



Natalia Lisboa Reis

Eficiência de indutor de resistência no controle de percevejos na cultura da soja

Lavras – MG

2021

NATALIA LISBOA REIS

**EFICIÊNCIA DE INDUTOR DE RESISTÊNCIA NO CONTROLE DE PERCEVEJOS
NA CULTURA DA SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal
de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Agronomia,
para obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dra. Flávia Barbosa Silva Botelho
ORIENTADORA

Lavras – MG

2021

NATALIA LISBOA REIS

**EFICIÊNCIA DE INDUTOR DE RESISTÊNCIA NO CONTROLE DE PERCEVEJOS
NA CULTURA DA SOJA**

**EFFICIENCY OF THE RESISTANCE INDUCER IN THE CONTROL OF BEDBUGS
IN SOYBEAN**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade
Federal de Lavras, como parte
das exigências do Curso de
Agronomia, para obtenção do
título de Bacharel.

Aprovado em

Prof. Dra. Flávia Barbosa Silva Botelho
ORIENTADORA

Lavras-MG

2021

Dedico este trabalho a todos aqueles que, de alguma forma, me ajudaram nesse período de formação. À minha família, especialmente meus pais, Jacqueline e Jurandir e, meu irmão, que estiveram sempre presentes, me apoiando em todas as minhas decisões e dificuldades.

Essa conquista também é de vocês!

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço a Deus pela vida e por todas as oportunidades que tive durante esses anos de graduação.

Aos meus pais, Jurandir e Jacqueline, meus companheiros de vida, que sempre doaram seu tempo pra que eu pudesse ter a melhor base possível, não tenho palavras o bastante para agradecer. Se um dia for um pouco das pessoas que são, tudo terá valido.

Ao Otávio, meu irmão, que chegou para trazer alegria e agitação para nossa vida. Obrigada.

Aos demais familiares que estiveram presentes, não tenham dúvidas de que essa conquista também pertence à vocês.

Aos amigos e colegas de faculdade, é um prazer ter compartilhado esses anos com vocês. Tantas dúvidas, incertezas, desafios e, acima de tudo, companheirismo, amizade e muitas risadas. MUITÍSSIMO obrigada.

Aos queridos professores, os quais pude me aproximar um pouco mais e aos demais que nos ensinaram muito mais que a teoria, foram, diversas vezes, nossos pais dentro da universidade. Vocês são espelhos para o nosso futuro, agradeço imensamente por conhecê-los.

À minha orientadora, Flávia, que mesmo sem contato direto nos últimos meses, esteve sempre disposta a me auxiliar e sanar quaisquer dúvidas. Você é referência no que faz. Muito obrigada!

E de forma semelhante, à todas as pessoas que passaram pela minha vida durante esse período, com um simples conselho ou mesmo uma oportunidade de estágio, em especial ao Grupo Terras Gerais, onde, além de grandes amizades, pude crescer profissionalmente. Obrigada, jamais me esquecerei de vocês.

RESUMO

A cultura da soja representa uma das commodities mais comercializadas no mundo. No Brasil, possui grande importância econômica, com destaque para os altos valores de produtividade obtidos na safra de 2020/2022, totalizando aproximadamente 134 toneladas de grãos. Um dos desafios presentes na produção de soja é o manejo de pragas, destacando-se os percevejos. Os percevejos mais comumente encontrados na cultura pertencem às espécies *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii*, *Dichelops* spp. e *Euschistus heros*, os quais se alimentam dos grãos introduzindo seu aparelho bucal, o que, conseqüentemente danifica os tecidos, gerando grãos com aspectos chochos e enrugados. Isso acarreta em grandes perdas econômicas e relacionadas à qualidade e produtividade dos grãos. Neste trabalho, foi realizado um ensaio experimental com a variedade M5917, empregando o delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), contendo 7 tratamentos: 1 – testemunha, 2 – Engeo Pleno 180 mL/ha + Connect 750 mL/ha + Engeo Pleno 180 mL/ha, 3- Connect 750 mL/ha + Engeo Pleno 180 mL/ha, aplicados em R1 e R1+14, respectivamente, 4- indutor de resistência 300 mL/ha aplicado em V6, R1 e R1+14, 5- indutor de resistência 300 mL/ha aplicado em R1 e R1+14, 6- Engeo Pleno 180 mL/ha + indutor de resistência 300 mL/ha em V6; Connect 750 mL/ha + indutor de resistência em R1 e; Engeo Pleno 180 mL/ha + indutor de resistência 300 mL/ha em R1 +14 e, 7- Connect 750 mL/ha + indutor de resistência 300 mL/ha e, 3 repetições, totalizando 21 parcelas. O indutor de resistência é capaz de induzir genes de resistência nas plantas, atuando como um imunostimulante e é uma alternativa utilizada como método de controle de pragas preconizada pelo Manejo Integrado de Pragas (MIP). Objetivou-se avaliar a eficiência agrônômica e a viabilidade técnica de indutor de resistência no controle dos percevejos, a partir de aplicações de produtos fitossanitários isolados ou em associação com o produto em teste, assim como detectar possíveis incrementos na produtividade final. Os tratamentos 2, 6 e 7 foram os que obtiveram maiores médias em relação aos outros tratamentos, quanto aos parâmetros avaliados. Portanto, o indutor de resistência, quando aplicado juntamente com os inseticidas Engeo Pleno e Connect com início das aplicações no estágio vegetativo reduziu o número de percevejos presentes nas plantas de soja da variedade M5917 e conseqüentemente, no número de grãos atacados, resultando no aumento da produtividade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Foto da área do ensaio	18
Figura 2. Batida de pano para avaliação dos percevejos	19
Figura 3. Posturas de percevejos das espécies <i>Piezodorus guildinii</i> , <i>Nezara viridula</i> e <i>Euschistus heros</i>	20
Figura 4. Incidência de percevejos (aos 0, 1, 3 e 7 dias após a primeira aplicação) e eficiência de controle (%) em plantas de soja tratadas com os produtos fitossanitários.....	22
Figura 5. Incidência de percevejos (aos 0, 1, 3 e 7 dias após a segunda aplicação) e eficiência de controle (%) em plantas de soja tratadas com os produtos fitossanitários.....	24
Figura 6. Incidência de percevejos (aos 0, 1, 3 e 7 dias após a terceira aplicação) e eficiência de controle (%) em plantas de soja tratadas com os produtos fitossanitários.....	25
Figura 7. Viabilidade (%), Vigor (%) e Sementes atacadas (%) por percevejos, por meio do teste de tetrazólio, em função da aplicação de produtos fitossanitários em plantas de soja.....	27
Figura 8. Número de vagens e de grãos por planta e número de grãos por vagem, das plantas de soja tratadas com os produtos fitossanitários.....	28
Figura 9. Peso de mil grãos (gramas) e produtividade (sacas/ha) das plantas de soja tratadas com os produtos fitossanitários	30

LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

Tabela 1. Produtos fitossanitários utilizados para o controle de percevejos na cultura da soja, aplicados em diferentes doses e épocas.....	18
Tabela 2. Incidência de percevejos (aos 0, 1, 3 e 7 dias após a primeira aplicação) e eficiência de controle (%) em plantas de soja tratadas com os produtos fitossanitários.....	20
Tabela 3. Incidência de percevejos (aos 0, 1, 3 e 7 dias após a segunda aplicação) e eficiência de controle (%) em plantas de soja tratadas com os produtos fitossanitários.....	23
Tabela 4. Incidência de percevejos (aos 0, 1, 3 e 7 dias após a terceira aplicação) e eficiência de controle (%) em plantas de soja tratadas com os produtos fitossanitários.....	25
Tabela 5. Viabilidade (%), Vigor (%) e Sementes atacadas (%) por percevejos, por meio do teste de tetrazólio, em função da aplicação de produtos fitossanitários em plantas de soja.....	26
Tabela 6. Número de vagens e de grãos por planta e número de grãos por vagem, das plantas de soja tratadas com os produtos fitossanitários.....	28
Tabela 7. Peso de mil sementes (gramas) e produtividade (sacas/ha) das plantas de soja tratadas com os produtos fitossanitários.....	29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivos específicos	11
2. DESENVOLVIMENTO	12
2.1 Revisão de literatura	12
2.1.1 Cultura da soja	12
2.1.1.1 Fenologia	13
2.1.2 Principais pragas da soja	14
2.1.3 Métodos de controle de percevejos na cultura da soja	16
2.1.4 Resistência de plantas a insetos	17
3. METODOLOGIA	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
6. Referências bibliográficas	32

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill.) representa uma das principais espécies cultivadas e comercializadas no Brasil e no mundo. Sua importância como *commodity* cresce a cada dia no país, impulsionando o aumento da produtividade de grãos, baseada em tecnologias que visam reduzir o uso de produtos químicos e melhorar as condições de cultivo (BASSO, 2021).

Diversos insetos-praga afetam a produção da soja, dentre eles, os percevejos são responsáveis por grandes perdas econômicas, pois se alimentam da planta desde a formação inicial das vagens até o final do desenvolvimento dos grãos (PRADO, 2010). Dentre as espécies mais comumente encontradas nas lavouras, destacam-se o percevejo verde pequeno (*Piezodorus guildinii*), percevejo barriga-verde (*Dichelops* spp.), o percevejo verde da soja (*Nezara viridula*) e o percevejo marrom (*Euchistus heros*), além de lagartas desfolhadoras, como a *Helicoverpa armigera*, lagartas do complexo *Spodoptera*, lagarta falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*) e a lagarta da soja (*Anticarsia gemmatales*) (TETILA, 2018; CAMPOS, 2018).

Devido à crescente incidência de pragas na soja e ao fato de aproximadamente 60% do custo de produção para a implantação de uma lavoura que utiliza apenas defensivos químicos, o manejo integrado de pragas (MIP) atua como uma alternativa para o controle e prevenção do aumento da densidade populacional de pragas nas lavouras, sabendo-se que esse é realizado em conjunto ao meio ambiente, buscando reduzir o uso de produtos químicos (GABBI, 2019 *apud* EVONEO, 2010; GABBI, 2019).

Segundo Gazzoni (1994), após a implementação do MIP, houve redução de cerca de 50% do uso de inseticidas nas lavouras. Porém, atualmente observa-se o aumento do uso indiscriminado e desnecessário de produtos químicos. Dentre as formas de controle encontradas para mudar esse cenário, destacam-se o controle biológico com fungos entomopatógenos e parasitoides, além da adoção de novas tecnologias relacionadas ao manejo de resistência aos insetos (Ávila, 2018). Visando obter outra alternativa de controle para os percevejos, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência agrônômica e a viabilidade técnica de um indutor de resistência no controle dos percevejos, assim como a mensuração de ganhos na produtividade de grãos na cultura da soja.

