

# Uso de microrganismos entomopatogênicos no controle populacional de *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae)

*Use of entomopathogenic microorganisms in the population control of Euschistus heros (Hemiptera: Pentatomidae)*

NATHÁLIA SILVA PORTO

Discente em Agronomia - UNIPAM

E-mail: [nathaliaporto@unipam.edu.br](mailto:nathaliaporto@unipam.edu.br)

ELISA QUEIROZ GARCIA

Professora do curso de Agronomia - UNIPAM

E-mail: [elisaqg@unipam.edu.br](mailto:elisaqg@unipam.edu.br)

---

**Resumo:** A soja (*Glycine max*) é uma das principais culturas produzidas no mundo, porém existem grandes perdas de produtividade. As maiores estão associadas principalmente à incidência de pragas, que provocam danos irreversíveis às plantas. O percevejo-marrom da soja (*Euschistus heros*) é um dos insetos que mais causam danos à cultura. O controle dessa praga, normalmente, é realizado com constantes aplicações de inseticidas químicos, o que pode desencadear desequilíbrios ambientais. Dessa maneira, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes microrganismos entomopatogênicos no controle do percevejo, visando à diminuição do controle químico e à maior utilização dos produtos biológicos. O experimento foi conduzido durante 12 dias em laboratório e constituiu-se de cinco tratamentos: *Bacillus thuringiensis* (1,75 g/L), *Bacillus subtilis* (5,7 ml/L), *Beauveria bassiana* (17,5 g/L), *Metarhizium anisopliae* (40g/L), com cinco repetições, totalizando 25 unidades amostrais. Cada unidade amostral foi constituída por cinco adultos de *H. heros* em placa de petri, mantidos em BOD. Foi avaliada a porcentagem acumulada de insetos mortos por dia de cada tratamento durante 13 dias. Posteriormente os valores foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis. Concluiu-se que, para o controle do *Euschistus heros*, o tratamento constituído pelo *Metarhizium anisopliae* (40g/L) foi o mais eficiente, obtendo 100% de mortalidade a partir do sexto dia após a aplicação.

**Palavras-chave:** Controle biológico. Inseto praga. *Metarhizium anisopliae*.

**Abstract:** Soybeans (*Glycine max*) are one of the main crops produced in the world, but there are significant losses in productivity. The largest ones are mainly associated with pest occurrence, which causes irreversible plant damage. The *Euschistus heros* is one of the insects that cause the most damage to the crop. This pest control is usually by frequent applications of chemical insecticides, which can trigger environmental imbalances. Thus, this study aimed to evaluate the efficiency of different entomopathogenic microorganisms in bug control, seeking to reduce chemical control and increase the use of biological products. The experiment was conducted for 12 days in the laboratory and consisted of five treatments: *Bacillus thuringiensis* (1.75 g/L), *Bacillus subtilis* (5.7 ml/L), *Beauveria bassiana* (17.5 g/L), *Metarhizium anisopliae* (40g/L), with five repetitions, totaling 25 sampling units. Each sampling unit consisted of five adults of *H. heros* in Petri dishes,

kept in BOD. During 13 days, the accumulated percentage of dead insects - per day of each treatment - was evaluated. Afterward, to the Kruskal-Wallis test, the values were submitted. This work concluded that for the control of *Euschistus heros*, the treatment consisting of *Metarhizium anisopliae* (40g/L) was the most efficient, obtaining 100% mortality from the sixth day after application.

**Keywords:** Biological control. Insect pest. *Metarhizium anisopliae*.

---

## 1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*), leguminosa pertencente à família Fabaceae, é uma das principais culturas produzidas no mundo. Sua produção é de grande importância econômica pois é utilizada para alimentação humana, nutrição animal e usos industriais (CÂMARA, 2015). No Brasil, a área plantada no período 2020/21 atingiu 38,5 milhões de hectares e a produção alcançou o recorde de 135,4 milhões de toneladas (CONAB, 2021). Apesar disso, existem grandes perdas de produtividade principalmente relacionadas à incidência de pragas, que provocam danos irreversíveis às plantas (NOGUEIRA, 2018).

