

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

LARISSA ELIZANDRA TEMPORIM

SELEÇÃO DE ISOLADOS DE NEMATOIDES ENTOMOPATOGÊNICOS VISANDO O
CONTROLE DO PERCEVEJO-MARROM NA CULTURA DA SOJA

Monte Carmelo – MG

2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

LARISSA ELIZANDRA TEMPORIM

SELEÇÃO DE ISOLADOS DE NEMATOIDES ENTOMOPATOGÊNICOS VISANDO O
CONTROLE DO PERCEVEJO-MARROM NA CULTURA DA SOJA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Agronomia, Campus Monte
Carmelo, da Universidade Federal de
Uberlândia, como parte dos requisitos
necessários para obtenção do grau de
Engenheira Agrônoma.

Orientadora: Profa. Dra. Vanessa Andaló
Mendes de Carvalho

Monte Carmelo – MG

2020

LARISSA ELIZANDRA TEMPORIM

SELEÇÃO DE ISOLADOS DE NEMATOIDES ENTOMOPATOGÊNICOS VISANDO O
CONTROLE DO PERCEVEJO-MARROM NA CULTURA DA SOJA

Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo, como requisito necessário para a obtenção do grau de Engenheira Agrônoma.

Banca Examinadora

Profª. Dra. Vanessa Andaló Mendes de Carvalho
Orientadora

Prof. Dr. Jardel Boscardin
Membro da Banca

Prof. Dr. Lucas Silva de Faria
Membro da Banca

Monte Carmelo - MG
2020

SUMÁRIO

RESUMO.....	4
1 INTRODUÇÃO.....	5
2 OBJETIVO.....	6
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	7
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	9
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
6 CONCLUSÃO.....	13
REFERÊNCIAS.....	14

RESUMO

O percevejo-marrom, *Euschistus heros* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae), é considerada uma praga de difícil controle na cultura da soja, além de causar danos severos, tanto pela deterioração causada nos grãos como pela redução de produção. Assim, teve-se por objetivo selecionar nematoides entomopatogênicos ao percevejo-marrom em condições de laboratório por meio da avaliação de virulência. Os nematoides testados foram *Heterorhabditis* sp. UENP 01, *Heterorhabditis* sp. UENP 03, *H. amazonensis* MC01, *Steinernema carpocapsae*, *S. feltiae* e *S. brazilense*. Os nematoides foram aplicados na concentração de 100 JI inseto⁻¹. Para cada tratamento foram usadas 10 repetições. No controle foi aplicada apenas água destilada. Após permanecerem na câmara seca, os percevejos mortos foram transferidos para armadilhas de White para avaliação de produção de JIs por cada espécie de nematoide. Após o início da emergência dos JIs nas armadilhas, estes foram coletados por até sete dias e quantificados. Após cinco dias *H. amazonensis* MC01, *S. feltiae* e *S. brazilense* diferiram dos demais, causando até 44% de mortalidade de adultos de *E. heros*. Após sete dias, os nematoides citados anteriormente e *Heterorhabditis* sp. UENP03 não diferiram entre si e causaram os maiores índices de mortalidade, chegando a 48%. Em relação à produção de JIs em cadáveres de *E. heros* verificou-se que houve maior número de JIs recuperados de *H. amazonensis* MC01 e *S. feltiae*, alcançando 101.000 e 97.800 JIs por adulto, respectivamente. *Steinernema carpocapsae* foi considerado o hospedeiro menos eficaz para produção de JIs, tendo sido recuperados 4,1 vezes menos JIs do que *H. amazonensis* MC01.

Palavras-chave: controle biológico, *Euschistus heros*, *Heterorhabditis*, *Steinernema*.

1 INTRODUÇÃO

A soja, *Glycine max* (L.) Merrill (Fabaceae), é uma das mais importantes culturas do mundo. É uma planta de clima tropical e dias curtos, no qual seu desenvolvimento é variável em função das condições climáticas, do tipo de solo, da época em que a cultura é estabelecida no campo e da cultivar (COSTAMILAN, 2012).

