontijo Mandarin, Liliane Márcia Mertz-Henning, Maria Cristina Neves de Oliveira, Norman Neumaier e Osmar Conte*

Supervisão editorial: *Vanessa Fuzinato Dall' Agnol*

Normalização bibliográfica: *Ademir Benedito Alves de Lima*

Editoração eletrônica: *Marisa Yuri Horikawa*

Foto(s) da capa: *Jovenil José da Silva | Osmar Conte | Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira*

1ª edição

PDF Digitalizado (2017)

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Soja

Corrêa-Ferreira, Beatriz Spalding

Percevejos e o sistema de produção soja-milho / Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira, Daniel Ricardo Sosa-Gómez. – Londrina: Embrapa Soja, 2017.

98 p. : il. color. ; 21cm (Documentos / Embrapa Soja, ISSN : 1516-781X ; n.397).

1.Praga de planta. 2.Soja-percevejo. 3.Milho-percevejo. 4.Prática cultural. I.Sosa-Gómez, Daniel Ricardo. II.Título. III.Série.

CDD: 633.3497 (21.ed.)

© Embrapa 2017

Autores

Beatriz S. Corrêa-Ferreira

Bióloga, Dra.

Pesquisadora aposentada da Embrapa Soja

Londrina, PR

Daniel Ricardo Sosa-Gómez

Engenheiro Agrônomo, Dr.

Pesquisador da Embrapa Soja

Londrina, PR

Apresentação

As espécies de percevejos da família Pentatomidae tem sido umas das principais preocupações dos agricultores e agentes da assistência técnica que enfrentam esse problema no dia a dia. Entre as espécies motivos de preocupação, duas delas destacam-se, o percevejo-marrom e o percevejo barriga-verde, principalmente pelas elevadas densidades, dificuldades de controle e pelos danos que ocasionam nas culturas da soja e do milho, respectivamente.

Nesta publicação são tratados aspectos que esclarecem e preenchem lacunas no conhecimento relacionadas ao comportamento de ambas as espécies (potencial reprodutivo, sobrevivência, atividade alimentar, densidade populacional, abundância e composição de espécies, parasitismo), bem como o potencial de utilização de cultivares armadilhas, proporcionando assim elementos para realizar um manejo mais racional das populações destas pragas.

Os resultados inéditos, inseridos neste trabalho, contribuirão para um melhor entendimento e manejo adequado das populações destas duas espécies de percevejo, pragas chaves no sistema produtivo da soja e do milho.

Ricardo Vilela Abdelnoor

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Soja

Sumário

Introdução	9
Metodologia	15
Caracterização da área experimental na paisagem agrícola.....	15
Metodologia utilizada na área experimental em Ibiporã, PR.....	17
Resultados e Discussão	18
Dinâmica populacional de percevejos no sistema de sucessão soja- milho	18
Flutuação populacional dos percevejos no sistema de sucessão soja- milho	19
Composição da população de percevejos no sistema de sucessão soja- milho	22
Abundância e participação relativa das formas imaturas e adultos de percevejos em relação aos estádios fenológicos das plantas no sistema produtivo	26
Análise da população de percevejos e os danos causados às culturas do sistema de sucessão soja-milho, em áreas sem e com o controle químico dos percevejos.....	29
Rendimento e qualidade dos grãos de soja e milho em áreas sem e com aplicação de inseticidas para o controle dos percevejos.....	36
Comportamento das populações de percevejos presentes no sistema de produção soja-milho	40
Potencial reprodutivo e sobrevivência dos percevejos nas safras e entre safras	40

Atividade alimentar dos percevejos presentes no sistema soja-milho ...	45
Parasitismo nas populações de percevejos presentes no sistema soja-milho	47
Capacidade de deslocamento das populações de percevejos no sistema produtivo	61
Susceptibilidade das populações de percevejos no sistema produtivo soja-milho aos inseticidas.....	65

Outros resultados com relação aos percevejos presentes no sistema produtivo soja-milho..... 66

Localização do complexo de percevejos presente na paisagem agrícola	66
Desenvolvimento do percevejo barriga-verde <i>Dichelops melacanthus</i> em plantas de milho	76
Nova estratégia para o manejo do percevejo barriga-verde <i>Dichelops melacanthus</i> no sistema de sucessão soja – milho.....	81
Flutuação populacional de percevejos em cultivares de soja de diferentes tipos de crescimento.....	86

Considerações finais 89

Agradecimentos 90

Referências 90

Percevejos e o sistema de produção soja-milho

Beatriz S. Corrêa-Ferreira

Daniel Ricardo Sosa-Gómez

Introdução

A expansão do sistema de plantio direto e do cultivo de milho de segunda safra, o uso acentuado de cultivares de soja super-precoces e semeadas cada vez mais cedo tem proporcionado uma oferta maior de alimentos, favorecendo o crescimento populacional de alguns insetos que se tornaram pragas do sistema produtivo. No Paraná e em algumas outras regiões é comum o milho ser semeado imediatamente após a colheita da soja e esta situação, com áreas cultivadas o ano inteiro, oferece condições ótimas de alimentação, sobrevivência e multiplicação a vários insetos polípagos, como aos percevejos da família Pentatomidae, que podem causar danos significativos a diversas culturas (CHOCOROSQUI, 2001; PANIZZI, 1997; PEREIRA et al., 2007; SORIA et al., 2009).

O complexo de percevejos sugadores de grãos assume importância cada vez maior na cultura da soja, como também em várias outras como o milho, o algodão, o trigo e o feijão que compõem o sistema produtivo (ÁVILA; PANIZZI, 1995; PANIZZI et al., 2015; SORIA et al., 2009; WAQUIL; OLIVEIRA, 2009), variando a composição das culturas de acordo com a região. Entre as várias espécies de percevejos que constituem esse complexo de sugadores, o percevejo-marrom

Euschistus heros (Fabricius)(Figura 1a) e o percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Dallas)(Figura 1b) são as espécies mais frequentes e de maior importância hoje para o sistema produtivo soja-milho (BUENO et al., 2015), embora outras espécies de percevejos também ocorram na paisagem agrícola. Sua importância como praga é elevada, por se alimentarem diretamente das vagens, sugam os grãos, podendo causar queda na produtividade, redução na qualidade do grão ou injetar toxinas, causando deformações às plantas. Todos esses problemas são ainda intensificados no momento do armazenamento, quando grãos e sementes de soja que sofreram o ataque dos percevejos em períodos críticos do seu desenvolvimento apresentam um maior índice de fermentação e aumento da acidez (BOCATTI et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2014). Por outro lado, a presença dos percevejos nas lavouras muitas vezes pode passar despercebida em função desses insetos apresentarem comportamento de buscar locais mais frescos nos períodos mais quente do dia, por ficarem, especialmente as ninfas, mais protegidas na parte mediana e baixa das plantas cultivadas ou invasoras ou, por se alimentarem diretamente dos grãos. Portanto, seus danos, embora sérios, não são facilmente perceptíveis durante o desenvolvimento da cultura e os problemas, muitas vezes, tornam-se críticos no momento da colheita ou da comercialização da soja. Nesse contexto, é crucial a necessidade de um bom monitoramento das lavouras e uso das medidas de controle no momento e de forma correta, preservando assim o equilíbrio do sistema.

Fotos: Jovenil José da Silva

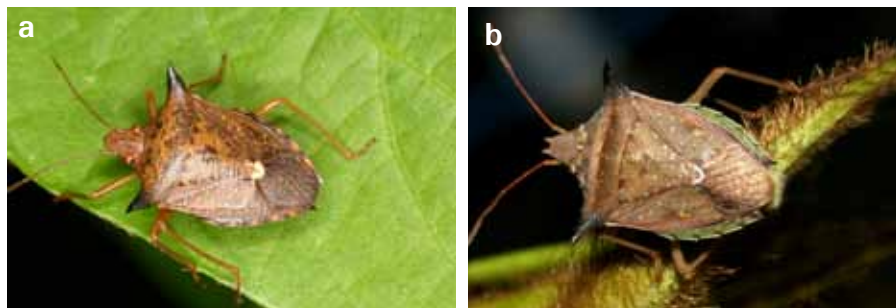


Figura 1. Adulto do percevejo-marrom *Euschistus heros* (a) e do percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* (b), importantes pragas do sistema soja-milho.

O percevejo-marrom *E. heros*, praga principal na cultura da soja é nativo de região neotropical e muito bem adaptado às condições de Brasil, sendo hoje a espécie mais frequente e com uma participação acima de 90% no complexo de percevejos sugadores em várias regiões produtoras de grãos do Brasil (CORRÊA-FERREIRA et al., 2009; PANIZZI et al., 2012). Nessa cultura, o percevejo-marrom que pode colonizar as lavouras de soja no final do período vegetativo, é praga a partir do desenvolvimento das vagens, ocorre em níveis elevados durante o enchimento de grãos, atingindo densidades máximas normalmente no período de maturação. Durante a safra da soja, para as condições de Paraná passam por quatro gerações, sendo a última completada em outras plantas hospedeiras (PANIZZI et al., 2012). Esta espécie pode também ocorrer em lavouras de milho semeadas na sequência da colheita da soja. Ataca as plantas na fase inicial do seu desenvolvimento, causando um dano semelhante, embora de menor intensidade, comparativamente aquele realizado pelo percevejo barriga-verde nas plântulas de milho. A partir de meados de abril, para as condições de Paraná, *E. heros* inicia seu deslocamento para os abrigos (mata, vegetação nativa, café, capim colonião), passando nesses locais até fins de setembro em estado de oligopausa. Portanto, no período outono-inverno, adultos do percevejo-marrom permanecem nos abrigos na forma diapausante, caracterizada por apresentar órgãos reprodutivos imaturos, espinhos pronotais menos desenvolvidos, maior quantidade de lipídios armazenada, não se alimentam e nem se reproduzem nesse período (MOURÃO; PANIZZI, 2000; PANIZZI; NIVA, 1994; PANIZZI; VIVAN, 1997).

O percevejo barriga-verde *D. melacanthus*, praga chave na cultura do milho, ocorre também em culturas de trigo, soja, sorgo, aveia-preta e triticale, além de outras plantas como trapoeraba, crotalária, braquiária e capim-pé-de-galinha que servem também como alimento e local para a sua sobrevivência. Na soja, embora possam estar presentes desde a fase cotiledonar, quando não causam danos a esta cultura, observa-se crescimento acentuado de suas populações no final do ciclo de desenvolvimento da cultura, próximo à maturação das plantas, passando na

sequência para a cultura do milho, que é semeada logo após a colheita da soja. Embora *D. melacanthus* e *D. furcatus* possam estar presentes na paisagem agrícola, em regiões mais quentes e especialmente na região Norte do Paraná é *D. melacanthus* a espécie predominante, caracterizando-se pela presença de pronoto e extremidade dos espinhos escurecidos, além da cabeça típica do gênero, terminando em duas projeções pontiagudas e o abdômen de coloração verde em sua face ventral. É importante destacar que a cor verde característica da face ventral do corpo de *D. melacanthus* pode ser substituída por coloração marrom-acinzentada em adultos encontrados no período de inverno.

Os adultos do percevejo barriga-verde têm maior atividade nas horas mais amenas do dia, pela manhã, final da tarde ou durante a noite, ficando, normalmente, escondidos nos horários mais quentes. Esse comportamento aliado ao dano causado por esse inseto sugador que só é detectado após injúrias já realizadas nas plântulas atacadas é uma das grandes dificuldades para a constatação da infestação e tomada de decisão de controle nas lavouras de milho. Portanto, o monitoramento da lavoura para verificar focos de ocorrência do percevejo barriga-verde deve ser uma preocupação do produtor mesmo antes da semeadura.

No milho, *D. melacanthus* é problema sério na fase inicial do seu desenvolvimento. Durante o processo alimentar, normalmente se posicionam na base do colmo da planta hospedeira, com a cabeça voltada para baixo e introduzem seu estilete para a sucção da seiva que é facilitada pela injeção de enzimas salivares tóxica, prejudicando o desenvolvimento normal das plantas (BIANCO, 2004; GRIGOLLI et al., 2016). Dependendo da idade da plântula e da intensidade de infestação o dano desse percevejo pode causar desde sintomas leves como perfurações nas folhas, como promover alterações fisiológicas, prejudicando o vigor e até causar a morte das plântulas, reduzindo o stand das lavouras (BUENO et al., 2015).

A ocorrência de elevadas densidades populacionais de percevejos nas lavouras, a resistência comprovada de populações de percevejos a

alguns inseticidas, o reduzido número de ingredientes ativos disponíveis no mercado, falhas de controle e desequilíbrio ambiental causado pelo abusivo e desordenado uso de inseticidas são fatores que potencializam o ataque desses insetos, causando preocupações e sérios danos aos grãos e sementes (CORRÊA-FERREIRA et al., 2013). Entretanto, é possível através da adoção de estratégias de Manejo Integrado de Pragas (MIP) manejar eficientemente as pragas do sistema agrícola com sustentabilidade econômica e ambiental, adotando procedimentos de monitoramento, considerando os níveis de ação pré-estabelecidos por instituições oficiais de pesquisa e utilizando corretamente os produtos e doses indicados para o controle das pragas, com uso preferencial para aqueles mais seletivos.

Muitos produtores buscam uma praticidade maior no campo, aproveitando a mesma operação agrícola, misturam inseticidas aos fungicidas aplicados para o controle da ferrugem ou aos herbicidas aplicados na dessecação ou como pós-emergente (“efeito carona”) ou ainda aumentam doses dos produtos, independente da presença dos percevejos em níveis críticos para a cultura. Essas ações acarretam em resultados desastrosos para o manejo de pragas. Além de aumentar o custo de produção e favorecer a evolução da resistência dos percevejos, provocam riscos à saúde e ao ambiente, aumentando os problemas com pragas secundárias de mais difícil controle (BUENO et al., 2015). Resultados de trabalhos de MIP da Emater (CONTE et al., 2015; 2016; 2017) e de cooperativas (CORRÊA-FERREIRA et al., 2010; 2013) realizados em parceria com a Embrapa, em lavouras comerciais de produtores de soja, mostraram que é possível produzir com qualidade e sustentabilidade adotando as estratégias preconizadas pelo programa de MIP, sem perder produtividade, utilizando 50% menos inseticidas e, conseqüentemente, gerando uma rentabilidade maior ao produtor, além de um sistema mais equilibrado.

O MIP preconiza que as tomadas de decisão para o controle de percevejos devem ser baseadas no nível populacional do inseto e no estágio de desenvolvimento da cultura, ou seja, para a soja a partir do desenvolvimento de vagens (R3), o nível de um ou dois percevejos por

metro de fileira em campos de semente ou de grãos, respectivamente (TECNOLOGIAS..., 2013) e, para o milho, o nível de um percevejo em 10 plantas, durante o período de 20 dias após a emergência (BIANCO, 2004). Entretanto, resultados obtidos em 189 lavouras comerciais de soja, onde 523 aplicações de inseticidas foram realizadas para o controle de percevejos mostraram que no sistema adotado pelo produtor uma grande parcela das aplicações de inseticidas (64,4%) é ainda realizada de forma preventiva, refletindo o baixo uso atual de técnicas de monitoramento das lavouras por muitos sojicultores para a tomada de decisão (CORRÊA-FERREIRA et al., 2013).

O manejo desses insetos sugadores exige medidas integradas, envolvendo o manejo de outras pragas, considerando as diferentes fases do desenvolvimento das plantas e as diferentes culturas que compõe o sistema produtivo. Assim, a adoção de ações de MIP é fator fundamental ao equilíbrio do sistema, buscando associar produção com qualidade e a sustentabilidade do sistema. Para que isso seja realizado de forma segura é necessário que conheçamos, cada vez mais, as características, a biologia e o comportamento dessas populações, bem como os danos causados às diferentes culturas que compõe o sistema produtivo. Com esse objetivo, o estudo foi realizado, por dois anos, em lavoura comercial de uma propriedade na região norte do Paraná, buscando-se conhecer e caracterizar as populações de percevejos presentes no sistema soja-milho, comparando-se áreas onde os percevejos foram controlados de forma natural (área sem uso de inseticida) ou através do controle químico (área com aplicação de inseticida).

Metodologia

Caracterização da área experimental na paisagem agrícola

Os estudos foram realizados em lavoura comercial de produtor no município de Ibiporã, na região norte do Paraná (latitude S 23°11'34,5", longitude W 51°00'03,2" e altitude de 401 m), no período de dezembro de 2014 a novembro de 2016. Nesse período, foram registradas temperaturas médias máximas de 30,4°C e 29,9°C em janeiro de 2015 e abril de 2016 e mínimas médias de 13,9°C e 11,4°C no mês de julho de 2015 e junho de 2016 e uma precipitação anual de 2128,5 e 2317,7 mm na região, nos dois anos, respectivamente. As máximas absolutas de 36,1°C e 35,8°C foram registradas em outubro de 2015 e de 2016 e mínimas absolutas de 6,9°C e 3,8°C em junho nos dois anos, tendo ocorrido geada no local do experimento nos dias 12-13 de junho de 2016 (SIBALDELLI; FARIAS, 2016; 2017).

Na safra 2012/13, o período que antecedeu os estudos, essa área teve plantio de soja no verão e trigo no inverno, sendo para o experimento dividida em duas grandes áreas adjacentes: área sem aplicação de inseticida para o controle de percevejos (área sem controle - SC) e área do produtor, onde o controle químico de percevejos foi realizado segundo os critérios utilizados pelo produtor (área com controle - CC). Por dois anos, o sistema produtivo desta área experimental teve soja no verão e milho de segunda safra, em sucessão. A área sem uso de controle químico para os percevejos com aproximadamente 1,5 ha, limitava-se ao norte com um fragmento de mata (abrigo) e soja no verão e trigo no inverno, a oeste com plantios de soja semeada um pouco antes no primeiro ano e de mesma data nas safras seguintes e milho na sequência. O bloco adjacente com controle químico, de área em torno de 2 ha limitava-se, no verão, com cultivos de soja nas direções norte, oeste e leste e os dois blocos ao sul limitavam-se com uma mata ciliar (abrigo), conforme visualizado na figura 2. No período entre a colheita de uma cultura e o plantio da cultura subsequente teve um período de pousio que variou de 1 a 12 dias entre a colheita da soja e o plantio do milho e de 39 a 47 dias entre o milho colhido e a semeadura da soja.



Figura 2. Área experimental em propriedade agrícola no município de Ibiporã, PR. (Fonte: Google Earth)

No período em estudo, as duas áreas (SC e CC) receberam o mesmo manejo quanto ao uso de adubo, inoculante, herbicidas e fungicidas, diferindo apenas com relação às aplicações de inseticidas para o controle de percevejos (Tabela 1). As aplicações para o controle de lagartas, quando necessário, foi realizada nos dois blocos com produto seletivo. Como pode ser observado na tabela 1 o único produto que foi utilizado na área sem controle foi o Crop Star no tratamento de semente de milho nos dois anos, pois quando da aquisição das sementes as mesmas já haviam sido submetidas ao tratamento industrial e, em 2016, que foi aplicado o dessecante juntamente com o inseticida em área total antes da semeadura do milho.

Tabela 1. Cultivar, data da semeadura e inseticidas para o controle de percevejos utilizados nas culturas da soja e do milho nas safras e segunda safras de 2014/15 e 2015/16, em Ibiporã, PR.

Safra/Safrinha	Cultura	Área Sem Controle	Área Com Controle
2014/15	SOJA ¹	P 97Y07 - 29/10/2014	
			TS - Standak Top Platinus Neo Fastac
2015	MILHO ¹	P 3431H - 1/03/2015	
		TS - Crop Star	TS - Crop Star Galil Galil
2015/16	SOJA ¹	DM 6563 IPRO - 18/10/2015	
			TS -Standak Top Connect Galil
2016	MILHO ¹	30531VYH - 5/03/2016	
		Dessecação + Inseticida TS - Crop Star	Dessecação + Inseticida TS - Crop Star Connect + Cipermetrina
2016/17	SOJA ¹	BMX Garra IPRO - 17/10/2016	

¹Cultivar e/ou Híbrido utilizado e data de semeadura; TS = tratamento de semente

Metodologia utilizada na área experimental em Ibiporã, PR

No período de 24 meses, compreendido entre dezembro de 2014 a novembro de 2016, a população de percevejos foi avaliada semanalmente quanto à sua composição, ocorrência das diferentes espécies e flutuação populacional nos cultivos e nos abrigos (matas), nas duas áreas pareadas: área sem uso de inseticida para o controle de percevejos (área SC) e área onde o controle de percevejos foi realizado com inseticida segundo os critérios do produtor (área CC).

Nesse período, o potencial reprodutivo, a atividade alimentar, a capacidade de deslocamento, a suscetibilidade aos inseticidas e o parasitismo das populações de percevejos presentes no sistema foram avaliadas mensalmente através de coletas manuais de adultos de *E. heros* e *D. melacanthus* em campo na segunda ou terceira semana de cada mês. Os percevejos foram processados no laboratório conforme a metodologia de cada ensaio e mantidos em estufas incubadoras tipo BOD, sob condições controladas de temperatura (25°C), umidade (65%) e fotoperíodo (14h:10h). No período de cultivo da soja ou do milho, os percevejos quando presentes foram coletados nas culturas em desenvolvimento e, nos períodos de entressafras, esses insetos foram coletados nas matas que faziam divisas com as duas áreas que receberam ou não aplicações de inseticidas.

As avaliações de *D. melacanthus* não foram mensais, pois em alguns períodos esses percevejos praticamente não foram encontrados na área experimental ou encontrados em número muito reduzido, não sendo possível a coleta do número necessário de adultos para a realização das diferentes avaliações. A metodologia específica de cada estudo está detalhada nos diferentes tópicos avaliados e descritos na sequência.

Resultados e Discussão

Dinâmica populacional de percevejos no sistema de sucessão soja-milho

No período, amostragens semanais, tomadas ao acaso, foram realizadas nas áreas cultivadas e nas áreas de abrigo, em 10 repetições/área. O monitoramento das populações de percevejos na cultura da soja foi realizado, utilizando-se amostragens em 1m de fileira de plantas, pelo método visual até o estádio V4 e após este estádio com o método do pano-de-batida. Na cultura do milho, utilizou-se a leitura visual, registrando o número de percevejos vivos presentes em 10 plantas em sequência na linha. No período de pousio e nas áreas de abrigo, as amostragens foram realizadas com o uso de uma armação de 0,50m x 0,50m. Este quadrado era colocado, ao acaso, no solo fazendo-se o exame dos restos culturais e das plantas e a leitura dos percevejos

presentes na área de 0,25m². Para todos os métodos utilizados, em cada amostragem eram contados todos os percevejos encontrados na unidade amostral, classificados por espécie e por estágio de desenvolvimento (ninfas de 1º ao 5º ínstar e adultos). Em função do uso diferenciado e mais adequado dos métodos no monitoramento dos percevejos nas diferentes culturas do sistema em análise, para a apresentação dos resultados no sistema padronizou-se para número de percevejos por metro quadrado. Nos períodos de cultivo, paralelamente a cada amostragem, foi registrado o estágio de desenvolvimento da soja, segundo a escala de Fehr e Caviness (1977) e do milho, segundo a escala de Fancelli e Dourado Neto (2000).

Flutuação populacional dos percevejos no sistema de sucessão soja-milho

Pelos levantamentos realizados, constatou-se que a população de percevejos, em geral, apresentou flutuações conforme a cultura e o estágio de desenvolvimento das plantas (Figura 3). Logo após o plantio da soja, o percevejo barriga-verde *D. melacanthus* esteve presente na palhada, e foi a única espécie de pentatomídeo encontrada no período vegetativo da soja, ocorrendo, entretanto, em níveis populacionais muito reduzidos nesse período inicial do desenvolvimento da cultura. Nos dois anos avaliados, o percevejo-marrom foi a espécie predominante, de forma similar ao que vem sendo observado nas principais regiões produtoras do norte ao sul do Brasil (CORRÊA-FERREIRA et al., 2006; 2009; PANIZZI et al., 2012; VIVAN, 2012). Em geral, com o desenvolvimento das plantas de soja, as densidades populacionais dos percevejos apresentaram crescimento gradativo a partir do início do desenvolvimento de vagens (R3). Entretanto, em função de maior disponibilidade e alimentos de melhor qualidade, especialmente, no período do enchimento de grãos (R5-R6) os níveis populacionais dos percevejos apresentaram crescimento acelerado, ultrapassando rapidamente o nível de controle que foi atingido em início de janeiro (R4) e final de dezembro (R5) na primeira e segunda safra, respectivamente.