1.1 Objetivos específicos

- Monitorar, por meio de batidas de pano, a quantidade de percevejos presentes em cada parcela após cada aplicação.
- Avaliar a umidade de uma amostra de grãos, o peso total de grãos colhidos de cada parcela e peso de mil grãos para calcular a produtividade final.
- Avaliar o número de vagens e número de grãos por planta.
- Avaliar o percentual de viabilidade, vigor e grãos atacados pelos percevejos, através do teste de tetrazólio.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão de Literatura

2.1.1 Cultura da soja

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill.) é uma leguminosa da família *Fabaceae* originada no Nordeste da China, por volta de 2800 a. C, segundo pesquisadores, teve sua expansão para o Ocidente registrada em 1712 quando chegou à Europa, e nos Estados Unidos em 1765, país que sedeou sua evolução como uma importante cultura, investindo em tecnologia para a obtenção de diversas cultivares. No Brasil, o primeiro registro de cultivo ocorreu em 1882, no qual o professor da Escola de Agronomia da Bahia, Gustavo Dutra, realizou o plantio sem sucesso da cultura, devido as características da cultivar serem provenientes de clima temperado, impedindo sua adaptação ao clima tropical brasileiro (GAZZONI, 2018).

Após esse período, o plantio da soja foi novamente testado através do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC-SP), em 1891, favorecendo o início das demais pesquisas no país (GAZZONI, 2018).

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a safra 2020/21 foi estimada como a maior produção de soja do país, totalizando aproximadamente 133,7 milhões de toneladas produzidas e um acréscimo de 3,4% de área plantada em relação à safra anterior, com 38.192,8 hectares. Em relação ao preço da tonelada dos grãos, no final de 2020 foi obtido o maior valor internacional desde julho de 2014.

Dados referentes à exportação, em grande maioria direcionada à China, foram obtidos com elevação na safra 2020/21, com cerca de 85,7 milhões de toneladas. De forma semelhante, a demanda interna foi superior devido ao crescimento da produção de carnes para exportação, melhoria da economia interna e mistura do biodiesel (CONAB).

No Brasil, a produção de soja é realizada em todo o território, porém, a região Centro-oeste, atualmente é o maior polo produtivo de grãos, com destaque para os estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Outra região de destaque atual no cenário produtivo de culturas anuais, representando uma crescente região como fronteira agrícola é a chamada Matopiba – Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, contendo 73 milhões de hectares de extensão, rápido aumento de área plantada e aumento da população rural (BUAINAIN et al., 2018).

Considera-se diferentes épocas de semeadura entre as regiões ou estados e possibilidade de replantio devido a diferentes características genéticas entre as cultivares, assim como, problemas climáticos relacionados à má distribuição de chuvas (CONAB).

2.1.1.1 Fenologia

Em relação à fenologia, essa representa o estudo das fases de crescimento e desenvolvimento das plantas, importante para definir práticas agrícolas, como a semeadura, a época de aplicação de defensivos e também a época de colheita (CÂMARA, 2006).

A soja é uma cultura anual e seu ciclo de vida pode variar de 100 a 160 dias, considerando cultivares mais precoces e tardias. De modo geral, é subdividido em fases vegetativa e reprodutiva. Na fase vegetativa, segundo Fehr e Caviness (1977), são observadas as etapas de emergência (VE), onde os cotilédones são visíveis na superfície do solo; fase do cotilédone desenvolvido (Vc), o qual está totalmente aberto; V1, V2 e V3 com o primeiro, segundo e terceiro nós que representam a abertura das primeiras, segundas e terceiras folhas trifolioladas, respectivamente, e o enésimo nó, o qual caracteriza o último trifólio aberto no término da haste principal.

Na fase reprodutiva, descritas por R1 a R8 ocorrem as seguintes etapas: início do florescimento (R1), florescimento pleno (R2), início da formação do legume (R3), legume completamente desenvolvido (R4), enchimento de grão (R5), grão cheio (R6), início da maturação (R7) e maturação plena (R8). O início do florescimento e o florescimento pleno podem ocorrer de forma simultânea ou não de acordo com o hábito de crescimento da cultivar, podendo ser determinado, indeterminado ou semi-determinado. A etapa de enchimento de grãos é também subdividida em cinco estágios, numerados de 1 a 5, diferenciados pela quantidade de reservas acumuladas (CÂMARA, 2006).

A soja é uma espécie de leguminosa que é bastante influenciada por fatores como a escolha da cultivar e a época de semeadura. Para isso, visando reduzir problemas decorrentes a estresses bióticos e abióticos como déficits hídricos, essa etapa deve ser bastante estudada (SANGIOVO E BASSO, 2021). A época de semeadura deve considerar o zoneamento agroclimático de cada região e pode causar alterações fisiológicas das sementes de soja, acarretando em queda da qualidade. Além disso, pode alterar a composição das sementes, gerando plantas menos saudáveis, o que, conseqüentemente aumenta sua suscetibilidade às pragas, doenças e demais desafios no campo, podendo reduzir as variáveis produtivas da cultura (BORNHOFEN et al. 2015).

Estudos realizados por Bornhofen (2015) concluíram que, para diferentes épocas de semeadura realizadas na cidade de São Domingos, Santa Catarina, a semeadura na segunda quinzena de outubro, resultou em menores taxas de danos de percevejos nos grãos de soja colhidos em relação à aquelas realizadas nos meses seguintes, novembro, dezembro e janeiro. Luiz (2018) também concluiu que a semeadura realizada no mês de outubro na região de Uberlândia, Minas Gerais houve maior incremento no peso de mil grãos, quando comparado aos demais meses, com redução do peso de até 25%. Uma provável resposta a isso também é relacionada ao ataque de pragas, principalmente percevejos e lagartas.

2.1.2 Principais pragas da soja

Atualmente, sabe-se que um dos maiores custos relacionados à produção da soja está no uso de produtos químicos direcionados ao controle de pragas e doenças, totalizando aproximadamente 18% do total. A incidência de pragas na soja é considerada alta e há grandes desafios quanto ao seu controle, devido a fatores como a resistência dos insetos aos princípios ativos de grande parte dos produtos comerciais, assim como falhas na identificação e monitoramento das espécies no campo (TETILA, 2018).