A cultura da soja é responsável por 39,7% da produção agropecuária brasileira atualmente (POPOV; CUSTODIO, 2020). No entanto, diversas pragas acometem a cultura, causando perdas de produção e dificultando o cultivo. O percevejo-marrom é uma das pragas mais importantes da soja, a ocorrência e alimentação na planta acarretam prejuízos para a cultura pela redução na sua produtividade (PANIZZI; BUENO; SILVA, 2012). No Brasil, para realização da semeadura a época mais adequada é entre os meses de outubro a novembro. A sua produção para a safra de 2019/2020 foi estimada atingindo 39,6% da área de 37 milhões de hectares no Brasil. Já na região de Minas Gerais a colheita da soja atinge na área de 1,7 milhões de hectares uma porcentagem de 17% (POPOV; CUSTODIO, 2020).

O percevejo-marrom, *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae), está sendo uma das pragas mais importantes e abundantes atualmente no Brasil tanto nas regiões mais quentes do país tanto nas regiões mais frias (BAYER, 2018). O primeiro registro de sua ocorrência no Brasil foi ao final do século XIX, no estado de São Paulo (PANIZZI; BUENO; SILVA, 2012). O percevejo-marrom mede aproximadamente 11 mm de comprimento, sua coloração é marrom com uma meia-lua branca no final do escutelo (BARROS, 2018). Além disso, é um inseto sugador, possui dois prolongamentos laterais do pronoto (dorso), com formato de espinhos pretos na extremidade, as ninfas também são marrons ou cinzas, estas recém-eclodidas medem cerca de 1 mm, que se permanece sobre o ovo (BAYER, 2018).

É uma praga que prejudica muito as lavouras de soja, ocorre no período vegetativo e no período reprodutivo da cultura. Ele suga os ramos e as hastes da planta e injetam toxinas, provocando a “soja louca” ou retenção foliar, enquanto as vagens não amadurecem, fazendo com que prejudique e dificulte a colheita. Consequentemente os grãos crescerão deformados tendo como sintomas o chochamento e enrugamento. Isso é identificada com a constância de folhas verdes nas plantas quando as vagens já estão em ponto de colheita (PAPA; CELOTO; ZANARDI JÚNIOR, 2018).

Além dos controles químicos para o percevejo marrom, através da eficiência da amostragem realizada com pano de batida, têm-se também o controle biológico (PAPA;

CELOTO; ZANARDI JÚNIOR, 2018). Assim, o uso de práticas associadas é fundamental para obtenção do sucesso no controle da praga, podendo-se citar o controle biológico como uma ferramenta potencial a ser incluída dentro do manejo integrado desse inseto-praga.

Os nematoides entomopatogênicos pertencem ao filo Nematoda, estes utilizados no controle biológico de várias espécies de artrópodes, podendo ser encontrados em vários habitats como solos, rios, lagos e oceanos, podendo ser de vida livre e parasitas de animais e plantas (MAGNABOSCO, 2018). Atualmente no Brasil, os nematoides entomopatogênicos mais utilizados são as espécies das famílias Heterorhabditidae e Steinernematidae, gêneros *Heterorhabditis* e *Steinernema* (OLIVEIRA et al., 2000). *Steinernema* e *Heterorhabditis* possuem associação com uma bactéria simbiótica que infecta o inseto, os quais invadem o corpo do hospedeiro e liberam estas bactérias, causando a morte rápida do inseto. Eles são compatíveis com diversos defensivos agrícolas e não causam danos às plantas cultivadas (BRIDA, 2015). Os nematoides possuem ação simbiote com bactérias, onde estas se multiplicam na hemolinfa do inseto e o mata-o por septicemia em até 48 h. Os juvenis infectantes se alimentam do cadáver até seu recurso se esgotar, em seguida eles deixam o cadáver em busca de um novo hospedeiro (FUGA, 2012). Além disso, os juvenis infectantes podem viver no solo por vários meses, o que possibilita o uso desses organismos em programas de controle biológico conservativo, visando práticas estabelecidas pelo manejo integrado de pragas. (FUGA, 2012).

O controle de *E. heros* tem sido considerado difícil, já que os métodos mais empregados, como o controle químico e o mecânico não têm sido eficazes para reduzir as populações da praga (ANGELIS, 2002).