A cultura da soja é propícia ao ataque severo de diferentes insetos durante todo o seu ciclo; entretanto, no início da fase reprodutiva, surgem especialmente os percevejos fitófagos da ordem Hemiptera. O percevejo-marrom da soja (*Euschistus heros*) atualmente é mais abundante em regiões quentes e tem sido considerado a praga de maior risco ao cultivo (NOGUEIRA, 2018). Os principais danos são causados pela sucção da seiva das vagens ainda verdes, provocando enrugamento e chochamento dos grãos. Além disso, acarretam a retenção foliar, ou seja, permanência de folhas verdes até a fase de colheita, assim causando elevado prejuízo econômico (MOREIRA; ARAGÃO, 2009).

Atualmente, há muitas formas de realizar-se o manejo de pragas, sendo o controle químico o método mais utilizado para manter as populações de insetos em densidade reduzida, para não prejudicar a produtividade e a viabilidade econômica da cultura. Entretanto, o uso excessivo dessas aplicações e o manejo incorreto promovem a reprodução de insetos alvos resistentes, a diminuição de inimigos naturais, o ressurgimento de pragas e os efeitos tóxicos ao meio ambiente e aos seres humanos (FISCHER, 2014).

Além dos inseticidas químicos, o uso do controle biológico, embora menos empregado pelos agricultores, tem apresentado resultados bastante satisfatórios para a redução das pragas, além de ser menos danoso ao meio ambiente. O manejo com os biológicos pode ser realizado com insetos entomófagos ou com organismos entomopatogênicos. Os insetos entomófagos podem ser predadores, parasitas ou parasitoides, que se alimentam das pragas, promovendo a redução direta da população. Já os organismos entomopatogênicos, podem ser fungos, vírus ou bactérias, que causam doença, desencadeando a morte dos insetos (NOGUEIRA, 2018).

Dentre os organismos entomopatogênicos, as bactérias do gênero *Bacillus* são responsáveis por mais de 90% dos biopesticidas disponíveis em todo o mundo. O *Bacillus thuringiensis* (Bt) e o *Bacillus subtilis* são importantes representantes desse gênero e demonstram resultados relevantes no controle biológico. O mecanismo de ação do *B. thuringiensis* acontece via oral e está ligada principalmente à produção de cristais

proteicos, que possuem toxinas letais a diversas ordens entomológicas. Essas toxinas causam ruptura e paralisia das células epiteliais do intestino das pragas, fazendo com que elas parem de se alimentar (FISCHER, 2014). Já o modo de ação do *B. subtilis* encontra-se efetivo na prevenção e no controle de doenças, principalmente ocasionadas por fungos, pois inibe a germinação dos esporos e o crescimento do tubo germinativo, formando uma zona de inibição que bloqueia o ataque da superfície foliar pelo patógeno (D'AGOSTINO; MORANDI, 2009). Entretanto, mesmo que a maioria das informações na literatura sejam sobre o *B. subtilis* no controle de doenças, a realização de testes para análise do efeito que essa bactéria causa em insetos é primordial para encontrar alternativas úteis de controle.

Ademais, outros organismos entomopatogênicos relevantes são os fungos que possuem largo espectro de ação, capazes de colonizar diversas espécies de insetos. Esse patógeno se diferencia dos demais por infectar mediante contato ou ingestão e por contaminar o hospedeiro em todos os estágios de desenvolvimento. Os mais usados em programas de controle biológico no Brasil são o *Metarhizium anisopliae* e a *Beauveria bassiana*. Ambos infectam por meio da adesão de conídios que germinam e penetram na cutícula ou na pele (tegumento), colonizando internamente o hospedeiro. Além disso, os fungos produzem enzimas que causam a destruição dos tecidos do inseto, levando-o à morte (VALICENTE, 2009). Sendo assim, a realização de ensaios com diferentes inseticidas biológicos que visam a encontrar novas formas de controle seria bastante vantajosa em diversos aspectos, como na seleção de insetos alvo, preservando os inimigos naturais, e na redução dos desequilíbrios ambientais (MORAES; CAPALBO; ARRUDA, 1998).

## 2 METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Biologia, Zoologia e Entomologia e no Laboratório de Genética e Biotecnologia, ambos localizados no Bloco H do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

### 2.1 CRIAÇÃO DE *EUSCHISTUS HEROS* EM LABORATÓRIO

Os percevejos-marrons da soja, utilizados no experimento, foram obtidos em empresas especializadas e acondicionados no Laboratório de Genética e Biotecnologia. Foram mantidos em quarentena na sala de crescimento do laboratório, com temperatura média de 25 °C por um período de 24 horas para se evitar que, durante o experimento, os insetos morressem por estresse ou por algum motivo adverso.