Outros fatores relacionados à produção, como o plantio extensivo em grande parte do Brasil, o cultivo em sistema de plantio direto, muitas vezes com tiguerras presentes e hospedeiros semelhantes, além de condições climáticas favoráveis, propiciam o estabelecimento dessas pragas, as quais podem atacar as plantas de soja desde o estágio germinativo até a fase de maturação fisiológica, próxima à colheita (ÁVILA, 2014).

Tetila (2018) e Camargo et al. (2020) descrevem como as principais pragas da soja o complexo de lagartas que incluem espécies como a falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*),

lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*) e heliotines (*Helicoverpa armigera*, *Helicoverpa zea* e *Heliothis virescens*). Além de outras espécies de menor importância, mas que também podem causar danos econômicos aos produtores, como a lagarta elasma (*Elasmopalpus lignosellus*), a qual é conhecida por causar sintomas de murcha e morte de folhas das plantas, chamados de coração morto (VIEIRA, 2017). Lagartas do complexo *Spodoptera*, principalmente a *S. frugiperda*, a principal lagarta do milho, chamada de lagarta-do-cartucho, também acometem a soja, dificultando seu controle devido à alta oferta de alimento durante todo o ano produtivo, incluindo primeira e segunda safras (OLIVEIRA, 2021).

Os percevejos, assim como as lagartas, causam grandes prejuízos econômicos na cultura da soja. São insetos fitófagos, com aparelho bucal do tipo sugador (rostro), o qual é introduzido na planta, geralmente prolonga-se até o segundo par de pernas, mas varia de acordo com a espécie. São capazes de colonizar as plantas em todo o ciclo biológico, porém, se alimentam especificamente das vagens e grãos, causando danos como aborto de ambos, enrugamento de grãos, deformações, queda da qualidade e produtividade, retenção foliar e permanência de caules verdes. Esse último pode reduzir a eficiência ou dificultar a colheita mecanizada dos grãos (PRADO et al. 2010; SANTOS, 2016).

O percevejo marrom (*Euschistus heros*) é considerado, atualmente, uma praga chave da soja, ou seja, aquela em que a população atinge o nível de controle frequentemente e, atualmente é a principal praga da cultura (CAMPOS, 2018 *apud* GODOY, 2010).

Pesquisas de monitoramento realizadas por Basso (2021) em Santa Catarina, comparando diferentes épocas de semeadura da soja, indicaram elevada incidência de espécies comuns de percevejos, destacando-se o percevejo verde pequeno (*Piezodorus guildinii*), percevejo barriga-verde (*Dichelops melacanthus*) e o percevejo marrom (*Euschistus heros*), com maiores densidades no período reprodutivo. De forma semelhante, estudos realizados por Conte et al. (2017) no Paraná, identificaram maior incidência do percevejo marrom com distribuição de 72,2% em relação às demais espécies encontradas nas áreas avaliadas onde o manejo integrado de pragas (MIP) foi adotado. Na região do Alto Paranaíba em Minas Gerais, o percevejo marrom também foi encontrado em maior abundância com prevalência superior ao nível de controle de 2 percevejos/pano de batida, seguidos pelo percevejo verde pequeno e pelo percevejo verde da soja (*Nezara viridula*) (DEFENSOR, 2016).

2.1.3 Métodos de controle de percevejos na cultura da soja

Atualmente, o controle de pragas na soja e nas demais culturas é realizado com base no manejo integrado de pragas (MIP), o qual consiste em diversas medidas utilizadas com a finalidade manter a densidade de pragas abaixo do nível de dano econômico, buscando-se prevenir o aumento da população na lavoura, com o controle da praga ao atingir o nível de controle, baseando-se em fatores como a densidade de pragas, sua fase de crescimento, a intensidade do ataque da praga observada através de danos nas plantas e a fase de desenvolvimento da soja (ROGGIA, 2020).

A densidade de pragas é determinada com base no monitoramento da lavoura, realizado principalmente através do uso do pano de batida, método desenvolvido em 1963 por Boyer e Dumas nos Estados Unidos. O pano de batida é o material utilizado para coletar os insetos, constituído de pano ou plástico branco com dimensões de um metro de comprimento por um metro de largura com cabos de madeira em suas bordas. É colocado entre as linhas de plantio, batendo-se as plantas inteiras sobre ele a fim de proporcionar a soltura dos insetos da planta, onde depois são identificados e contados. O nível de controle de pragas na soja varia de acordo com a espécie (NOGUEIRA, 2018).

A tomada de decisão acerca da realização do controle é feita através de fatores como a identificação precisa do inseto-praga, a qual facilita a determinação do grau de infestação na lavoura, possibilitando que a escolha da época de aplicação de defensivos ou outro método adotado ocorra de forma mais assertiva (DETOMASI, 2015).

O controle químico ainda prevalece dentre os demais métodos. Experimentos realizados por Oliveira (2021) objetivando o controle de ninfas e adultos do percevejo marrom na soja, concluíram que os inseticidas zeta-cipermetrina + bifentrina; acetamiprido + bifentrina; acefato; bifentrina + carbossulfano e imidacloprido + bifentrina foram eficientes no controle dos insetos, avaliando-se sua população em 3, 7, 10 e 14 dias após a aplicação. Todos eles obtiveram resultados melhores daqueles observados na testemunha.

