



JOÃO MARCOS TEIXEIRA ASSIS

**REPRODUÇÃO E SOBREVIVÊNCIA DO
PERCEVEJO MARRON, *Euschistus heros*
(HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) EM MILHO E
TRIGO**

LAVRAS – MG

2019

JOÃO MARCOS TEIXEIRA ASSIS

**SOBREVIVÊNCIA E REPRODUÇÃO DO PERCEVEJO
MARROM, *Euschistus heros* (HEMIPTERA:
PENTATOMIDAE) EM MILHO E TRIGO**

*Trabalho de conclusão de curso apresentada
à Universidade Federal de Lavras, como
parte das exigências do Curso de Agronomia,
para obtenção do título de Bacharel.*

Orientadora

Prof^a Dra. Rosângela Cristina Marucci

Coorientadora

Josélia Carvalho Oliveira França

LAVRAS – MG

2019

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por sempre iluminar os meus passos e nunca me abandonar nessa caminhada.

À Nossa Senhora Aparecida, que sempre intercedeu por mim nos momentos mais difíceis. A minha mãe Sônia, meu pai Joaquim e minha irmã Isadora, por sempre me apoiarem em todos os momentos e por sempre lutarem para que eu realizasse meus sonhos.

A todos meus familiares, que sempre me apoiaram, orientaram e me deram todo amor possível.

A minha orientadora Rosângela, por todos os ensinamentos, apoio e paciência durante a minha graduação.

A minha coorientadora Josélia, por todo carinho, ensinamento e paciência que teve comigo durante esse tempo.

Aos membros da banca, por terem aceitado meu convite e colaborado com meu trabalho.

Aos amigos que conheci durante a graduação e sempre estiveram comigo durante essa caminhada.

Aos irmãos da República Labirinto, por toda amizade construída nesse tempo e por estarem comigo em todos os momentos desse ciclo.

A todos meus amigos de Carmópolis de Minas, que mesmo de longe sempre me apoiaram.

Ao G-Milho, Pesquisa Milho, LCBiol e a todos membros e colaboradores com que trabalhei e que me ajudaram a evoluir tanto profissionalmente, como pessoalmente.

A Universidade Federal de Lavras, que se tornou minha segunda casa e que me deu a oportunidade de realizar meu sonho.

A todas as outras pessoas que de maneira geral estiveram comigo durante todo esse tempo.

RESUMO

Entre as principais pragas da cultura da soja está o percevejo marrom (*Euschistus heros*), causando diversos danos a produtividade e qualidade dos grãos. Porém, com a maior adoção de sistemas de produção com sucessão e rotação de culturas, começou a ocorrência de problemas nas culturas que são cultivadas na segunda safra como o milho e o trigo. Isso faz com que ocorra uma ponte verde garantindo a sobrevivência dos percevejos na área até que soja seja novamente plantada na próxima safra. O percevejo marrom causa sérias injúrias, principalmente nos primeiros estádios fenológicos do milho e do trigo, como a diminuição de estande. Entre os sintomas na ocorrência dessa praga em milho estão os furos concêntricos nas folhas abertas envoltos por um halo amarelado devido a injeção de toxina durante a alimentação e perfilhamento ou encharutamento do milho e trigo. Este trabalho teve como objetivo avaliar a sobrevivência e reprodução do percevejo marrom durante o período de oligopausa nas culturas de milho e trigo. Dois casais de *E. heros* foram confinados em plântulas de milho e trigo no estágio V2/V3 e perfilhamento 3, respectivamente. Como tratamento controle utilizou-se vagem fresca e algodão umedecido e dois casais de percevejos mantidos em recipiente plástico de 500 ml vedados com tecido voile. As avaliações foram realizadas a cada 48 h e os parâmetros avaliados foram: taxa de sobrevivência de adultos, número de posturas, de ovos por postura, viabilidade dos ovos e duração do período embrionário. Para longevidade, sobrevivência, viabilidade de ovos e período embrionário não houve diferença entre as fontes alimentares. Porém, constatou-se que as fêmeas alimentadas com vagem apresentaram maior número de posturas e, conseqüentemente maior número de ovos (fecundidade) em relação a alimentação no milho e no trigo.

Palavras chave: Oligopausa; *Triticum* spp ; *Zea mays*.

ABSTRACT

Among the main pests of soybean is the brown stink bug (*Euschistus heros*), causing several damages to grain yield and quality. However, with the increased adoption of crop succession and crop rotation systems, problems began to crop in second crop crops such as corn and wheat. This causes a green bridge to occur, ensuring bed bug survival in the area until soybeans are re-planted in the next crop. The brown stink bug causes serious injuries, especially in the early phenological stages of maize and wheat, such as the reduction of stand. Symptoms in the occurrence of this pest in maize include concentric holes in open leaves surrounded by a yellowish halo due to toxin injection during maize and wheat feeding and tillering. This study aimed to evaluate the survival and reproduction of the brown stink bug during the oligopause period in corn and wheat crops. Two pairs of *E. heros* were confined in corn and wheat seedlings at stage V2 / V3 and tillering 3, respectively. As control treatment fresh pod and moist cotton were used and two pairs of bedbugs kept in 500 ml plastic container sealed with voile fabric. The evaluations were performed every 48 h and the evaluated parameters were: adult mortality rate and laying location, number of laying, egg laying, viability of eggs and duration of embryonic period. The obtained results indicate that the feeds offered did not differ significantly in the parameters of longevity, mortality, egg emergence percentage and embryonic period. However, it was found that the pod fed females had a higher number of laying and eggs, while corn and wheat did not differ from each other.