Os percevejos foram colocados em potes plásticos (1L) com tampas recortadas no centro e com tecidos do tipo organza fixados na abertura para permitir a ventilação. A superfície inferior foi forrada com papel filtro. Na margem interna superior, passou-se uma borda de vaselina de 2 cm de largura para dificultar a saída e a movimentação dos insetos durante os cuidados com a colônia.

Para a manutenção da criação de *E. heros*, foi oferecida dieta natural composta por vagens de feijão (*Phaseolus vulgaris*) e algodão umedecido com água destilada para servir como fonte de água e umidade.

## 2.2 AQUISIÇÃO DOS PRODUTOS BIOLÓGICOS

Todos os produtos biológicos comerciais à base de bactérias e fungos foram obtidos em lojas de insumos agrícolas.

## 2.3 BIOENSAIOS DE SUSCETIBILIDADE DO PERCEVEJO-MARROM A PRODUTOS BIOLÓGICOS

O estudo foi realizado em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando-se 25 unidades amostrais. Cada unidade amostral foi constituída por um recipiente de plástico de (1L) com cinco insetos, totalizando 125 insetos utilizados. Em cada recipiente de plástico, devidamente identificado por tratamento e repetição e forrado com papel, foram inseridos uma vagem verde de feijão e um chumaço de algodão umedecido com água destilada.

Foram preparadas soluções de 1L para cada tratamento, seguindo a recomendação da bula em relação à ordem do inseto ou à cultura da soja, de acordo com a Tabela 1.

**Tabela 1:** Descrição dos tratamentos utilizados no controle do *Euschistus heros* por produto biológico testado

Tratamento	Descrição	Dose (bula)	Concentração da solução
Tratamento 1 (Controle)	Água destilada	-	-
Tratamento 2	<i>Bacillus thuringiensis</i>	350g/200L	1,75 g/L
Tratamento 3	<i>Bacillus subtilis</i>	4000ml/700L	5,7 ml/L
Tratamento 4	<i>Beauveria bassiana</i>	3,5kg/200L	17,5 g/L
Tratamento 5	<i>Metarhizium anisopliae</i>	6kg/300L	20g/L

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Para serem anestesiados, os insetos foram mantidos no congelador (-9 °C) por 90 segundos, em placas de Petri contendo cinco percevejos. Logo em seguida, foi realizada a inoculação dos produtos através do método por contato dorsal, em que foram aplicados 10 µL da solução, com auxílio de uma micropipeta, sobre o dorso dos percevejos.

Após a aplicação, os indivíduos foram transferidos para o recipiente de plástico e mantidos na sala de crescimento do laboratório, à temperatura de (25±1 °C) e fotofase de 12 horas. Durante a fase de avaliação, as vagens foram trocadas de dois em dois dias.

## 2.4 AVALIAÇÃO E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após a implantação do experimento, as avaliações foram realizadas diariamente durante os próximos 13 dias, no mesmo horário, quantificando-se o número

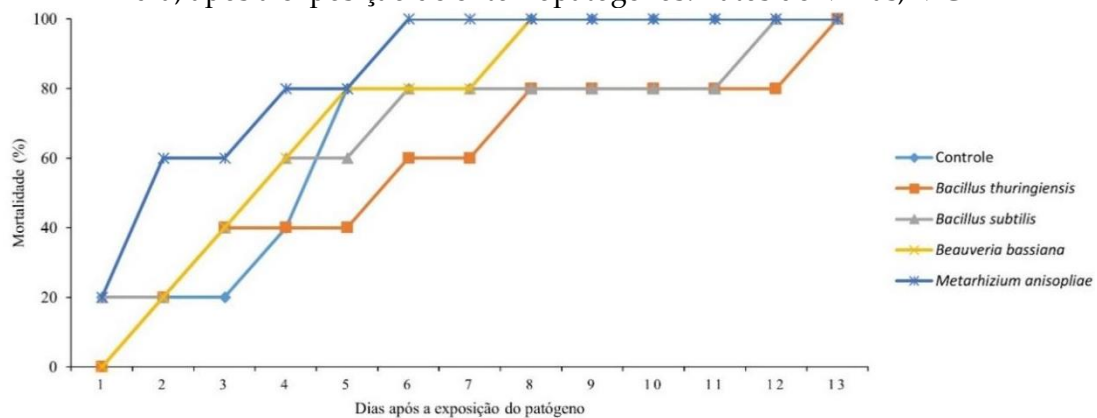
de percevejos mortos e vivos, sendo possível quantificar o número de dias necessários para causar a mortalidade dos insetos.