O controle biológico utilizando nematoides entomopatogênicos pode ser uma alternativa no controle, considerando que o inseto-praga apresenta hábito subterrâneo, ambiente este onde os nematoides entomopatogênicos habitam (ANGELIS, 2002).

2. OBJETIVO

Tem-se por objetivo selecionar nematoides entomopatogênicos considerados virulentos ao percevejo-marrom em condições de laboratório por meio da avaliação de virulência.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Cultura da soja

Com origem na Ásia, principalmente na China, a soja teve sua evolução oriunda de cruzamentos de espécies selvagens, que posteriormente foram domesticadas e melhoradas. Ela difundiu-se inicialmente na Europa e Estados Unidos até ser introduzida no Brasil por volta de 1882, no estado da Bahia (AGNOL, 2017).

Devido sua produção de óleo e grandes quantidades de proteína, o grão pode servir para alimentação humana, óleo de cozinha, produção de biodiesel, lubrificantes, farelos entre outros subprodutos. A planta pode ser usada como forragem, silagem, adubo verde e pastagem para nutrição animal, portanto, logo se expandiu pelos demais estados do Brasil, tornando-se parte da economia do país. O Brasil é o segundo maior produtor do grão, atrás apenas para os Estados Unidos com produção de 123.664 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2019). A produção média brasileira foi de 3.362 kg ha⁻¹, sendo os estados de Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul os maiores produtores no ano de 2017 (EMBRAPA, 2019).

A soja pode ser cultivada no sistema de plantio direto, onde não há necessidade do preparo de solo, onde é utilizada cobertura vegetal advinda dos restos culturais da cultura anterior ou de alguma planta de cobertura cultivada estrategicamente na entre linha. O sistema de plantio direto permite otimização da produção por ser totalmente mecanizada e ter diversidade de cultivares adaptadas a diferentes climas e regiões (SALTON et al., 1998).

Há variedades transgênicas da soja no qual é inserido um gene de outro organismo para conferir resistência geralmente a pragas e a herbicidas. As variedades usualmente utilizadas são a convencional e IPRO e Soja RR desenvolvida pela Monsanto®, que proporciona resistência ao herbicida não seletivo de ingrediente ativo glifosato, assim, torna o manejo de plantas daninhas mais fácil e consequentemente aumenta a produtividade. Além disso, no ano de 2018 foi desenvolvida a Tecnologia Block®, uma linha de cultivares da cultura da soja resistente aos percevejos (EMBRAPA, 2018).

3.2 *Euschistus heros*

O percevejo-marrom na fase de ninfa contém cinco instares e fase adulta, em cerca de 25 dias completa o seu desenvolvimento. O seu ciclo de vida tem uma longevidade de 114 dias, em sete dias é em fase de ovo, onde as fêmeas depositam os ovos de coloração bege em fileiras duplas nas folhas e nas vagens e logo com o desenvolvimento do embrião adquirem uma coloração rósea, quando ninfa varia de 25 a 29 dias, as ninfas quando mais jovens podem possuir cores como esverdeadas, cinzas e até amarelas, já quando estão mais velhas têm cores cinzas ou marrons possuindo algumas com manchas escuras ou claras. E por fim quando na fase adulta 78 dias, com a coloração marrom rosa (NOGUEIRA, 2018).

Os insetos buscam os talhões mais tardios ou abrigos, alimentando-se de outras plantas hospedeiras. Em seguida estes entram em dormência (diapausa) após completar a quarta geração em culturas vizinhas para se protegerem, quando estão nesse período, não se alimentam e é possível a sobrevivência em função de sua reserva de lipídeos (PROMIP, 2017). Segundo Detomasi (2015), indica que o controle do percevejo-marrom geralmente é realizado logo no início da fase reprodutiva da soja, fase onde o inseto-praga causa danos a cultura.

