



# Revista Agrária Acadêmica

## [Agrarian Academic Journal](#)

Volume 4 – Número 1 – Jan/Fev (2021)



doi: 10.32406/v4n12021/152-159/agrariacad

### **Parâmetros biológicos de *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) alimentado com diferentes dietas.** Biological parameters of *Euschistus heros* (hemiptera: Pentatomidae) maintained in different diets.

Yves Pierre Harry Dalleinne<sup>1</sup>, Aline Giothi<sup>2</sup>, [Rosane Betina Wandscheer](#)<sup>3</sup>, [Ivonete Hoss](#)<sup>4</sup>, [Camila de Aquino Tomaz](#)<sup>5</sup>, [Juliana Pereira Bravo](#)<sup>6\*</sup>

<sup>1</sup> Discente da Grande Ecole UniLaSalle Terre & Science, Beuvais, França. E-mail: [yves.dalleinne@etu.unilasalle.fr](mailto:yves.dalleinne@etu.unilasalle.fr)

<sup>2</sup> Coordenadora do Laboratório do Centro Universitário Unilasalle, Lucas do Rio Verde, MT, Brasil. E-mail: [aline.ghiotti@unilasallelucas.edu.br](mailto:aline.ghiotti@unilasallelucas.edu.br)

<sup>3</sup> Técnica do Laboratório de Entomologia do Centro Universitário Unilasalle, Lucas do Rio Verde, MT, Brasil. E-mail: [rosane.lrv@gmail.com](mailto:rosane.lrv@gmail.com)

<sup>4</sup> Professora Mestre do Curso de Agronomia do Centro Universitário Unilasalle, Lucas do Rio Verde, MT, Brasil. E-mail: [ivonete.hoss@unilasallelucas.edu.br](mailto:ivonete.hoss@unilasallelucas.edu.br)

<sup>5</sup> Professora Doutora e Coordenadora do Curso de Agronomia do Centro Universitário Unilasalle, Lucas do Rio Verde, MT, Brasil. E-mail: [camila.tomaz@unilasallelucas.edu.br](mailto:camila.tomaz@unilasallelucas.edu.br)

<sup>6\*</sup> Professora Doutora (Adjunta II) do Curso de Agronomia do Centro Universitário Unilasalle, Lucas do Rio Verde, MT, Brasil. E-mail: [juliana.bravo@unilasallelucas.edu.br](mailto:juliana.bravo@unilasallelucas.edu.br)

#### **Resumo**

Os insetos durante seu desenvolvimento são capazes de sugar as estruturas das plantas sendo, as sementes e os frutos as estruturas preferidas. Estudos que visem monitorar os hábitos alimentares destes insetos são relevantes principalmente quanto a preferência alimentar e durante o desenvolvimento. O objetivo do trabalho foi analisar a preferência alimentar do *Euschistus heros* (percevejo marrom) alimentado com 5 dietas. As diferentes dietas alimentares estudadas resultaram em insetos na fase adulta, havendo diferença significativa na duração do período de ninfa, diferenças nos pesos dos machos e fêmeas e variação na sobrevivência durante a execução do experimento.

**Palavras-chave:** Criação de insetos. Manejo de pragas. Biologia de insetos.

#### **Abstract**

During their development, insects can suck plant structures like seeds and fruits being the preferred structures. The study aims to monitor the eating habits of these insects are relevant mainly in terms of food preference and development. The objective of this work was to analyze the feeding preference of *Euschistus heros* (brown stink bug) fed with 5 diets. The different diets studied resulted in insects in adult, with significant differences in the length of the nymph period, differences in the weights of males and females and variation in survival during the experiment.

**Keywords:** Insect creation. Pest management. Insect biology.

## Introdução

O percevejo *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae), conhecido como percevejo marrom, tem demonstrado importância como praga, podendo causar queda na produtividade, redução na qualidade do grão ao injetar toxinas causando deformações às plantas (CORRÊA-FERREIRA et al., 2018). Os percevejos ocorrem na cultura da soja em todas as fases de desenvolvimento das plantas, sendo mais prejudiciais a partir do início da formação das vagens até a maturação dos grãos (ZAMBIAZZI et al., 2012).