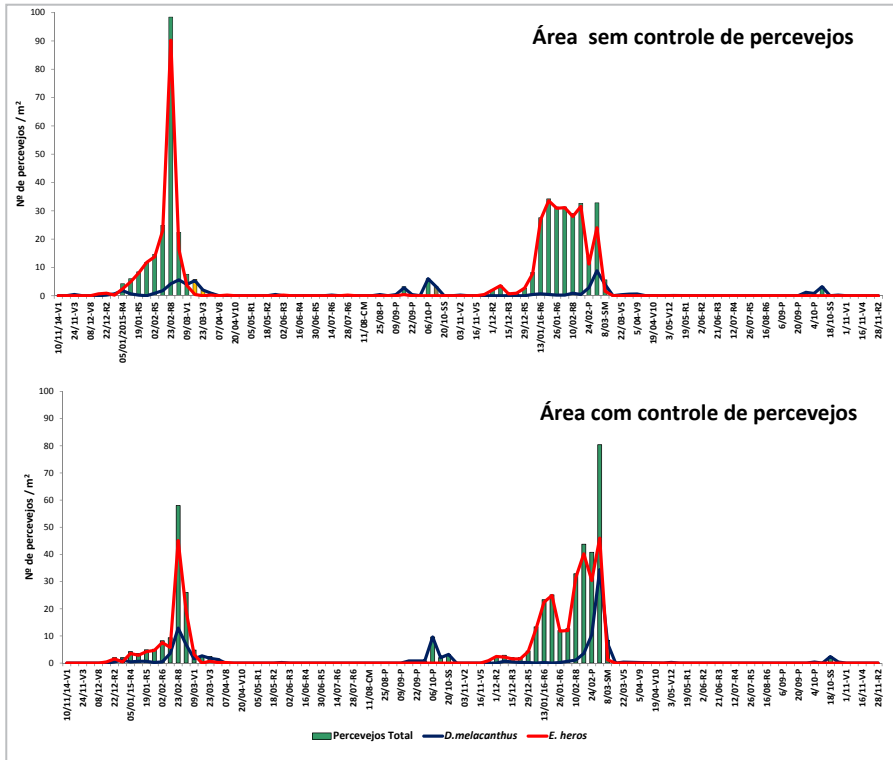


Figura 3. Flutuação populacional de *Euschistus heros* e *Dichelops melacanthus* na população total de percevejos presente em áreas sem e com o controle químico dos percevejos, nas culturas de soja-milho em sucessão, em Ibiporã-PR, nas safras de 2014/15 e 2015/16.

A flutuação observada no sistema em estudo reflete o padrão da população de percevejos normalmente verificada no período reprodutivo da soja na maioria das lavouras que não sofreram intervenções antecipadas de inseticidas. A população dos percevejos se mantém baixa no início do ciclo da soja com crescimento acelerado dos níveis populacionais no período de enchimento de grãos, o que é explicado pela presença de uma geração nova de percevejos, oferta de alimento de melhor qualidade em abundância e com uma participação grande de formas jovens (ninfas) desses insetos sugadores. Nas duas safras, a densidade populacional de percevejos cresceu até a maturação da soja, quando atingiu o nível máximo de 98,4 e 32,7 percevejos/m², na área sem con-

trole em 2015 e 2016, respectivamente, e de 58 e 43,8 percevejos/m² na área com o manejo do produtor (área CC). Observou-se nas duas safras, que na área com controle a tomada de decisão de controle foi sempre baseada nas densidades populacionais de percevejos presentes na cultura. Para as aplicações de inseticidas foi considerado o nível de controle (2 percevejos/m), que, em função da pressão desses sugadores, foram necessárias duas aplicações de inseticidas para o controle de percevejos em cada safra. Nas duas áreas que receberam ou não tratamento com inseticidas, verificou-se que a ocorrência e o crescimento da população foram semelhantes ao já descrito na literatura para a cultura da soja (KUSS-ROGGIA, 2009; SILVA et al., 2006). Considerando a população total de percevejos, constatou-se que na soja, os níveis foram maiores na primeira safra em relação à safra seguinte, apresentando densidades que foram reduzidas após as aplicações de inseticidas realizadas a 70 e 84 dias após a semeadura na safra 2014/15 e a 80 e 94 dias da semeadura na safra 2015/16, quando a população ultrapassou o nível de controle (2 percevejos/m), na área com controle.

Observou-se, nitidamente, que a população do percevejo barriga-verde na soja esteve presente em maior destaque em dois períodos do desenvolvimento das plantas, na fase inicial do período vegetativo, ocorrendo em densidades baixas e, posteriormente, no final do ciclo quando foi observado crescimento rápido próximo à maturação da soja (R8), atingindo níveis de 4,2 e 12,9 percevejos/m², na primeira safra (Figura 3). Na safra seguinte, o pico populacional ocorreu na fase de pousio até a semeadura do milho com níveis de 8,8 e 34,4 percevejos/m², nas áreas sem e com controle químico, respectivamente.

Após a colheita da soja, a incidência de *D. melacanthus* cresceu, aumentando progressivamente sua presença nas plantas de milho. Foi o percevejo mais abundante na fase inicial do ciclo dessa cultura, ocorrendo em níveis médios de 5,3 e 2,8/m² e de 4,0 e 7,2/m² na primeira e segunda safra, nas áreas sem e com inseticidas, respectivamente. Após os 30 dias da emergência, esses índices diminuíram, e o percevejo barriga-verde praticamente não foi observado até próximo à colheita

do milho, que ocorreu em agosto. De modo geral, na segunda safra de milho, a população desse percevejo sugador ocorreu em níveis menores, apresentando, entretanto, comportamento semelhante ao verificado na safra anterior.

Composição da população de percevejos no sistema de sucessão soja-milho

Quanto à composição da população total de percevejos sugadores de grãos presente no sistema produtivo analisado em Ibiporã, na área sem o uso de inseticida, a predominância das espécies variou conforme a cultura semeada, sendo o percevejo-marrom, *E. heros*, a espécie mais abundante nos cultivos de soja. Do total de percevejos amostrados na soja, o percevejo-marrom teve uma participação de 91,2% e 97,0% nas safras 2014/15 e 2015/16, respectivamente (Figura 4), enquanto o percevejo barriga-verde, *D. melacanthus* teve uma ocorrência menor ao longo do ciclo dessa cultura com participação apenas de 5,3% e 2,4%. *D. melacanthus* foi, entretanto, a espécie predominante no milho, com ocorrência de 75,9% e 100% no complexo de sugadores presente nessa cultura nos dois anos analisados.

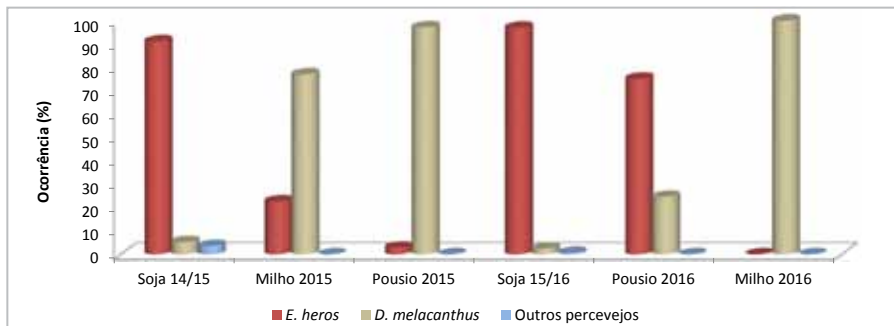


Figura 4. Participação relativa das espécies de percevejos no complexo de pentatomídeos sugadores de grãos, presente no sistema soja-milho em Ibiporã-PR.

Quando considerado o período em pousio, a composição da população de percevejos no sistema variou conforme a cultura antecessora, sendo *D. melacanthus* a espécie predominante no pousio após o milho, com uma participação de 97,9% e 100% no complexo de pentatomídeo

em 2015 e 2016, e *E. heros* a espécie mais abundante no pousio após a colheita da soja. Outras espécies de percevejos, representado especialmente por *Nezara viridula* (L.), *Edessa mediatubunda* (F.) e *Chinavia* sp., tiveram baixa ocorrência (< 5%) no sistema produtivo e presentes apenas no cultivo da soja, nas duas safras (3,6% e 0,6%).

Quando analisamos a ocorrência dos percevejos marrom e barriga-verde em relação aos diferentes estádios fenológicos das culturas em áreas que não receberam aplicação de inseticidas, para a soja, nas duas safras, constatou-se a presença de *D. melacanthus* no período vegetativo, enquanto o percevejo-marrom iniciou sua colonização a partir do início do florescimento (R1) (Figura 5). Contudo, esta espécie pode também estar presente desde a fase vegetativa do desenvolvimento da soja. Nos diferentes estádios reprodutivos da cultura, na safra 2014/15 observou-se a presença de uma população mista, em que *E. heros* foi sempre a espécie mais abundante embora a participação do percevejo barriga-verde na composição da população também ocorreu em índices que variaram de 2,3% a 42,9%. Na safra 2015/16 a predominância da espécie *E. heros* foi ainda mais acentuada, constatando-se uma participação superior a 80% na população presente na soja do R1 ao R8. *D. melacanthus* embora presente ao longo do ciclo da soja, em apenas uma amostragem no final do desenvolvimento de vagens (R4) atingiu índice de 20% de participação na composição da população presente. Quanto às outras espécies de percevejos pentatomídeos na soja, verificou-se incidência muito reduzida ao longo do ciclo na safra 2014/15, representado pelas espécies *N. viridula*, *E. mediatubunda* e *Chinavia* sp. É importante destacar que mesmo no período vegetativo quando tiveram uma participação mais significativa (33,3%) em função da baixa densidade populacional de percevejos nesse período, a ocorrência foi de apenas um adulto de *N. viridula* em V3, na safra 2014/15 (Figura 4).

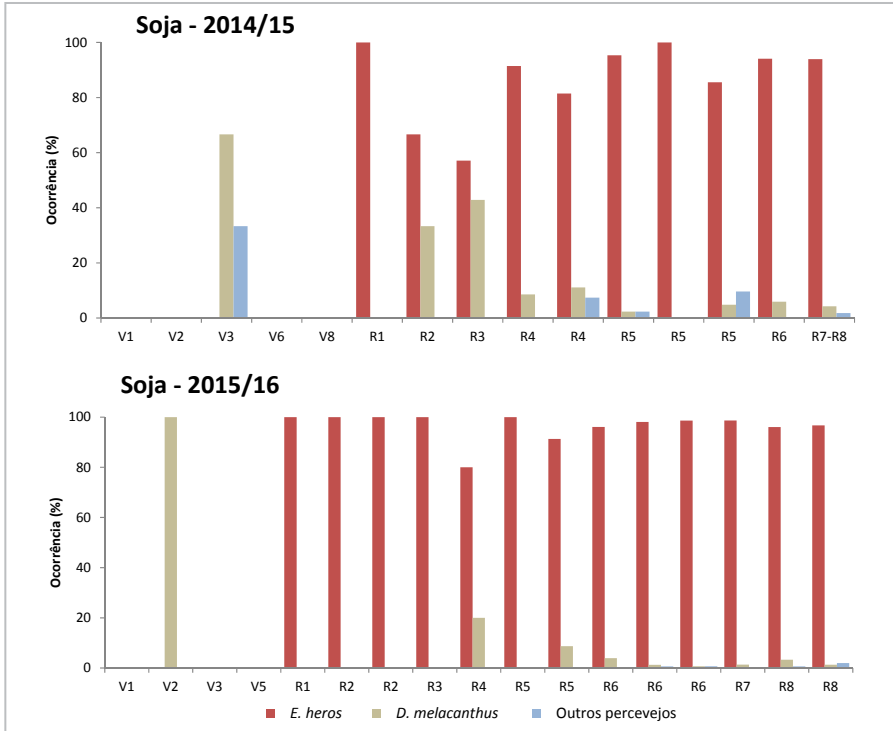


Figura 5. Distribuição da participação das espécies de percevejos ao longo do ciclo da soja nas safras 2014/15 e 2015/16, em lavoura de produtor sem uso de inseticida, em Ibiporã, PR.

Na cultura do milho, a ocorrência de percevejos foi observada especialmente no início do ciclo de desenvolvimento das plantas, período em que a cultura é mais suscetível ao ataque desses insetos sugadores (BIANCO, 2004; BUENO et al., 2015). Nesse período a maior abundância foi de *D. melacanthus* com índices de participação superiores a 80%, com exceção do estágio V1, onde o percevejo-marrom ocorreu com uma participação significativa de 47,4% em 2015 (Figura 6). Essa presença elevada de *E. heros* no milho recém emergido é explicada em função da alta densidade populacional desse percevejo presente na soja em final de ciclo (45 percevejos/m) e da semeadura do milho ter sido realizada logo após a colheita da soja. Na safra seguinte, a incidência de percevejos no milho foi menor e esteve representada, durante todo

o ciclo, apenas pelo percevejo barriga-verde. Nas duas safras, a ocorrência desses sugadores no período reprodutivo do milho foi mínima e muito esporádica.

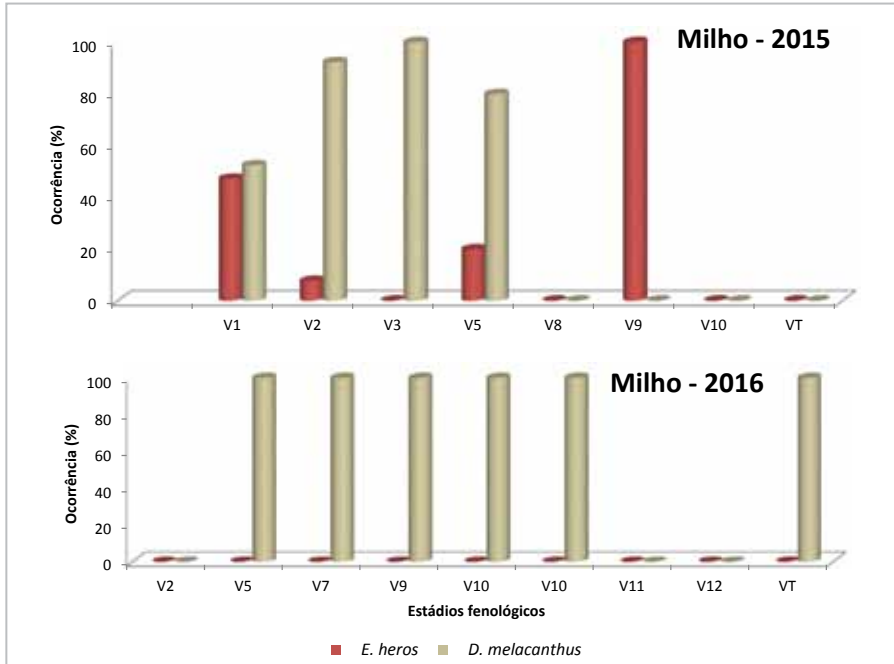


Figura 6. Distribuição da participação das espécies de percevejos ao longo do ciclo do milho nas safras 2015 e 2016, em lavoura de produtor sem uso de inseticida, em Ibiporã, PR.

Na área em pousio, após a colheita de milho, de 11 de agosto a 13 de outubro de 2015, apenas *D. melacanthus* foi constatado, com exceção da amostragem de 15/09 onde um *E. heros* foi registrado nas 10 amostragens realizadas. Na safra seguinte (31/08 a 11/10/2016), apenas adultos e ninfas de *D. melacanthus* foram encontrados na área em pousio, com predominância acentuada de adultos.

Abundância e participação relativa das formas imaturas e adultos de percevejos em relação aos estádios fenológicos das plantas no sistema produtivo

Considerando a população de percevejos presentes durante o ciclo das culturas em lavoura sem o uso de inseticida para o controle de percevejos, verificaram-se variações na predominância conforme a cultura. Na soja, de um total de 849 e 989 percevejos amostrados ao longo do desenvolvimento das plantas nas duas safras, verificou-se uma quantidade maior de ninfas grandes (3^o ao 5^o ínstar) presentes nesta cultura, com participação de 65,5% e 55,2% no complexo de percevejos nas safras 2014/15 e 2015/16, respectivamente. Na sequência foram os adultos e as ninfas pequenas (1^o e 2^o ínstar), estas com uma presença muito reduzida de 9,1% e 6,8% na área em estudo. Por outro lado, na cultura do milho os adultos foram as formas mais frequentes, representando 84,6% e 65,7% de um total de 66 e 37 percevejos monitorados durante o ciclo dessa cultura e com as ninfas pequenas também com ocorrência pouco representativa neste complexo de percevejos (1,5% e 2,9%).

No início do desenvolvimento da soja, constatou-se uma população composta apenas por adultos no período vegetativo até o início da floração (R1) na safra 2014/15 e até o início do desenvolvimento de vagens (R3) na safra seguinte (Figura 7), resultados que estão de acordo com dados já registrados na literatura para esse início do ciclo de desenvolvimento da cultura (CORRÊA-FERREIRA et al, 2009; SILVA et al., 2006). Nesse período e nas duas safras, os percevejos estiveram presentes em níveis extremamente reduzidos, com densidade máxima de 0,3 percevejos/m. Os adultos do percevejo-marrom presentes durante o desenvolvimento vegetativo das plantas de soja fazem parte de uma população de adultos diapausantes que saíram dos abrigos e passaram para a soja, colonizando as lavouras. São percevejos velhos que após a colheita da safra anterior de soja, passaram o período de maio a outubro em oligopausa, alojados em locais protegidos como estrato vegetal de matas ou sob folhas secas de mangueiras, cafeeiros ou feijão-guandu, em estado de baixa atividade metabólica (TAUBER et al.,

1986). Nesse período, o percevejo-marrom, que havia acumulado reservas lipídicas durante a safra anterior de soja, não se alimenta e nem se reproduz (PANIZZI; NIVA, 1994; PANIZZI; VIVAN, 1997), entretanto, esses percevejos ao saírem dos abrigos e se deslocarem para as lavouras podem ser observados, nessa fase inicial do desenvolvimento da soja, sugando hastes, nervuras ou cotilédones em busca de água, necessária à sua sobrevivência, sem entretanto, causarem prejuízos às plantas.

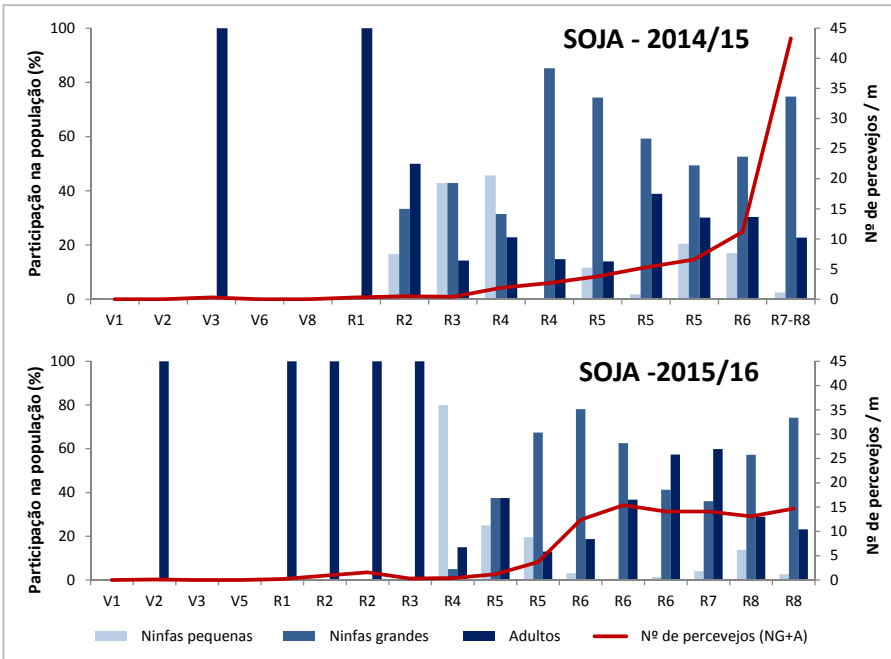


Figura 7. Composição e densidade populacional média de percevejos nos diferentes estádios fenológicos da soja, em lavoura de produtor, sem aplicação de inseticida, em Ibiaporã, PR.

A partir do final do florescimento ou um pouco mais tarde conforme ocorrido na safra 2015/16, a presença de ninfas pequenas (1º e 2º ínstar) e na sequência a presença de ninfas grandes (3º ao 5º ínstar) foi observada. A população de percevejos presente no período de desenvolvimento de vagens-enchimento de grãos esteve composta na maioria por elevado índice de ninfas grandes, indicando a presença

de uma população jovem, com alto potencial de causar danos e com elevado vigor reprodutivo, características típicas desta população. Em função dessas características, normalmente nas lavouras de soja nesse período, é observado um crescimento muito rápido da densidade populacional de percevejos. No período de uma semana é possível passar de um nível inferior ao nível de ação (< 2 perc./m) para um nível três ou quatro vezes maior. Em função desse comportamento e por ser um período crítico aos danos desses percevejos sugadores, recomenda-se que as vistorias sejam realizadas numa frequência maior, não esperando sete dias para um novo monitoramento e assim a tomada de decisão para o controle ou não desses percevejos será mais assertiva.

A população de percevejos presente no final do ciclo da soja, nas duas safras, embora com densidades populacionais bastante distintas (44 e 14,3 percevejos/m), apresentou uma composição similar, com 74,2% e 74,8% de ninfas grandes e com 23,2% e 22,7% de adultos nas safras 2014/15 e 2015/16, respectivamente (Figura 7). Após a colheita, esta geração se completou no milho segunda safra ou em plantas hospedeiras, permanecendo ainda no ambiente agrícola por algum tempo curto. Posteriormente e de forma gradual, os adultos de *E. heros* se deslocaram para os locais de abrigo onde passaram o período de outono-inverno em estado de oligopausa até início de outubro. Em algumas regiões, dependendo da época de colheita da soja, pode ocorrer ainda mais uma geração do percevejo-marrom em culturas locais ou plantas hospedeiras antes de buscarem os abrigos.

Na cultura do milho, constatou-se tanto no período vegetativo como no reprodutivo uma ocorrência maior de adultos, sendo *D. melacanthus* a espécie predominante (Figura 8). Ninfas grandes foram registradas especialmente no período vegetativo das plantas e a presença de formas imaturas pequenas (ninfas de 1º e 2º ínstar) na população desses insetos sugadores foi muito reduzida. Considerando o período reprodutivo, constatou-se nas duas safras a presença apenas de adultos do percevejo barriga-verde em datas esporádicas e níveis populacionais muito baixos ao longo do ciclo de desenvolvimento da cultura.

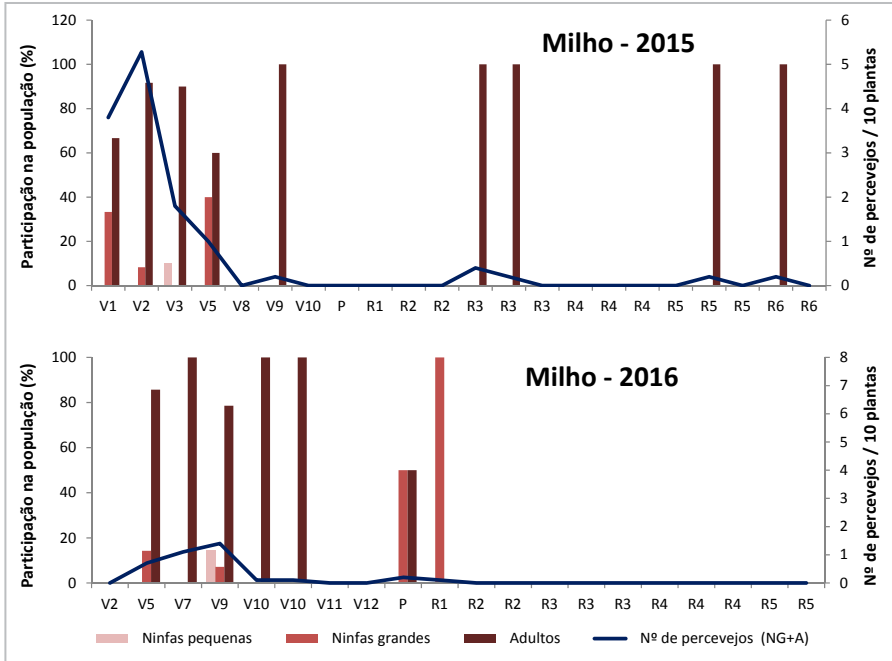


Figura 8. Composição e densidade populacional média de percevejos nos diferentes estádios fenológicos do milho, em lavoura de produtor sem aplicação de inseticida, em Ibiporã, PR.

Análise da população de percevejos e os danos causados às culturas do sistema de sucessão soja-milho, em áreas sem e com o controle químico dos percevejos

Sendo a área em estudo uma lavoura de produção de grãos, para efeitos comparativos foi considerado o nível de controle de 2 percevejos/m para a cultura da soja e de 1 percevejo/10 plantas para a cultura do milho. Na área SC os percevejos não foram controlados com inseticida e as intervenções na área com controle químico (CC) foram realizadas segundo os critérios do produtor. Os parâmetros de produtividade foram obtidos e comparados através de amostras colhidas, ao acaso, em duas fileiras adjacentes de 5m em 10 pseudo-repetições em cada área. Pelos resultados obtidos, constatou-se que nas áreas sem e com o controle químico, os percevejos estiveram ausentes no período

vegetativo da soja nas duas safras. De forma mais representativa, os primeiros percevejos foram observados no florescimento das plantas, quando iniciaram a oviposição, sendo as primeiras posturas encontradas nas plantas em início de dezembro.

Na safra 2014/15, as populações se mantiveram abaixo de 2 percevejos/m até o estágio de desenvolvimento de vagens, quando atingiram o nível de controle em 5 de janeiro (Figura 9), sendo na área com controle químico realizada aplicação de inseticida no momento correto. Nessa área, o nível populacional de percevejos se manteve sob controle por sete dias, voltando a crescer e ultrapassar o nível de controle duas semanas após a primeira aplicação, quando foi realizada a segunda e última intervenção para o controle de percevejos pelo produtor. Uma semana após a aplicação e com soja em fase de enchimento de grãos não foi constatada redução na densidade populacional de percevejos. Essa situação é o que normalmente tem sido observada em lavouras de soja nesta fase do desenvolvimento da cultura, ocorrência de níveis populacionais de percevejos em crescimento acelerado e reduzido efeito das aplicações de inseticidas, o que é explicado pela oferta de alimento de qualidade em abundância, população com elevada ocorrência de formas jovens, normalmente concentradas no terço inferior das plantas e, portanto mais difícil de serem atingidas pelos inseticidas aplicados, presença de uma população de adultos jovens em pleno vigor reprodutivo, além da ausência de monitoramento contínuo das lavouras.