Key word: Oligopause; *Zea mayds*; *Triticum* spp.

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REFERENCIAL TEORICO.....	7
2.1. A CULTURA DA SOJA.....	7
2.2. A CULTURA DO MILHO.....	8
2.3. A CULTURA DO TRIGO.....	8
2.4. SISTEMAS DE PLANTIO.....	9
2.5. PERCEVEJO MARRON, <i>Euschistos heros</i> (Hemiptera: Pentatomidae).....	10
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3.1. COLETA DOS INSETOS.....	11
3.2. CRIAÇÃO E MANUTENÇÃO DE <i>Euschistus heros</i>	11
3.3. CULTIVO DAS PLANTAS EM CASA DE VEGETAÇÃO.....	12
3.4. BIOENSAIO.....	13
3.4.1. FASE 1: CASA DE VEGETAÇÃO.....	13
3.4.2. FASE 2: LCBIOL.....	14
3.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
5. CONCLUSÃO.....	19
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

1. INTRODUÇÃO

A produção de soja constitui-se em um dos principais cultivos da agricultura mundial e brasileira, devido ao seu potencial produtivo, sua composição química e valor nutritivo sendo utilizado na alimentação humana e animal. Além disso, possui um relevante papel socioeconômicos e constitui em matéria-prima indispensável para impulsionar diversos complexos agroindustriais. A cultura da soja é considerada umas das bases da atividade agrícola no Brasil, sendo o segundo maior produtor mundial. Atualmente, a soja ocupa uma área de 35.760,4 milhões de hectares de acordo com o quarto levantamento da safra 2018/19, com produção de 118.800,1 milhões de toneladas na safra de 2018/19 (CONAB, 2019).

A adoção de sistemas de produção caracterizados pela sucessão e rotação de culturas e a intensificação dos cultivos durante todo o ano, aumenta a disponibilidade de plantas hospedeiras no campo, que servem como fonte de alimento e abrigo para diferentes insetos pragas. Com isso, a multiplicação de pragas polífagas é favorecida e ocasiona problemas nas culturas sucessoras à soja, como o milho e o trigo de segunda safra.

Como consequência dessas mudanças no sistemas de cultivo, ocorre a chamada da “ponte verde”, que permite a sobrevivência e presença de insetos polífagos, como o complexo de percevejos, nos primeiros estádios fenológicos das culturas do milho e do trigo (OLIVEIRA et al., 2014). *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) (Hemiptera: Pentatomidae), é popularmente conhecido como percevejo marrom, sendo considerado uma praga de grande importância na soja, principalmente por ocasionar a redução da produtividade (FERNANDES, 2017). A colonização ocorre ainda no período vegetativo da cultura, atingindo maiores densidades no início da maturação. Na entressafra, passam por um período de oligopausa, caracterizado por baixa mobilidade vivendo às custas de uma reserva de lipídeos que permite sua sobrevivência por um período de até seis meses, sem se alimentarem (PANIZZI; OLIVEIRA, 1998).

O percevejo marrom possui o desenvolvimento do tipo hemimetábolo, com as fases de ovo, ninfa e adulto. As ninfas têm coloração variada com manchas aleatórias através do corpo, se desenvolvendo na média em 25 dias. A longevidade média geralmente é alta, variando de 50 a 120 dias (CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1999).

O percevejo marrom ocasiona danos que afetam diretamente a produtividade e a qualidade dos grãos de soja (FERNANDES, 2017). O principal dano é denominado de

soja louca, no qual, ocorre o amadurecimento desuniforme da planta, ocasionado pela murcha e má formação dos grãos. A planta sofre uma retenção foliar, permanecendo ainda verde mesmo durante a época de colheita. Além da retenção foliar, os grãos também são afetados pela perda de peso, permanecem mais suscetível à entrada de patógenos, reduzindo ainda mais a produtividade. Na cultura do milho, os sintomas da ocorrência dessa praga são caracterizados pelos furos concêntricos nas folhas abertas envoltos por um halo amarelado, devido a injeção de toxina durante a alimentação e possível perfilhamento dessas plantas. No trigo, já ocorre o perfilhamento e aliado a danos nas folhas das plantas (COPATTI; OLIVEIRA, 2011).