O controle biológico é preconizado no MIP e parte da utilização de inimigos naturais, que incluem os parasitoides, predadores e entomopatógenos para controlar pragas de lavouras. No caso da soja, o uso de parasitoides de ovos é bastante comum. Microvespas de aproximadamente 1mm de comprimento pertencentes às espécies *Telenomus podisi* e *T.*

basalis são responsáveis por colonizar os ovos de percevejos, principalmente das espécies *Nezara viridula* e *Euschistus heros*, depositando seus ovos no interior dos ovos de percevejos, ocasionando a morte do embrião da praga (MOSCARDI, 2006). De forma semelhante, o uso de fungos entomopatógenos no controle de percevejos é eficiente e, segundo Rubio (2021), os fungos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* são descritos como espécies promissoras para reduzir a população da praga, assim como diminuir custos de produção.

Com o objetivo de reduzir o número de aplicações de inseticidas, outra alternativa é o uso de diferentes cultivares de soja de acordo com a região e prevalência dos percevejos, como foi demonstrado por Corrêa-Ferreira (2016) ao testar as cultivares NA5909 RG, BRS 283 e BRS 391, em São Paulo e no Paraná, avaliando-se a densidade populacional das principais espécies de percevejos. Concluiu-se que a cultivar convencional BRS 391, é capaz de tolerar o dobro do nível de controle preconizado pelo manejo integrado de pragas em relação às demais.

2.1.4 Resistência de plantas a insetos

O ataque de insetos-praga às plantas ativa diversos mecanismos de defesa, geralmente mediados por reações bioquímicas contra estresses bióticos (NASCIMENTO, 2014). Os mecanismos de resistência de plantas a insetos são descritos e denominados por Painter (1951), em três categorias que estão interligadas entre si. São elas: antibiose, a qual remete-se ao efeito adverso na sobrevivência do inseto; tolerância, que é a capacidade de lidar, reparar ou se recuperar da injúria causada pelo inseto e; antixenose, que são efeitos adversos no comportamento (BASTOS, 2015).

De modo geral, ocorre uma mudança da expressão gênica dos processos relacionados a manutenção celular para a defesa. Essa mudança é decorrente da síntese de indutores, também chamados de elicitores, quando há o ataque ou a oviposição de insetos, capazes de induzir os genes de defesa (BASTOS, 2015).

Os mecanismos de defesa poder ser de forma direta ou indireta, subdivididas ainda em constitutiva e induzida. A defesa constitutiva refere-se as alterações físicas e químicas que propiciam a resistência à herbivoria, inata às plantas, como os espinhos e tricomas. Enquanto que na defesa induzida, há produção de metabólitos secundários visando combater o ataque das pragas, como os compostos voláteis que atuam de forma indireta.

3. METODOLOGIA

O ensaio foi conduzido na Estação de Pesquisa Terras Gerais Experimental, localizada no Sítio Campo Limpo, no município de Lavras MG, entre as coordenadas 21°14'45''S de latitude, 44°57'40''W de longitude e 934 m de altitude, com solo classificado como argiloso.

As sementes de soja da variedade M5917 foram semeadas em campo no dia 29/10/2020 em espaçamento de 0,55m entre linhas e 0,06m entre plantas e estande de 350.000 plantas.ha⁻¹. A área experimental foi sistematicamente monitorada por meio de visitas rotineiras para a coleta de dados. Adotaram-se os tratos culturais e fitossanitários recomendados para a cultura da soja sempre que necessário. O manejo da irrigação foi realizado de forma suplementar, com um sistema do tipo aspersão, na vazão de 10 mm/hora, para promover as melhores condições para o desenvolvimento da cultura.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com sete tratamentos (Tabela 1), em três repetições, totalizando 21 parcelas experimentais. Essas parcelas constituíram-se de cinco linhas de 5 m de comprimento (Figura 1). De maneira geral, as condições climáticas de temperatura e umidade foram favoráveis para o desenvolvimento da cultura e não ocorreram condições extremas que pudessem comprometer o desenvolvimento das plantas. Para este ensaio, todas as plantas de soja receberam duas ou três aplicações dos produtos fitossanitários com exceção da testemunha.

Figura 1. Foto da área do ensaio.



Fonte: Do Autor

Tabela 1. Produtos fitossanitários utilizados para o controle de percevejos na cultura da soja, aplicados em diferentes doses e épocas.

TRATAMENTOS			
	Manejos	Doses mL ha-1	Épocas de aplicação
T1	Testemunha	-	-
T2	Engeo Pleno	180	V6
	Connect	750	R1
	Engeo Pleno	180	R1+14
T3	Connect	750	R1
	Engeo Pleno	180	R1+14
T4	Indutor de resistência	300	V6
	Indutor de resistência	300	R1
	Indutor de resistência	300	R1+14
T5	Indutor de resistência	300	R1
	Indutor de resistência	300	R1+14
T6	Engeo Pleno + Indutor de resistência	180 + 300	V6
	Connect + Indutor de resistência	750 + 300	R1
	Engeo Pleno + Indutor de resistência	180 + 300	R1+14
T7	Connect + Indutor de resistência	750 + 300	R1
	Engeo Pleno + Indutor de resistência	180 + 300	R1+14

Para as avaliações da incidência de percevejos na cultura, o número de insetos foi obtido por meio de batidas de pano (0,5 x 1,0 m), (Figura 2) sendo no total de 2 batidas por parcela, aos 0, 1, 3, 7 e 10 dias após cada aplicação dos produtos fitossanitários. Posteriormente, esses valores foram inseridos na equação proposta por Abbott (1925), para a obtenção da porcentagem de eficiência de controle dos produtos testados, utilizando-se a equação $E(\%) = ((Tt):T)*100$, onde: E% é a eficiência de redução da nota do tratamento expressa em porcentagem ou controle; “T” é a nota atribuída ao tratamento testemunha e “t” é a nota atribuída ao tratamento avaliado.