As perdas ocasionadas pelos percevejos podem ser observadas em várias outras culturas, principalmente na região Centro-oeste do Brasil, onde o clima é quente e com pouca variação térmica, fator que favorece o maior número de gerações dessa espécie de percevejo (GODOY et al., 2005).

Durante seu crescimento os percevejos passam por várias fases de desenvolvimento, ovo, ninfa composta de cinco instares e fase adulta. As ninfas apresentam coloração variada com manchas distribuídas pelo corpo, completando o desenvolvimento em cerca de 25 dias. Os adultos, iniciam a cópula em 10 dias e as primeiras ovoposições ocorrem após 13 dias. Apresentam longevidade média que varia de 50 a 120 dias e número de gerações anuais de 3 a 6, dependendo da região, sendo as fêmeas, em geral, maiores que os machos. A distinção sexual é feita pelo formato da genitália, nos machos com uma placa única (pigóforo) e nas fêmeas com duas placas laterais (CORRÊA-FERREIRA; PAZZINI 1999).

Os percevejos destacam-se como uma das pragas mais agressivas e nocivas para a cultura de soja, pois sua presença acarreta diminuição da produtividade. Os danos são causados pela introdução do aparelho bucal (estiletos) nas vagens, os grãos podem ficar menores e enrugados, e são vetores para a disseminação de doenças, o estilete pode atingir os grãos em desenvolvimento causando danos irreversíveis. Segundo Corrêa-Ferreira e Sosa-Gómez (2017), o percevejo-marrom que pode colonizar as lavouras no final do período vegetativo, sendo praga a partir do desenvolvimento das vagens, a ocorrência em níveis elevados durante o enchimento de grãos, atingindo densidades máximas normalmente no período de maturação dos grãos.

Apesar de ser uma praga prolífera, capaz de sobreviver em outras culturas, durante o inverno ou após sair de hospedeiros alternativos, adultos e ninfas preferem as plantas de soja para a sua reprodução e desenvolvimento (PANIZZI; OLIVEIRA, 1998).

A atividade alimentar do *E. heros* é bastante variada e apresenta adaptação conforme o ciclo da cultura e ou atividade agrícola desenvolvida. De acordo com Corrêa-Ferreira e Panizzi (1999), além da cultura da soja, *E. heros* alimenta-se de amendoim-bravo, *Euphorbia heterophylla* L., e após a colheita da soja, pode se alimentar de carrapicho-de-carneiro *Acanthospermum hispidum*, de girassol *Helianthus annuus* L., e de guandu *Cajanus cajan* (L.) Mill sp. Nesta última planta completa a quarta geração antes de entrar em oligopausa sob folhas mortas caídas no solo e restos de cultura, onde permanece até a próxima primavera.

A atividade alimentar e os alimentos preferencias da espécie são importantes para a tomada de decisão e manejo da área, assim o objetivo deste trabalho foi avaliar a dieta preferencial do *E. heros* criado em laboratório e submetido a diferentes combinações de dietas, sendo preferencialmente grãos e frutos.

## Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia do Centro Universitário Unilasalle, em Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, o qual realiza a criação didática e comercial de espécies de insetos de interesse agrônomo, especialmente pragas para bioensaios.

Para verificar a preferência alimentar e o desenvolvimento dos percevejos *Euschistus heros*, estes foram submetidos a 4 tratamentos (dietas), comparados a dieta padrão (Tratamento 1) de criação utilizada no Laboratório de Entomologia do Centro Universitário. Os tratamentos (dietas) estão apresentados no Quadro 1. As condições para a criação e utilizada nos experimentos: temperatura controladas ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ), umidade relativa ( $60 \pm 10\%$ ) e fotoperíodo de 14 horas luz.

Quadro 1: Dietas utilizadas para a realização do experimento.

Dietas	Composição
Tratamento 1 (padrão)	vagem de feijão, grão de amendoim e grão de soja
Tratamento 2	vagem de feijão, fruto do quiabo, grão de amendoim
Tratamento 3	fruto do quiabo, grão de amendoim, grão soja e sementes de girassol
Tratamento 4	vagem de feijão e fruto de quiabo
Tratamento 5	grão de amendoim, grão de soja e semente de girassol

Fonte: Próprio autor (2020).