A partir da migração dos percevejos para outras culturas, são necessárias que medidas preventivas sejam tomadas nas áreas, como o uso de inseticidas durante o período de dessecação pré plantio da segunda safra e o uso do de sementes tratadas (CHIESA, 2016). No entanto, de modo geral escassas são as informações com relação a capacidade de sobrevivência e de reprodução dos percevejos nos hospedeiros de segunda safra, como milho e trigo. Diante este cenário, o objetivo desse trabalho foi avaliar a sobrevivência e reprodução do percevejo marrom durante o período de oligopausa nas culturas de milho e trigo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. A CULTURA DA SOJA

A soja (*Glycine max*) chegou ao Brasil no ano de 1882 trazida pelo professor Gustavo Dutra da Escola de Agronomia da Bahia, onde foram realizados os primeiros estudos da cultura no país sobre cultivares vindas da América do Norte. Porém, foi no sul do Brasil que teve o início da produção comercial do grão, no estado do Rio Grande do Sul, onde o clima era mais semelhante ao dos EUA e as cultivares se adaptaram melhor. Com a abertura da fronteira agrícola, em 1970, a soja começou também a ser cultivada em outros estados brasileiros como Santa Catarina, Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Mato Grosso, entre outros (ROESSING; GUEDES, 1993). Com isso foram desenvolvidas cultivares mais adaptadas a diferentes regiões do país, estabelecendo a cultura da soja no Brasil (ALMEIDA et al., 1997).

Segundo o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA), a região centro oeste é o destaque brasileiro na produtividade e produção da soja, principalmente o estado do Mato Grosso com uma produção de aproximadamente 31,608 milhões de toneladas na safra 2018/19. A soja é de grande importância mundial por ser uma rica fonte de proteína. Seus grãos contêm 40% de proteínas e 20% de óleo, tendo por consequência várias utilizações comerciais e grandes investimentos em seu processamento. A cultura é destaque entre as commodities produzidas e comercializadas no mundo (SEDIYAMA; TEIXEIRA; BARROS, 2009).

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE 2019), aproximadamente 43 milhões de toneladas de soja são processadas no país, sendo transformadas em farelo e óleo, produtos usados na alimentação humana e animal de grande importância. Além da alimentação, a cultura tem grande importância econômica no Brasil impactando expressivamente no Produto Interno Bruto (PIB) (HIRAKURI et al., 2012).

2.2.A CULTURA DO MILHO

O milho (*Zea mays*) é uma cultura de destaque no agronegócio brasileiro não somente por ser o segundo cereal mais exportado, mas também por participar de uma das cadeias produtivas mais importantes para economia brasileira, que é a produção de proteína animal. Além de ter funções bioenergéticas e na alimentação humana, o milho é a principal fonte na fabricação de ração usada na pecuária.

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), foram plantadas na safra de 2018/19 um total de 17.496,2 milhões de hectares, com produção estimada de 91,2 milhões de toneladas. Sendo 4.103,9 milhões de hectares na primeira safra com rendimento de 25.646,7 toneladas e 12.878,0 hectares na segunda safra com rendimento de 73.177,7 toneladas. Um fato que tem impulsionado altas produtividades do milho na segunda safra, é o plantio após a cultura da soja, o que faz com que os resíduos no solo, como o N da leguminosa sejam melhor aproveitados nessas áreas de sucessão (SOUZA et al., 2018).

2.3.A CULTURA DO TRIGO

O trigo (*Triticum spp*) é o cereal de inverno mais cultivado no Brasil. De acordo com a CONAB, a área plantada da cultura no país foi de aproximadamente 2 milhões de hectares, com produtividade de 2.517 kg/ha, com uma produção no território brasileiro

de 5.149 mil kg/ha. Com a baixa oferta e baixa qualidade do trigo produzido no país, o Brasil ainda se encontra na posição de países importadores usando o cereal como moeda de troca com os EUA. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Trigo (ABITRIGO, 2019), o mercado interno necessita de aproximadamente 14 mil toneladas para seu suprimento, sendo obrigado a buscar no mercado externo esse déficit. Além disso, somente 30% do trigo produzido no Brasil serve para panificação, sendo o restante destinado as indústrias para fabricação de farinhas e bolos, o que aumenta essa necessidade de importação.

A cultura do trigo ainda é considerada de alto risco para o produtor, o cultivo é feito na entressafra da soja com o objetivo de diminuir as áreas que ficam em pousio em época de vazio sanitário. Como a densidade de semeadura é bastante alta, a cultura recobre o solo e conseqüentemente aumenta a matéria orgânica, além de ajudar no controle de plantas daninhas (CASTRO, 2009).

2.4. SISTEMAS DE PLANTIO

Os sistemas de plantio foram adotados para que os produtores aproveitassem suas áreas da melhor maneira possível e diminuíssem as áreas que antes ficavam em pousio devido ao uso de monocultura. Um dos sistemas mais usados, é a sucessão de cultura, que consiste no plantio de duas espécies de plantas, uma em seguida da outra, no mesmo ano agrícola, uma na primeira safra e a outra na segunda safra, como por exemplo: soja/milho ou soja/trigo (HIRAKURI et al., 2012).