Para o número de vagens e grãos por planta e número de grãos por vagens, foram avaliadas 10 plantas, escolhidas aleatoriamente na parcela útil. A colheita manual das plantas foi realizada quando todas se encontravam com maturação plena. Após a trilha mecanizada, os grãos foram limpos com o auxílio de peneiras e acondicionados em sacos de papel, posteriormente encaminhados ao laboratório. Com base na determinação da umidade dos grãos produzidos em cada parcela e pela utilização da expressão apresentada a seguir, calculou-se o peso de mil grãos e a produtividade final, sendo ambos componentes de rendimento corrigidos para a umidade de correção (UC) de 13%. Para tanto, utilizou-se a equação $Mc = (100 - Ui) \times MI/100 - Uc$, onde: Mc = massa corrigida; Ui = grau de umidade inicial; MI = massa inicial; Uc = grau de umidade de correção (13%). Para a porcentagem de danos nos grãos, foi realizado o teste de tetrazólio para a detecção de sementes atacadas por percevejos, e para isso foram submetidas ao teste 300 grãos de cada tratamento, divididos em 5 repetições. A comparação das médias dos tratamentos foi realizada utilizando-se o teste de SCOTT-KNOTT ($p < 0,05$) (1974), as eficácias foram calculadas segundo ABBOTT (1925) e os incrementos dos tratamentos foram calculados em relação a testemunha pela fórmula $IR\% = 100 - (Trat/Test)*100$.

Figura 2. Batida de pano para avaliação dos percevejos.



Fonte: Do Autor

Figura 3. Posturas de percevejos das espécies *Piezodorus guildinii*, *Nezara viridula* e *Euschistus heros*.



Fonte: Do Autor

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes do início das aplicações foi realizada a avaliação prévia, onde pode-se observar uma incidência uniforme de percevejos na área. Após a primeira aplicação dos produtos, já observou-se

uma redução no número de percevejos nos tratamentos 2, 4 e 6, sendo a eficiência de controle de 87,5, 62,5 e 87,5, respectivamente. Ao terceiro, sétimo e décimo dias após a primeira aplicação, os tratamentos 2, 4 e 6 continuaram se destacando em relação aos demais, mantendo baixa a incidência de percevejos e alta eficiência de controle até a última avaliação realizada (Tabela 2 e Figura 3).

Tabela 2. Incidência de percevejos (aos 0, 1, 3 e 7 dias após a primeira aplicação) e eficiência de controle (%) em plantas de soja tratadas com os produtos fitossanitários.

Identificação	Tratamentos	L ou mL ha ⁻¹	Épocas de aplicação	PRIMEIRA APLICAÇÃO									
				0DA1 ^{NS}		1DA1		3DA1		7 DA1		10 DA1	
				M	E (%)	M	E (%)	M	E (%)	M	E (%)	M	E (%)
T1	Testemunha	-	-	3,3	2,7 b	-	3,3 b	-	2,7 b	-	3,3 b	-	
T2	Engeo Pleno	180	V6										
	Connect	750	R1	3,0	0,3 a	87,5	0,0 a	100,0	0,0 a	100,0	0,3 a	90,0	
	Engeo Pleno	180	R1+14										
T3	Connect	750	R1	3,3	2,0 b	25,0	1,7 b	50,0	1,3 b	50,0	2,0 b	40,0	
	Engeo Pleno	180	R1+14										
T4	Indutor de resistência	300	V6										
	Indutor de resistência	300	R1	2,7	1,0 a	62,5	1,0 a	70,0	0,7 a	75,0	0,7 a	80,0	
	Indutor de resistência	300	R1+14										
T5	Indutor de resistência	300	R1										
	Indutor de resistência	300	R1+14	3,7	2,0 b	25,0	2,3 b	30,0	2,0 b	25,0	2,3 b	30,0	
T6	Engeo Pleno + Indutor de resistência	180+300	V6										
	Connect + Indutor de resistência	750+300	R1	3,0	0,3 a	87,5	0,3 a	90,0	0,0 a	100,0	0,3 a	90,0	
	Engeo Pleno + Indutor de resistência	180+300	R1+14										
T7	Connect + Indutor de resistência	750+300	R1										
	Engeo Pleno + Indutor de resistência	180+300	R1+14	3,3	2,0 b	25,0	2,3 b	30,0	2,0 b	25,0	2,3 b	30,0	
		CV (%)		23,36	42,67	45,71	32,18	42,27					
		Média		3,19	1,48	1,57	1,24	1,62					