Na área com aplicação de inseticida para o controle de percevejos, os níveis populacionais cresceram, atingindo 4,2 percevejos/m no final do enchimento de grãos que, segundo o MIP, necessitaria de controle em função do período, ainda crítico aos danos dos percevejos. Essa população atingiu a densidade máxima na maturação da soja com nível de 26,1 percevejos/m. Nessa safra 2014/15, na área sem controle químico, a população de percevejos a partir do estágio R4 apresentou crescimento elevado, mantendo-se em torno de três a cinco vezes o nível de controle durante todo o período de enchimento de grãos, chegando a um nível máximo de 44,3 percevejos/m na fase de pré colheita (Figura 9).

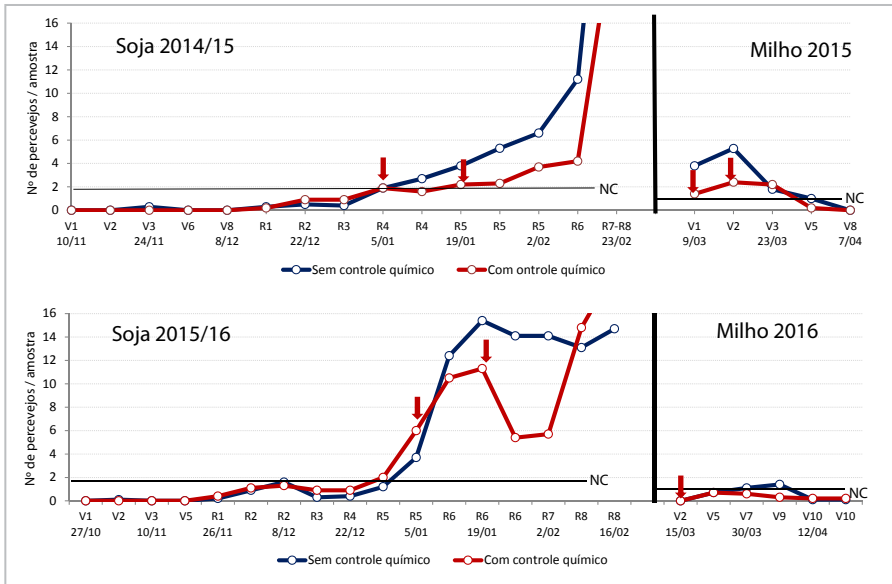


Figura 9. Níveis populacionais médios de percevejos na cultura da soja e do milho em sucessão, em lavoura de produtor com (as setas representam o momento de controle) e sem aplicação de inseticidas para o controle de percevejos nas safras 2014/15 e 2015/16. (Amostra: Soja = 1m; Milho = 10 plantas)

Na safra seguinte 2015/16, na soja, constatou-se uma população de percevejos que chegou mais cedo na cultura, mas apresentou crescimento inicial mais lento e semelhante nas duas áreas, verificando-se redução natural da população de percevejos no final do florescimento da soja. Essa redução ocorre e é observada especialmente em lavouras que não sofreram intervenções com inseticidas aplicados na fase inicial do desenvolvimento da cultura, sendo explicada pela morte natural ou devido ao parasitismo nos percevejos adultos que colonizaram as lavouras. Nesse período, a população de percevejos presente na soja é, normalmente, composta por adultos velhos, percevejos que passaram um período longo em oligopausa nos abrigos e migraram para a soja, apresentando muitas vezes alto índice de parasitismo, sem necessidade de serem controlados. O período ainda não é crítico aos danos desses sugadores e a redução populacional pode ocorrer naturalmente. Nessa safra, os percevejos atingiram o nível de controle em fins de dezembro

na área com controle químico e sete dias após na área sem controle, com soja em estágio de início do enchimento de grãos (R5).

No período de enchimento de grãos, nas duas áreas, a população apresentou elevado crescimento populacional. Não sendo observada redução no número de percevejos após a primeira aplicação de inseticida realizada pelo produtor no dia 6 de janeiro (Figura 9), foi realizada nova aplicação 16 dias após a primeira. A população apresentou queda, permanecendo, entretanto, num nível ainda crítico de 5 percevejos/m com soja em fase final de enchimento de grãos. Na fase de maturação, a população apresentou novamente crescimento acelerado, chegando ao máximo de 20 percevejos/m na área com controle químico e 15/m na área sem controle. Esta situação é semelhante ao que ocorre em várias lavouras de soja, com populações de percevejos apresentando um crescimento elevado e rápido em final de ciclo, em função do deslocamento de percevejos de áreas do entorno em fase mais adiantada ou em colheita. Todavia, é importante destacar que por ser lavoura de produção de grãos os danos causados por essa população de final de ciclo com soja já formada e pronta para ser colhida, embora bastante elevada, é menos prejudicial que aquela ocorrida num nível bem inferior, mas acima do nível de controle num período da soja mais suscetível aos danos de percevejos, como no estágio de R4 ao R6. Nessa segunda safra, embora tenha se constatado uma população de percevejos que atingiu picos populacionais inferiores à safra anterior no final do ciclo, durante o período de enchimento de grãos nas duas áreas a população se manteve em densidades muito elevadas chegando a sete vezes o nível de dano na área sem controle químico dos percevejos.

Comparando as duas safras de soja, observou-se que, embora os percevejos atingiram o nível de controle um pouco mais tarde em termos do desenvolvimento das plantas na safra 2015/16, os níveis foram mais intensos e as aplicações poderiam ter sido mais assertivas se realizadas assim que a população atingisse o nível de 2 percevejos/m. O conhecimento do momento correto da tomada de decisão de controle tem fundamental importância na eficiência da aplicação e redução da densidade populacional de percevejos, sendo a sua constatação pos-

sível graças ao monitoramento da lavoura e registro das amostragens, pois tanto aplicações antecipadas como atrasadas têm consequências negativas no controle dos percevejos. Portanto, muita atenção deve ser dada ao acompanhamento das populações de percevejos através do monitoramento das lavouras especialmente, no período do enchimento de grãos.

Na cultura do milho, constatou-se uma densidade maior de percevejos na safra de 2015 em relação àquela ocorrida na safra seguinte, sendo realizadas duas e uma aplicação de inseticidas na área com controle químico além do tratamento de sementes (Figura 9). Em 2015, na área sem controle observou-se que mesmo uma população de 44 percevejos na colheita da soja, onde cerca de 92% eram *E. heros*, só o tratamento de sementes realizado proporcionou uma redução significativa da densidade populacional, embora não suficiente para manter os *D. melacanthus* abaixo do nível de ação (1 percevejo/10 plantas de milho) até o estágio V3. A partir desse estágio, observou-se que a população de percevejos naturalmente foi reduzida e mantida abaixo do nível de controle (Figura 9). Na área do produtor foram realizadas duas aplicações no momento correto. Na safra seguinte, a densidade de percevejos nessa cultura foi menor e apenas uma aplicação de inseticida foi realizada na área com controle químico. Na área sem controle, além do tratamento de sementes, observou-se uma contribuição grande dos agentes naturais que mantiveram a população de percevejos num limiar muito próximo do nível de ação.

Para os plantios em sucessão, o conhecimento e a análise da população de percevejos no período entre a maturação da soja e a implantação da cultura do milho é de fundamental importância para o melhor manejo desses insetos sugadores. Quando se analisou as densidades populacionais desses percevejos no sistema, verificou-se na soja a ocorrência de um nível muito elevado de percevejos na área sem controle em 2015, com 98,4 percevejos/m², comparada ao nível de 58,0 percevejos/ m² na área com controle (Tabela 2). Nessas áreas com soja em fase de colheita, *E. heros* foi a espécie mais abundante participando respectivamente, com 91,7% e 77,8%, no complexo de

Tabela 2. Participação relativa de *Euschistus heros* e *Dichelops melacanthus* na população de percevejos presente na sucessão soja-milho, em áreas com e sem o controle químico nas safras 2014/15 e 2015/16.

Data da amostragem		23/02/2015		03/03/2015		09/03/2015		17/03/2015		23/03/2015		31/03/2015	
Estádio fenológico		Soja em R8		Palhada - MS		Milho em V1		Milho em V2		Milho em V3		Milho em V5	
Parâmetros avaliados		SC	CC	SC	CC	SC	CC	SC	CC	SC	CC	SC	CC
Densidade de percevejos/m ²		98,4	58,0	22,4	26,0	7,6	4,8	5,8	2,7	2,0	2,4	1,1	1,6
Participação <i>E. heros</i> (%)		91,7	77,8	73,2	73,8	47,4	66,7	6,9	0,0	0,0	29,2	18,2	12,5
Participação <i>D. melacanthus</i> (%)		4,3	22,2	25,0	26,2	52,6	33,3	91,4	100,0	100,0	75,0	81,8	81,3
Aplicações para percevejos		0	2	0	0	TS	TS + 1	TS	TS + 1	TS	TS + 2	TS	TS + 2

Data da amostragem		16/02/2016		24/02/2016		01/03/2016		08/03/2016		15/03/2016		22/03/2016	
Estádio fenológico		Soja em R8		Pousio		Pousio		Palhada - MS		Milho em V2		Milho em V5	
Parâmetros avaliados		SC	CC	SC	CC	SC	CC	SC	CC	SC	CC	SC	CC
Densidade de percevejos/m ²		32,7	43,8	14,0	40,8	32,8	80,4	5,6	8,4	0,0	0,0	0,4	0,4
Participação <i>E. heros</i> (%)		96,6	91,8	80,0	74,5	73,2	57,2	28,6	14,3	0,0	0,0	0	0
Participação <i>D. melacanthus</i> (%)		1,2	8,2	20,0	25,5	26,8	42,8	71,4	85,7	0,0	0,0	100	100
Aplicações para percevejos		0	2	0	0	0	0	Dessec. + Inset.	TS+DI	TS+DI	TS+DI	TS+DI	TS+DI + 1

pentatomídeos. No segundo ano, verificou-se uma pressão populacional de percevejos menor, com níveis médios de 32,7 e 43,8 percevejos/m² na soja em maturação nas áreas sem e com uso de inseticidas, onde *E. heros* representou 96,6% e 91,8% do complexo. Embora, seja de conhecimento que é nessa fase do desenvolvimento da soja que ocorrem as maiores densidades populacionais de *D. melacanthus*, no estudo e quando comparado ao percevejo-marrom, esta espécie teve uma participação bastante reduzida, variando de 1,2% a 22,2% no complexo, sendo a maior presença constatada na área com controle, nas duas safras. Essa participação, para *D. melacanthus* correspondeu a níveis populacionais de 4,2 e 12,9 percevejos/m² na área sem e com inseticida, respectivamente na primeira safra e de 0,4 e 3,6 percevejos/m² na safra seguinte, conforme observado na figura 3.

Com a implantação da cultura do milho logo após a colheita da soja, conforme verificado na safra de 2015 ou com um período maior de pousio, como observado em 2016, a participação de *E. heros* gradativamente e naturalmente diminuiu enquanto cresceu a população do *D. melacanthus*. Esse declínio natural verificado nas áreas sem interferência de inseticidas pode ser observado nas amostragens de 23/02 para 3/03/2015, quando a ocorrência do percevejo-marrom é reduzida 5,5 vezes da colheita da soja para a semeadura do milho e 19,7 vezes na safra seguinte, passando de um nível de 31,6 em 16/02 para uma ocorrência de 1,6 percevejos/m² na amostragem de 8/03/2016 (Figuras 3 e 9). Para o mesmo período e tratamento, a população de *D. melacanthus* cresceu 1,3 e 10 vezes, chegando ao nível populacional de 5,6 e 4,0 percevejos/m² na semeadura do milho nas duas safras, respectivamente. Posteriormente, com milho em V1 ou V2, observou-se o efeito do tratamento de semente nas duas safras, sendo mais drástico na população de *E. heros*, constatando-se reduções na participação dessa espécie que chegaram a 1,5 vezes, enquanto a população de *D. melacanthus* aumentou 2,1 vezes no mesmo período na área onde apenas teve a interferência do tratamento de sementes na primeira safra. Com as aplicações realizadas na área com controle químico, as densidades populacionais dos percevejos foram rapidamente

decrecentes, mantendo-se abaixo do nível de controle a partir do milho em V3 em 2015 e V2 em 2016. É interessante destacar que nas áreas sem aplicações de inseticida a população de percevejos naturalmente também foi reduzida, mantendo-se em níveis inferiores a 1 percevejo/10 plantas nestas mesmas fases do desenvolvimento das plantas de milho (Figura 9).

No período após a colheita da soja até a semeadura do milho, a população de *D. melacanthus*, em geral, se manteve estável ou aumentou, mas sempre ocorreu numa densidade menor de percevejos na área sem controle, chegando a um máximo de uma população quatro vezes menor (8,8 barriga-verde/m²) em relação àquela verificada na área com controle químico (34 barriga-verde/m²) na palhada antes da semeadura do milho em 2016 (Figura 3). A partir do milho em fase fenológica V1-V2 observou-se, nas duas áreas, declínio da população em função do tratamento de sementes (Tabela 2). Ainda nesse período inicial do desenvolvimento do milho, fase crítica do ataque de percevejos, foram realizadas duas aplicações em 2015 e uma em 2016 para o controle de percevejos na área com controle químico, em comparação à área sem nenhuma aplicação após a emergência das plântulas (Figura 9).

Rendimento e qualidade dos grãos de soja e milho em áreas sem e com aplicação de inseticidas para o controle dos percevejos

Embora com densidades populacionais distintas de percevejos e elevadas na área sem controle ao longo do período reprodutivo da soja, conforme observado na figura 9, quando se comparou a produtividade da soja colhida na área sem uso de inseticida por dois anos com aquela colhida na área do produtor, com o uso de duas aplicações de inseticida para o controle de percevejos por safra, a produtividade média obtida foi estatisticamente igual nas duas áreas e nas duas safras, com rendimentos médios que variaram de 3643,5 a 3846,1 kg/ha (Tabela 3). Quanto ao peso de 1000 grãos, obteve-se valores que foram estatisticamente superior na área sem controle (137,1 g) na safra 2014/15 e na área com controle químico (149,0 g) na safra seguinte.

Tabela 3. Produtividade e qualidade da soja colhida em lavoura comercial com e sem aplicação de inseticidas para o controle de percevejos em Ibiporã, nas safras de 2014/15 e 2015/16

Safra 2014/15	Área com controle ¹	Área sem controle ¹
Aplicações para percevejos	TS ² + 2	0
Rendimento (kg/ha)	3745,1 ± 84,13 A	3752,8 ± 98,50 A
Peso de 1000 grãos (g)	130,3 ± 1,42 B	137,1 ± 1,42 A
Grãos comercializáveis (%)	99,3 ± 0,09 A	96,1 ± 0,12 B
Sementes inviabilizadas (%)	6,6 ± 0,95 B	16,6 ± 1,43 A
Safra 2015/16	Área com controle ¹	Área sem controle ¹
Aplicações para percevejos	TS ² + 2	0
Rendimento (kg/ha)	3643,5 ± 120,42 A	3846,1 ± 98,62 A
Peso de 1000 grãos (g)	149,0 ± 1,66 A	142,9 ± 1,77 B
Grãos comercializáveis (%)	95,8 ± 0,23 A	94,8 ± 0,23 A
Sementes inviabilizadas (%)	7,4 ± 1,49 A	8,6 ± 1,19 A

¹Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 5\%$).

²TS = tratamento de sementes

Quanto à qualidade dos grãos de soja, os resultados obtidos refletem a pressão populacional de percevejos verificada em campo nessas duas áreas. Obteve-se em 2014/15, uma soja com maior dano de percevejos na área sem controle químico, em consequência da injúria causada pelas densidades populacionais que se mantiveram em níveis muito acima do nível de controle recomendado pelo MIP-Soja em períodos críticos do desenvolvimento da cultura. Mesmo sem o uso de inseticidas para o controle desses insetos sugadores na área SC, a soja apresentou percentual de grãos comercializáveis acima de 95%, embora estatisticamente inferior aos grãos colhidos na área CC (99,3%) onde duas aplicações para o controle de percevejos foram realizadas (Tabela 3). Na safra 2015/16, mesmo com uma pressão diferenciada de percevejos e com duas aplicações de inseticidas na área com controle químico não se obteve diferença entre os tratamentos que apresentaram percentuais de grãos comercializáveis acima de 94% nas duas áreas. O resultado obtido nessa safra, pouco inferior àquele da safra anterior reflete o dano causado pelos percevejos que em 2015/16 ocorreram em níveis muito superiores aos índices tolerados pelas plantas no período

de enchimento de grãos e da baixa eficiência das aplicações de inseticidas que muitas vezes ocorrem com níveis elevados de percevejos.

Na área experimental conduzida numa lavoura comercial de grãos, os parâmetros utilizados para decisões de controle foram aqueles adotados pelo produtor e próximos do recomendado pelo programa de MIP (2 percevejos/m), comparada a uma área sem uso de inseticidas. Quando a soja foi analisada pelo teste de tetrazólio, teste usado para a categoria de semente, o resultado na safra 2014/15 indicou um elevado percentual de 16,6% de sementes inviabilizadas pelo ataque desses percevejos na área sem controle quando comparada 6,6% na área do produtor, indicando que o nível de percevejos ocorrido acima do nível de ação durante períodos críticos para a planta na área sem controle afetou seriamente a qualidade da soja. Na safra seguinte, embora os níveis de percevejos tenham também ultrapassado o nível de controle, as flutuações foram bastante próximas nas duas áreas ao longo do período reprodutivo da soja, com exceção da amostragem após a segunda aplicação na área com uso do controle químico, resultou numa qualidade de grão, segundo o teste de tetrazólio, semelhante nas duas áreas, não diferindo estatisticamente quanto ao percentual de sementes inviabilizadas pelos percevejos que foi de 7,4% na área com duas aplicações de inseticidas e de 8,6% na área sem controle químico dos percevejos (Tabela 3).

Embora com número de aplicações diferentes utilizadas para o controle de percevejo nas safras de 2015 e 2016, com relação à produtividade do milho colhido na área em estudo, não se obteve diferença entre os tratamentos nas duas safras, variando de 5060,2 a 6745,9 kg/ha (Tabela 4). Para o total de espigas e número de espigas boas/10m, igualmente não foi constatado diferença entre os tratamentos nas duas safras, sendo apenas verificado diferença em relação ao peso de 1000 grãos na safra de 2016 que foi estatisticamente maior na área com controle químico (383,9 g) em relação àquele obtido na área sem controle (346,0 g).

Tabela 4. Produtividade do milho em lavoura comercial com e sem controle para os percevejos em Ibiporã, PR, nas safras 2015 e 2016.

Safra 2015	Área com controle ¹	Área sem controle ¹
Aplicações para percevejos	TS + 2	TS
Nº total de espigas/10m	41,6 ± 1,03 ^{ns}	40,7 ± 0,88 ^{ns}
Nº espigas boas/10m	28,0 ± 1,16 ^{ns}	27,6 ± 1,49 ^{ns}
Rendimento (Kg/ha)	6745,9 ± 137,62 ^{ns}	6565,3 ± 150,15 ^{ns}
Peso de 1000 grãos (g)	272,9 ± 2,12 ^{ns}	269,0 ± 1,91 ^{ns}
Safra 2016	Área com controle ¹	Área sem controle ¹
Aplicações para percevejos	TS + 1	TS
Nº total de espigas/10m	22,8 ± 0,47 ^{ns}	22,7 ± 0,56 ^{ns}
Nº espigas boas/10m	20,8 ± 0,61 ^{ns}	21,5 ± 0,56 ^{ns}
Rendimento (Kg/ha)	5488,4 ± 131,61 A	5060,2 ± 161,29 A
Peso de 1000 grãos (g)	383,9 ± 3,73 A	346,0 ± 2,39 B

¹ Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 5\%$).

Os resultados de produtividade e qualidade dos grãos obtidos em lavoura comercial de soja e milho mostraram que os critérios utilizados no manejo dos percevejos pelo produtor, com aplicações de inseticidas quando atingiam o nível de controle, ou através dos inimigos naturais preservados na área sem controle químico tem fundamental importância. Portanto, a tomada de decisão de controle baseada no monitoramento da lavoura, bem como o uso correto dos inseticidas, sem ser abusivo e nem preventivo favorece um sistema mais equilibrado com benefícios para o cenário agrícola como um todo (BUENO et al., 2010).

Comportamento das populações de percevejos presentes no sistema de produção soja-milho

Potencial reprodutivo e sobrevivência dos percevejos nas safras e entre safras

A capacidade reprodutiva dos percevejos *E. heros* e *D. melacanthus* foi avaliada mensalmente por dois anos, através de coletas manuais de adultos encontrados no sistema produtivo ou nos abrigos correspondentes às áreas sem e com controle químico dos percevejos. No laboratório, esses percevejos foram sexados e os casais individualizados em placas de Petri com vagens de feijão e água, como alimento e algodão como substrato para a oviposição. De cada espécie, 24 casais de percevejos coletados em cada área foram mantidos por 30 dias em condições controladas de temperatura, umidade e fotoperíodo de verão (25°C, 65%UR e 14h:10h), sendo de dois em dois dias observados para registro da presença de ovos e da mortalidade dos machos e fêmeas. As posturas colocadas foram acompanhadas até a emergência das ninfas com registro do número total de ovos/postura e da viabilidade dos ovos.

O potencial reprodutivo de *E. heros* e *D. melacanthus* avaliado mensalmente foi distinto para as duas espécies de percevejos. A partir de uma população coletada em campo em dezembro, o percevejo-marrom se reproduziu durante os meses correspondentes ao ciclo da soja, sendo a maior quantidade de ovos colocada pela população presente no sistema nos meses de janeiro e fevereiro (Figura 10). Esse alto vigor reprodutivo do percevejo-marrom nesse período explica o crescimento acentuado de percevejos, especialmente de formas jovens que normalmente ocorre no período reprodutivo da soja, além de ser uma população nova presente nesse período na cultura. A partir de fevereiro, a produção de ovos decresceu, sendo esse declínio mais acentuado em 2015, quando praticamente as fêmeas não colocaram mais ovos. Nesse mesmo período em 2016, alguma produção de ovos foi ainda observada nos percevejos coletados no mês de março na área sem inseticida. Para os percevejos coletados no período de abril a setembro, mesmo mantidos no laboratório em condições de verão (25°C e 14 horas de luz) não se

reproduziram. Esse comportamento é explicado pela oligopausa que esses adultos apresentam no período de outono-inverno, conforme estudos realizados por Panizzi e Niva (1994).

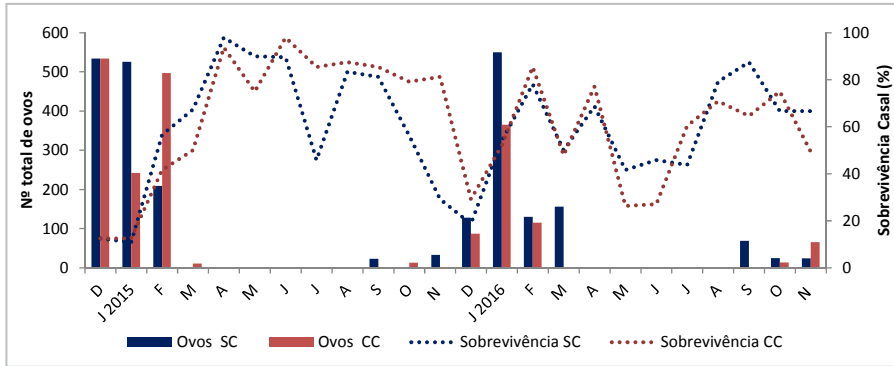


Figura 10. Produção total de ovos e sobrevivência de 24 casais de *Euschistus heros*, coletados mensalmente, por dois anos, em áreas com e sem aplicação de inseticidas em lavoura de produtor e acompanhados em laboratório por 30 dias (SC = sem controle; CC = com controle).

Observou-se nesse período que a sobrevivência média dos casais de *E. heros* foi em geral elevada, mantendo-se por alguns meses acima de 80% de sobrevivência em 2015. Em 2016, constatou-se uma sobrevivência menor dos adultos, com uma queda acentuada chegando em torno de 25% no período maio-junho, podendo ou não estar relacionado às baixas temperaturas ocorridas em alguns dias antes da coleta dos insetos. Para esses casais acompanhados, verificou-se especialmente em 2015 uma mortalidade maior naqueles percevejos coletados na área que não havia recebido aplicações de inseticidas durante a safra em função do elevado índice de parasitismo constatado nessas populações. Tanto nas áreas sem e com o uso de inseticida para o controle de percevejos, constatou-se que a menor taxa de sobrevivência ocorreu entre os adultos presentes na soja no mês de dezembro, indicando ser esta uma população velha e composta por percevejos da safra anterior.