Entre os fatores que afetam a produtividade das culturas, estão as plantas daninhas, que podem impactar negativamente quando presentes devido a competição por nutrientes, água, luz e até efeitos alelopáticos. Além disso podem servir de abrigo para pragas, patógenos e nematoides, também dificultando as operações como a colheita e o plantio, podendo diminuir a produtividade e a qualidade do produto final (CHRISTOFFOLETI; PASSINI, 1999). Com isso os sistemas de produção, como sucessão e rotação, entram como uma forte ferramenta para o manejo integrado de plantas daninhas, além de manter as características dos solos favoráveis (CASTRO, 2009).

Contudo, há também aspectos negativos nesses sistemas, como a incidência de determinados insetos-praga como os percevejos (Hemiptera: Pentatomidade) em culturas que não eram alvo. Esse tipo de problema vem acontecendo com o trigo e com o milho plantado em sucessão a soja da primeira safra. Com o aumento populacional, os

percevejos atacam essas culturas principalmente nos estádios fenológicos iniciais, causando diminuição de estande, perfilhamento de plantas e conseqüentemente redução drástica de produtividade, além de conseguirem sobreviver até a volta da cultura da soja, colocando essas culturas como as chamadas pontes verdes (CHOCOROSQUI, 2001).

2.5. *Euschistos heros*, PERCEVEJO MARRON

Considerados uma das principais pragas mais importantes da cultura da soja, os percevejos (PANIZZI; OLIVEIRA, 1998), causam danos ao se alimentarem dos grãos reduzindo severamente a produtividade, qualidade de grão e transmissão de patógenos (CHOCOROSQUI, 2001).

O percevejo marrom, *E. heros* destaca-se pela alta incidência e densidade populacional, que vem causando sérios danos até mesmo em culturas que, até então, não eram de sua preferência. Devido a sua cor escura na fase adulta, *E. heros*, recebe o nome de percevejo marrom. Possui expansões laterais do pronoto, que iniciam desenvolvimento a partir do 5º estágio, se desenvolvendo completamente na fase adulta, a qual dura em média de 116 dias, podendo atingir até os 300 dias. Suas posturas geralmente são colocadas em fileira dupla de 5 a 8 ovos amarelos, em cima de folhas e vagens. Suas ninfas recém-eclodidas possuem hábito gregário, como a maioria dos pentatomídeos, permanecendo reunidas e sem causar danos a cultura. Seu desenvolvimento passa por cinco estádios ninfais durante o período de 15 a 20 dias, porém somente a partir do 3º instar o inseto começa a se alimentar causando danos a cultura (JOVENIL; VIVIANE; CHOCOROSQUI, 2005).

O nível de controle dessa praga recomendado pelos órgãos de pesquisa são dois percevejos/m para soja grão e um percevejos/m para soja semente. Porém com o aumento das perdas causadas pelos insetos, pesquisadores já questionam esses níveis e já estão adotando o nível de 0,5 percevejos/m independente do destino da produção, para a cultura do milho em fase inicial da lavoura, o nível de controle recomendado é de um percevejo a cada 10 plantas amostradas, já para a cultura do trigo não foram encontrados estudos que mostrem nível de controle desses insetos, assim o melhor a se fazer é contar com o bom senso, fazendo sempre o monitoramento correto na lavoura.

Com a adoção de práticas como o sistema de plantio direto e a sucessão de culturas, algumas espécies vem causando sérios problemas nas culturas subsequentes a soja, como o milho e o trigo, podendo chegar a perdas de até 30% da produção (OLIVEIRA et al.,

2014). No milho, o percevejo ataca nos estádios iniciais da cultura podendo causar encharutamento nas folhas centrais, folhas retorcidas e com coloração fora do normal, e furos com halos amarelados nas folhas do cartucho (SOUZA et al., 2018). No trigo os danos começam também nos estádios iniciais com aparição de pontos nas folhas que podem evoluir com necrose, enrolamento e/ou secamento da parte da folha acima das pontuações, além de perfilhos anormais na planta.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. COLETA DOS INSETOS

As coletas de *E. heros* foram realizadas ao final do ciclo da soja, na área experimental da Universidade Federal de Lavras, Fazenda Muquém. Os insetos foram coletados manualmente, acondicionados em potes plásticos (500 ml) e fechados com tampa para evitar o escape. Em seguida os insetos foram encaminhados ao laboratório de controle biológico de pragas (LCBIOL) da Universidade Federal de Lavras para triagem dos insetos e separação dos insetos sadios dos possíveis contaminantes. Após um período de 10 dias de quarentena, esses foram adicionados a população de percevejos já pré existente no laboratório.

3.2. CRIAÇÃO E MANUTENÇÃO DE *Euschistus heros*

Os insetos foram mantidos em caixa plástica (35x25X13cm), forradas com papel toalha, com tampa vazada e vedada com tecido de *voile* para manter a troca gasosa entre o ambiente externo e interno. Além disso, foram adicionadas duas placas de Petri (60 x10mm) com algodão umedecido para manter a umidade e nas laterais utilizou-se talco para evitar a fuga durante a manutenção. Como alimento, foram utilizadas vagens frescas, sementes de girassol, amendoim e soja (Figura 1). A manutenção foi realizada semanalmente, para a troca dos papéis que forram a caixa, da dieta e retirada de restos de insetos mortos e ecxuvias.