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

^{NS} Não significativo pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

M: Incidência de percevejos

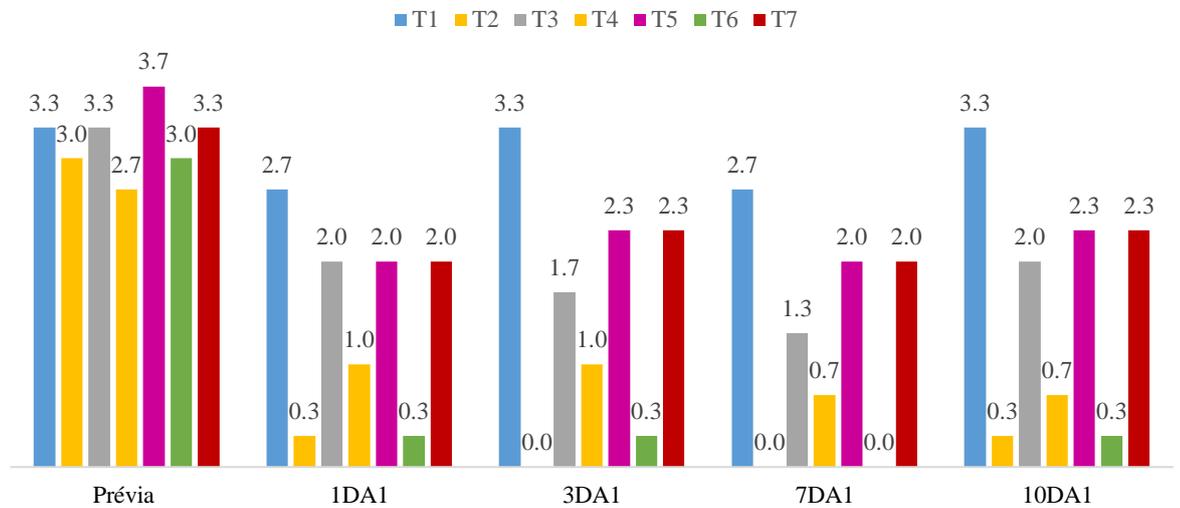
E%: Percentual de Eficiência de controle de percevejos

DA1: Dias após a primeira aplicação

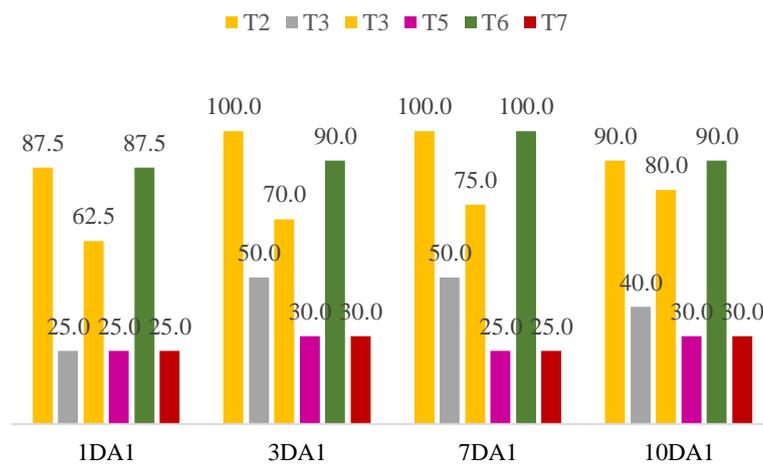
Média: Média de incidência de percevejos

Figura 4. Incidência de percevejos (aos 0, 1, 3 e 7 dias após a primeira aplicação) e eficiência de controle (%) em plantas de soja tratadas com os produtos fitossanitários.

Incidência de percevejos na cultura da soja (nº)



Eficiência de controle (%)



Para todas as avaliações ocorridas após a segunda aplicação dos produtos fitossanitários, a incidência dos percevejos na cultura da soja foi inferior àquela observada na testemunha (Tabela 3, Figura 4). Na avaliação prévia da segunda aplicação dos produtos fitossanitários, todos os tratamentos apresentaram presença de percevejos. Um dia após a segunda aplicação, os tratamentos 5, 6 e 7 apresentaram as menores incidências de percevejos. Aos 3,7 e 10 dias após a segunda aplicação, as plantas que receberam o indutor de resistência juntamente com outros produtos químicos (T6 e T7) apresentaram a maior eficiência de controle em comparação com os demais tratamentos testados, próximo aos 100%, e consequentemente apresentaram menor população de percevejos nas plantas.

Tabela 3. Incidência de percevejos (aos 0, 1, 3 e 7 dias após a segunda aplicação) e eficiência de controle (%) em plantas de soja tratadas com os produtos fitossanitários.

SEGUNDA APLICAÇÃO													
Identificação	Tratamentos	L ou mL ha ⁻¹	Épocas de aplicação	0DA2 ^{NS}		1DA2		3DA2		7 DA2		10 DA2	
				M	M	E (%)	M	E (%)	M	E (%)	M	E (%)	
T1	Testemunha	-	-	3,0	4,3 b	-	4,3 b	-	4,6 b	-	4,3 c	-	-
T2	Engeo Pleno	180	V6										
	Connect	750	R1	1,0	0,7 a	84,6	1,0 a	76,9	1,0 a	78,6	0,7 a	84,6	
	Engeo Pleno	180	R1+14										
T3	Connect	750	R1	2,0	1,0 a	84,6	0,7 a	84,6	1,0 a	78,6	1,3 b	69,2	
	Engeo Pleno	180	R1+14										
T4	Indutor de resistência	300	V6										
	Indutor de resistência	300	R1	1,0	1,3 a	76,9	1,0 a	76,9	1,3 a	71,4	2,0 b	53,8	
	Indutor de resistência	300	R1+14										
T5	Indutor de resistência	300	R1	2,0	0,0 a	69,2	1,3 a	69,2	1,3 a	71,4	1,7 b	61,5	
	Indutor de resistência	300	R1+14										
T6	Engeo Pleno + Indutor de resistência	180+300	V6										
	Connect + Indutor de resistência	750+300	R1	1,0	0,0 a	100,0	0,0 a	100,0	0,0 a	100,0	0,3 a	92,3	
	Engeo Pleno + Indutor de resistência	180+300	R1+14										
T7	Connect + Indutor de resistência	750+300	R1	2,0	0,0 a	100,0	0,0 a	100,0	0,0 a	100,0	0,0 a	100,0	
	Engeo Pleno + Indutor de resistência	180+300	R1+14										
CV (%)				51,71	51,12	60,33	72,89	40,93					
Média				1,71	1,14	1,19	1,33	1,48					