Para análise estatística dos dados cumulativos de sobrevivência dos insetos, foi realizado o teste Kruskal-Wallis, utilizando-se o *software* estatístico R Studio, para avaliação do percentual de mortalidade e criação do boxplot.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 expressa a porcentagem de mortes de percevejo-marrom da soja (*Euschistus heros*) por dia, após a aplicação dos entomopatógenos, sendo possível visualizar e definir o tempo gasto em cada tratamento para matar o inseto. Nesse sentido, constata-se que o *Metarhizium anisopliae* foi o mais eficiente em um menor período de tempo, atingindo 80% de mortalidade dos insetos após quatro dias de inoculação e 100% de mortalidade após seis dias.

**Figura 1:** Mortalidade mediana (%) de percevejo-marrom da soja (*Euschistus heros*) por dia, após a exposição de entomopatógenos. Patos de Minas, MG



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Os dados da Figura 2 indicam a variação da mediana percentual de mortes de percevejos (*Euschistus heros*). Cada gráfico representa um dia após aplicação de cada microrganismo entomopatogênico. É possível observar que, nos três primeiros dias de inoculação, o fungo *Metarhizium anisopliae* obteve uma diferença significativa em relação aos demais tratamentos. Já no primeiro dia, atingiu-se o índice de 40% de mortalidade (1º quartil [1ºQ]=20; 3º quartil [3ºQ]=40). No sexto dia após a aplicação, chegou-se a 100% da mortalidade, apresentando-se um tempo de mortalidade mais curto, comparado ao controle.

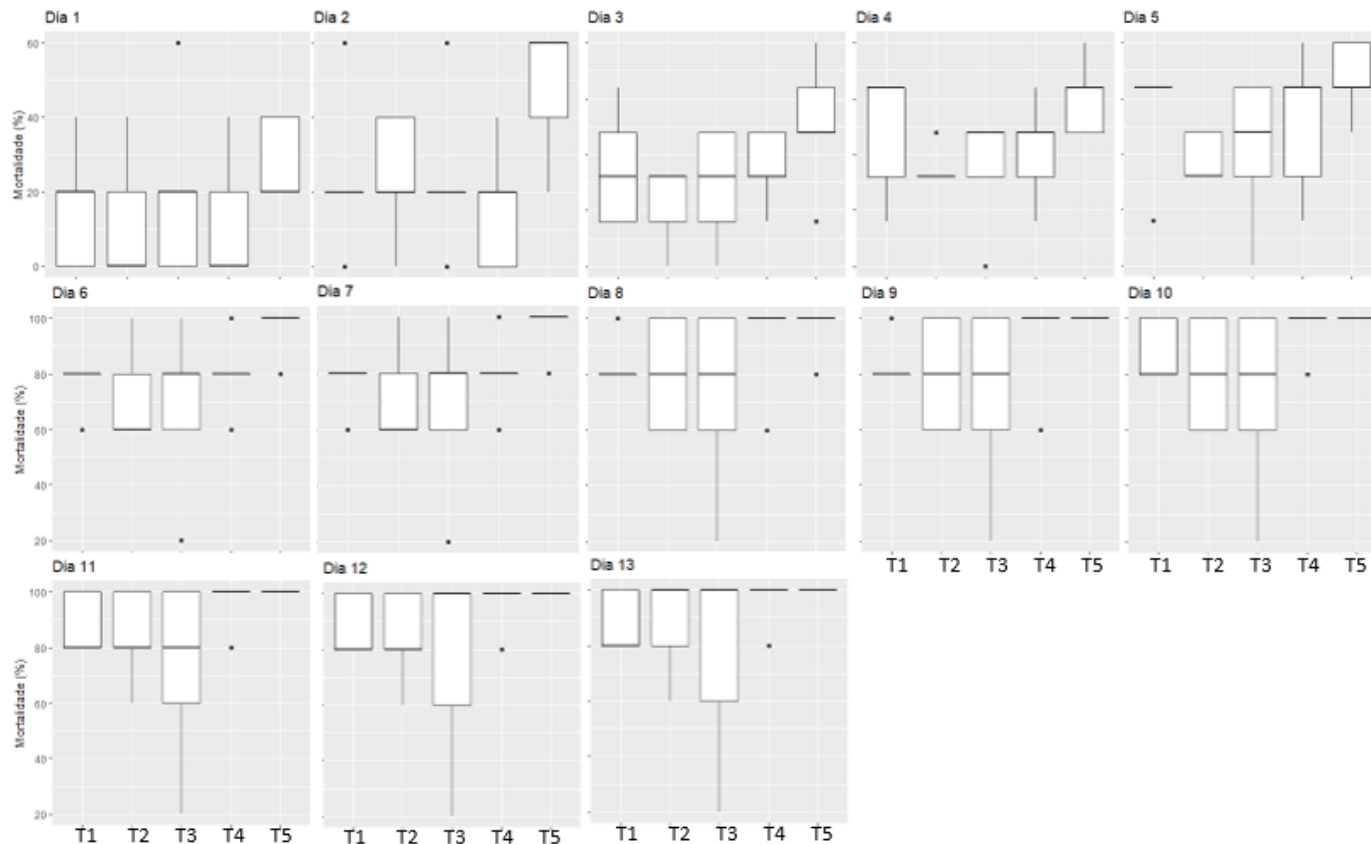
Oliveira (2017) avaliou a eficiência do fungo *Metarhizium anisopliae* em adultos de *Euschistus heros* e alcançou resultados semelhantes. Nesse estudo, a mortalidade dos percevejos diferiu significativamente das testemunhas, com os resultados variando de 60,0% a 95,0% de mortalidade. Evidencia-se a patogenicidade dos fungos aos insetos, por meio da adesão de conídios que germinam e penetram na cutícula ou pele (tegumento), colonizando internamente o hospedeiro (VALICENTE, 2009).