A criação dos percevejos utilizados para a realização do trabalho iniciou com posturas obtidas da empresa BUG Agentes Biológicos, de Piracicaba, SP. Os adultos foram mantidos em sala de criação sob condições controladas de temperatura ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ), umidade ( $60 \pm 10\%$ ) e fotoperíodo de 14 horas de luz e 10 horas de escuro, em recipientes plásticos (22 cm x 40 cm) forrados com papel filtro, com duas aberturas circulares de 10 cm de diâmetro na tampa, fechadas com tule; sob papel foi colocada a dieta natural composta de vagem de feijão, grãos de amendoim e grãos de soja, trocada três vezes por semana. São utilizadas tiras de tecido de algodão penduradas no interior do recipiente como substrato de postura e abrigo.

As posturas foram recolhidas três vezes por semana e mantidas em caixas tipo Gerbox forradas com papel filtro, sob as mesmas condições de temperatura, umidade relativa e fotoperíodo citados anteriormente.

No primeiro dia do 2º instar foram individualizadas 150 ninfas (30 ninfas/tratamento), acondicionadas em recipientes de plástico de 100 mL forrados com papel filtro, os 30 recipientes foram mantidos nas condições de crescimento conforme descrito anteriormente. Os tratamentos dietas, foram trocados a cada 3 dias, assim como a fonte de água (algodão umedecido). Os recipientes foram cobertos com tule e observados diariamente quanto as condições de crescimento.

Pelas observações diárias foram avaliados os seguintes aspectos biológicos: período de desenvolvimento ninfal, duração de cada instar, porcentagem de sobrevivência, longevidade de machos e de fêmeas. No primeiro dia após emergência do adulto, e no 7º, 14º, 21º e 28º dias foram realizadas pesagens dos adultos para verificação da variação de peso entre as dietas.

Modelos lineares generalizados (NELDER; WEDDERBUM, 1972) foram utilizados para a análise das variáveis estudadas. A verificação da qualidade do ajuste foi feita por meio do gráfico meio-normal de probabilidades com envelope de simulação (HINDE; DEMÉTRIO, 1998). Quando

houve diferença significativa entre os tratamentos, múltiplas comparações (Teste de Tukey,  $p < 0,05$ ) foram realizadas por meio da função *gls* do pacote *Multcomp*. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o software estatístico “R”, versão 2.15.1 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2012).

## Resultados e discussão

Os resultados apresentados foram analisados durante o período do desenvolvimento dos percevejos alimentados com as dietas diferenciadas, foram realizadas as observações, as pesagens e trocas alimentares nos períodos estipulados. As diferentes dietas alimentares estudadas resultaram em insetos na fase adulta, havendo diferença significativa na duração do período de ninfa, bem como, variação na sobrevivência durante o experimento.

A Tabela 1 demonstra o período de duração de ninfa para todos os tratamentos, podendo destacar o 2º instar do tratamentos 4 (vagem de feijão e quiabo) que apresenta a maior duração quando comparado com os demais tratamentos, neste instar as ninfas começam a se alimentar e a dieta deve ter características diferenciadas, devido a fragilidade do aparelho bucal do inseto, assim podemos ressaltar que as propriedades físicas e químicas da dieta, como dureza, textura, conteúdo de água, teor de gordura e quantidade de proteínas são importantes para alimentação do inseto nesta fase de desenvolvimento.

A saliva dos insetos no início da alimentação é importante, sendo está composta de várias substâncias, incluindo água, lipídios, carboidratos e enzimas que promovem a digestão extraoral para manter o consumo alimentar eficiente (CASTELLANOS et al., 2017).

Tabela 1 - Duração do período ninfal (Dias  $\pm$  EP) na fase de ninfa de *Euschistus heros* sob diferentes dietas.