O controle de *E. heros* tem sido considerado difícil, já que os métodos mais empregados, como o controle químico e o mecânico não têm sido eficazes para reduzir as populações da praga. O controle biológico utilizando nematoides entomopatogênicos pode ser uma alternativa no controle, considerando que o inseto-praga apresenta hábito subterrâneo, ambiente este onde os nematoides entomopatogênicos habitam (ANGELIS, 2002). A ocorrência desse inseto já foi registrada em diversas plantas hospedeiras, como soja, feijão-guandu, amendoim-bravo e na palhada quando em dormência (PANIZZI; BUENO; SILVA, 2012).

3.3 Nematoides entomopatogênicos

O controle biológico é um processo natural no qual atua regulando a população de um organismo por meio de seus inimigos naturais. O controle biológico no Brasil se caracteriza como uma estratégia eficiente de redução de diversas pragas agrícolas (MALAGUIDO et al., 2000).

Os nematoides organismos sensíveis à falta de água e a temperaturas altas. Existem espécies de vida livre (terrestres e aquáticos) e parasitas, sendo as últimas encontradas tanto em hospedeiros animais (vertebrados e invertebrados) quanto em plantas (ALMENARA et al., 2012).

Possuem ação simbiote com bactérias, onde estas se multiplicam na hemolinfa do inseto e o mata-o por septicemia em até 48 h. Os juvenis infectantes se alimentam do cadáver até seu recurso se esgotar, em seguida eles deixam o cadáver em busca de um novo hospedeiro. Além disso, os juvenis infectantes podem viver no solo por vários meses, o que possibilita o uso desses organismos em programas de controle biológico conservativo, visando práticas estabelecidas pelo manejo integrado de pragas. (FUGA, 2012).

Os nematoides entomopatogênicos possuem a capacidade de causar a morte de insetos, sendo considerados inimigos naturais, assim, podem ser aplicados como agentes de controle biológico de pragas. Os nematoides entomopatogênicos, na fase J1, apresentam dentro de seu tubo digestivo, bactérias. Estas bactérias permanecem com crescimento e metabolismo controlado, até que este encontre um inseto para infectar. Quando invadem o corpo do hospedeiro, liberam essas bactérias na hemolinfa do inseto e rapidamente mata o inseto por septicemia, e iniciam um processo chamado bioconversão do cadáver, caracterizado pela proliferação intensa de bactérias e secreção toxinas (ALMENARA et al., 2012).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Dados gerais

O plantio de soja foi realizado na área experimental da Universidade Federal de Uberlândia, *Campus* Monte Carmelo, coordenadas geográficas 18°43'28.0''S, 47°31'25.6''O em lavoura de soja estabelecida em 05 de dezembro de 2019.

O solo preponderante da região é classificado como LATOSSOLO VERMELHO distrófico. O clima caracterizado como Aw, segundo a classificação de Köppen- Geiger, o qual é marcado por duas estações bem estabelecidas, uma seca e outra chuvosa.

Foi utilizado a cultivar Desafio RR, para o semeio da variedade de soja, de porte médio, hábito de crescimento indeterminado, cor da flor branca, cor da pubescência cinza e

cor do hilo marrom-claro. Na data foram pesados 5 kg de sementes para plantio em uma área de 400 m² (20 x 20 m). O espaçamento adotado foi o de 0,5 m de distância entre plantas, ocasionando 23 plantas por metro linear. Ao final a população total de plantas foi de 400.000 plantas por hectare. A profundidade de semeadura foi de 4 a 5 cm. O plantio foi realizado manualmente no dia 05 de dezembro de 2019. Foi colocado sombrite após dois dias do semeio sobre a área para evitar perdas provocadas por pombas, que se alimentam dos cotilédones da planta assim que elas germinam.

Na realização do tratamento de sementes foi utilizado primeiramente 5 mL do fungicida sistêmico e de contato Maxim XL[®], seguido de um mix de micronutrientes TSN – Mozic[®] 10 mL, dissolvido em 10 mL de água. Por fim foi realizada a inoculação das sementes com o inoculante HoberSoy[®] (25 mL em 5 Kg).

A soja Desafio RR é bastante exigente em fertilidade, deste modo, considerando a análise de solo, foi realizada a adubação de base com o adubo químico NPK formulação 04-14-08. A adubação foi feita mecanicamente, distribuindo-se 18g por metro linear do adubo, sendo utilizado para a área total do experimento 15 Kg.