Para a montagem do bioensaio, durante 7 dias foram coletadas todas as posturas da caixa de criação, a fim de iniciar um novo ciclo e obter insetos com idade conhecida. Essas posturas foram colocadas em placas de Petri de (150 x 15mm), com algodão umedecido para manter a umidade e vedadas com papel filme até a eclosão das ninfas, as quais foram transferidas para uma caixa de criação utilizando os mesmos procedimentos descritos anteriormente até a emergência dos adultos.

Figura 1: Interior (A) e exterior (B) da gaiola de criação de *Euschistus heros*



Fonte: Arquivo pessoal.

3.3. CULTIVO DAS PLANTAS EM CASA DE VEGETAÇÃO

Para a realização do bioensaio utilizaram-se plantas de milho e trigo. As plantas foram cultivadas na casa de vegetação do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras - UFLA, sob temperatura flutuante de 6 a 25°C e umidade relativa de 30 a 50%. Foi realizada a semeadura escalonada de 15 em 15 dias para obtenção de plantas saudas e nos estádios fenológicos desejados. A irrigação foi realizada diariamente durante a realização do experimento.

Figura 2: Cultivo das plantas em casa de vegetação. Semeadura (A); Plântulas de milho em estágio V2 (B).



Fonte: Arquivo pessoal.

3.4. BIOENSAIO

O bioensaio foi realizado em duas fases: uma em casa de vegetação e outra no LCBIOL. Para a montagem do bioensaio percevejos com até 15 dias foram retirados da criação.

3.4.1. FASE 1: CASA DE VEGETAÇÃO

Foram utilizadas duas plantas hospedeiras alternativas, milho e trigo e a vagem foi considerada o tratamento controle. As parcelas constituídas por milho e trigo foram mantidas em estágio fenológico V2/V3 e perfilhamento 4, respectivamente. Os casais foram confinados durante o período de Junho a Outubro.

A sementeira do milho e trigo foi realizada em recipientes de 400 ml preenchidos com terra e esterco na proporção de 3:1. Para o confinamento dos insetos utilizou-se um

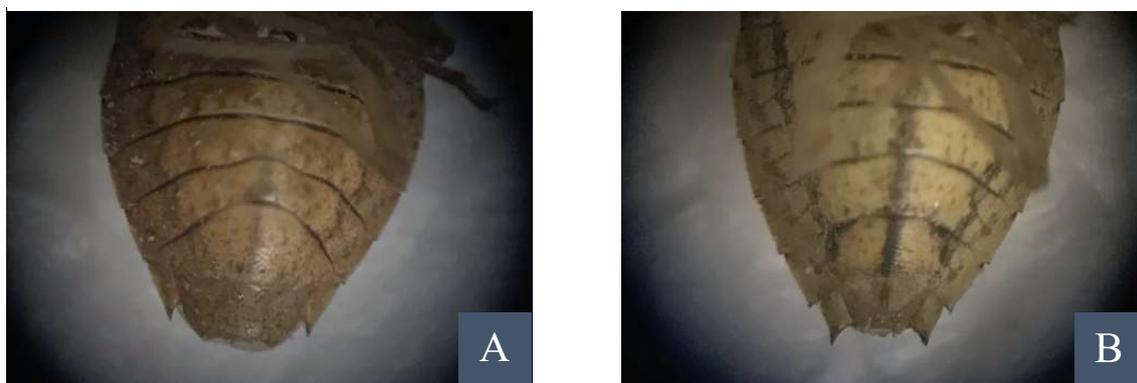
Figura 3: Experimento em casa de vegetação. A) Plantas de milho e trigo (B) e tratamento controle



suporte formado por palitos de madeira de 30 cm de comprimento, o qual foi envolto por um saco de tecido de voile preso por um elástico de borracha em volta dos copos.

Os tratamentos foram infestados com dois casais de *E. heros*, totalizando 156 percevejos adultos: 3 tratamentos x 13 repetições x 4 percevejos (Figura 3). Para a separação dos sexos, observou-se a região final do abdome do percevejo. Em vista ventral, no macho o pigóforo (genitália masculina) forma uma placa única (Figura 4A), já na fêmea, isso não ocorre por conter a estrutura do ovipositor da genitália feminina (Figura 4B). Para isso, utilizou-se um microscópio estereoscópio.

Figura 4: Região final do abdome do percevejo *Euschistus heros* A) Macho B) Fêmea



Fonte: Arquivo pessoal.

O tratamento controle, composto pela vagem foi mantido em potes plásticos de 500 mL com tampa vazada preenchida com tecido de *voile* para evitar a fuga dos insetos e ao mesmo tempo permitir-se a troca gasosa entre os ambientes. Para manter a umidade no interior do recipiente, adicionou-se algodão umedecido. Cada parcela continha uma vagem, trocada semanalmente e o algodão era umedecido diariamente. As avaliações foram realizadas a cada 48 h e os parâmetros avaliados foram: número de ovos por postura, taxa de mortalidade, longevidade e período de pré oviposição. As posturas coletadas eram levadas ao LCBIOL para dar início a fase 2 do bioensaio.