	2º instar <sup>1</sup>	3º instar <sup>1</sup>	4º instar <sup>1</sup>	5º instar <sup>1</sup>	Total <sup>1</sup>
T1	6.17 $\pm$ 0.30 ab	5.35 $\pm$ 0.49 b	6.30 $\pm$ 0.54 ab	8.37 $\pm$ 0.27 b	26.26 $\pm$ 0.69 b
T2	5.76 $\pm$ 0.26 b	5.75 $\pm$ 0.52 b	5.82 $\pm$ 0.21 b	8.21 $\pm$ 0.23 b	25.79 $\pm$ 0.60 b
T3	6.71 $\pm$ 0.65 ab	5.46 $\pm$ 0.49 b	6.08 $\pm$ 0.58 ab	8.50 $\pm$ 0.40 b	26.75 $\pm$ 0.76 b
T4	7.53 $\pm$ 0.46 a	5.47 $\pm$ 0.53 b	7.90 $\pm$ 0.59 a	10.70 $\pm$ 0.57 a	31.70 $\pm$ 1.00 a
T5	6.33 $\pm$ 0.51 ab	9.43 $\pm$ 0.42 a	7.86 $\pm$ 0.43 a	9.71 $\pm$ 0.81 ab	34.00 $\pm$ 1.57 a

<sup>1</sup> Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, indicam diferenças significativas entre os tratamentos (GLM com distribuição gaussiana seguido por teste post hoc de Tukey,  $p < 0,05$ ); <sup>ns</sup> Não significativo;

<sup>1</sup> Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, indicam diferenças significativas entre os tratamentos (GLM com distribuição quase-binomial seguido por teste post hoc de Tukey,  $p < 0,05$ ).

Durante o desenvolvimento no 3º instar o tratamento 5 (amendoim, soja e girassol) apresentou maior período de ninfa em dias, diferenciando dos demais tratamentos, a dieta era composta por elementos ricos em lipídios e pobres em carboidrato, sendo este um dos fatores sugeridos para a maior permanência no instar, pois a falta de carboidratos e consequentemente, glicose disponível para o metabolismo mais eficiente do inseto, pode acarretar maior tempo para realização da ecdise. A saliva dos insetos apresenta a função básica de lubrificar o aparelho bucal, assim como, auxiliar no processo da alimentação e digestão, está pode variar conforme o hábito alimentar e o tipo de alimento disponível.

Quanto ao tempo total de duração do período ninfal há diferença significativa entre os tratamentos: os tratamentos 4 e 5 apresentam maior período de estágio ninfal, passando de 30 dias, os tratamentos 1, 2 e 3 apresentam um período mais curto de fase ninfal com média de 26 dias.

Os tratamentos (1, 2 e 3) apresentam diferentes componentes alimentares sendo: T1- vagem de feijão, amendoim e soja; T2- vagem de feijão, quiabo e amendoim e T3- quiabo, amendoim, soja e girassol, sendo apresentado ao inseto uma maior variabilidade de fontes nutricionais estando presente as classes importantes como os lipídeos, carboidratos e proteínas. Outro ponto a ser destacado nos tratamentos é a presença de vagens de feijão, Franco et al. (1999) destacam que plantas de feijão possuem em sua constituição química inibidores de protease, que atuam na inibição de proteases como a tripsina, a quimiotripsina e outras durante a alimentação do inseto, fazendo com que este não consiga metabolizar as proteínas.

Scriber e Slansky (1981) salientam que a nutrição deve considerar não somente a quantidade de alimento ingerido, mas também as proporções de alimento ingerido, digerido, assimilado e convertido em energia e conseqüentemente crescimento do inseto.

O processo de alimentação dos percevejos consiste na inserção de seus estiletes no tecido vegetal, liberação de enzimas digestivas que liquefazem as frações sólidas e semi-sólidas das células, e posterior sucção dos nutrientes do organismo parasitado (CARVALHO, 2014).

Para o desenvolvimento, crescimento e reprodução os insetos precisam de alimentação de qualidade nutricional e quantidade suficientes para os processos metabólicos para que haja a conversão de energia em moléculas construtoras permitindo as trocas de instares e sobrevivência do inseto. De acordo com Parra (1991) a importância das proteínas e aminoácidos que são sempre essenciais nas dietas e exigidos em grandes quantidades para um ótimo crescimento.