Em relação aos demais tratamentos que apresentaram mortalidade superior a 80%, destacam-se alguns fatores que podem exercer influência sobre a mortalidade média em adultos de *Euschistus heros*: a quantidade de bioinseticida por volume de calda, a concentração de conídios viáveis por volume utilizado e a origem da cepa. Além do mais, os percevejos podem apresentar resistência contra entomopatógenos dependendo da fase de desenvolvimento, sendo os adultos os mais resistentes que as ninfas (SOSA-GÓMEZ; MOSCARDI, 1998).

Destaca-se a eficiência da atuação de *Metarhizium anisopliae* na mortalidade de *E. heros*, o que evidencia a possibilidade de se utilizar o produto biológico como um controle alternativo do percevejo, com o intuito de se reduzir o uso do controle químico. Entretanto, faz-se necessária a realização de novos estudos visando a analisar a eficiência desse microrganismo em condições de campo.

USO DE MICRORGANISMOS ENTOMOPATOGÊNICOS NO CONTROLE POPULACIONAL DE *EUSCHISTUS HEROS* (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)

**Figura 2:** Variação da porcentagem de mortalidade de percevejo-marrom da soja (*Euschistus heros*) por dia, expostos a diferentes entomopatógenos. Patos de Minas, MG. Cada caixa inclui os dados entre o 1º e 3º quartil, a mediana é representada como a linha horizontal dentro da caixa. Valores máximos e mínimos estão plotados nas linhas horizontais fora da caixa. Foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis. T1 – Controle, T2 - Tratamento com *Bacillus thuringiensis*; T3 - Tratamento com *Bacillus subtilis*; T4 - Tratamento com *Beauveria bassiana*; T5 - Tratamento com *Metarhizium anisopliae*



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

#### 4 CONCLUSÃO

Concluiu-se que o produto comercial à base de *Metarhizium anisopliae* apresentou maior efeito na mortalidade de adultos de *Euschistus heros*.