3.4.2. FASE 2: LCBIOL

A posturas encontradas em cada tratamento, foram individualizadas em placas de petri (60 x10mm), identificadas de acordo com a repetição. Em cada placa foi adicionado um algodão umedecido e uma porção de vagem, próximo da eclosão das ninfas, a veda

foi realizada com papel filme. A avaliação foi realizada diariamente, anotando-se a duração do período embrionário, e o número de ovos viáveis, sendo que as ninfas foram devolvidas a criação de manutenção do laboratório.

Figura 5: Posturas individualizadas em placas Petri e identificadas (A) ninfas eclodidas (B).



Fonte: Arquivo pessoal.

3.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados foram realizados no software R Studio. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 13 repetições. Os dados não seguiram a normalidade e homocedasticidade, portanto utilizaram-se de modelos lineares generalizados (GLM). Para número de postura/tratamento, número de ovos/tratamento e período embrionário realizou-se a análise Binomial Negativa. Para mortalidade, sobrevivência e porcentagem de emergência dos ovos, realizou-se a análise Quasi binomial com função de ligação logit. Para o parâmetro período de pré oviposição foi realizado estatística descritiva.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao comparar a sobrevivência e longevidade de fêmeas e machos em cada fonte alimentar, não houve diferença significativa (Tabela 1). Dessa forma, a fonte alimentar parece não interferir nesses parâmetros durante o período de oligopausa. Para os percevejos mantidos plântulas de milho, a longevidade média foi de $94,7 \pm 7,6$ dias para as fêmeas e $103,3 \pm 5,5$ dias para machos, no trigo foi $99,7 \pm 6,6$ para fêmeas e $94,8 \pm 7,1$ dias para machos. Já na vagem, a longevidade média foi de $107,9 \pm 6,1$ dias para as fêmeas e $103,5 \pm 6,7$ para machos. No entanto, no presente trabalho a avaliação se deu por no

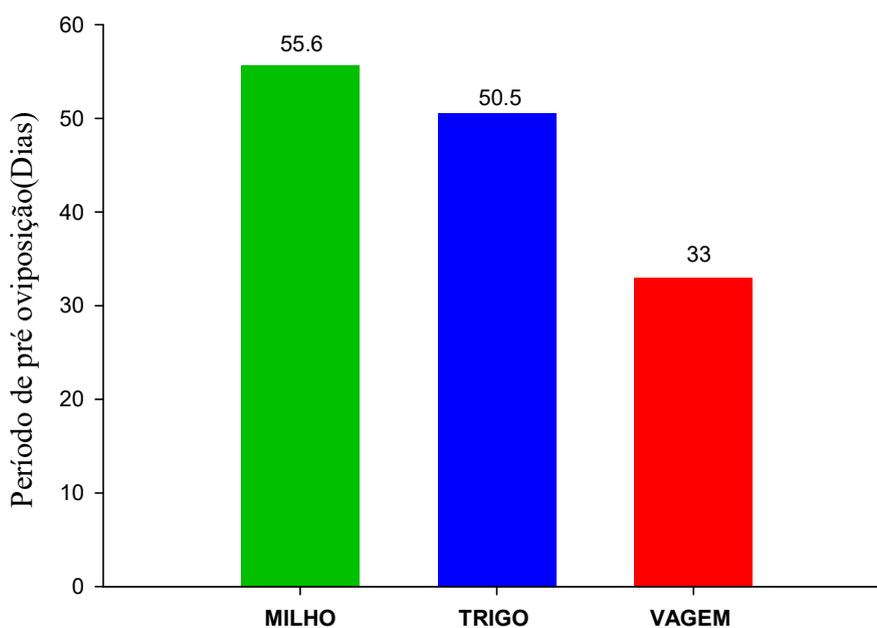
máximo 120 dias. Os valores de longevidade encontrados por Corrêa-Ferreira et al. (2010) foram superiores aos encontrados, $161,07 \pm 9,38$ e $142,66 \pm 7,60$ dias para machos e fêmeas, respectivamente. Neste trabalho os percevejos foram mantidos em sala com temperatura e fotoperíodo natural, alimentados com sementes secas de soja e plântulas de milho, com sete dias de germinação.

Tabela 1. Porcentagem de sobreviventes e longevidade média (dias) (\pm EP) em dias do percevejo *Euschistus heros* exposto a diferentes fontes alimentares.