Os insetos começam a se alimentar somente após os 2º instar e até este momento utiliza as reservas energéticas obtidas anteriormente.

A Tabela 2 demonstra os dados de sobrevivência nos 4 instares para os 5 tratamentos apresentados, as porcentagens de sobrevivência não são significativas para os instares 2, 4 e 5, entretanto o 3º instar apresenta a menor taxa de sobrevivência no período de ninfa, podemos relacionar com a Tabela 1, a qual apresenta os dados de permanência nos instares, sendo o 3º instar o mais longo durante a fase de desenvolvimento para o tratamento 5.

Tabela 2 - Sobrevivência no período ninfal (Dias  $\pm$  EP) de *Euschistus heros* sob diferentes dietas, em porcentagem.

	2º instar <sup>ns</sup>	3º instar <sup>1</sup>	4º instar <sup>ns</sup>	5º instar <sup>ns</sup>	ovo-adulto
T1	76.67 $\pm$ 6.10	90.00 $\pm$ 3.84 a	94.44 $\pm$ 3.12	91.65 $\pm$ 4.68	63,33a
T2	70.00 $\pm$ 2.51	95.83 $\pm$ 2.34 a	95.83 $\pm$ 2.34	94.44 $\pm$ 3.12	60,00a
T3	56.67 $\pm$ 5.36	77.22 $\pm$ 4.60 ab	91.67 $\pm$ 4.68	95.83 $\pm$ 2.34	43,33ab
T4	56.67 $\pm$ 7.90	65.00 $\pm$ 9.60 ab	100.00 $\pm$ 0.00	95.00 $\pm$ 2.56	43,33ab
T5	50.00 $\pm$ 8.08	44.00 $\pm$ 9.09 b	100.00 $\pm$ 0.00	79.00 $\pm$ 10.98	23,33b

<sup>1</sup> Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, indicam diferenças significativas entre os tratamentos (GLM com distribuição gaussiana seguido por teste post hoc de Tukey,  $p < 0,05$ ); <sup>ns</sup> Não significativo;

<sup>2</sup> Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, indicam diferenças significativas entre os tratamentos (GLM com distribuição quase-binomial seguido por teste post hoc de Tukey,  $p < 0,05$ ).

A taxa de sobrevivência total entre os tratamentos está apresentada na Tabela 2, podemos verificar que os tratamentos apresentaram valores bastante diferentes quanto a sobrevivência ou seja, a chegada na fase adulta. Os tratamentos 1 e 2 apresentaram as maiores porcentagens de sobrevivência aproximadamente 62%, os tratamentos 3 e 4 apresentam sobrevivência próxima de 43% e o tratamento 5 apresenta a menor taxa de sobrevivência 23%, fato este que corrobora com os

dados de tempo para troca de instares que pode acarretar danos metabólicos e energéticos aos insetos.

O instar no qual ocorreu maior mortalidade foi o 3º, neste instar os insetos tem a sua alimentação como única fonte energética. A dieta disponível no tratamento T5 (sementes de amendoim, soja e girassol) apresentou a maior mortalidade, isso pode ser justificada devido às características do inseto (fragilidade do aparelho bucal), a mortalidade pode estar relacionada a dificuldade na alimentação pela resistência do alimento e mesmo pela fonte de reserva do alimento.

Uma relação entre a permanência nos instares (em dias) e a sobrevivência demonstra que o tratamento 5, apresentou maior longevidade de 34 dias total e maior taxa de mortalidade, sendo de 73%.

Outra característica morfofisiológica analisada foi o peso do percevejo durante a fase adulta, foram pesados individualmente, respeitando os tratamentos. A Tabela 3 demonstra o peso das fêmeas durante o período de 28 dias, o tratamento 1 apresentou maior peso em todas as pesagens e os tratamentos 4 e 5 os menores valores de peso. Podemos ressaltar a dieta alimentar como um fator limitante para o ganho de peso do inseto, a adaptação do inseto a dieta está diretamente relacionada com o ganho de peso. Para o tratamento 5 houve mortalidade de 100% das fêmeas aos 21 dias.