É importante destacar que nos dois anos de avaliação, os primeiros ovos foram observados em outubro, proveniente de fêmeas coletadas em campo no mês de setembro. Das 48 fêmeas coletadas nas duas áreas em estudo e acompanhadas por 30 dias, apenas uma em 2015

e duas fêmeas em 2016 depositaram ovos nesse mês, sendo eles viáveis. Também nessa população foi registrado o primeiro casal em cópula, indicando que a população de *E. heros* até então em diapausa apresenta a partir de agora características de uma população sexualmente ativa, observando-se, entretanto que essa mudança ocorreu de forma gradual na população do percevejo-marrom que a partir desse período paralelamente inicia sua saída dos abrigos, deslocando-se em outubro-novembro para as lavouras de soja, período em que estas são colonizadas pelos percevejos.

Esse comportamento foi observado com nitidez no percentual de fêmeas que no período de 30 dias após a coleta em campo entraram em oviposição (Figura 11), sendo extremamente reduzido nos meses de setembro a novembro quando no máximo 8,3% das fêmeas depositaram ovos nesse período. Esse percentual foi elevado na população nova, presente na lavoura no mês de janeiro quando 78,3% e 54,2% das fêmeas analisadas em 2015 e 2016, respectivamente estavam em pleno vigor reprodutivo, chegando a depositar em média 29,2 e 45,8 ovos/fêmea no período de 30 dias.

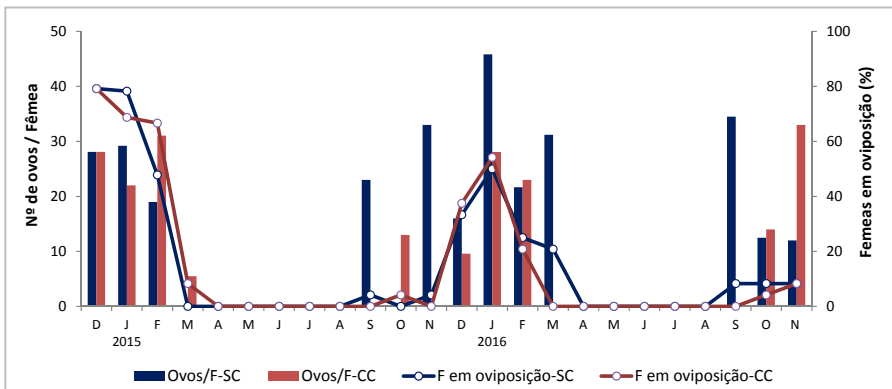


Figura 11. Fecundidade média das fêmeas de *Euschistus heros* coletadas ao longo do ano no sistema produtivo em Ibiporã, PR no período de dezembro de 2014 a novembro de 2016 (SC = área sem controle; CC = área com controle).

Quanto à fecundidade das fêmeas de *E. heros* coletadas nas áreas que receberam ou não inseticidas para o controle dos percevejos, observou-se variações ao longo do período, e essas oscilações, tanto entre áreas (SC e CC) como numa mesma área em diferentes períodos deve-se em

parte ao impacto causado pelas aplicações de inseticidas realizadas na área sobre a população de percevejo coletada e acompanhada e da maior ou menor taxa de parasitismo verificada.

Embora não tenha sido possível acompanhar a capacidade reprodutiva das fêmeas do percevejo barriga-verde ao longo de todo o período, por não ser possível encontrá-lo na paisagem agrícola em estudo na quantidade necessária para as avaliações, foi possível constatar que o potencial reprodutivo das fêmeas de *D. melacanthus* foi sempre muito superior às de *E. heros* (Figura 12). Além de apresentar uma fecundidade maior, colocando mais ovos por fêmea, durante todos os meses do ano em que foram avaliados e comparados, o percentual de fêmeas que no período de 30 dias ovipositaram também foi maior para *D. melacanthus*, com vários períodos do ano onde mais de 80% das fêmeas, em análise, ovipositaram, enquanto que para *E. heros* esse índice foi sempre inferior.

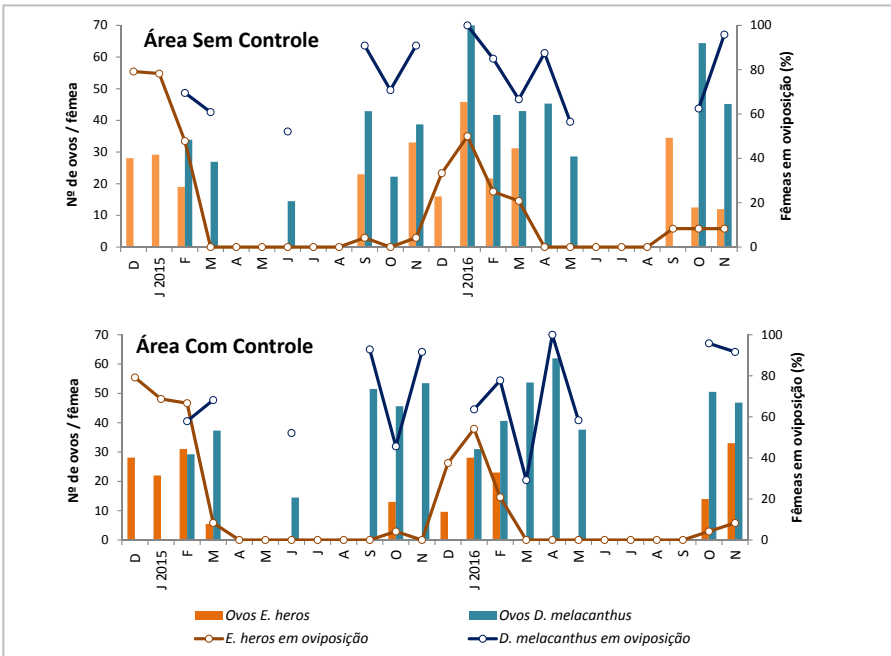


Figura 12. Fecundidade média das fêmeas de *Euschistus heros* e *Dichelops melacanthus* coletadas ao longo do ano no sistema produtivo em Ibiporã, PR no período de dezembro de 2014 a novembro de 2016.

Quando comparamos a produção média dos casais coletados no mês de janeiro de 2016 na área sem uso de inseticidas, período em que as duas populações apresentaram seu maior potencial reprodutivo, a fecundidade média do percevejo barriga-verde foi de 1,5 vezes mais ovos por fêmea que aquelas do percevejo-marrom, com um percentual de fêmeas que ovipositaram nesse mês de 100% e 50%, respectivamente para as duas espécies, acarretando em uma produção total de ovos bem superior para *D. melacanthus*. Para o percevejo barriga-verde, constatou-se em vários meses do ano um comportamento de oviposição diferenciado entre os casais coletados em áreas que não haviam recebido inseticidas em relação àqueles provenientes de áreas onde houve uso de inseticidas, conforme verificado na população coletada em abril de 2016 (Figura 13). Para o período de 30 dias de observação, essa população apresentou um total de 1487 ovos em relação a 951 ovos obtidos para fêmeas da área sem controle, que ao longo do mês apresentou uma mortalidade de casais sempre maior, em função da ocorrência de um maior índice de parasitismo por taquinídeos verificado nos adultos dessa área.

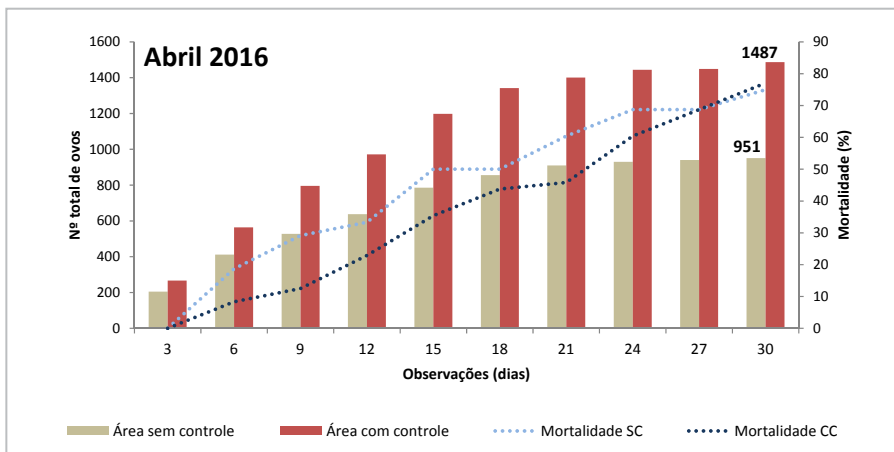


Figura 13. Oviposição cumulativa de 24 casais de *Dichelops melacanthus* coletados no mês de abril de 2016 em áreas com e sem aplicação de inseticidas, em 30 dias de observação.

Atividade alimentar dos percevejos presentes no sistema soja-milho

A atividade alimentar de *E. heros* e *D. melacanthus* foi avaliada mensalmente por dois anos, utilizando-se adultos coletados em campo (cultivo ou abrigo), comparando-se as populações provenientes de áreas que receberam ou não inseticida para o controle de percevejos. No laboratório esses insetos foram separados por sexo e mantidos em condições controladas em gerbox com alimento (vagem de feijão) e água por cerca de 16 horas para padronização da amostra e após submetidos a um período de 24 horas de jejum. Na sequência, os adultos (15 machos e 15 fêmeas) foram individualizados em placas de Petri e a cada um foi oferecido um grão de soja, previamente hidratado. Após o período de alimentação de 24 horas, os percevejos foram retirados e os grãos de soja processados para a leitura das bainhas alimentares deixadas na superfície do grão, conforme metodologia utilizada por Bowling (1980), como indicativo da atividade alimentar dos percevejos. Cada grão foi submetido ao teste de coloração com solução de fucsina ácida (1,0%) por dez minutos, lavagem em água e contagem das bainhas alimentares com auxílio de microscópio estereoscópico. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com 30 repetições, sendo o número médio de bainhas depositadas/24h pelos percevejos de áreas que receberam ou não aplicação de inseticida, comparada nos diferentes meses do ano pelo teste de Tukey.

De um modo geral a atividade alimentar dos adultos de *E. heros* ao longo do ano foi variável, com oscilações mais relevantes quando comparamos os percevejos coletados no período de outubro a abril (safra) com aqueles coletados de maio a setembro (entressafra). Estes últimos, normalmente percevejos em estado de oligopausa apresentaram reduzida capacidade alimentar, com um percentual médio de adultos em alimentação nas 24 horas de avaliação que variou de zero a 33,3% naqueles coletados na área sem controle e de 3,3 a 46,7% naqueles coletados na área com controle químico, comparado a índices que atingiram 86,2% na área SC e 70% na área CC no mês de janeiro de 2015 e 2016, respectivamente (Figura 14). Resultado semelhante obteve-se

também para o número médio de bainhas depositadas na superfície do grão em 24 horas, com o maior número de picadas verificado para os percevejos presentes no sistema em dezembro-janeiro, correspondendo a uma geração nova de percevejos em plantas de soja no período reprodutivo.

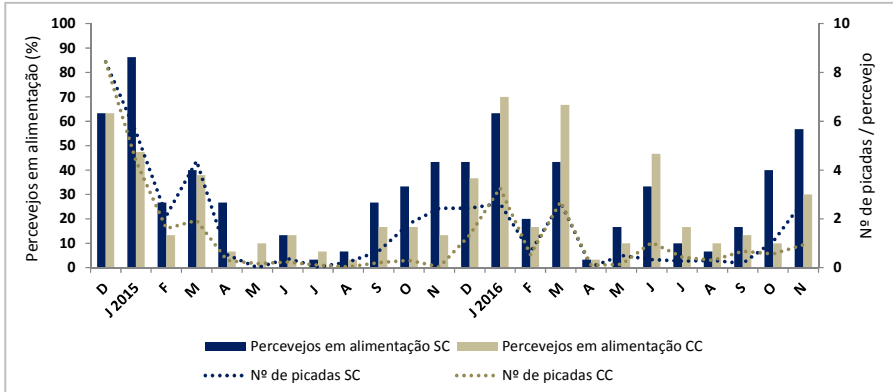


Figura 14. Percentual médio de adultos que se alimentaram e número médio de bainhas (picadas) depositadas nos grãos de soja por adultos de *Euschistus heros* em 24 horas de alimentação.

Verificou-se que, mesmo os *E. heros* em oligopausa nos abrigos, quando a eles foi oferecido alimento apresentaram alguma atividade alimentar, especialmente em busca de água, necessidade bastante importante para a sua sobrevivência nesse período. Comparando os dois tratamentos, não se obteve diferença estatística entre eles em nenhum mês dos dois anos, o que em parte deve-se a grande variação dos dados e do grande número de zeros, registrados para os adultos que não se alimentaram, dificultando as análises. Entretanto, observou-se, em valores absolutos, vários meses onde a população proveniente da área que não recebeu inseticida apresentou uma quantidade maior de adultos que se alimentaram no período avaliado.

Embora a atividade alimentar dos adultos de *D. melacanthus* não foi avaliada todos os meses, em função da dificuldade de serem encontrados no ambiente em estudo, em alguns períodos do ano essa espécie apresentou um comportamento alimentar bastante próximo entre aqueles adultos coletados na área sem ou com controle químico, quanto ao

percentual de adultos que se alimentaram nas 24 horas e ao número médio de picadas deixadas na superfície do grão (Figura 15). Quando comparado às populações de *E. heros*, verificou-se um maior índice de adultos de *D. melacanthus* em alimentação ao longo do ano, e com vários períodos onde mais de 50% da população avaliada se alimentou independente da área coletada e da época do ano. Esses resultados reforçam portanto, a atividade contínua do percevejo barriga-verde nos diferentes período do ano, diferentemente do comportamento apresentado pelo percevejo-marrom no sistema.

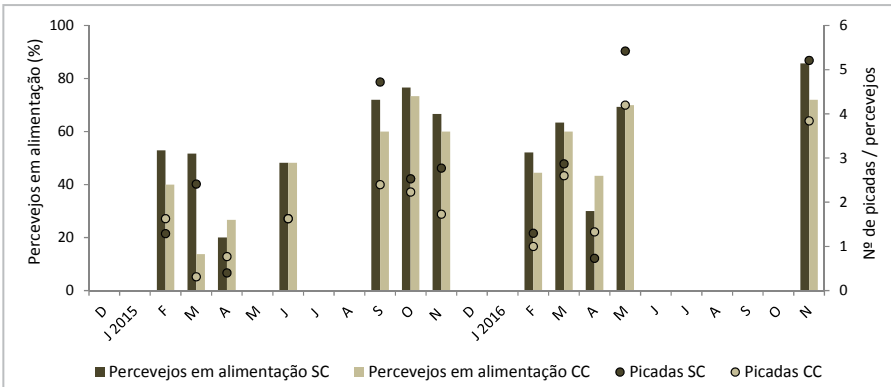


Figura 15. Percentual médio de adultos que se alimentaram e número médio de bainhas (picadas) depositadas nos grãos de soja por adultos de *Dichelops melacanthus* em 24 horas de alimentação.

Parasitismo nas populações de percevejos presentes no sistema soja-milho

Incidência natural do parasitismo em ovos dos percevejos

Em campo, massas de ovos foram coletadas manualmente, ao acaso, nas plantas de soja e, no laboratório, individualizadas em placas de Petri e mantidas em incubadoras, sob condições controladas de temperatura (25°C), umidade (65%) e fotoperíodo (14h:10h), sendo observadas de dois em dois dias para registro da situação dos ovos. Após a emergência dos parasitoides (ovos parasitados) ou das ninfas (ovos sadios), todo o ovo que nada emergiu foi dissecado para análise do seu conteúdo interno. Os parasitoides desconhecidos foram conservados em álcool 70% e enviados aos especialistas para a identificação das espécies.

O parasitismo em ovos de *E. heros* foi avaliado apenas no período de desenvolvimento da cultura da soja, período em que os ovos foram encontrados na lavoura. Nas duas safras (2014/15 e 2015/16) foram analisados um total de 3355 e 2982 ovos, coletados nas áreas que receberam ou não inseticidas para o controle de percevejos, respectivamente. Períodos em que a coleta de ovos foi muito reduzida em função da baixa densidade populacional de percevejos nas áreas não foram considerados.

De um modo geral, para o parasitismo em ovos do percevejo-marrom não foi observado grandes diferenças entre as duas áreas. De um índice de 26,2% de parasitismo na lavoura constatado quando o trabalho foi iniciado em dezembro de 2014, o parasitismo atingiu, na primeira safra, valores próximos a 50% nas duas áreas no mês de fevereiro de 2015. Entretanto, o manejo diferenciado utilizado no sistema soja-milho nas áreas conduzidas possivelmente afetou a incidência natural dos parasitoides na segunda safra em estudo, quando constatou-se em dezembro de 2015 valores de 21,0% e 4,9% de ovos parasitados nas áreas sem e com o uso de inseticidas, atingindo nesta safra o índice máximo de 82,7% de ovos parasitados na área sem controle, em janeiro de 2016. Como o acompanhamento do parasitismo foi mensal e com o objetivo de uma análise global da ocorrência e preservação desses benéficos no sistema produtivo, o efeito direto e imediato após as aplicações de inseticidas não foi avaliado no estudo, mas sim o impacto numa avaliação macro dos ambientes em análise. Pelos resultados obtidos, os índices de parasitismo em ovos de *E. heros* constatados nas duas áreas durante o desenvolvimento da cultura, no geral, foram bastante próximos (Figura 16), o que é explicado em parte pelo manejo do produtor ser também realizado com critério e sem ser abusivo no uso dos inseticidas, proporcionando assim condições para uma rápida recomposição da população dos parasitoides, mesmo na área que recebeu inseticida para o controle de percevejos, seja na soja ou no milho.

A quantidade de ovos de *D. melacanthus* coletada foi muito baixa, não permitindo fazer uma análise real da situação em lavoura. Contudo, é interessante destacar que em janeiro de 2016 foi constatado um per-

centual de 92,3% de ovos parasitados na área sem controle em relação ao índice de 48,4% de parasitismo nos ovos coletados na área conduzida com o uso de inseticidas no controle de percevejos.

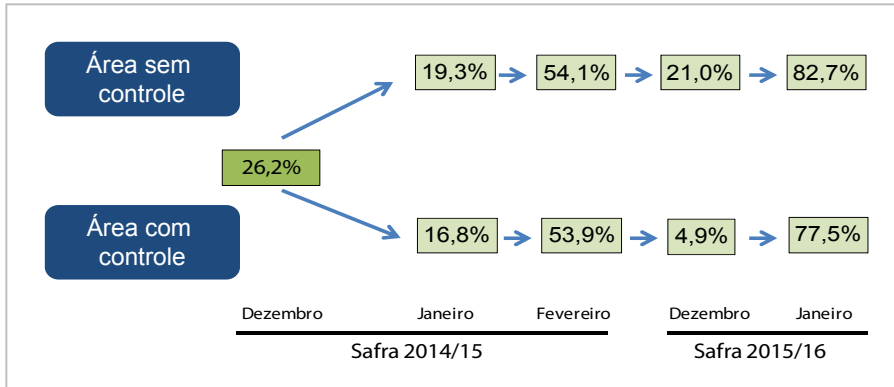


Figura 16. Ocorrência comparativa do índice de parasitismo em ovos de *Euschistus heros* coletados na soja em áreas sem e com o uso de inseticidas no sistema soja-milho, em Ibiporã, PR.

Do total de ovos observados foram constatadas duas espécies de parasitoides da família Scelionidae (Hymenoptera), sendo *Telenomus podisi* Ashmead a mais abundante e responsável pelo parasitismo em 97,9% dos ovos de *E. heros* (Figura 17a) e 92% em ovos de *D. melacanthus* (Figura 17b). Espécie do gênero *Trissolcus* foi também constatada parasitando ovos desses dois percevejos sugadores, mas em percentuais de ocorrência muito reduzida no sistema produtivo avaliado.

Fotos: Adair Vicente Carneiro

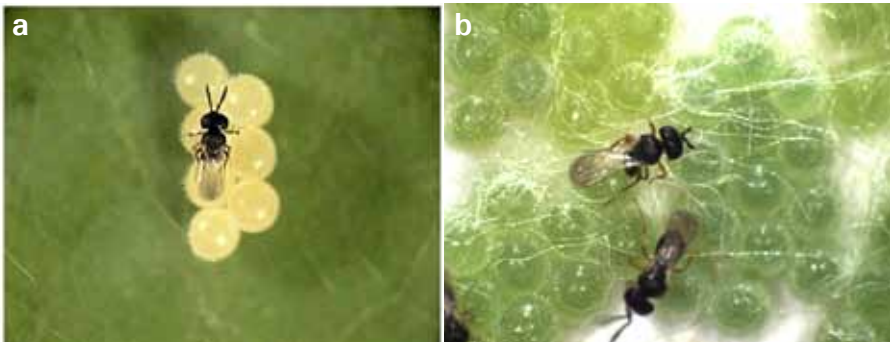


Figura 17. Ovos de *Euschistus heros* (a) e de *Dichelops melacanthus* (b) sendo parasitados por *Telenomus podisi*, principal parasitoide encontrado.

Incidência natural do parasitismo em adultos dos percevejos

No sistema soja-milho em análise, na segunda semana de cada mês, por dois anos, adultos de *E. heros* e de *D. melacanthus* de cada uma das áreas foram coletados ao acaso. Na soja e no milho foram coletados percevejos ativos e nos abrigos, matas adjacentes à lavoura foram coletados percevejos em oligopausa. No laboratório, os adultos foram colocados em gerbox com alimento (vagens de feijão + água) e mantidos em condições controladas ($25^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$; $65 \pm 5\% \text{UR}$; 14h de fotofase) por 50 dias, sendo desconsiderados aqueles adultos que morreram um dia após a coleta. Durante esse período, os percevejos foram observados de dois em dois dias para registro da mortalidade e da presença de parasitoides, fazendo-se a limpeza e a reposição do alimento sempre que necessário. Cada adulto morto foi sexado e dissecado para análise da presença de parasitoide ou outra causa de morte. Quando parasitados, foi registrado a espécie do parasitoide, sendo aqueles desconhecidos conservados em álcool 70% e enviados aos especialistas para a sua identificação ou confirmação da espécie.

Parasitismo em adultos de *Euschistus heros*: No período em estudo, um total de 3360 e 3596 adultos de *E. heros* foram coletados na área sem e com o uso de inseticidas no controle de percevejos, respectivamente e analisados quanto à ocorrência natural do parasitismo (Figura 18). O parasitismo em adultos de *E. heros* presentes no sistema produtivo foi de 23,4%, quando o estudo foi iniciado, em dezembro de 2014, cresceu na área sem controle, chegando a valores percentuais de 44,7% em julho de 2015 em comparação ao parasitismo de 2,5% registrado nesse mesmo mês na população de percevejos da área que durante a cultura da soja e do milho recebeu aplicações de inseticidas. Nesse primeiro ano, com exceção da população de percevejos presente na fase reprodutiva da soja (janeiro-março) quando os índices de parasitismo foram similares nas duas áreas, obteve-se sempre índices naturais de parasitismo na área com controle químico inferior à área sem controle. Já no segundo ano, foi constatado um parasitismo semelhante e bastante próximo nas populações de percevejos coletados nas duas áreas. Esses resultados constatados na segunda safra

podem ser explicados, em parte, pelos inseticidas utilizados na área do produtor com critérios e nada abusivos, preservando assim o potencial benéfico existente. Em 2016, os valores percentuais médios máximos de 63,7% e 69,8% foram atingidos no mês de junho na área sem e com controle, respectivamente, índices superiores àqueles constatados para as mesmas áreas no primeiro ano, quando o pico foi verificado no mês julho na área sem inseticida que apresentou um parasitismo 17,9 vezes maior em relação àquele constatado nos percevejos da área com uso de inseticidas (Figura 18).

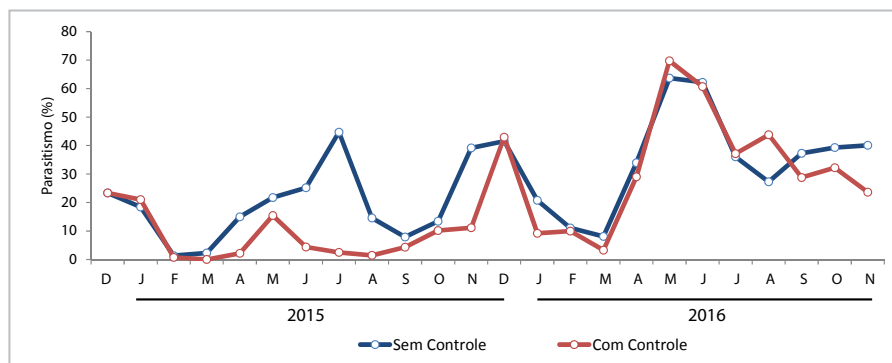


Figura 18. Incidência natural do parasitismo em adultos de *Euschistus heros* coletados em áreas de produtor sem e com o uso de inseticidas para o controle de percevejos no sistema soja-milho em Ibiporã-PR.

Entre as causas de mortalidade de adultos do percevejo-marrom, verificou-se uma nítida prevalência de um ou outro inimigo natural ao longo do período estudado, observando-se, entretanto, uma menor incidência natural no primeiro ano, possivelmente devido ao impacto causado no sistema pelas aplicações de agrotóxicos realizadas em safras anteriores. Embora em índices naturais de parasitismo menores em relação à safra 2015/16, nesta primeira safra avaliada 2014/15, verificou-se que todo o período em que os adultos de *E. heros* estavam nos abrigos em oligopausa (abril a setembro), ou aqueles que colonizaram as lavouras (outubro-novembro) apresentaram um índice de parasitismo que foi sempre superior nos percevejos da área sem controle em relação àqueles coletados na área do produtor com controle (Figura 19). Esses resultados mostram uma população de percevejos com alto índice de

parasitismo presente nas lavouras de soja no início da cultura (percevejos diapausantes + percevejos colonizadores), e reforça o cuidado que deve ser tomado nas aplicações realizadas no início do ciclo de desenvolvimento da soja buscando sempre a preservação dessa população benéfica, que normalmente é elevada nesse período nas lavouras.