Parâmetro avaliado	Fonte Alimentar	N/ Sexo	Porcentagem	Intervalo de Variação
Sobrevivência	Milho	26 ♀	61,5%	0 - 120
	Trigo	26 ♀	38,4%	0 - 120
	Vagem	26 ♀	73,0%	0 - 120
	Milho	26 ♂	53,8%	0 - 120
	Trigo	26 ♂	26,9%	0 - 120
	Vagem	26 ♂	61,5%	0 - 120
Parâmetro avaliado	Fonte Alimentar	N/ Sexo	Média \pm EP	I. de Variação
Longevidade (dias)	Milho	26 ♀	94,7 \pm 7,6	12 - 120
	Trigo	26 ♀	99,7 \pm 6,6	6 - 120
	Vagem	26 ♀	107,9 \pm 6,1	4 - 120
	Milho	26 ♂	103,3 \pm 5,5	4 - 120
	Trigo	26 ♂	94,8 \pm 7,1	6 - 120
	Vagem	26 ♂	103,5 \pm 6,7	4 - 120

O período médio de pré-oviposição da fêmea, que corresponde ao número de dias decorridos desde o confinamento até a primeira oviposição foi de 55,6 dias no milho; 50,5 no trigo e 33 dias na vagem (Figura 6), médias superiores as encontradas por Cividanes; Parra (1994) que foram de $26,04 \pm 3,93$ dias em condições de criação de laboratório, e indivíduos alimentados com vagens verdes de soja e grãos secos de soja e amendoim.

Figura 6: Período de pré-oviposição das fêmeas do percevejo *Euschistus heros* em milho, trigo e vagem.



O número médio de posturas foi superior na vagem com 23,61 posturas por repetição (2 fêmeas), no milho foi de 1,07 e trigo 0,69 ($p < 0,0001$). Como já esperado, o maior número de posturas foi encontrado na vagem, sendo esse o alimento utilizado para manutenção das criações dos percevejos em laboratório. O milho e o trigo são fontes alternativas de alimentação para esses percevejos no campo, possivelmente, esse pode ser um fator que determina o início do período de oligopausa. Isso pode ocorrer, pois, provavelmente, o milho e o trigo não possuem todos os nutrientes essenciais para a reprodução, porém ainda assim permite a sobrevivência na ausência da soja. Com relação ao tempo de duração do período embrionário e a fecundidade, não houve diferenças significativas entre os tratamentos.

A fecundidade média por fêmeas obtida no presente estudo foi 7,7 ovos/fêmea no milho, 1,84 ovos/fêmea no trigo e 115,05 ovos/fêmea na vagem ($p < 0,0001$) (Tabela 2), sendo que os intervalos de fecundidade por tratamento foram de 1 a 110 ovos no milho,

2 a 22 ovos no trigo e 1 a 694 ovos na vagem durante os 120 dias. Os valores de fecundidade encontrados foram inferiores ao encontrado por Cividanes; Parra (1994) que foi de $293,77 \pm 31,64$ ovos/fêmeas com indivíduos alimentados com vagens verdes de soja e grãos secos de soja e amendoim. Assim, o tipo de alimento ofertado para o adulto, não afeta longevidade, sobrevivência, bem como o tempo de desenvolvimento embrionário e número de ninfas eclodidas, em contrapartida, o alimento parece afetar a taxa de reprodução que foi maior na vagem do que no milho e no trigo.

Tabela 2. Fecundidade média por fêmea em milho, trigo e vagem.

Parâmetro avaliado	Fonte Alimentar	Média
Fecundidade média/ fêmea	Milho (b)	7,7
	Trigo (b)	1,84
	Vagem (a)	115,05

A duração média do período embrionário foi de 8,11 dias para o milho, 8,74 dias para o trigo e de 8,38 dias para a vagem (Tabela 2). Fernandes (2014) encontrou duração do período embrionário de 6,55 dias. Com relação a viabilidade média dos ovos, esta foi de 51,1% no milho, 52,4% no trigo e 53,4% na vagem (Tabela 2), valores similares aos encontrado por Fernandes (2014) de 54,24 % para *E. heros* alimentados com vagens de soja transgênica, em condições de laboratório. A fêmea do percevejo somente investe na prole se ninfas tiverem condições de se desenvolverem, gerando adultos que irão reproduzir no ambiente, perpetuando a sua espécie. O milho e o trigo, são alimentos alternativos que permitem a sobrevivência dos adultos, mas não o total sucesso na reprodução e desenvolvimento da fase jovem.

Tabela 2. Duração Média do Período Embrionário.

Parâmetro avaliado	Fonte Alimentar	Dias
Duração Média do Período	Milho	8,11
Embrionário	Trigo	8,74
	Vagem	8,38

Parâmetro avaliado	Fonte Alimentar	Porcentagem
Viabilidade Média dos	Milho	51,1%
ovos	Trigo	52,4%
	Vagem	53,4%

Para esclarecer melhor o papel do milho e trigo na dieta desse percevejo se fazem necessárias investigações em relação a qualidade do ovo da fêmea e qualidade nutricional das fontes alimentares.

Além disso, é importante verificar o desempenho das ninfas nas mesmas fontes alimentares na qual os casais foram expostos, para confirmar a existência ou não de um custo adaptativo para essa espécie.

Com base nos resultados encontrados foi possível compreender as estratégias de sobrevivências desse percevejo no campo, quando a soja, hospedeiro preferencial está ausente, compreender a importância do manejo pré-semeadura e da proteção das plântulas de milho e trigo e buscar estratégias mais eficientes para o manejo dessa praga no campo.