Tabela 3 - Peso (mg ± EP) de fêmeas de *Euschistus heros* em diferentes períodos.

	1 dia <sup>n</sup>	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
T1	71.40 ± 2.80 a	97.60 ± 2.50 a	101.20 ± 12.90 a	107.60 ± 3.10 a	106.40 ± 3.00 a
T2	71.00 ± 2.00 a	90.03 ± 4.60 b	95.00 ± 3.00 ab	97.90 ± 2.30 b	102.20 ± 3.60 ab
T3	65.50 ± 1.30 b	86.80 ± 2.20 c	95.00 ± 1.70 ab	90.75 ± 4.40 c	98.50 ± 1.40 b
T4	62.20 ± 3.40 bc	75.00 ± 5.10 d	93.00 ± 3.40 b	93.00 ± 3.30 c	86.00 ± 2.60 c
T5	60.50 ± 0.20 c	62.00 ± 9.40 d	61.00 ± 9.40 c	**	**

<sup>1</sup> Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, indicam diferenças significativas entre os tratamentos (GLM com distribuição gaussiana seguido por teste post hoc de Tukey,  $p < 0,05$ ); <sup>ns</sup> Não significativo;

<sup>2</sup> Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, indicam diferenças significativas entre os tratamentos (GLM com distribuição quase-binomial seguido por teste post hoc de Tukey,  $p < 0,05$ ).

\*\* Tratamento não incluído na análise devido a pequena unidade amostral.

Na tabela 4 podemos observar o peso durante o desenvolvimento dos machos, os pesos apresentaram pouca variação entre os tratamentos o que pode ser devido às características morfofisiológicas dos machos, houve uma variação de peso entre os instares, mas que não se reflete em grande diferença no peso final, como ocorreu com as fêmeas.

Tabela 4 - Peso (mg ± EP) de machos de *Euschistus heros* em diferentes períodos.

	1 dia <sup>ns</sup>	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
T1	62.00 ± 2.80 a	82.40 ± 1.30 a	81.80 ± 2.00 a	96.00 ± 11.10 a	83.90 ± 2.10 ab
T2	64.60 ± 2.20 a	84.30 ± 2.40 a	86.70 ± 2.40 b	87.90 ± 3.40 b	87.50 ± 3.10 a
T3	61.30 ± 1.30 b	69.80 ± 4.10 bc	75.00 ± 3.20 c	78.75 ± 1.40 c	82.26 ± 1.40 b
T4	61.00 ± 1.90 b	73.37 ± 3.50 b	78.70 ± 3.40 c	77.73 ± 2.40 c	86.70 ± 2.20 c
T5	53.80 ± 0.90 a	60.00 ± 1.80 c	71.70 ± 2.00 d	70.30 ± 1.40 d	73.70 ± 1.00 d

<sup>1</sup> Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, indicam diferenças significativas entre os tratamentos (GLM com distribuição gaussiana seguido por teste post hoc de Tukey,  $p < 0,05$ ); <sup>ns</sup> Não significativo;

<sup>2</sup> Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, indicam diferenças significativas entre os tratamentos (GLM com distribuição quase-binomial seguido por teste post hoc de Tukey,  $p < 0,05$ ).

O peso das fêmeas é uma característica bastante estudada uma vez que, fêmeas mais pesadas podem realizar maior ovoposição, as fêmeas ganham mais peso do que os machos, pois precisam acumular energia e nutrientes para a produção de ovos e progênie (PARRA et al., 2009).

Azambuja (2012) estudando a biologia comparada de *Euschistus heros* dieta alimentar de soja e algodão obteve resultados de peso de fêmeas com maior peso corporal que os machos com a mesma alimentação.

## Conclusão

Os resultados apresentados demonstram haver variação no tempo de permanência nos diferentes instares de desenvolvimento da espécie *Euschistus heros* relacionado ao tipo de alimentação disponível na dieta, a dieta adequada para a criação em laboratório pode influenciar no tempo dos instares e na mortalidade dos percevejos, como observado nos resultados para o tratamento 5, a mortalidade foi total para as fêmeas. O manejo de criação em laboratório pode ser ajustado devido a preferência alimentar em cada instar favorecendo assim a multiplicação e manutenção da espécie.