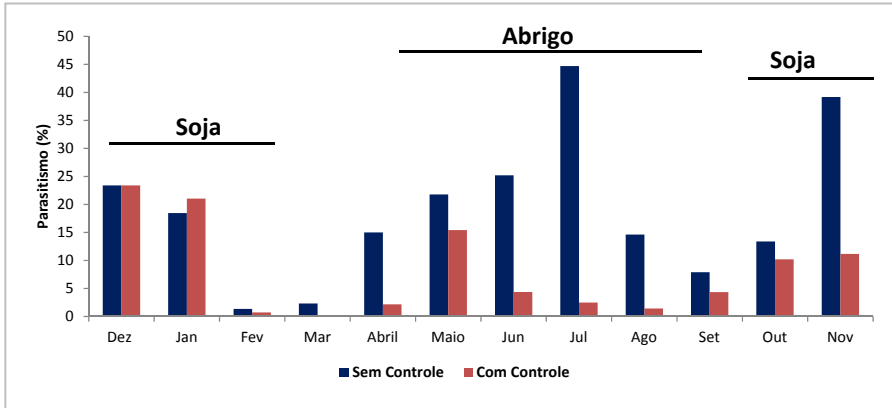


Figura 19. Índice de parasitismo em adultos de *Euschistus heros* coletados em área de produtor tratadas ou não com inseticidas em Ibiporã, PR.

Entre os agentes de mortalidade em adultos do percevejo-marrom, os parasitoides foram os inimigos naturais que mais contribuíram na redução populacional de *E. heros*, representado basicamente por dois grupos de insetos, pelo microhimenóptero *Hexacladia smithii* (Ashmead) e por moscas da família Tachinidae. Entre os *E. heros* parasitados, *H. smithii* foi a espécie mais representativa e responsável pela mortalidade dos adultos nos 50 dias de avaliação (Figura 20). Essa pequena vespa da família Encyrtidae foi constatada pela primeira vez parasitando adultos do percevejo-marrom em Londrina-PR, na safra 1996/97 (CORRÊA-FERREIRA et al., 1998a, b) e, mais tarde verificada também em outras regiões produtoras de soja do país (GODOY et al., 2007). Os adultos têm vida livre, medem cerca de 2 mm de comprimento e apresentam coloração preta, tendo os machos antenas do tipo pectinadas (Figura 20c) e as fêmeas antenas filiformes (Figura 20d). É um endoparasitoide gregário, que passa todo o seu desenvolvimento no interior do percevejo hospedeiro, completando o ciclo em aproximadamente 35 dias após o parasitismo. Os adultos

emergem através de um ou mais orifícios realizados na face ventral ou dorsal do abdômen, causando, posteriormente, a morte do percevejo (BUENO et al., 2012; CORRÊA-FERREIRA et al., 1998b).

Fotos: Camila Schoavengerst



Foto: Jovenil José da Silva



Foto: Adair Vicente Carneiro



Figura 20. Adulto de *Euschistus heros* parasitado por *Hexacladia smithii* (a), larva (b), macho (c) e fêmea (d) do parasitoide.

Quando comparadas as populações de percevejos, verificou-se que a mortalidade causada por *H. smithii* foi menor nos percevejos coletados no período de janeiro a março, ou seja nas populações de percevejos novos presentes no período reprodutivo da soja. A maior ocorrência desse parasitoide foi constatada nos percevejos coletados na entressafra, naqueles percevejos que entraram em oligopausa em maio, permanecendo nos abrigos até fins de setembro e presente na soja no período de colonização das lavouras (novembro-dezembro). Nas duas áreas constatou-se um índice de parasitismo maior no segundo ano. Nessas populações, a vespa *H. smithii* foi a principal responsável pela mortalidade dos percevejos atingindo índices de 69,7% no mês de junho na área sem controle e 91,1% na área com controle em julho (Figura 21).

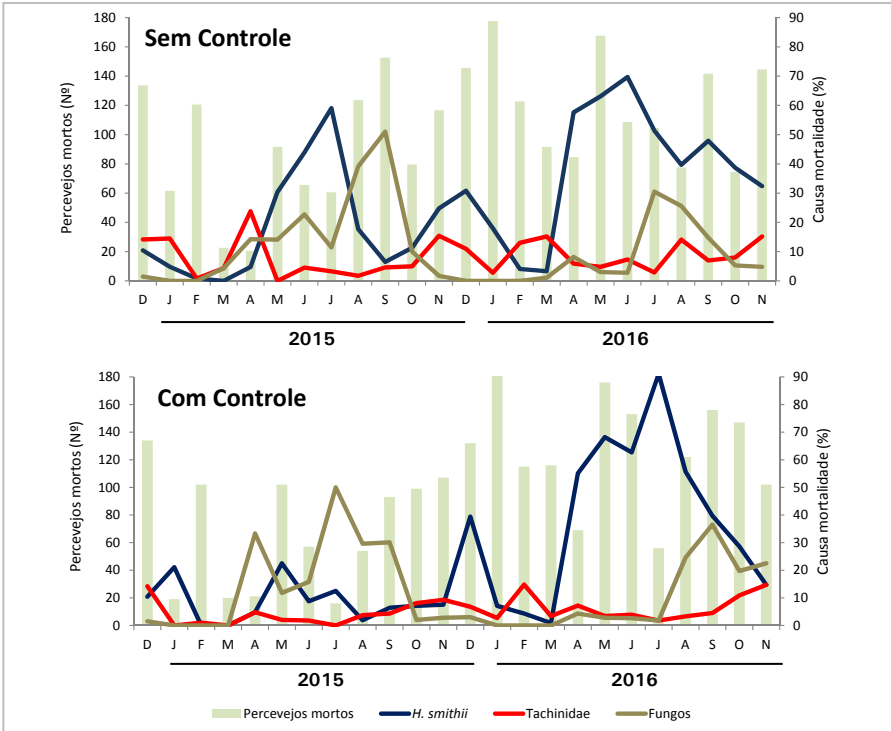


Figura 21. Principais agentes de mortalidade constatados em adultos de *Euschistus heros* coletados em lavoura de produtor sem e com o uso de inseticidas para o controle de percevejos.

A ocorrência de moscas taquinídeos em *E. heros* foi registrada praticamente durante todo o período como causa de mortalidade dos adultos nas duas áreas de coleta, embora com índices mais elevados em adultos presentes na área que não recebeu inseticida. A presença desses agentes como causa de mortalidade dos percevejos flutuou ao longo do período em análise, chegando a índices máximos de 23,8% e 14,7% na área sem e com controle químico, respectivamente, nos meses de abril e novembro. A presença de fungos também foi registrada nessas avaliações com maior ocorrência nas populações de percevejos coletadas nos abrigos, percevejos em oligopausa, onde atingiu valores máximos de 50% de mortalidade, enquanto na população de percevejos presente na cultura da soja a incidência de fungos foi ausente ou estritamente reduzida em alguns meses (Figura 21).

Entre as moscas da família Tachinidae que completaram o seu desenvolvimento e chegaram ao estágio adulto neste estudo, espécies do gênero *Gymnoclytia* foram as mais abundantes (90%), enquanto moscas do gênero *Phasia* (4,1%) e *Ectophasiopsis* (4,1%) e da tribo Gymnosomatini (1,8%) ocorreram em baixa incidência em adultos de *E. heros*. Moscas dessa família normalmente depositam seus ovos de coloração creme sobre o corpo do percevejo hospedeiro, preferencialmente na parte dorsal do tórax, embora foram encontrados ovos também depositados na cabeça, pronoto, escutelo, abdômen, genitália, asas e patas, tanto na região dorsal como ventral do corpo do percevejo. Normalmente, após o período de incubação dos ovos, a larva da mosca emerge e penetra no corpo do hospedeiro, passando a alimentar-se dos tecidos internos, sem mata-lo de imediato. Ao completar o desenvolvimento larval que dura, em média, cerca de 15 dias, a larva sai do corpo pela porção terminal do trato digestivo, transformando-se em pupa no solo e matando o percevejo adulto (BUENO et al., 2012; CORRÊA-FERREIRA et al., 1998a). Embora apenas uma larva do parasitoide completa o seu desenvolvimento por percevejo, muitas vezes são depositados mais de um ovo por hospedeiro, sendo constatado até seis ovos por adulto de *E. heros*. Nesse estudo e em levantamentos realizados anteriormente (CORRÊA-FERREIRA, 1984) constatou-se um número maior de ovos por percevejos na população coletada no período de entressafra (percevejos que foram para os abrigos) ou em percevejos colonizadores das lavouras, ou seja, presentes no início do desenvolvimento da soja. Esse comportamento apresentado, em geral, pelas moscas da família Tachinidae é explicado pelas observações de Liljestrom (1992) indicando que o super-parasitismo cresce à medida que a densidade populacional do hospedeiro diminui.

É interessante destacar que os índices elevados de parasitismo obtidos no período de entressafra (maio a setembro) com a emergência dos parasitoides adultos só ocorreu em função da metodologia utilizada, onde os percevejos foram mantidos em laboratório em estufas incubadoras sob condições controladas de temperatura e fotofase de verão. Em situação de campo, sob condições naturais de outono-inverno, a emergência de *H. smithii* ou de moscas taquinídeos naqueles perceve-

jos que foram parasitados antes de entrar para os abrigos, normalmente se manifestará na população de *E. heros* colonizante e presente na soja no período novembro-dezembro, conforme já constatado em trabalhos realizados com *H. smithii* na região (AGÜERO et al., 2012; CORRÊA-FERREIRA et al., 1998b). Observou-se ainda que muito dos percevejos sobreviventes ao final de 50 dias de observação apresentava-se também parasitados, embora no estudo estes, por ainda estarem vivos, não foram computados para o índice de parasitismo total. Essas constatações ocorreram em percentuais elevados especialmente na população da entressafra coletada nos abrigos onde o parasitismo atingiu até 80% dos sobreviventes, elevando assim o índice de mortalidade natural constatado nos percevejos coletados no cenário agrícola em estudo. Esses resultados reforçam mais uma vez a necessidade da preservação desse potencial benéfico naturalmente presente nas lavouras de soja no início do desenvolvimento das plantas, evitando aplicações de inseticidas realizadas de forma preventivas ou misturados com outros produtos, causando desequilíbrio no ambiente e maiores problemas com os insetos-pragas posteriormente.

Parasitismo em adultos de *Dichelops melacanthus*: Nos dois anos avaliados, um total de 935 e 917 adultos de *D. melacanthus* foram coletados na área sem e com controle químico, respectivamente, e analisados quanto à ocorrência natural do parasitismo. Embora, sabe-se que adultos de *D. melacanthus* podem ser encontrados, por períodos curtos, numa forma diapausante, apresentando-se com abdômen de coloração marrom claro e aparelho reprodutor imaturo, esses percevejos têm comportamento distinto daquele apresentado pelo percevejo-marrom no período da entressafra. Todos os percevejos analisados foram sempre encontrados no sistema produtivo, sendo coletados em plantas de soja, milho ou plantas daninhas dependendo da época da coleta.

Embora em alguns meses não foi possível encontrar o percevejo barriga-verde em número ideal para as avaliações, no geral o índice natural de parasitismo constatado em adultos de *D. melacanthus* foi bastante

similar nas áreas que receberam ou não inseticidas no período em estudo. Observou-se, portanto, um baixo impacto dos inseticidas utilizados sobre esses inimigos naturais. Como no manejo do produtor o uso de inseticidas foi bastante criterioso e sem abusos, esse resultado pode ser explicado, em parte, pelo momento das aplicações em relação à presença desses percevejos e dos seus parasitoides e a coleta dos percevejos presentes no sistema.

De forma semelhante ao observado nas populações de *E. heros*, também nessa espécie, os menores índices de parasitismo foram verificados nas populações novas de percevejos, normalmente naqueles *D. melacanthus* presentes em fevereiro-março, correspondendo àqueles encontrados no final do ciclo da soja e início das lavouras de milho (Figura 22). Ao longo do período ocorreram flutuações no percentual de parasitismo dos adultos, constatando-se índices em torno de 25% em vários meses do período avaliado, sendo o pico atingido na população presente nos meses de outubro-novembro quando cerca de 40% dos adultos coletados apresentaram-se parasitados nas áreas sem e com controle químico para os percevejos.

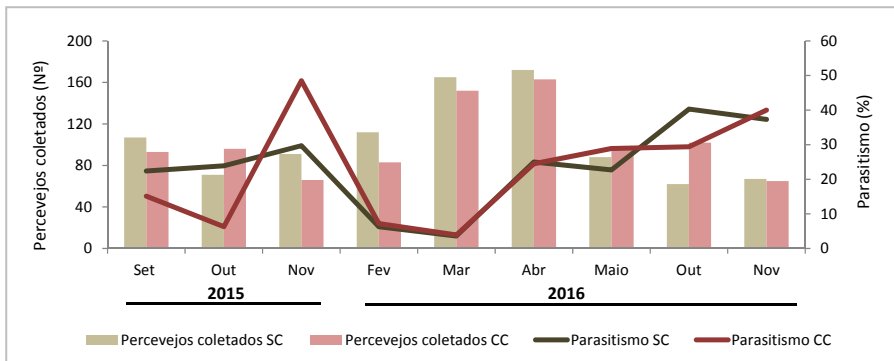


Figura 22. Incidência natural do parasitismo em adultos de *Dichelops melacanthus* coletados em áreas de produtor sem e com o uso de inseticidas para o controle de percevejos no sistema soja-milho (SC = área sem controle; CC = área com controle).

Considerando os diferentes agentes de mortalidade constatados nas populações de *D. melacanthus*, os parasitoides foram também os mais abundantes, sendo as moscas da família Tachinidae as responsáveis por 89% do parasitismo verificado nos percevejos presentes no sistema soja-milho. A ocorrência de *H. smithii* parasitando adultos dessa espécie foi muito esporádica e presente em apenas seis adultos do montante coletado (1,4%). A presença de fungos como causa de mortalidade foi constatada em índices inferiores a 7% em diferentes meses do período, não sendo entretanto, observado em adultos coletados em abril e maio de 2016.

Entre as moscas que parasitaram adultos de *D. melacanthus* e completaram o seu desenvolvimento chegando ao estágio adulto (161 taquinídeos), 83,9% foram representantes do gênero *Ectophasiopsis* (Figura 23a), sendo esta a espécie predominante e mais frequente em percevejos barriga-verde no sistema avaliado. Em menor ocorrência foram observados também adultos de *Gymnoclytia* sp. (Figura 23b) e *Cylindromyia* sp. (Figura 23c) parasitando adultos de *D. melacanthus*, em percentuais de 13,0% e 3,1% do montante acompanhado. Essas moscas da família Tachinidae apresentam comportamento semelhante ao relatado no parasitismo em adultos de *E. heros* e as diferentes fases de seu desenvolvimento podem ser observados na Figura 24.

Fotos: Jovenil José da Silva



Figura 23. Principais espécies de parasitoides encontrados em adultos de *D. melacanthus*: *Ectophasiopsis* sp. (a), *Gymnoclytia* sp. (b) e *Cylindromyia* sp. (c).



Figura 24. Diferentes fases do desenvolvimento de moscas da família Tachinidae, principais parasitoides em adultos de *Dichelops melacanthus*.

Assim como constatado para *E. heros*, a população de *D. melacanthus* também apresentou presença elevada de parasitoides no início do ciclo de desenvolvimento da soja, reforçando a necessidade desses agentes benéficos serem preservados no sistema. Portanto, aplicações com produtos tóxicos realizadas para o controle de percevejos nesse período devem ser evitadas. Uma vez necessária aplicações para o controle de lagartas que podem ocorrer nessa fase da cultura devem ser utilizados produtos mais seletivos, preferencialmente a escolha por produtos biológicos favorecerá o equilíbrio dessas lavouras.

Inimigos naturais nas populações ativas e diapausantes de percevejos no sistema produtivo soja-milho

Quando comparamos as populações de percevejos presente no sistema produtivo no período de janeiro a abril, classificada como população daninha e bastante ativa com aquela população de percevejos diapausantes a colonizadores, presente no sistema no período de maio a dezembro, constatou-se diferenças entre as causas de mortalidade. Aqueles percevejos novos e presentes na soja no período reprodutivo

até a semeadura do milho apresentaram índices de mortalidade menores, sendo em 2015 constatados os menores valores tanto na área sem como com controle químico (Figura 25). A população que foi para o abrigo em maio e posteriormente em dezembro colonizou as lavouras de soja da próxima safra apresentou índices de mortalidade causada por parasitoides mais elevados, chegando a 58,2% na área sem controle e 42,3% na área com controle. A mortalidade causada por fungos, também foi superior nos percevejos coletados no abrigo.

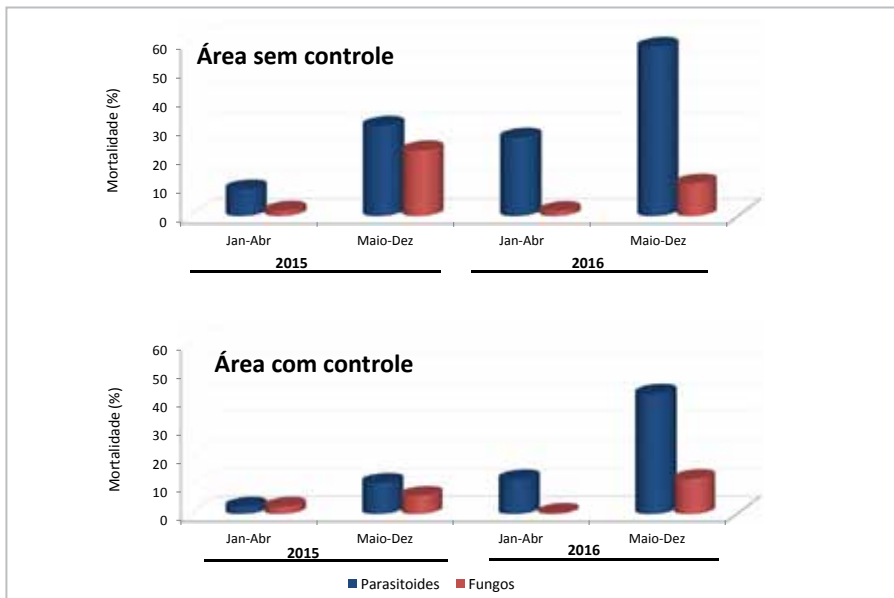


Figura 25. Ocorrência da mortalidade causada por parasitoides e fungos em percevejos coletados nos cultivos de soja e milho e nos abrigos, em lavoura de produtor sem e com o uso de inseticidas para o controle de percevejos, em Ibiporã-Pr.

A mortalidade dos percevejos causada pelos parasitoides foi maior na área sem controle em relação aos percevejos da área do produtor com controle e também foi superior no segundo ano de avaliação em relação à primeira safra (Figura 25). Isso é explicado em função da preservação de inimigos naturais e ausência de inseticidas na área SC ou pelo uso de um manejo mais criterioso utilizado pelo produtor na área CC, em relação ao manejo que vinha sendo realizado anteriormente ao estudo. Esses resultados corroboram com resultados obtidos no passado

(CORRÊA-FERREIRA, 1984), quando se obteve índices de parasitismo maiores entre os percevejos presentes no período de entressafra ou no início do ciclo da soja (colonizantes), em relação àqueles presentes no período reprodutivo da soja (daninhos). Esse resultado reforça também a importância e a necessidade da preservação desses insetos benéficos em relação às práticas de controle adotadas normalmente na cultura da soja e do milho, especialmente na fase inicial do desenvolvimento da soja. O impacto dessas aplicações realizadas antes da fase do desenvolvimento de vagens (fase de canivetinho) quando os percevejos não causam danos à produtividade e qualidade dos grãos, é grande na destruição da fauna benéfica presente nesse momento em índices elevados nas lavouras de soja. Os percevejos na fase inicial do desenvolvimento da soja, ou seja, entre o período vegetativo e a floração são simplesmente insetos e tornam-se insetos-pragas a partir da fase de desenvolvimento de vagens quando ocorrerem em densidades superiores a dois percevejos /m, em lavoura grão ou a um percevejo /m em lavoura destinada a semente, necessitando nestas situações serem controlados.

Capacidade de deslocamento das populações de percevejos no sistema produtivo

Com o objetivo de avaliar a capacidade de deslocamento dos percevejos presentes ao longo do ano no ambiente agrícola, comparou-se, em laboratório, o deslocamento de adultos *E. heros* e *D. melacanthus* coletados mensalmente em campo nas áreas que receberam ou não inseticidas nas culturas de soja e milho, utilizando-se tubo de vidro de 3 cm de diâmetro e 100 cm de comprimento, durante 15 minutos de observação. As avaliações foram realizadas em temperatura ambiente, com 12 repetições por espécie, sendo registrado o total percorrido no interior do tubo, considerando o deslocamento de idas e retornos, a distância máxima atingida e o percentual de adultos que conseguiram se deslocar atingindo 1m do ponto inicial, no tempo de observação (15'). Em função da dificuldade de se encontrar adultos do percevejo barrigaverde todos os meses no sistema produtivo, para essa espécie as avaliações não foram mensalmente contínuas nesses dois anos de estudo.

Quando se comparou a atividade de deslocamento dos adultos de *E. heros*, verificou-se a ocorrência de flutuações ao longo do ano, com os maiores deslocamentos verificados entre os adultos coletados no período de verão, mas sem grandes diferenças entre os percevejos das duas áreas (Figura 26) para esse período. Nos dois anos, observou-se um deslocamento que foi crescente a partir de dezembro até o final do ciclo da soja, mantendo-se ainda elevado até maio, mês em que os adultos do percevejo-marrom, para as condições do Estado do Paraná, se deslocam para os abrigos onde passam um período longo em oligopausa. Nos dois anos, adultos coletados nesse período apresentaram também o maior percentual de percevejos que em 15 minutos atingiram 1m de deslocamento, chegando a 100% dos adultos avaliados na população presente no sistema em abril (Figura 27). Esses resultados, aliados a outros parâmetros já obtidos reforçam a presença de uma população de percevejos bastante ativa e vigorosa nesse período. A partir de maio, observou-se um declínio na movimentação desses sugadores, constatando-se em 2015 e 2016 os menores deslocamentos e as menores distâncias percorridas no período de junho a setembro, correspondendo àquela população de percevejos diapausantes. Para essas populações, verificou-se uma diferença maior entre aqueles percevejos provenientes de áreas com aplicação de inseticidas em relação àqueles coletados na área sem aplicação, obtendo-se, em vários meses, menores deslocamentos dos *E. heros* provenientes da área sem inseticida, possivelmente pelo elevado grau de parasitismo que esses percevejos apresentaram nesse período, embora o parasitismo no segundo ano foi também elevado nos percevejos da área com controle.

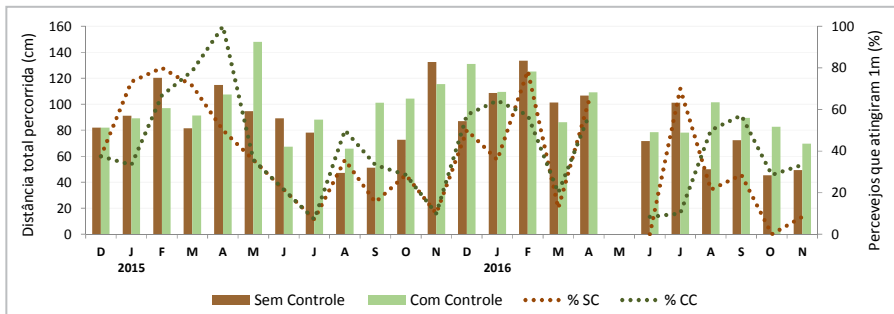


Figura 26. Distância total média percorrida por adultos de *Euschistus heros*, coletados em campo em área tratada ou não com inseticida, em quinze minutos de observação, em laboratório.

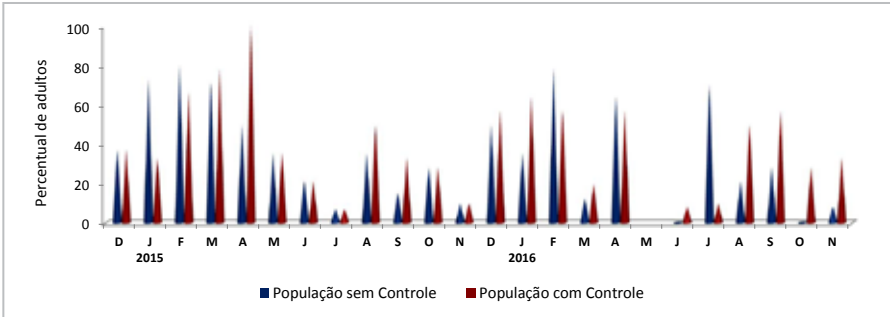


Figura 27. Percentual médio de adultos de *Euschistus heros* provenientes de um sistema produtivo de soja-milho, que no período de 15 minutos atingiram 1 m de deslocamento.