Os tratos culturais restantes foram adotados de acordo com as recomendações para a cultura da soja. A eliminação de plantas daninhas foi realizada manualmente.

Os percevejos que foram usados para estabelecimento do experimento em laboratório, foram adquiridos na área de cultivo de soja, quando a cultura estava na fase R6, por meio de pano de batida.

4.2 Multiplicação *in vivo* de nematoides entomopatogênicos

Foram usadas espécies de nematoides entomopatogênicos armazenadas no banco de entomopatógenos do Laboratório de Entomologia da UFU. Para multiplicação dos nematoides entomopatogênicos foram utilizadas larvas de último estágio de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae), criadas de acordo com metodologia de Potrich et al. (2007).

Os juvenis infectantes (JI) dos nematoides foram inoculados, com auxílio de micropipeta, em placas de Petri (9 cm) contendo papel de filtro esterilizado e larvas de *T. molitor*. As placas de Petri foram incubadas em câmara climatizada B.O.D. a 25 ± 1°C. Após a mortalidade das larvas, as que apresentaram sintomas característicos de infecção por nematoides entomopatogênicos, foram transferidas para câmara seca, que consiste de placas

de Petri contendo papel de filtro esterilizado, permanecendo na mesma por três a seis dias, para multiplicação dos nematoides dentro do corpo do inseto. Após este período, as larvas foram transferidas para armadilha de White (WHITE, 1927), sendo estas utilizadas para obtenção dos JI das espécies testadas nos bioensaios.

4.3. Seleção e produção de nematoides entomopatogênicos

Para a seleção de nematoides entomopatogênicos foram testados seis isolados recém-emergidos com a finalidade de selecionar aqueles que causam maior taxa de mortalidade em uma mesma concentração no percevejo-marrom. Os nematoides testados foram *Heterorhabditis* sp. UENP 01, *Heterorhabditis* sp. UENP 03, *H. amazonensis* MC01, *Steinernema carpocapsae*, *S. feltiae* e *S. brazilense*.

Estes nematoides foram aplicados, utilizando pipeta manual, em placas de Petri de 9 cm contendo duas folhas de papel filtro, uma vagem de cerca de 3 cm e cinco insetos em cada placa. Foram aplicados 1,5 mL de suspensão por placa, sendo utilizada a concentração de 100 JI inseto⁻¹. Para cada tratamento foram usadas 10 repetições. No controle foi aplicada apenas água destilada. As placas foram fechadas com Parafilm®.

O experimento foi mantido em condições controladas em B.O.D., com temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e 12 horas de fotofase. As avaliações foram feitas após 5 e 7 dias da inoculação dos nematoides. A confirmação da mortalidade foi realizada após os cadáveres permanecerem três dias em câmara seca, por meio de sintomatologia característica por morte causada por nematoides. Os dados de mortalidade obtidos foram corrigidos pela fórmula de Abbott (1925), submetidos à análise variância e transformados em $y + 1,0 - \sqrt{(y + 1,0)}$ para teste de comparação entre médias Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Após permanecerem na câmara seca, os percevejos mortos foram transferidos para armadilhas de White para avaliação de produção de JIs por cada espécie de nematoide. Após o início da emergência dos JIs nas armadilhas, estes foram coletados por até sete dias e quantificados utilizando microscópio estereoscópio. Os dados de produção foram submetidos à análise variância e teste de comparação entre médias Scott-Knott a 1% de probabilidade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar que após cinco dias os nematoides *H. amazonensis* MC01, *S. feltiae* e *S. brazilense* diferiram dos demais, causando até 44% de mortalidade de adultos de *E. heros*. Após sete dias, os nematoides citados anteriormente e *Heterorhabditis* sp. UENP03 não diferiram entre si e causaram os maiores índices de mortalidade, chegando a 48% (Tabela 1).

Segundo Guide et al. (2015), os resultados obtidos por meio do teste de seleção de isolados visando o controle de *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae), observaram que os isolados *Heterorhabditis* sp. (IBCB-n 46) e *Heterorhabditis* sp. (Alho) com concentração de 100 JI's foram os mais virulentos ao percevejo, causando índices de mortalidade de até 76%.