5. CONCLUSÃO

A alimentação do percevejo *E. heros* em plântulas de milho e trigo no período de oligopausa não afeta a sobrevivência e longevidade, porém a fecundidade é reduzida, tanto o número de ovos quanto o número de posturas é menor no milho e trigo, mas sem efeito na viabilidade de ovos e número de ninfas eclodidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. A.; KIIHL, R. A. S; ABDELNOOR, R. V. Melhoramento de soja. In: ABREU, A. F. B.; GONÇALVES, M. A.; MARQUES JR., O. G.; RIBEIRO, P. H. E. (Ed.). **Simpósio sobre atualizações em genética e melhoramento de plantas**. Lavras: Editora UFLA/GEN, 290 p, 1997.

ABITRIGO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO TRIGO; Disponível em: <http://www.abitrigo.com.br/associados/arquivos/SUPRIMENTO_E_USO_DE_TRIGO_GRAO_NO_BRASIL_2018_2019.pdf>. Acesso: 14/11/2019

ABIOVE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS; Disponível em: <<http://abiove.org.br/>>. Acesso: 12/11/2019

CASTRO, G. S. A. Sistemas de produção de grãos e incidências de plantas daninhas. p. Planta daninha, Viçosa - MG, 1001–1010, 2009.

CHIESA, Tratamento de sementes para manejo do percevejo-barriga-verde na cultura de soja e milho em sucessão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 4, p. 301-308, 2016.

CHOCOROSQUI, Viviane Ribeiro. Bioecologia de *Dichelops (Diceræus) melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae), danos e controle em soja, milho e trigo no Norte do Paraná. 2001.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; PASSINI, T. Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do feijão. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Feijão irrigado: estratégias básicas de manejo. Piracicaba: LPV/ESALQ/USP, p. 80-97, 1999.

CIVIDANES, PARRA, Biologia em diferentes temperaturas e exigências térmicas de percevejos pragas da soja. II. *Euschistus heros* (Fabr.)(Heteroptera: Pentatomidae). **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 29, n. 12, p. 1841-1846, 1994

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira: grãos, primeiro levantamento, outubro 2018. Brasília: CONAB, 129p, 2018.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira**: grãos, décimo segundo levantamento, setembro 2019. Brasília: CONAB, 47p, 2019.

COPATTI, J. F.; OLIVEIRA, N. C. D. E. Danos iniciais causados pelos percevejos *Dichelops melacanthus* E *Euschistus heros* (HEMIPTERA : PENTATOMIDAE) EM PLANTAS DE MILHO. n. March, p. 1–9, 2011.

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MACHADO, E. M.; HOFFMANN-CAMPO, C. B. Sobrevivência e desempenho reprodutivo do percevejo marrom *Euschistus heros* (F.) na entressafra da soja. In: Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 31., 2010, Brasília, DF. Resumos... Londrina: Embrapa Soja, 2010. p. 81-83.

CORRÊA-FERREIRA, Beatriz Spalding; SOSA-GÓMEZ, Daniel Ricardo. Percevejos e o sistema de produção soja-milho. *Embrapa Soja-Documentos (INFOTECA-E)*, 2017.

FERNANDES, P. H. Biologia comparada de *Nezara viridula* (L.) E *Euschistus heros* (Fabr.) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) EM VAGENS DE SOJA (*Glycine max* L.) CONVENCIONAL E TRANSGÊNICA RR, 2014.

FERNANDES, P. H. R. Danos e controle do percevejo marrom *Euschistus heros* em soja e do percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* em milho. Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), 2017.

HIRAKURI, Marcelo Hiroshi et al. Sistemas de produção: conceitos e definições no contexto agrícola. Londrina: Embrapa Soja, v. 14, 2012.

JOVENIL, S. M.; VIVIANE, S.; CHOCOROSQUI, R. Danos do percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera : Pentatomidae) em trigo, rcevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) em trigo. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.35, n.6, p.1243-1247 2005.

OLIVEIRA et al, Crop losses and the economic impact of insect pests on Brazilian agriculture. **Crop Protection**, v. 56, p. 50–54, 2014. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2013.10.022>.

PANIZZI, A. R.; OLIVEIRA, D. M. Performance and seasonal abundance of the neotropical brown stink bug , *Euschistus heros* nymphs and adults on a novel food plant (pigeonpea) and soybean. p. 169–175, 1998.

R Core Team (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

ROESSING, A.C.; GUEDES, L.C.A. Aspectos econômicos do complexo soja: sua participação na economia brasileira e evolução na região do Brasil central. In: ARANTES, N, E.; SOUZA, P. I. M. (Ed.). Cultura da Soja no Cerrado. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1993.

SEDIYAMA, T; TEIXEIRA, R. C.; BARROS, H. B. Origem, evolução e importância econômica. In: Cultivares. In: SEDIYAMA, T. Tecnologias de produção e usos da soja. Londrina: Mecenias, Cap. 1, p. 1-5, 2009.

SOUZA et al. Estudo da produção do milho no Brasil: Regiões produtoras, exportação e perspectivas. p. 182–194, 2018. doi: <https://doi.org/10.24325/issn.2446-5763.v4i11p182-194>.