Quando os resultados das populações analisadas foram agrupadas como populações não-diapausantes, percevejos ativos encontrados no sistema no período de janeiro a abril e populações diapausantes, percevejos do período de maio a dezembro, verificou-se que o tempo gasto pelos adultos para se deslocarem durante 15 minutos de observação foi bastante próximo nos dois anos de coleta (Figura 28). Para os adultos da população jovem e bastante ativa coletada no período de safra da soja (verão), o tempo de deslocamento foi menor quando comparada aos adultos diapausantes coletados no período de junho a dezembro (Figura 28). Observou-se que os adultos da população ativa foram mais seguros e determinados no deslocamento no interior do tubo demonstrando uma orientação melhor quando andavam pelo teto do tubo e caíam, enquanto que aqueles diapausantes se deslocavam muitas vezes mais devagar e com bastante cuidado, permanecendo parados por longos períodos ou, muitas vezes, nem saíam do ponto inicial de introdução no tubo.

Para os percevejos coletados no período de janeiro a abril, além de percorrerem uma distância maior, apresentaram também um deslocamento mais rápido, com maior quantidade de adultos atingindo a distância de 1 m no período de 15 minutos de avaliação. Em contrapartida, aqueles adultos coletados no sistema no período de junho a dezembro apenas no máximo 25,5% dos adultos analisados atingiram o deslocamento de 1 m (Figura 28).

Embora a literatura registre para as condições do Norte do Paraná que os adultos do percevejo-marrom entram em quiescência ou oligopausa no mês de maio e finaliza esse período iniciando a saída dos adultos dos abrigos em final de setembro (MOURÃO; PANIZZI, 2000; PANIZZI; NIVA, 1994; PANIZZI; VIVAN, 1997), constatou-se que esse comportamento tanto de entrada como de saída dos abrigos ocorre de forma gradativa na população dos percevejos. Observou-se nitidamente que mesmo a população coletada no mês de setembro nos abrigos, os percevejos já apresentavam uma maior atividade e movimentação quando tocados, o aparelho reprodutor de parte dessa população já apresentava órgãos maduros, enquanto outra parte apresentava comportamentos típicos de uma população totalmente diapausante, aparelho reprodutor imaturo e pouco ativos.

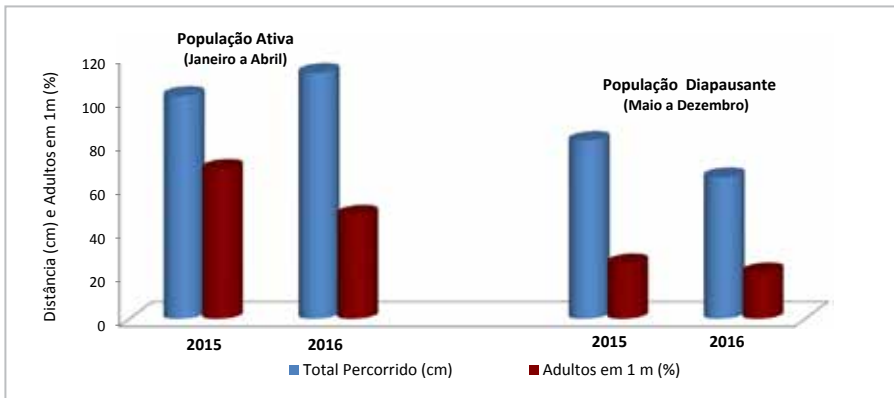


Figura 28. Distância total percorrida e percentual médio de adultos de *Euschistus heros* coletados em lavoura de produtor durante dois anos, que se movimentaram até 1 m de distância em 15 minutos de observação.

Para a população de *D. melacanthus*, os dados não foram conclusivos, pois em vários meses de 2015 e 2016, esse percevejo não foi encontrado nas áreas em estudo, em número suficiente para as avaliações. De um modo geral, adultos dessa espécie parecem se deslocarem menos que o percevejo-marrom, sendo a população coletada em fevereiro-março uma população com adultos mais ativos (Figura 29). Esses adultos percorreram, em média, cerca de 84 cm em 15 minutos, com 50% dos adultos avaliados atingindo a distância de 1 m, entre os insetos coletados no mês de fevereiro.

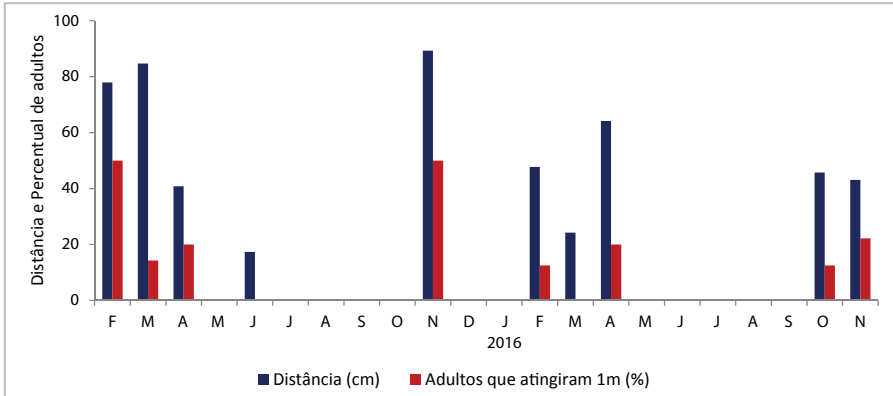


Figura 29. Distância total máxima percorrida e adultos de *Dichelops melacanthus* que se deslocaram até 1m em 15 minutos de observação, em laboratório.

Susceptibilidade das populações de percevejos no sistema produtivo soja-milho aos inseticidas

População de adultos do percevejo-marrom foi coletada mensalmente nas áreas sem e com controle e transportados para o laboratório, onde as amostras foram acondicionadas em câmara BOD com temperatura ($26 \pm 1,5^\circ\text{C}$) e umidade controlada (75-80%). Após 48h sob essas condições, os percevejos foram submetidos a bioensaios onde foram expostos a uma concentração única do inseticida Engeo Pleno (formulação suspensão concentrada de 141 g/L tiametoxam + 106 g/L de lambda-cialotrina, SC, Syngenta Proteção de Cultivos Ltda., SP). Os insetos foram submetidos a uma aplicação tópica de $2 \mu\text{L}$ /adulto de uma suspensão contendo $0,63 \mu\text{g}$ de i.a. da formulação comercial e a mortalidade foi avaliada até 48h após realizado o tratamento. As mortalidades variaram entre 76 e 100% entretanto não foram detectadas diferenças significativas de suscetibilidade entre as datas de coleta (Dunn test, $P < 0,05$), bem como entre as áreas tratadas e não tratadas com inseticida (Holm-Sidak method, $P < 0,05$) (Figura 30). Provavelmente, isto se deve ao curto período de exposição aos inseticidas (uma safra), à pouca distância entre as duas áreas que pode possibilitar a dispersão dos insetos e às doses discriminantes mais elevadas utilizadas neste trabalho quando comparadas às utilizadas por Sosa-Gómez et al. (2011), Husch e Sosa-Gómez (2013) e Husch et al. (2014).

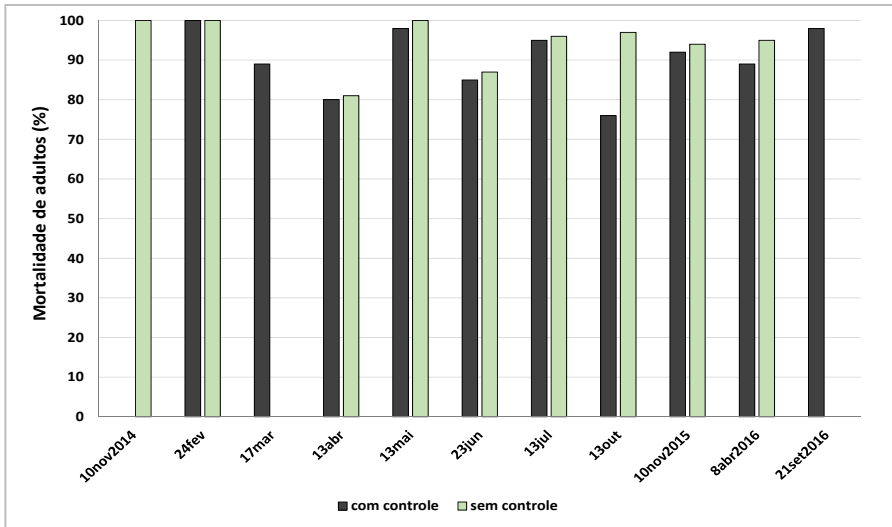


Figura 30. Suscetibilidade de *Euschistus heros* coletados em lavoura de soja e milho que recebeu ou não aplicação de inseticidas, tratados com $0,63 \mu\text{g}$ de i.a da formulação comercial de thiametoxam + lambda-cialotrina.

Outros resultados com relação aos percevejos presentes no sistema produtivo soja-milho

Localização do complexo de percevejos presente na paisagem agrícola

Período de pré-semeadura da soja: Para as condições do Estado do Paraná, sabe-se que o percevejo-marrom *E. heros* passa o período de maio a setembro em estado de dormência (oligopausa), permanecendo um longo período nos abrigos sob folhas mortas caídas no solo (MOURÃO; PANIZZI, 2000; PANIZZI; NIVA, 1994). Nesse período, esses percevejos não se alimentam, não se reproduzem, apresentam baixo metabolismo, pequenos movimentos, órgãos reprodutivos imaturos e vivem às custas de reservas lipídicas armazenadas antes de entrar em dormência. Trabalhos de Panizzi e Vivan (1997) mostraram que a partir de setembro, o número de percevejos nos locais de abrigo decresce gradativamente até dezembro quando não mais são encontrados nesses

locais até fevereiro. Nesse período, o percevejo-marrom se desloca para a cultura da soja onde passa normalmente por três gerações (CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1999; PANIZZI et al., 2012). Para o percevejo barriga-verde, o comportamento apresentado no período de outono-inverno é diferente daquele constatado para o percevejo-marrom. Embora adultos de *D. melacanthus* são encontrados no ambiente durante todos os meses do ano, seja em plantas cultivadas (milho, trigo, aveia, soja) ou não cultivadas (trapoeraba, *Indigofera*, *Crotalaria*, *Brachiaria*), buscando algumas plantas hospedeiras como fonte nutricional, outras como local de abrigo ou como fonte de água, podendo se reproduzir ou não, dependendo da planta (SILVA, 2009). Sabe-se que esta espécie apresenta dimorfismo sazonal induzido (CHOCOROSQUI, 2001; CHOCOROSQUI; PANIZZI, 2003) e na natureza, dependendo das condições climáticas, é possível encontrarmos adultos com abdômen de cor marrom-acinzentada, espinhos pronotais curtos e arredondados e órgãos reprodutivos imaturos, forma típica de adultos diapausantes. Entretanto, para *D. melacanthus* esse período é muito curto, podendo rapidamente retornar a formas ativas assim que as condições adversas tenham passado (SILVA, 2009).

Frente às mudanças que aconteceram no cenário agrícola, especialmente quanto ao sistema de plantio direto amplamente utilizado, resultando sempre na presença de mais ou menos palha nas propriedades; plantios antecipados; redução da área de milho verão; e aumento significativo de milho segunda safra, densidades populacionais de percevejos muito elevadas e maior oferta de alimento, surgiram questionamentos sobre possíveis alterações que podem ou não estar ocorrendo no comportamento desses insetos sugadores. Com o objetivo de se conhecer a atual localização dos percevejos no período anterior à semeadura da soja, avaliou-se a população de *E. heros* e *D. melacanthus* presente na paisagem agrícola no início da primavera. Levantamentos foram realizados em 18 propriedades, escolhidas ao acaso, na Região Norte do Paraná, onde a população dos percevejos foi avaliada no mês de setembro. Em cada propriedade, áreas adjacentes cultivadas e de abrigo foram avaliadas e a população de percevejos monitorada através do método do quadrado (0,50m x 0,50m), realizando-se 10 amostras

casualizadas em cada área e leitura das espécies de percevejos encontradas nesta unidade amostral. As amostragens na área agrícola foram realizadas na parte central da lavoura, distando cerca de 50m da borda e na área de abrigo, as amostras foram sempre tomadas na borda (até no máximo 4m). Em cada propriedade monitorada foi registrado a latitude, longitude e altitude, caracterizando-se a cultura e a área de abrigo.

O levantamento foi realizado no mês de setembro de 2010, em propriedades agrícolas localizadas em nove municípios da Região Norte do Paraná (Alvorada do Sul, Bela Vista do Paraíso, Cambé, Iporã, Iguaçu, Jaguapitã, Londrina, Rolândia e Tamarana), sendo os levantamentos repetidos em setembro de 2015, nas mesmas propriedades e locais, segundo as coordenadas geográficas previamente registradas (Tabela 5).

Comparando-se as áreas monitoradas em 2010 e 2015, constatou-se mudanças na paisagem agrícola, com predomínio de áreas com trigo colhido em 2010 e posteriormente, em 2015 foi o milho a cultura predominante, que antecedeu a semeadura da soja. Nas diferentes propriedades, a área agrícola cultivada correspondeu a lavouras com restos culturais de trigo (55% e 33%) ou milho colhido (35% e 56%), aveia (5% e 11%) ou pousio (5%) e, como área de abrigo foi considerada área de capoeira, mata ciliar, área em pousio com erva daninha, mata fechada e plantio de café, todas em áreas adjacentes à área agrícola. Das 18 propriedades monitoradas, em apenas duas nos municípios de Jaguapitã e Tamarana não foram encontrados percevejos em nenhum dos ambientes avaliados em 2010. Entretanto, nessas mesmas áreas em 2015 já foram constatados *E. heros* nos abrigos e *D. melacanthus* especialmente presente na área cultivada. Nas demais foi observado uma flutuação grande de local para local, ficando nítido que nesse período, a frequência maior é de *E. heros* nos locais de abrigo. Pelos levantamentos realizados em 2010 e 2015 com um total de 2146 e 3518 percevejos registrados, respectivamente, 99,9% e 98,2% desses foram encontrados sob o estrato vegetal de folhas secas em estado de oligopausa, enquanto adultos de *D. melacanthus*, embora

Tabela 5. Levantamento da localização dos percevejos *Euschistus heros* e *Dichelops melacanthus* em propriedades agrícolas no período que antecede a semeadura da soja no norte do Paraná em 2010 e 2015.

Município	Coordenadas geográficas	2010				2015			
		Nº de percevejos / 0,25m ²		Área de abrigo		Nº de percevejos / 0,25m ²		Área de abrigo	
		E. h.	D.m.	E.h.	D.m.	E. h.	D.m.	E.h.	D.m.
Alvorada do Sul	S 22°54'07,7" / W 51°15'40,5"	0,0	1,4	5,2	0,0	0,0	0,3	2,0	0,0
	S 22°54'22,4" / W 51°14'73,7"	0,0	1,3	17,7	0,0	0,2	1,5	58,0	0,1
Bela Vista do Paraíso	S 22°59'08,0" / W 51°10'51,5"	0,1	1,1	18,2	0,0	0,0	0,1	68,8	0,2
	S 22°57'05,4" / W 51°12'96,2"	0,0	0,5	5,2	0,0	0,1	0,1	53,5	0,2
Cambé	S 23°05'66,3" / W 51°11'10,2"	0,0	0,3	28,4	0,0	0,0	0,0	12,5	0,0
	S 23°04'00,3" / W 51°11'54,2"	0,1	0,6	38,0	0,0	0,0	0,0	18,2	0,0
	S 23°06'14,4" / W 51°12'56,1"	0,0	0,1	22,5	0,0	0,0	0,0	15,7	0,3
Ibiporã	S 23°11'44,2" / W 50°59'54,6"					1,1	0,2	25,8	0,1
Iguaraçu	S 23°13'51,9" / W 51°48'30,3"	0,0	0,7	14,3	0,4	0,0	0,9	11,2	0,1
	S 23°12'93,8" / W 51°49'56,5"	0,1	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0
	S 23°15'34,3" / W 51°47'37,0"	0,0	0,0	24,1	0,6	0,0	0,0	6,4	0,0
Jaguapitã	S 23°09'43,3" / W 51°30'15,7"	0,0	0,0	7,4	0,2	0,0	0,0	4,5	0,5
	S 23°8'22,5" / W 51°32'49,7"	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	13,7	0,0
Londrina	S 23°12'10,4" / W 51°10'28,9"	0,0	0,0	3,4	0,0	2,1	0,2	5,4	0,0
	S 23°11'08,7" / W 51°10'26,7"	0,0	0,1	21,7	0,0	2,7	0,0	40,0	0,0
	S 23°35'00,5" / W 51°13'26,3"	0,0	0,3	3,3	0,0	0,0	0,9	2,5	0,0
Rolândia	S 23°13'54,3" / W 51°24'87,1"	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0
Tamarana	S 23°42'06,0" / W 51°03'21,0"	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,3	1,2	0,1
Média / amostra		0,02	0,38	12,61	0,07	0,34	0,28	19,20	0,09
Média de percevejos / m ²		0,1	1,5	50,4	0,3	1,4	1,1	76,8	0,4

numa ocorrência bem inferior ao do percevejo-marrom tiveram maior predominância nas amostras obtidas na área que havia sido cultivada com percentuais de 84,2% e 75,7% do montante de 76 e 66 adultos amostrados nos dois anos (Tabela 5). É interessante destacar que os poucos percevejos barriga-verde encontrados nas amostragens realizadas nos abrigos, todos apresentavam-se com o abdômen de cor escura enquanto aqueles presentes em plantas daninhas nas amostragens realizadas em áreas com restos de culturas sempre tinham o abdômen de cor verde, indicando o estado fisiológico dos percevejos nesses locais.

Assim, resultados obtidos nos levantamentos de 2010 e confirmados em 2015, mostraram que, mesmo com as mudanças ocorridas na paisagem agrícola e tendo palhada nas propriedades, o percevejo-marrom nas condições do Norte do Paraná mantém o seu comportamento já conhecido, ou seja, continua passando o período de entressafra nos abrigos em condições de oligopausa e se deslocando posteriormente para a cultura da soja. Por sua vez, o percevejo barriga-verde no período que antecede a semeadura da soja já se encontra no ambiente a ser cultivado, prevalecendo em maiores densidades populacionais em áreas infestadas com plantas daninhas. Portanto, a manutenção da área livre de plantas daninhas é a melhor estratégia para um manejo mais adequado do percevejo barriga-verde e, conseqüentemente menores populações dessa espécie nas lavouras. Isso pode ser observado na Figura 31, quando as amostras coletadas em 2015 na área a ser cultivada, foram classificadas e analisadas em amostras só com a palha e aquelas com palha associada a presença de plantas daninhas ainda verdes. Nas propriedades em que o *D. melacanthus* foi encontrado, constatou-se preferência desta praga para os locais onde tinha alguma planta daninha verde, sendo nestas amostras encontradas médias que variaram de 0,8 a 12 percevejos/m², comparado a nenhum percevejo nas amostras apenas com a palha (Figura 31).

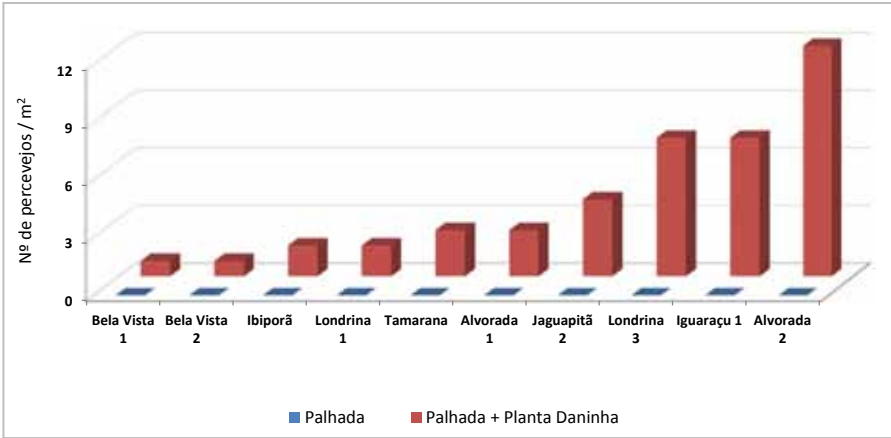


Figura 31. Número médio de percevejos *Euschistus heros* e *Dichelops melacanthus* em amostras na presença e ausência de plantas daninhas.

Período após a colheita da soja: Em função da variabilidade das características de cada região com distintas condições climáticas, época de semeadura, cultivares utilizadas, manejo da cultura e do solo, plantas hospedeiras e ocorrência de percevejos, o comportamento desses sugadores apresenta variações temporais e entre as espécies, num período de pós-colheita que pode variar desde fins de janeiro até março para as condições do Paraná. De um modo geral, no final do ciclo da soja é comum a ocorrência de elevadas densidades populacionais do percevejo-marrom. Uma população extremamente jovem, composta especialmente por adultos e ninfas em final de ciclo que buscam, nesse período, completar seu desenvolvimento e acumular reservas de gordura (lipídeos) para passar o período outono-inverno, em oligopausa nos abrigos a partir de maio. A colheita dos primeiros plantios em geral resulta em populações de percevejos que nesse período se deslocam para áreas de soja com semeaduras mais tardias ou com cultivares de ciclo mais longo. Nessas áreas, normalmente, é comum observarmos um crescimento muito rápido dos níveis de percevejos em função do deslocamento desses insetos de áreas colhidas ou próxima à colheita para áreas com soja em desenvolvimento mais atrasado. Nesses casos são populações normalmente com predominância de adultos que se deslocaram para lavouras mais tardias. Portanto, o monitoramento das

lavouras muitas vezes necessita de um acompanhamento com uma frequência maior, em função da situação do entorno e reforça a necessidade de observância dos preceitos do MIP-Soja até o final do ciclo da cultura, especialmente em lavouras para a produção de sementes (CORRÊA-FERREIRA et al., 2013).

Dependendo da região é comum observar durante a colheita ou no dia seguinte densidades muito elevadas do percevejo-marrom na palhada de soja. Normalmente esses insetos não permanecem nessas áreas, se distribuem, deslocando-se para áreas de soja ainda não colhidas, ou para outras culturas como o feijão, girassol e também para o milho. No milho, muitas vezes é possível observar *E. heros* em grandes quantidades, utilizando a planta já desenvolvida apenas como local de proteção. Nessa condição, normalmente os percevejos são observados de forma agregada nas folhas ou no cartucho de milho, não se alimentam e, portanto, não causam danos. Entretanto, nesse período de pós-colheita da soja, dependendo das condições locais de cultivos na região, *E. heros* é também observado em áreas de milho com plantas no início do desenvolvimento, normalmente localizados na base da haste da planta, alimentando-se. Embora o percevejo-marrom seja menos daninho que o barriga-verde, se ocorrer nessa fase inicial da cultura do milho, é importante ser monitorado e manejado, se necessário.

Com o tempo, os *E. heros* adultos presentes no sistema se deslocam em busca de locais de abrigo. Essa entrada é gradativa e já em início de abril podem ser observados adultos sob folhas secas e mortas. Nesse período, é comum também encontrar vários percevejos no entorno de matas, seja ainda na parte aérea das plantas ou já no estrato vegetal, buscando os melhores locais para seu refúgio. Resultados obtidos por Panizzi e Vivan (1997) mostraram em detalhes esse comportamento apresentado pelo percevejo-marrom, onde o crescimento dos níveis deste inseto nos abrigos é gradativo até agosto, decrescendo posteriormente quando iniciam a sua saída desses abrigos, também de forma gradativa.

Frente às mudanças que vem ocorrendo no cenário agrícola, em termos do manejo das culturas, condições climáticas, densidades populacionais elevadas de percevejos, procurou-se, na propriedade de Ibiporã, estudar o comportamento do complexo de percevejo ao longo dos meses do ano através de avaliações realizadas nos abrigos (mata) próximos às áreas cultivadas que receberam ou não aplicação de inseticidas nesse período. Por dois anos e semanalmente a população de percevejos nas matas foi avaliada através de amostragens realizadas, ao acaso, com um quadrado de 0,50m x 0,50m e leitura dos adultos encontrados em 10 amostras/área. Os resultados obtidos com relação à localização de *E. heros* na mata, mostraram que esse comportamento não foi alterado ao longo dos anos e concordam com aqueles resultados obtidos por Panizzi e colaboradores na década de 1990. Para as condições do Norte do Paraná, adultos de *E. heros*, a partir de março iniciam o deslocamento para os abrigos onde permanecem em estado de dormência até setembro-novembro, com algumas variações, não sendo entretanto, observados percevejos na mata no período de Janeiro a Fevereiro, quando estão presentes na cultura da soja. Entre as duas áreas analisadas constatou-se nos dois anos uma densidade populacional menor na mata próxima à área cultivada sem a utilização de inseticidas para o controle de percevejos na soja e no milho em relação à área do produtor (Figura 32). Esta menor incidência pode estar relacionada ao parasitismo dos adultos que foi maior na população de percevejos coletada nessa área. Nesses refúgios foram também encontrados vários percevejos mortos, normalmente observados em maior frequência após cinco ou seis meses nessa condição, seja por parasitoides que completam o seu desenvolvimento matando o hospedeiro ou por mortalidade natural em função da idade desses percevejos e de suas reservas energéticas acumuladas anteriormente.