Tabela 1. Mortalidade acumulada corrigida (%) de adultos de *Euschistus heros* causada por diferentes isolados de nematoides entomopatogênicos em condições de laboratório.

Tratamento	5 dias*	7 dias*
<i>H. amazonensis</i> MC01	44,0 ± 8,9 a	48,0 ± 11,0 a
<i>Steinernema feltiae</i>	32,0 ± 11,0 a	44,0 ± 16,7 a
<i>Steinernema brazilense</i>	32,0 ± 11,0 a	32,0 ± 11,0 a
<i>Heterorhabditis</i> sp. UENP03	20,0 ± 11,0 b	36,0 ± 11,0 a
<i>H. mexicana</i> UENP01	8,0 ± 8,4 b	12,0 ± 16,4 b
<i>Steinernema carpocapsae</i>	8,0 ± 14,1 b	12,0 ± 16,7 b
CV (%)	31,84	35,69

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. Dados transformados em $y + 1,0 - \sqrt{(y + 1,0)}$.

Mortalidade corrigida pela fórmula de Abbott (1925).

Em relação à produção de JIs em cadáveres de *E. heros* verificou-se que houve maior número de JIs recuperados de *H. amazonensis* MC01 e *S. feltiae*, alcançando 101.000 e 97.800 JIs por adulto, respectivamente. *Steinernema carpocapsae* foi considerado o hospedeiro menos eficaz para produção de JIs, tendo sido recuperados 4,1 vezes menos JIs do que *H. amazonensis* MC01 (Tabela 2).

Tabela 2. Produção de juvenis infectantes de nematoides entomopatogênicos por adulto de *Euschistus heros* em condições de laboratório.

Tratamento	Produção de juvenis infectantes por adulto de <i>E. heros</i>
<i>H. amazonensis</i> MC01	101.000 $\pm$ 11.130 a
<i>Steinernema feltiae</i>	97.800 $\pm$ 8.205 a
<i>Heterorhabditis</i> sp. UENP03	71.000 $\pm$ 10.983 b
<i>H. mexicana</i> UENP01	61.500 $\pm$ 2.179 c
<i>Steinernema brazilense</i>	54.200 $\pm$ 6.130 c
<i>Steinernema carpocapsae</i>	24.600 $\pm$ 2.945 d
CV (%)	11,38

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 1% de probabilidade.

Batista et al. (2014), obtiveram resultados de seleção de isolados de nematoides entomopatogênicos visando o controle de *Mahanarva spectabilis* (Distant) (Hemiptera: cercopidae) em que todos os isolados foram patogênicos à cigarrinha-das-pastagens. *Steinernema carpocapse*, *S. feltiae*, *S. riobrave* e *H. amazonensis* foram os que causaram as maiores mortalidades, chegando a 80%.

6 CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que os isolados *H. amazonensis* MC01, *S. feltiae* e *S. brazilense* causaram os maiores índices de mortalidade de adultos de *E. heros* em menor tempo. Além disso, *H. amazonensis* MC01 e *S. feltiae* foram os que produziram maior quantidade de JIs em seus cadáveres.