## Agradecimentos

Ao Centro Universitário Unilasalle Lucas do Rio Verde pela estrutura disponibilizada para a realização das análises, ao UniLaSalle (Terre & Science) Campus de Beauvais e Rouen pela parceria e colaboração no projeto e a Région Hauts-de-France - Bourse Mermoz pela colaboração e auxílio durante a realização da mobilidade acadêmica.

## Referências bibliográficas

- CARVALHO, J. H. S. **Distribuição espacial do percevejo-marrom, *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) (Heteroptera: Pentatomidae), na cultura da soja, utilizando geoestatística.** 44p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2014.
- CASTELLANOS, N.; MARTÍNEZ, L. C.; SILVA, E. H.; TEODORO, A. V.; SERRÃO, J. E.; OLIVEIRA, E. E. Ultrastructural analysis of salivary glands in a phytophagous stink bug revealed the presence of unexpected muscles. **Plos One**, v. 12, n. 6, p. e0179478, 2017.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; SCHOAVENGERST, C. C.; OLIVEIRA, M. C. N. de. População de percevejos e danos causados às culturas de soja e milho em sucessão. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, Goiânia, GO, 2018. Inovação, tecnologias digitais e sustentabilidade da soja: **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2018.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; SOSA-GÓMEZ, D. R. Percevejos e o sistema de produção soja-milho. **Embrapa Soja-Documents (INFOTECA-E)**, 2017, 98p.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; PANIZZI, A. R. **Percevejos da soja e seu manejo.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, Circular Técnica, 24, 1999, 45p.
- FRANCO, O. L.; MELO, F. R.; SILVA, M. C. M. da; SÁ, M. F. G. de. Resistência de plantas a insetos. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, Brasília, n. 11, p. 36-40, 1999.

- GODOY, K. B.; GALLI, J. C.; ÁVILA, C. J. Parasitismo em ovos de percevejos da soja *Euschistus heros* (Fabricius) e *Piezodorus guildinii* (Westwood) (Hemiptera: Pentatomidae) em São Gabriel do Oeste, MS. **Ciência Rural**, v. 35, n. 2, p. 455-458, 2005.
- HINDE, J.; DEMÉTRIO, C. G. B. Overdispersion: models and estimation. **Computational Statistics and Data Analysis**, v. 27, n. 2, p. 151-170, 1998.
- NELDER, J. A.; WEDDERBURN, R. W. M. Generalized Linear Models. **Journal of the Royal Statistical Society**, Series A, 135, 370-384, 1972.
- PANIZZI, A. R.; OLIVEIRA, E. D. M. Performance and seasonal abundance of the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* nymphs and adults on a novel food plant (*pigeon pea*) and soybean. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, NL, v. 88, p. 169-175, 1998.
- PARRA, J. R. P. Consumo e utilização de alimentos por insetos. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P.; (Ed.) **Ecologia nutricional de insetos e suas aplicações no manejo de pragas**. Manole: São Paulo, cap. 2, p. 9-65, 1991.
- PARRA, J. R. P.; PANIZZI, A. R.; HADDAD, M. L. Índices nutricionais para medir consumo e utilização de alimentos por insetos. Embrapa Soja - capítulo em livro científico (**ALICE**), 2009.
- R Development Core Team (2012). R: **A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 13 dez. 2020.
- SCRIBER, J. M.; SLANSKY, J. F. The nutritional ecology of immature insects. **Annual Review of Entomology**, v. 26, p. 183- 211, 1981.
- ZAMBIAZZI, E. V.; NADAI, J. de; GUILHERME, S. R.; BONALDO, S. M. Controle biológico *in vitro* do percevejo-marrom (*Euschistus heros*) com *Beauveria bassiana*. **Revista Trópica - Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 6, n. 2, p. 44-48, 2012.

Recebido em 1 de fevereiro de 2021  
Retornado para ajustes em 18 de fevereiro de 2021  
Recebido com ajustes em 22 de fevereiro de 2021  
Aceito em 16 de março de 2021