Com relação ao comportamento do percevejo barriga-verde no período pós-colheita da soja é bastante distinto daquele apresentado pelo percevejo-marrom. Esta espécie até pode ser encontrada nos abrigos, por um período muito curto e esporadicamente. No total de 7367 percevejos amostrados nas matas (SC e CC) em Ibiporã, apenas 31 *D.*

melacanthus foram registrados em 24 meses avaliados (0,4%). Embora varie de lavoura para lavoura e de região para região, normalmente, é no final do ciclo da soja que suas densidades populacionais crescem nas áreas agrícolas, deslocando-se imediatamente para a cultura do milho que muitas vezes é semeado após a soja. É no milho de segunda safra a espécie predominante e mais daninha, causando os maiores estragos nos primeiros 20 dias após a emergência das plantas.

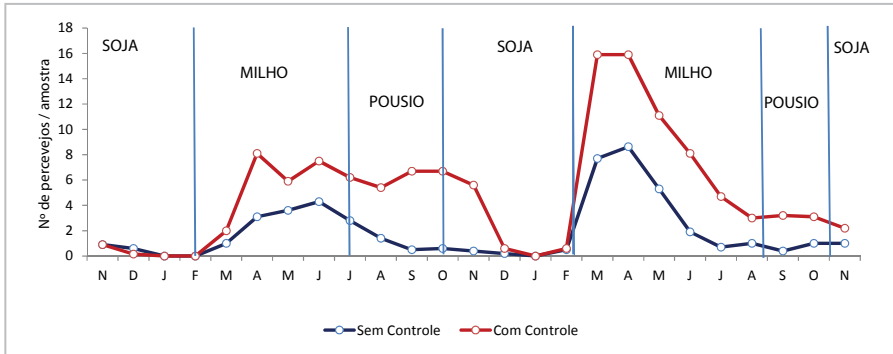


Figura 32. Ocorrência natural de adultos de *Euschistus heros* em abrigos (mata) no entorno de áreas cultivadas com soja e milho que receberam ou não inseticidas para o controle de percevejos nas safras 2014/15 e 2015/16, em Ibitiporã, PR.

Em geral, a população de percevejos presente no final do ciclo da soja é composta principalmente pelo percevejo-marrom *E. heros*, com taxas de participação muitas vezes superior a 80%. Nesse período próximo à maturação da soja, verifica-se, entretanto, em muitas situações, um crescimento dos níveis populacionais do percevejo *D. melacanthus*. A densidade populacional desse percevejo no sistema produtivo é bastante variável de ano para ano e de lavoura para lavoura, sendo a presença de plantas daninhas na área um fator que favorece o crescimento populacional e a sobrevivência desse sugador. Outro fator que pode ter influência é o manejo adotado para o controle de percevejos na lavoura, ao longo do ciclo da soja. A maior tolerância aos inseticidas apresentada por *D. melacanthus* e sua grande capacidade de adaptação a diversas culturas que compõe o sistema produtivo (milho, trigo e soja) utilizado em várias regiões do Brasil fazem desta espécie uma praga com potencial para evolução de resistência aos inseticidas (SOSA-GÓMEZ et al., 2012). Resultados de

Sosa-Gómez et al. (2011), mostraram a maior tolerância aos inseticidas apresentada pelo percevejo barriga-verde em relação ao percevejo-marrom, sendo necessárias concentrações maiores para o seu controle efetivo em comparação àquelas utilizadas para o controle de *E. heros*. Essas flutuações em final de ciclo e a maior tolerância do *D. melacanthus* podem ser observadas em resultados do monitoramento obtido em lavoura de produtor em Andirá, PR na safra 2013/14 (Figura 33). Em soja, no final de enchimento de grãos (R6), constatou-se uma densidade populacional de 4,1 percevejos/m com predominância de *E. heros* (78%). Com esse nível foi realizada a aplicação de inseticida (Engeo + Acefato) e os níveis populacionais de percevejos foram reduzidos, verificando-se, entretanto, uma redução de 84% na população do percevejo-marrom e de apenas 33% na população do percevejo barriga-verde no período após a aplicação e com soja em início de maturação (R7). Na semana seguinte a população de percevejos atingiu densidades de 3,6 percevejos /m, sendo esta população composta especialmente por *D. melacanthus* (86%).

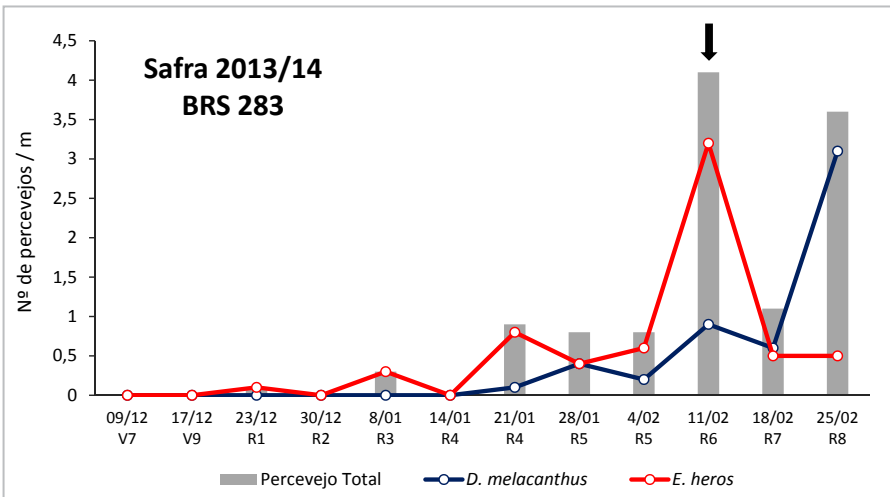


Figura 33. Participação das espécies *Euschistus heros* e *Dichelops melacanthus* na população de percevejos presente ao longo do ciclo da soja em lavoura de produtor no município de Andirá, PR. (A seta indica a data da aplicação de inseticida)

Na lavoura em estudo em Ibiporã, o percevejo barriga-verde nem sempre foi encontrado nas áreas avaliadas, mas no período da entressafra foram as plantas daninhas o local de maior preferência desse percevejo, seja como fonte de alimento, seja para atender suas necessidades de água e abrigo, ficando nítido que essas plantas são determinantes para a dinâmica da população desse inseto-praga no sistema produtivo, conforme estudos realizados no passado (CHOCOROSQUI; PANIZZI, 2004; SILVA, 2009).

Desenvolvimento do percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* em plantas de milho

Embora *D. melacanthus* seja praga principal do milho, ocorrendo especialmente na fase inicial do desenvolvimento das plantas, período em que causa os maiores prejuízos, existem dúvidas com relação ao desenvolvimento desse percevejo quando é alimentado apenas nessas plantas. Vários trabalhos na literatura registram dados da biologia e preferência alimentar de *D. melacanthus* em diferentes hospedeiros e sob diferentes situações metodológicas (CHOCOROSQUI, 2001; CHOCOROSQUI; PANIZZI, 2003; 2004; CRUZ et al., 2013; PANIZZI, 2007; PEREIRA et al., 2007; SILVA, 2009), entretanto, trabalhos que utilizaram apenas plântulas de milho como alimento, verificaram que esse percevejo não completou seu desenvolvimento, necessitando de uma dieta alimentar complementar para chegar ao estado adulto (CHOCOROSQUI, 2001; SILVA, 2009). Sendo um inseto polígrafo, em campo esse percevejo tem uma dieta alimentar bastante variada, incluindo gramíneas (milho, trigo, aveia), leguminosa (soja), além de várias outras plantas hospedeiras de diferentes famílias (trapoeraba, crotalária, pé-de-galinha) e assim sua sobrevivência e desempenho reprodutivo é elevado ao longo dos diferentes meses do ano.

Frente ao que se observa em campo com a ocorrência de formas imaturas em plantas de milho, procurou-se investigar um pouco mais sobre o desenvolvimento de *D. melacanthus* quando alimentado exclusivamente nessas plantas. A partir de adultos coletados em campo e mantidos em caixas plásticas (Gerbox) sob condições controladas ($25 \pm 2^\circ\text{C}$,

65 ± 5%UR e 14 h de fotofase), obteve-se as posturas que foram individualizadas em placas de Petri e acompanhadas diariamente para registro da emergência das ninfas, sendo estas utilizadas em dois ensaios conduzidos, em laboratório e em casa-de-vegetação. Como o efeito de agregação é importante para o vigor desses insetos e como dados de duração dos diferentes instares já são conhecidos, procurou-se verificar a viabilidade do desenvolvimento completo da fase ninfal e o potencial reprodutivo de adultos quando submetidos a duas diferentes dietas, alimentado exclusivamente em plântulas de milho ou alimentados com dieta nutricional de melhor qualidade (vagens de feijão ou de soja).

Ensaio em laboratório: Posturas de *D. melacanthus* com 14 ovos foram individualizadas em placas de Petri com papel filtro e mantidas em condições controladas de BOD (25 ± 2°C, 65 ± 5%UR e 14 h de fotofase). O ensaio foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com 20 repetições, onde comparou-se o desenvolvimento da praga quando submetidos a dois tipos de alimento, plântulas de milho com 4 - 5 dias de emergência e vagens de soja. As ninfas foram observadas diariamente para registro da mudança de instar e mortalidade, sendo a água e o alimento repostos sempre que necessário. Ao atingir o estado adulto foi calculado o tempo médio do desenvolvimento ninfal e a mortalidade total.

Analisando os resultados obtidos, verificou-se que o tipo de alimento afetou significativamente o desenvolvimento das ninfas do percevejo barriga-verde. Quando o desenvolvimento das formas imaturas de *D. melacanthus* foi acompanhado em câmaras climatizadas sob a dieta alimentar de vagens de soja (R6), obteve-se uma mortalidade total média de 47,35% e um tempo de desenvolvimento de ninfa de primeiro instar a adulto de 28,11 e 28,06 dias para os machos e fêmeas respectivamente, e uma mortalidade de 100%, das ninfas quando alimentados em plântulas de milho (Tabela 6). Nessa dieta nenhum percevejo completou seu desenvolvimento, resultados similares àqueles obtidos por Chocorosqui (2001) e Silva (2009).

Tabela 6. Percentagem de mortalidade de ninfas de *Dichelops melacanthus* criadas, em grupo, em plântulas de milho e vagens de soja, em laboratório.

Alimento	Mortalidade / ínstar (%)					Total Ninfal
	1°	2°	3°	4°	5°	
Plântulas de milho	0,0	71,7	24,2	2,9	1,2	100
	(240) ¹	(68)	(10)	(3)	(0)	
Vagens de Soja (R6)	0,0	12,8	12,8	10,2	10,2	46
	(226) ¹	(197)	(168)	(145)	(122)	

¹Valor entre parêntese corresponde ao número inicial de ninfas de cada ínstar

Ensaio em casa-de-vegetação: O desenvolvimento do percevejo barriga-verde foi acompanhado em condições de casa-de-vegetação, utilizando-se plantas de milho a partir de cinco dias de emergência semeadas em vasos e cobertas com gaiola telada. As plantas foram infestadas com grupo de 12 ninfas de segundo ínstar/vaso. O grupo das ninfas foi colocado próximo às plantas de modo a permitir que estas se deslocassem em busca do alimento. Antes da infestação foi colocada uma camada de palha na superfície do vaso e a partir da infestação, as plantas não foram mais vistoriadas, apenas diariamente irrigadas. Quando as ninfas atingiram o estágio adulto foi feita a contagem do número de percevejos que completaram o ciclo.

Na sequência, foi avaliada, em laboratório, a capacidade reprodutiva desses adultos que se desenvolveram apenas em plantas de milho. Casais de *D. melacanthus* foram formados e mantidos em câmara climatizada, a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $65 \pm 5\% \text{UR}$ e 14 h de fotofase, em experimento conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com 30 repetições e dois tratamentos: 1. casais alimentados exclusivamente com plântulas de milho e 2. casais alimentados com vagens de feijão. Os casais foram observados diariamente por um período de 91 dias, para registro da oviposição, fecundidade (número de postura e de ovos/fêmea), viabilidade dos ovos e mortalidade dos adultos, sendo utilizado flocos de algodão como substrato de oviposição e o alimento substituí-

do uma vez por semana ou quando necessário. Os dados quanto ao desempenho reprodutivo e longevidade foram analisados e as médias obtidas comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

Quando as ninfas se desenvolveram em plântulas e plantas de milho em casa-de-vegetação, em todas as 17 gaiolas infestadas as ninfas completaram seu desenvolvimento, variando de 7,14% a 92,86% das ninfas de segundo instar que chegaram ao estado adulto, resultado totalmente distinto daquele obtido quando as ninfas foram criadas em condições controladas de BOD e daqueles obtidos por Chocorosqui (2001) e Silva (2009).

Quanto ao desempenho reprodutivo de adultos provenientes de ninfas criadas em plantas de milho, verificou-se uma maior percentagem de fêmeas em oviposição quando alimentadas posteriormente em vagens de feijão (80%) em comparação àquelas que se alimentaram exclusivamente em plântulas de milho (69,2%) (Tabela 7). A fecundidade das fêmeas e o tamanho das massas de ovos foi estatisticamente superior para aquelas alimentadas com vagens de feijão. Entretanto, o mesmo comportamento não foi constatado para a viabilidade dos ovos.

Tabela 7. Desempenho reprodutivo de casais de *Dichelops melacanthus* alimentados em plântulas de milho e vagens de feijão, em laboratório.

Alimento	Nº casais	Fêmeas em oviposição (%)	Nº (X ± EP)		Ovos por postura ¹	Viabilidade (%) ¹
			Postura/Fêmea	Ovos/Fêmea		
Plântula de milho	26	69,2	3,4 ± 0,53 b	34,1 ± 5,91 b	9,7 ± 0,81 b	71,5 ± 5,15 a
Vagem de feijão	30	80,0	11,0 ± 1,07 a	132,5 ± 14,19 a	11,7 ± 0,39 a	68,1 ± 4,98 a

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 5\%$)

Ao longo dos 91 dias de observação, os machos apresentaram uma sobrevivência menor que as fêmeas nas duas dietas avaliadas. Aqueles adultos que continuaram se alimentando apenas em plântulas de milho apresentaram uma sobrevivência elevada e superior a 76% aos 50 dias

e superior a 50% para os machos e 30% para as fêmeas aos 91 dias após a formação dos casais, ligeiramente superior, em valores absolutos à sobrevivência daqueles que se alimentaram em vagens de feijão, para o mesmo período (Figura 34). Apesar de estatisticamente não haver diferença do tipo de alimentação sobre a longevidade, constatou-se que a longevidade média verificada para as fêmeas e machos alimentados em milho foi ligeiramente superior, o que pode ser explicada pelo menor desempenho reprodutivo e conseqüentemente menor gasto de energia desses casais em relação aqueles alimentados em feijão que foram significativamente mais fecundos (Figura 34).

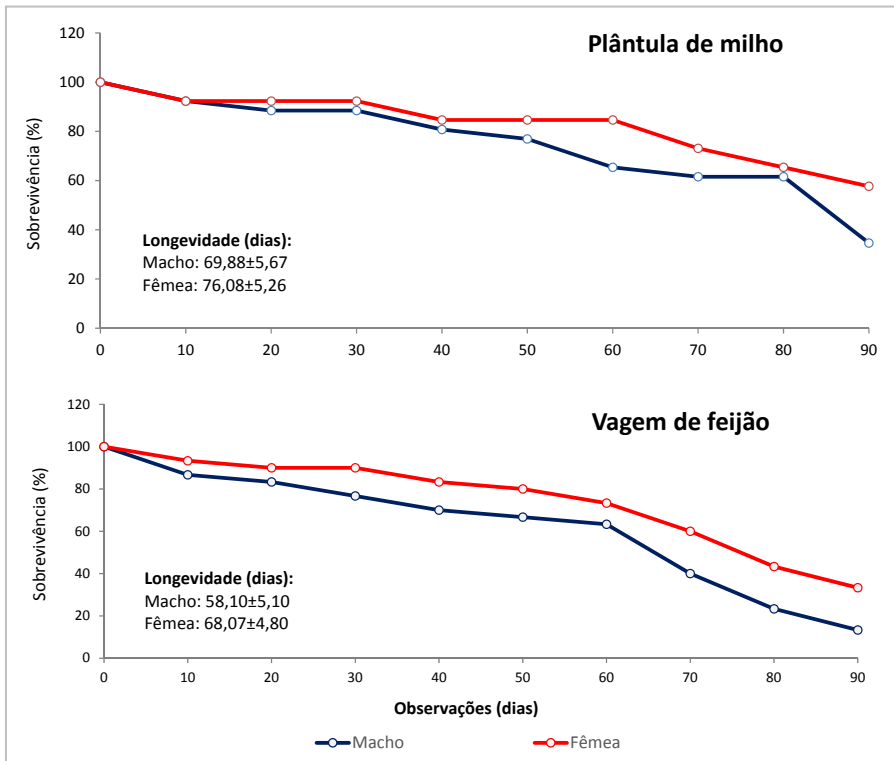


Figura 34. Sobrevivência e longevidade média (\pm EP) de adultos machos e fêmeas de *Dichelops melacanthus* alimentados em plântulas de milho e vagens de feijão, em laboratório.

Nova estratégia para o manejo do percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* no sistema de sucessão soja – milho

Embora o percevejo barriga-verde faça parte do complexo de pentatomídeos presente durante o desenvolvimento da soja é no final do ciclo que ocorrem em densidades mais elevadas, causando danos severos nas culturas em sucessão. Em sistemas de cultivo de milho segunda safra, semeado muitas vezes logo após a colheita da soja, a importância desse percevejo tem crescido em função dos elevados prejuízos que causa como praga inicial nesta cultura, pois é no período compreendido entre o surgimento do primeiro par de folhas até a sexta folha, que a planta de milho define grande parte de seu potencial de produção (BIANCO, 2004; FANCELLI; DOURADO NETO, 2000).

Na busca por novas táticas de manejo que proporcionassem redução dessa população inicial presente na cultura de milho e seus consequentes prejuízos, avaliou-se, em lavoura de produtor, o uso da cultivar-armadilha. Essa técnica, já conhecida e utilizada no passado na soja, é mencionada por diversos autores como de grande potencialidade para reduzir populações de certas pragas (HILL; MAYO, 1974; NEWSON; HERZOG, 1977; PANIZZI, 1980; RUST, 1977).

Em lavoura comercial de milho em Florínea-SP (S 22°52'28,9'' / W 50°38'21,7''), semeada após a colheita da soja, foram demarcadas três áreas pareadas de 2,3 ha cada, tendo todas a mesma interferência do entorno. Cada uma das áreas se constituiu em um tratamento: área com cultivar-armadilha, que teve uma borda de 10% da área semeada com milho, seis dias antes do restante da área; área sem cultivar armadilha e área do produtor. Nas áreas com e sem cultivar armadilha, o controle dos percevejos foi realizado sempre que atingiu o nível de ação (1 percevejo/10 plantas na linha) e na área do produtor o controle de percevejos seguiu os critérios utilizados pelo produtor. A população de percevejos foi monitorada semanalmente desde a soja em fase de enchimento de grão (R6) com o pano-de-batida e após o plantio e a emergência do milho, fazendo-se a contagem do número de percevejos em 10 plantas, em sequência na linha, em 10 repetições casualizadas e

bem distribuídas nas áreas. Paralelamente às amostragens dos percevejos, avaliou-se a injúria causada pelos percevejos em três momentos do desenvolvimento do milho (V6, V8 e V10), através da leitura do dano presente em amostras de 10 plantas, com 10 repetições/tratamento segundo a escala utilizada por Bianco (BUENO et al., 2015), que variou de 0 (planta isenta de injúria de percevejos) a 4 (planta com forte redução de porte, perfilhada e/ou com cartucho encharutado). No momento da colheita, os parâmetros de produtividade do milho foram avaliados através de amostras de duas linhas de 5m, que foram colhidas em 10 pseudo-repetições, casualizadas em cada área.

Na área experimental, a população de percevejos presente na soja em maturação foi de 23,5/m, composta essencialmente por *E. heros* (94,7%) e com reduzida participação de *D. melacanthus* (5,3%). Cerca de cinco dias após a colheita da soja, constatou-se na área uma densidade populacional de 6 percevejos/m² na média das amostras obtidas na palhada. Nesse período, verificou-se também que a população chegou ao nível máximo de 77 percevejos/m² (95,9% *D. melacanthus*) nas amostras coletadas no solo com quadrado de 0,50m x 0,50m, quando além da palhada de soja tinha alguma erva daninha verde (capim pé-de-galinha, trapoeraba, etc.). O monitoramento da lavoura de milho indicou que o nível populacional de percevejos detectados na cultivar-armadilha em 16/03, com milho em estágio V3 foi de 2,7 percevejos/10 plantas (2,4 *D. melacanthus* + 0,3 *E. heros*), sendo a partir desta data verificado apenas a ocorrência do percevejo barriga-verde na lavoura. Essa densidade se manteve na semana seguinte quando foi indicada a aplicação para o controle do percevejo barriga-verde, com o objetivo de reduzir esta população antes de seu deslocamento para o restante da área. Nesta data, nos três tratamentos, o nível populacional se mantinha sob controle e abaixo do nível de ação (Figura 35). Pelos resultados obtidos, constatou-se que na área do tratamento com cultivar armadilha, a população do percevejo barriga-verde teve um crescimento inicial mais lento, apresentando no dia 22/03 uma população três vezes menor em relação aquela presente na área vizinha sem cultivar-armadilha (1,2 percevejos/10 plantas), que já havia ultrapassado o limiar de controle.

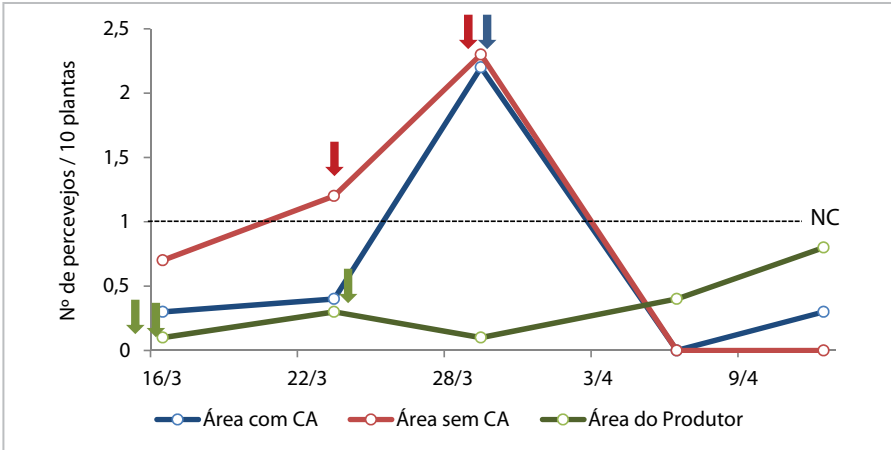


Figura 35. Flutuação populacional de *Dichelops melacanthus* em áreas de milho sob diferentes táticas de manejo, em lavoura comercial em Florínea-SP, safreinha de 2017. (CA = cultivar armadilha; ↓ = aplicação de inseticida).

O monitoramento semanal das áreas foi realizado até 30 dias após a emergência das plantas. Durante o período crítico de ataque dos percevejos ao milho (até 20 dias após a emergência), constatou-se que o pico populacional foi atingindo com plantas em estágio V3, nas duas áreas com e sem cultivar armadilha, nas quais foram realizadas uma e duas aplicações de inseticidas, respectivamente (Figura 35). Na área do produtor, o controle dos percevejos foi diferenciado com aplicação de inseticidas na dessecação da soja, dois e seis dias após a emergência das plantas, mantendo a população de percevejos sempre em níveis inferiores ao nível de controle.

Quanto às injúrias causadas pelos percevejos, para todos os tratamentos, observou-se uma redução gradual com o desenvolvimento das plantas, sendo nítida a recuperação observada nas plantas de milho (Figura 36), apresentando percentuais de injúrias menores na terceira avaliação, com plantas em V10, em relação à primeira realizada no V6, período de maior potencial de dano. Nas áreas com e sem cultivar armadilha os maiores valores médios de injúria foram próximos a 2%, estatisticamente superior ao dano verificado no tratamento produtor, que nas três avaliações mostraram injúrias muito reduzidas e sempre inferiores a 0,5.

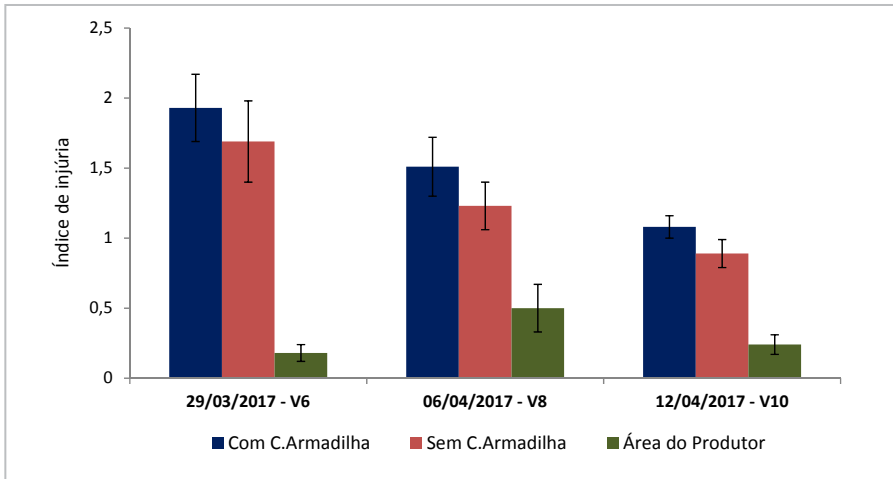


Figura 36. Índice de injúria causada por percevejos em plantas de milho sob diferentes táticas de manejo, em lavoura comercial em Florínea-SP, safreinha de 2017.