REFERÊNCIAS

- AGRO BAYER BRASIL. **BAYER**. Percevejo marrom da soja. 2018. Disponível em : <<https://www.agro.bayer.com.br/alvos/percevejo-marrom>>. Acesso em: 24 de maio de 2020.
- AGNOL, A. D. Soja: um negócio da China para o Brasil. **Blog da Embrapa soja**. Dez.2017. Disponível em: <https://blogs.canalrural.uol.com.br/embrapasoja/2017/12/20/soja-um-negocio-da-china-para-o-brasil/> Acesso em : 24 de maio de 2020.
- ALMENARA, D. P.; ROSSI, C.; NEVES, M. R. C.; WINTER, C. E. Nematoides entomopatogênicos In: **Tópicos avançados em entomologia molecular**. São Paulo: INCTEM, 2012. p. 01-40.
- BARROS, L. Percevejo marrom: sete estratégias de controle na soja. **Lavoura** **10**. 2018. Disponível em: <<https://blog.aegro.com.br/percevejo-marrom/>>. Acesso em: 22 de junho de 2020.
- BATISTA, E. S. de P. et al. Virulence of entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Steinernematidae, Heterorhabditidae) to spittlebug *Mahanarva spectabilis* (Hemiptera: Cercopidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 2, p. 145-149, 2014.
- BRIDA, A. L. **Levantamento de nematoides entomopatogênicos em áreas agrícolas e influência da temperatura e do substrato na sobrevivência, multiplicação e armazenamento**. 2015. 141 f. Tese (Doutorado), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas. Botucatu, 2015.
- COSTAMILAN, L.M. **Soja: resultados de pesquisa 2011/2012**. Passo Fundo: Embrapa trigo, 2012. 80 p.
- DUTKY, S. R.; THOMPSON, J. V.; CANTWE, G. E. A technique for the mass propagation of the DD-136 nematode. **Journal of Insect Pathology**, n. 6, p. 417-422, 1964.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **EMBRAPA**. Soja em números (safra 2018/2019) 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 26 maio de 2020.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **EMBRAPA**. Tecnologia Block. 2018. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/soja/block/inicio>>. Acesso em: 04 de agosto de 2020.
- FUGA, C. A. G. Nematoides entomopatogênicos. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 6, n. 3, p. 56-75, 2012.

GUIDE, B. A. et al. Nematodos entomopatógenos (Rhabditida: Heterorhabditidae y steinernematidae) em el control de *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae). **Entomología Mexicana**, v. 2, p. 180-185, 2015.

MAGNABOSCO, M. E. B. **Nematoides entomopatogênicos visando o controle de *Elasmopalpus lignosellus* na cultura do milho**. Universidade Federal de Uberlândia. 2018.

NOGUEIRA, K. O. **Percevejo marrom (*Euschistus heros*) na cultura da soja**. 2018. Universidade Estadual de Goiás. Posse, 2018.

PANIZZI, A. R.; BUENO, A. F.; SILVA, F. A. C. **Insetos que atacam vagens e grãos**. 2012. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/artropodes/Capitulo5.pdf>. Acesso em: 26 maio de 2020.

PAPA, G.; CELOTO, F. J. ZANARDI JÚNIOR, J. A. **Medidas de manejo integrado para controle de percevejo em soja**. 2018. Universidade Estadual de São Paulo. Ilha Solteira, 2018.

PARRA, J. R. P. Criação de insetos para estudos com patógenos. In: ALVES, S. B. **Controle microbiano de insetos**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1998. cap. 35, p. 1015-1037.

POPOV, D.; CUSTÓDIO, F. **Confira como está a colheita da soja em cada estado do país**. 2020. Disponível em: [https://www.canalrural.com.br/sites-e-especiais/projeto-soja-brasil/confira-como-esta-a-colheita-da-soja-em-cada-estado-do-pais/#:~:text=USDA,dos%20Estados%20Unidos%20\(USDA\)](https://www.canalrural.com.br/sites-e-especiais/projeto-soja-brasil/confira-como-esta-a-colheita-da-soja-em-cada-estado-do-pais/#:~:text=USDA,dos%20Estados%20Unidos%20(USDA)). Acesso em: 26 de maio de 2020.

POTRICH, T.D.; LORINI, I.; VOSS, M.; STEFFENS, M.C.S.; PAVANI, D.P. **Metodologia de criação de *Tenebrio molitor* em laboratório para obtenção de larvas**. Documentos online, 82, Embrapa – Trigo, 2007.

PROMIP. **Percevejo da soja: sete fatos para tratar a praga que prejudica as plantações**. 2017. Disponível em: <https://promip.agr.br/blog-2017-01-percevejo-da-soja-7-fatos-para-tratar-a-praga-que-prejudica-as-plantacoescompleto/>. Acesso em: 10 de junho de 2020.

SALTON, J. C.; HERNANI, L. C.; FONTES, C. Z. **Sistema de plantio direto**. Brasília: Embrapa – SPI; Dourados: Embrapa-CPAO, 1998. 248p.

WHITE, G. F. **A method for obtaining infective nematode larvae from cultures**. *Science*, v. 66, p. 302-303, 1927.