#### REFERÊNCIAS

- BARROS, V. R. M. **Estudos de fatores de patogenicidade de *Bacillus* spp. isolado em leite UHT**. 2004. 117 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- BORGES, M. *et al.* **Metodologias de criação e manejo de colônias de percevejos da soja (Hemiptera – Pentatomidae) para estudos de comportamento e ecologia química**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. 18 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 0102 – 0110; Documentos 182).
- CÂMARA, G. M. S. **Introdução ao Agronegócio Soja**. Piracicaba: Departamento de Produção Vegetal da USP/ESALQ, 2015.
- CINTRA, P. H. N. **Efeito de *Metarhizium anisopliae*, associado a inseticida sobre adultos de percevejo-marrom (*Euschistus heros*)**. 2018. 28 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica, 2018.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira – grãos: oitavo levantamento, maio 2021: safra 2020/21**. Brasília, 2021. Disponível em: [https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/37084\\_fec189e73c4e2339da554f392d08a9e5](https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/37084_fec189e73c4e2339da554f392d08a9e5).
- CORRÊA-FERREIRA, B. S. **Percevejos e o sistema de produção soja-milho**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 98 p.
- D'AGOSTINO, F.; MORANDI, M. A. B. Análise da viabilidade comercial de produtos à base de *Bacillus subtilis* e *Bacillus pumilus* para o controle de fitopatógenos no Brasil. *In*: BETTIOL, W.; MORANDI, M. A. B. **Biocontrole de doenças de plantas: uso e perspectivas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2009. cap. 20, p. 299-316.
- DALZOTO, P. R., UHRY, K. F. Controle biológico de pragas no Brasil por meio de *Beauveria bassiana* (Bals.). Vuill. **Biológico**, v. 71, n. 1, p. 37-41. 2009.
- FISCHER, T. D. **Avaliação do inseticida biológico (*Bacillus thuringiensis*) no manejo de pragas em cultivares de Soja (*Glycine max* L.) modificadas Geneticamente**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia), Universidade Regional do Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, Ijuí, 2014.



FONTES, E. M. G.; VALADARES, M. C. **Controle Biológico de Pragas na Agricultura**. Brasília: Editoras Técnicas, 2020. 510 p.

GALLO, D. *et al.* **Manual de entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GONÇALVES, M. B. **Suscetibilidade do percevejo-marrom da soja com o uso de *Metarhizium anisopliae***. 2020. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia), Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, Anápolis, 2020.

LAZZARINI, G. M. J. **Efeito da umidade sobre a germinação in vitro de *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* e atividade contra *Triatoma infestans***. 2005. 31f. Tese (Doutorado em Parasitologia), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2005.

MORAES, I. O.; CAPALBO, D. M. F.; ARRUDA, R. O. M. Produção de bactérias entomopatogênicas. *In: ALVES, S. B. et al. Controle microbiano de insetos*. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1998. cap. 26, p. 815-843.

MOREIRA, H. J. C.; ARAGÃO, F. D. **Manual de Pragas da Soja**. Campinas, 2009.

Disponível em:

[https://www.agrolink.com.br/downloads/Manual\\_de\\_pragas\\_de\\_soja%20%281%29.pdf](https://www.agrolink.com.br/downloads/Manual_de_pragas_de_soja%20%281%29.pdf)

NOGUEIRA, K. de O. **Percevejo marrom (*Euschistus heros*) na cultura da soja**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia de Produção de Grãos) – Universidade Estadual de Goiás, Posse, 2018.

OLIVEIRA, D. H. R. **Patogenicidade e virulência de *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* a *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae)**. 2017. 48 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2017.

PANIZZI, A. R. Parasitismo de *Eutrichopodopsis nitens* (Diptera: Tachinidae) em *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) observado em distintas plantas hospedeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 24, p. 1555-1558, 1989.

SANTOS, T. R. **Desenvolvimento de formulações multiparticuladas contendo microescleródios do fungo *Metarhizium anisopliae* para controle biológico**. 2016. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

SILVA, C. A. D.; ALMEIDA, R. P. **Manejo integrado de pragas do algodoeiro no Brasil**. Campina Grande, 1998. 65 p. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 27).

SOSA-GÓMEZ, D. R. *et al.* **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja**. 3. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 100 p. (Documentos 269, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária).

SOSA-GÓMEZ, D. R.; MOSCARDI, F. Laboratory and Field Studies on the Infection of Stink Bugs, *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii*, and *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) with *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* in Brazil. **Journal of Invertebrate Pathology**, [S. l.], v. 1, n. 71, p.115-120, set. 1998.

VALICENTE, F. H. Controle biológico de pragas com entomopatógenos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 30, n. 251, p. 48-55, 2009.

XIAO, G. *et al.* Genomic perspectives on the evolution of fungal entomopathogenicity in *Beauveria bassiana*. **Scientific Reports**, v. 483, p. 1-10, 2012.

YOSHIDA, L. **Atividade patogênica dos fungos *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* e *Paecilomyces fumosoroseus* para *Chrysomya putoria* a (Wiedemann, 1830) (Diptera: Calliphoridae)**. 2007. 84 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agropecuária) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2007.