Esses resultados, embora preliminares, mostraram uma tendência dos primeiros percevejos se localizarem no tratamento armadilha, permanecendo inicialmente nessas plantas, antes de se distribuírem por toda a área. A aplicação de inseticidas somente nessa faixa de borda, sobre a cultura armadilha mostrou resultado interessante. Reduziu a população do percevejo barriga-verde infestante antes da sua dispersão, retardando o crescimento populacional na área, que atingiu o nível máximo no momento da segunda aplicação na área sem cultivar-armadilha, ou seja, aos 15 dias após a emergência das plantas. Com um menor uso de inseticida nesta área e, portanto, menor impacto sobre os inimigos naturais, resultou em um maior equilíbrio ambiental e menor custo de produção na área de milho com cultivar-armadilha, comparado à área sem cultivar armadilha e à área do produtor, com duas e três aplicações, respectivamente. É importante destacar que nas três datas de avaliação das injúrias, com milho em V6, V8 e V10, plantas da área do produtor tiveram sempre os menores índices, significativamente inferiores aos demais tratamentos que não diferiram entre si. Utilizando os parâmetros adotados por Bianco (BUENO et al., 2015), quanto à estimativa de perdas na produção em função desses danos observados no milho das diferentes áreas, verificou-se que atingiram

4% nas áreas com cultivar armadilha e uma aplicação de inseticida, bem como na área sem cultivar armadilha com duas aplicações, com plantas em estágio V6, estatisticamente superior às perdas observadas na área do produtor, com três aplicações, que foi de 0,1% (Figura 37). Nas avaliações posteriores em V8 e V10, verificou-se nítida recuperação das plantas de milho, não sendo constatada diferença entre os tratamentos, chegando em V10 com perdas médias de 0,5%, 0,4% e 0,0%, respectivamente, nas diferentes áreas.

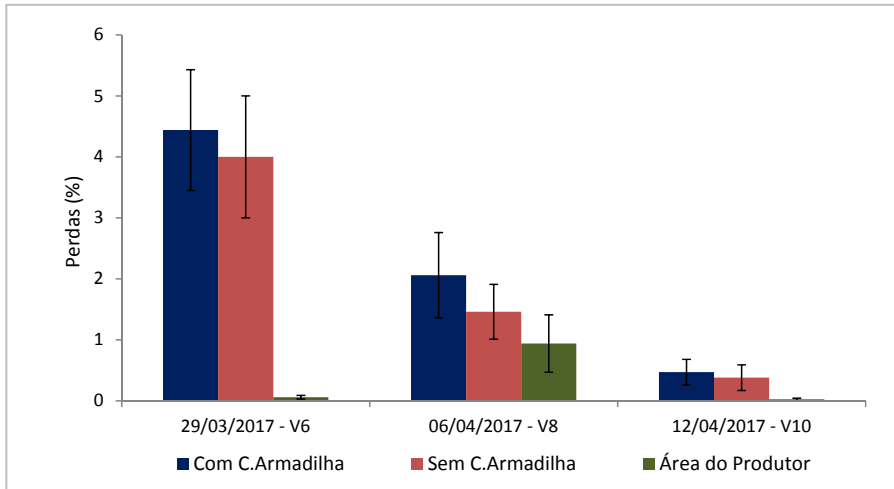


Figura 37. Percentual médio de perdas por percevejos em plantas de milho sob diferentes táticas de manejo, em lavoura comercial conduzida em Florínea-SP, safrinha de 2017.

Quanto aos demais parâmetros analisados, apenas para peso de 1000 grãos obteve-se diferença estatística entre os tratamentos manejo do produtor e área sem cultivar armadilha (Tabela 8). Para altura de plantas, número de plantas produtivas, tamanho de espiga e produtividade, não se obteve diferença entre os tratamentos.

Tabela 8. Parâmetros avaliados (média \pm EP) em áreas de milho de segunda safra com diferentes estratégias de manejo para o percevejo barriga-verde, em lavoura comercial em Florínea-SP, 2017.

Tratamentos	Aplicações até 30 dae ¹ (N ^o)	Altura Plantas (cm) ²	Plantas produtivas (n ^o) ²	Tamanho espiga (cm) ²	Peso 1000 grãos (g) ³	Produtividade (kg/ha) ²
Com cultivar armadilha	1	200,5 \pm 2,56	27,1 \pm 0,74	14,6 \pm 0,10	297,2 \pm 3,65ab	6828,4 \pm 125,18
Sem cultivar armadilha	2	204,6 \pm 1,71	28,9 \pm 1,05	14,2 \pm 0,18	290,5 \pm 3,27b	7057,6 \pm 243,34
Manejo do produtor	3	205,3 \pm 2,77	28,4 \pm 0,73	14,6 \pm 0,12	307,7 \pm 3,76a	7417,6 \pm 241,07

¹ dae - dias após emergência ²Não significativo; ³Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos, embora preliminares, mostraram que o uso da cultivar armadilha é uma estratégia com potencial a ser usada no manejo do percevejo barriga-verde na cultura do milho, resultando num menor número de aplicações de inseticidas para o controle desses insetos sugadores, proporcionando ambientes mais equilibrados e uma maior rentabilidade ao produtor, embora necessite ainda de estudos mais detalhados para os ajustes da tecnologia.

Flutuação populacional de percevejos em cultivares de soja de diferentes tipos de crescimento

Frente às mudanças ocorridas no sistema de produção agrícola da soja, atualmente com predomínio de uso de cultivares de tipo de crescimento indeterminado, expansão das lavouras com cultivares intacta, uso de cultivares de ciclo precoce e com plantios antecipados visando uma segunda safra de outono-inverno, existem questionamentos e necessidade de se conhecer o comportamento das populações de percevejos presente neste sistema produtivo. Com esse objetivo, por duas safras (2015/16 e 2016/17), a flutuação populacional de percevejos foi acompanhada semanalmente no município de Londrina, PR, em três cultivares de soja de grupo de maturidade próximos, em áreas sem o uso de inseticidas para o controle de percevejos sugadores.

Utilizando-se um delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e quatro repetições, comparou-se a ocorrência dos percevejos em relação ao desenvolvimento fenológico das plantas, em soja de crescimento determinado, cultivar convencional BRS 391 e indeterminado, cultivar convencional BRS 284 e intacta BRS 1010 IPRO, através de amostragens semanais, realizadas com o pano de batida (4 amostras/parcela).

Os resultados obtidos mostraram uma densidade populacional de percevejos menor na safra 2016/17, em relação àquela verificada na safra anterior (Figura 38). Considerando-se as ninfas grandes (3° ao 5° ínstar) e adultos, constatou-se ao longo do ciclo da soja, nas duas safras, níveis populacionais bastante próximos em ambas as cultivares de crescimento indeterminado, independente da tecnologia convencional ou intacta, diferindo da densidade de percevejos presentes na cultivar determinada que teve sempre uma população de percevejos bastante inferior. Nessa cultivar o nível de ação de 2 percevejos/m foi atingido no final do enchimento de grãos (R6), enquanto nas demais cultivares foi ultrapassado com soja em R5, mantendo-se durante todo esse período crítico da soja em densidades elevadas, com níveis máximos de 8,3 e 11,3 percevejos/m na BRS 284 e BRS 1010 IPRO, respectivamente, constatados no final de janeiro com soja em fase de enchimento de grãos.

Na safra 2016/17, embora com densidades populacionais de percevejos menores, a dinâmica dos percevejos em relação à fenologia da soja foi a mesma verificada na safra anterior, com a soja BRS 391 apresentando os menores índices de percevejos (Figura 38). Esta menor população, em parte é explicada pela tolerância maior que essa cultivar tem em relação aos percevejos, conforme resultados já publicados recentemente (CORRÊA-FERREIRA et al., 2016). Para as três cultivares e nas duas safras avaliadas, foi nítida a reduzida ocorrência de percevejos até o desenvolvimento de vagens, reforçando portanto, que aplicações para percevejos nesse período inicial do desenvolvimento da soja é dispensável. Essa densidade populacional de percevejos obtida nessas avaliações no início do ciclo da soja é normalmente o

comportamento constatado para a população de percevejos em áreas sem interferências de aplicações antecipadas ou na carona de outras aplicações realizadas nas lavouras e corroboram com vários resultados já registrados na literatura (CONTE et al., 2016; CORRÊA-FERREIRA et al., 2013). Esses resultados aliados ao crescimento acentuado da população de percevejos que normalmente ocorre entre o final do desenvolvimento de vagens e o enchimento de grãos indicam e reforçam a importância e a necessidade do monitoramento das lavouras para conhecimento da real presença dos percevejos em campo e tomadas de decisão mais assertivas quanto ao controle dos percevejos em soja.

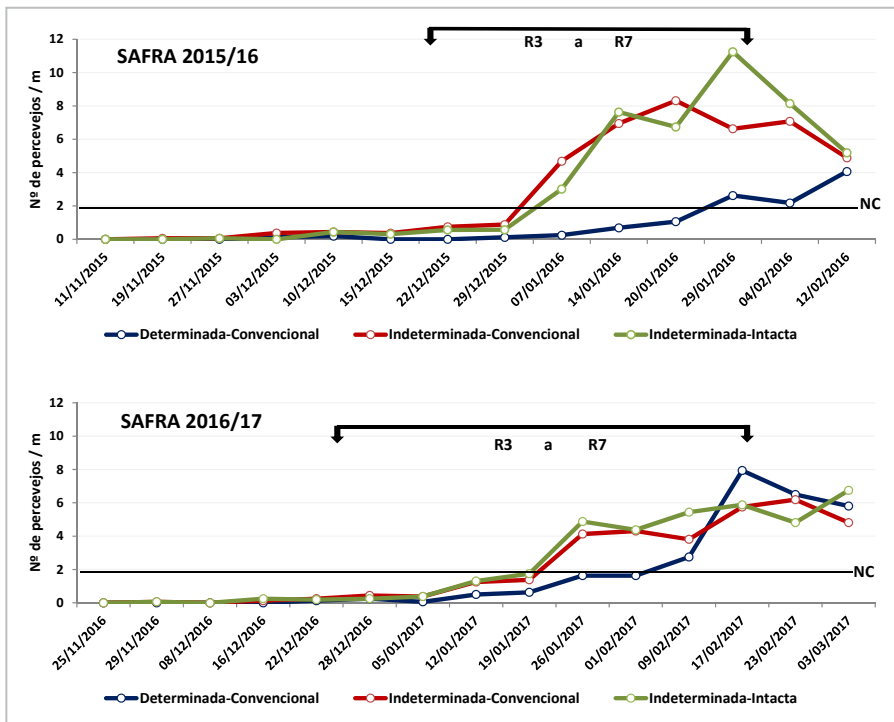


Figura 38. Flutuação populacional de percevejos (ninfas grandes + adultos) em diferentes cultivares de soja sem uso de inseticidas, nas safras 2015/16 e 2016/17.

Considerações finais

O controle racional das populações de percevejos requer o conhecimento aprofundado de aspectos relacionados com biologia, comportamento, ocorrência de inimigos naturais e a concepção de estratégias elaboradas que permitam obter vantagens desse conhecimento para realizar as aplicações no momento oportuno e minimizar o impacto das medidas de controle. Esse impacto pode resultar em redução de inimigos naturais, favorecendo a ressurgência de pragas, seleção de populações resistentes e necessidade de aplicações repetidas de inseticidas. Ações que ocasionam aumento dos custos de produção. As informações geradas sobre a flutuação e composição das espécies indicam as épocas em que o produtor deve permanecer alerta para adotar as medidas de controle e o cuidado para evitar a presença de plantas daninhas que favorecem as populações do percevejo barriga-verde. Resultados mostraram a necessidade do monitoramento contínuo das lavouras para um manejo adequado das populações de percevejos, a contribuição expressiva dos inimigos naturais presentes nas lavouras, reforçando a importância da sua preservação no ambiente produtivo, como também foram considerados aspectos que explicam por que em certos períodos embora os percevejos estejam presentes não há necessidade de adotar medidas de controle.

As comparações da população de percevejos entre as cultivares de tipo de crescimento determinado e indeterminado, merecem maiores estudos, mas parecem indicar uma associação de maior ocorrência dos percevejos no período de formação das vagens. O potencial da utilização de cultivares armadilhas também foi estudado, indicando um retardo na evolução da população de *D. melacanthus* e menor uso de inseticidas quando esta estratégia foi utilizada. Assim, os conhecimentos gerados nesta publicação podem ser aplicados para aprimorar o manejo das populações de percevejos nas culturas da soja e do milho.

Agradecimentos

Agradecemos ao Sr. Helio Frederico, produtor da Fazenda Saltinho em Ibioporã, PR por disponibilizar área e infraestrutura para a realização do experimento. Ao Dr. Ronaldo Toma, da Fiocruz Mato Grosso do Sul, pela identificação dos dípteros parasitoides e à equipe da Entomologia da Embrapa Soja Antonio Luiz Pavão, Elias Custódio de Souza, Nivaldo Ferreira Euclides, José Jovenil da Silva, Camila Cristina Schoavengerst e Patrícia Elizabeth Husch, pela colaboração na execução dos trabalhos de campo e laboratório.

Referências

- AGÜERO, M .A. F.; OLIVEIRA, F. T. de; NEVES, P. M. O. J. Parasitismo natural de *Euschistus heros* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae) por *Hexacladia smithii* (Hymenoptera: Encyrtidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 24., 2012, Curitiba. **SEB-40 anos de avanços da Ciência Entomológica Brasileira: anais.** [Curitiba]: SEB, 2012.
- ÁVILA, C. J.; PANIZZI, A. R. Occurrence and damage by *Dichelops (Neodychelops) melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on corn. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, p. 193-194, 1995.
- BIANCO, R. Nível de dano e período crítico do milho ao ataque do percevejo barriga verde (*Dichelops melacanthus*). In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 25.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA-DO-CARTUCHO, SPODOPTERA FRUGIPERDA, 1., 2004, Cuiabá. **Resumos...** Sete Lagoas: ABMS: Embrapa Milho e Sorgo: Empaer, 2004. p. 172.
- BOCATTI, C. R.; LORINI, I.; QUIRINO, J. R.; ROSA, E. E.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; OLIVEIRA, M. A. de. Defeitos da classificação comercial da soja devido a infestação de percevejos na lavoura e sua evolução no armazenamento. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE PÓS-

COLHEITA, 6., 2014, Maringá. **Anais...** Londrina: ABRAPOS, 2014. p. 162-169.

BOLWING, C. C. The stylet sheath as an indicator of feeding activity by southern green stink bug on soybeans. **Journal of Economic Entomology**, v. 73, p. 1-3, 1980.

BUENO, A. de F.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BUENO, R. C. O. de F. Controle de pragas apenas com o MIP. **A Granja**, v. 66, p. 76-78, 2010.

BUENO, A. de F.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; ROGGIA, S.; BIANCO, R. Silenciosos e daninhos. **Revista Cultivar: Grandes Culturas**, v. 6, p. 25-27, 2015.

BUENO, A. de F.; SOSA-GOMEZ, D. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F.; BUENO, R. C. O. de F. Inimigos naturais das pragas da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 493-630.

CHOCOROSQUI, V. R.; PANIZZI, A. R. Impact of cultivation systems on *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) population and damage and its chemical control on wheat. **Neotropical Entomology**, v. 33, p. 487-492, 2004.

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

CHOCOROSQUI, V. R.; PANIZZI, A. R. Photoperiod influence on the biology and phenological characteristics of *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, p. 655-664, 2003.

CONTE, O.; OLIVEIRA, F. T. de; HARGER, N.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ROGGIA, S. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2014/15 no Paraná.** Londrina: Embrapa Soja, 2015. 60 p. (Embrapa Soja. Documentos, 361).

CONTE, O.; OLIVEIRA, F. T. de; HARGER, N.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ROGGIA, S. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2015/16 no Paraná.** Londrina: Embrapa Soja, 2016. 59 p. (Embrapa Soja. Documentos, 375).

CONTE, O.; OLIVEIRA, F. T. de; HARGER, N.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ROGGIA, S. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2016/17 no Paraná.** Londrina: Embrapa Soja, 2017. 70 p. (Embrapa Soja. Documentos, 394).

CORRÊA-FERREIRA, B. S. Incidência do parasitoide *Eutrichopodopsis nitens* Blanchard, 1966 em populações do percevejo verde *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 15, p. 189-199, 1984.

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ALEXANDRE, T. M.; PELIZZARRO, G. C.; MOSCARDI, F.; BUENO, A. de F. **Práticas de manejo de pragas utilizadas na soja e seu impacto sobre a cultura.** Londrina: Embrapa Soja, 2010. 15 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 78).

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; CASTRO, L. C. de; ROGGIA, S.; CESCINETTO, N. L.; COSTA, J. M. da; OLIVEIRA, M. C. N. de. **MIP-Soja: resultados de uma tecnologia eficiente e sustentável no manejo de percevejos no atual sistema produtivo da soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2013. 55 p. (Embrapa Soja. Documentos, 341).

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; LIMA, D. de; ARIAS, C. A. A. Tolerância da soja BRS 391 aos danos de percevejos sugadores de grãos. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 35., Londrina, 2016. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2016. p. 60-63. (Embrapa Soja. Documentos, 372).

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; KRZYZANOWSKI, F. C.; MINAMI, C.
A. Percevejos e a qualidade da semente de soja – série sementes.
Londrina: Embrapa Soja, 2009. 15 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 67).

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; NUNES, M. C.; UGUCCIONI, L. D. Interação parasitóides e percevejos na cultura da soja (04.0.94.323-03): levantamento do complexo de parasitóides em adultos de percevejos da soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa da Embrapa Soja 1997.** Londrina, 1998a. p. 70-71. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 118).

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; NUNES, M. C.; UGUCCIONI, L. D.
Ocorrência do parasitoide *Hexacladia smithii* Ashmead em adultos de *Euschistus heros* (F.) no Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 27, p. 495-498, 1998b.

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; OLIVEIRA, L. J.; PAVÃO, A. L. Abundância relativa de *Dichelops melacanthus* (Dallas), no complexo de pentatomídeos presente no sistema de produção soja-milho-trigo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006. Recife. **Resumos...** Recife: SEB: UFRPE, 2006. p. 378.

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; PANIZZI, A. R. **Percevejos da soja e seu manejo.** Londrina: Embrapa Soja, 1999. 45 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 24).

CRUZ, Y. K. S.; BORTOLOTTI, O. C.; BUENO, A. F.; BARBOSA, G. C.; SILVA, G. V.; BRAGA, K.; POMARI, A. F.; QUEIROZ, A. P.; SANZOVO, A. W. S. Biologia de *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com soja Bt em diferentes temperaturas. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 8., 2013, Londrina. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2013. p. 210-215. (Embrapa Soja. Documentos, 339).

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Ecofisiologia e fenologia. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. (Ed.). **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. p. 21-54.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. **Stage of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special Report 80).

GODOY, K. B.; ÁVILA, C. J.; ARCE, C. C. M. **Controle biológico de percevejos fitófagos da soja na região de Dourados, MS**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. 27p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 40).

GRIGOLLI, J. F. J.; GRIGOLLI, M. M. K.; LOURENÇÃO, A. L. F.; GITTI, D. de C. Estratégias de controle químico do percevejo barriga verde *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) no sistema de sucessão soja e milho safrinha. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 31., 2016, Bento Gonçalves. **Milho e sorgo: inovações, mercados e segurança alimentar: anais**. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2016.

HILL, R. E.; MAYO, Z. B. Trap-crop to control corn rootworms. **Journal Economic of Entomology**, v. 67, p. 748-750, 1974.

HUSCH, P. E.; OLIVEIRA, M. C. N. de; SOSA-GÓMEZ, D. R. Monitoramento da suscetibilidade de populações de *Euschistus heros* a tiametoxam + lambda-cialotrina e acefato. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 34., 2014, Londrina. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2014. p. 78-79.

HUSCH, P. E.; SOSA-GÓMEZ, D. R. Suscetibilidade de *Euschistus heros* a tiametoxam, lambda-cialotrina e acefato em mesorregiões do Paraná, Brasil. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 8., 2013, Londrina. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2013. p. 174-177. (Embrapa Soja. Documentos, 339).

KUSS-ROGGIA, R. C. R. **Distribuição espacial e temporal de percevejos da soja e comportamento de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera: Pentatomidae) na soja (*Glycine max* (L.) Merrill) ao longo do dia.** 2009. 128 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

LILJESTHRÖM, G. G. Revisión de las especies de los géneros *Trichopoda* Berthold, *Trichopodopsis* Townsend y *Eutrichopodopsis* Blanchard descriptas para la República Argentina. **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, v. 50, p. 51-71, 1992.

MOURÃO, A. P. M.; PANIZZI, A.R. Diapausa e diferentes formas sazonais em *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, p. 205-208, 2000.

NEWSON, L. D.; HERZOG, D. C. Trap crops for control of soybean pests. **Louisiana Agriculture**, v. 20, p. 14-15, 1977.

OLIVEIRA, M. A. de; LORINI, I.; MANDARINO, J. M. G.; LEITE, R. S.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; QUIRINO, J. R.; VILAS BOAS, R. L. P.; DELAFRONTA, B. Teores de óleo, proteína e acidez em grãos de soja, com diferentes manejos de percevejo, da colheita ao armazenamento, provenientes das safras 2011/2012 e 2012/2013. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE PÓS-COLHEITA, 6., 2014, Maringá. **Anais...** Londrina: ABRAPOS, 2014. p. 579-585.

PANIZZI, A. R. Nymph time and survivorship, adult longevity, reproduction and body weight of *Dichelops melacanthus* (Dallas) on natural and artificial diets. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 51, p. 484-488, 2007.

PANIZZI, A. R. Uso de cultivar armadilha no controle de percevejos em soja. **Trigo e Soja**, v. 47, p. 11-14, 1980.

PANIZZI, A. R. Wild host of pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. **Annual Review of Entomology**, v. 42, p. 99-122, 1997.

PANIZZI, A. R.; AGOSTINETTO, A.; LUCINI, T.; SMANIOTTO, L. F.; PEREIRA, P. R. V. da S. **Manejo integrado dos percevejos barriga-verde, *Dichelops* spp. em trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2015. 40 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 114).

PANIZZI, A. R.; BUENO, A. de F.; SILVA, F. A. C. da. Insetos que atacam vagens e grãos. In: HOFFMANN-CAMPO, C.B.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 335-420.

PANIZZI, A. R.; NIVA, C. C. Overwintering strategy of the brown stink bug in northern Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, p. 509-511, 1994.

PANIZZI, A.R.; VIVAN, L.M. Seasonal abundance of the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros*, in overwintering sites, and the breaking of dormancy. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 82, p. 213-217, 1997.

PEREIRA, P. R. V. da S.; TONELLO, L. S.; SALVADORI, J. R. **Caracterização das fases de desenvolvimento e aspectos da biologia do percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851)**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 10 p. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 214).

RUST, R.W. Evaluation of trap crop procedures for control of Mexican bean beetle in soybeans and lima beans. **Journal Economic of Entomology**, v. 70, p.630-632, 1977.

SIBALDELLI, R. N. R.; FARIAS, J. R. B. **Boletim agrometeorológico da Embrapa Soja, Londrina, PR - 2015**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 29 p. (Embrapa Soja. Documentos, 371).

SIBALDELLI, R. N. R.; FARIAS, J. R. B. **Boletim agrometeorológico da Embrapa Soja, Londrina, PR - 2016**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 30 p. (Embrapa Soja. Documentos, 382).

SILVA, J. J. da. **Flutuação populacional e dados biológicos de *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas hospedeiras**. 2009. 44 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

SILVA, M. T. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; SOSA-GÓMEZ, D. R. Erro e resistência. **Revista Cultivar: Grandes Culturas**, v. 8, p. 22-25, 2006.

SORIA, M. F.; THOMAZONI, D.; MARTINS, R. R.; DEGRANDE, P. E. Stink bugs incidence on Bt cotton in Brazil. In: BELTWISE COTTON CONFERENCES, 2009, San Antonio, Texas. **Proceedings...** San Antonio, 2009 p. 813-819.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; OMOTO, C. Resistência a inseticidas e outros agentes de controle em artrópodes associados à cultura da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C.B.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-pragas**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 673-723.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; TAKACHI, M. T.; ALMEIDA, A. M. R. Variabilidade de resposta de subpopulações de *Euschistus heros* (F.) a mistura de tiametoxam e lambda cialotrina. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 32., 2011, São Pedro, SP. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2011. p. 80-81.

TAUBER, M. J.; TAUBER, C. A.; MASAKI, S. **Seasonal adaptations of insects**. New York: Oxford University Press, 1986. 411 p.

TECNOLOGIAS de produção de soja – Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja 2013. 265p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

VIVAN, L. Insetos vorazes. **Revista Cultivar: Grandes Culturas**, v.14, p. 3-7, 2012.

WAQUIL, J. M.; OLIVEIRA, L. J. Percevejo barriga-verde: nova prioridade das culturas em sucessão à soja. **Jornal Eletrônico da Embrapa Milho e Sorgo**, v.3, 2009.

Embrapa

Soja

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**



CGPE 14146