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

^{NS} Não significativo pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

M: Incidência de percevejos

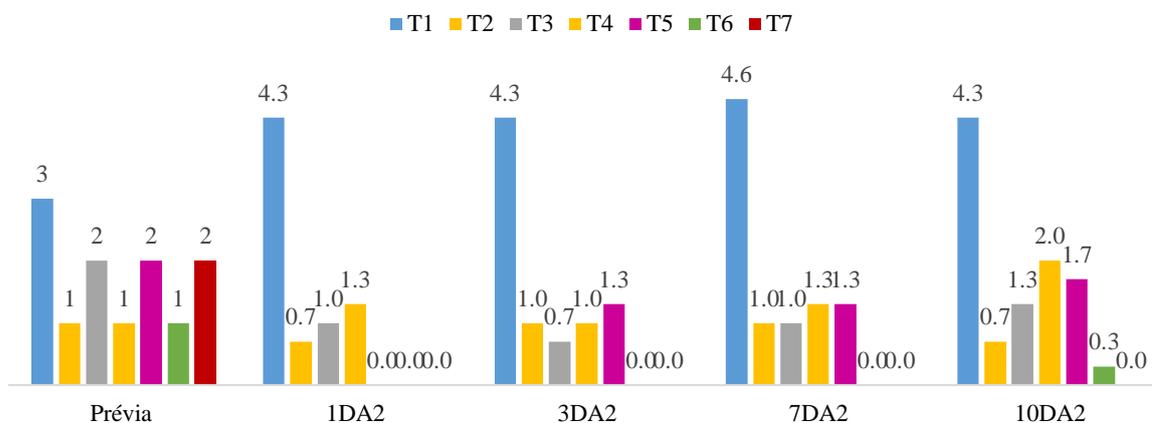
E%: Percentual de Eficiência de controle de percevejos

DA2: Dias após a segunda aplicação

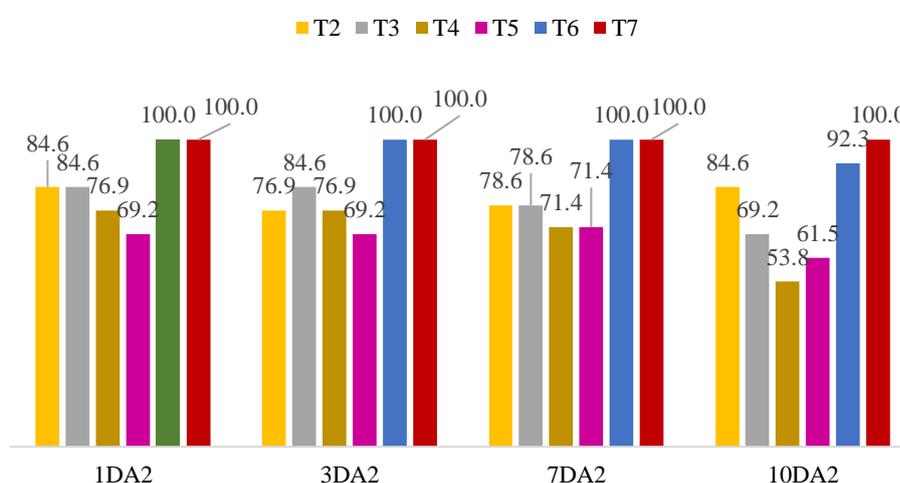
Média: Média de incidência de percevejos

Figura 5. Incidência de percevejos (aos 0, 1, 3 e 7 dias após a segunda aplicação) e eficiência de controle (%) em plantas de soja tratadas com os produtos fitossanitários.

Incidência de percevejos na cultura da soja (nº)



Eficiência de controle (%)



Na avaliação prévia à terceira aplicação dos produtos fitossanitários (ODA3), ainda observou-se a presença de percevejos na área, em todos os tratamentos realizados; entretanto, menores incidências nos tratamentos 5, 6 e 7 (Tabela 4, Figura 5). Nos dias 1 e 3 após a terceira aplicação, já não foi observada a presença de percevejos nos tratamentos T6 e T7, com eficiência de controle de 100% nesses tratamentos. Aos 7 e 10 dias após a terceira aplicação, menores incidências dos percevejos foram observadas nos tratamentos 6 e 7.

Tabela 4. Incidência de percevejos (aos 0, 1, 3 e 7 dias após a terceira aplicação) e eficiência de controle (%) em plantas de soja tratadas com os produtos fitossanitários.

		TERCEIRA APLICAÇÃO											
Identificação	Tratamentos	L ou mL ha ⁻¹	Épocas de aplicação	0DA3		1DA3		3DA3		7 DA3		10 DA3	
				M	M	E (%)							
T1	Testemunha	-	-	4,0 b	4,7 b	-	5,0 b	-	5,0 c	-	4,3 b	-	
T2	Engeo Pleno	180	V6	1,7 a	0,7 a	85,7	0,7 a	86,7	1,0 b	80,0	0,7 a	84,6	

	Connect	750	R1									
	Engeo Pleno	180	R1+14									
T3	Connect	750	R1	1,3 a	0,7 a	85,7	1,3 a	73,3	1,3 b	73,3	1,0 a	76,9
	Engeo Pleno	180	R1+14									
T4	Indutor de resistência	300	V6									
	Indutor de resistência	300	R1	1,3 a	1,3 a	71,4	2,0 a	60,0	1,7 b	66,7	2,0 a	53,8
	Indutor de resistência	300	R1+14									
T5	Indutor de resistência	300	R1	1,0 a	1,0 a	78,6	1,3 a	73,3	1,3 b	73,3	1,0 a	76,9
	Indutor de resistência	300	R1+14									
T6	Engeo Pleno + Indutor de resistência	180+300	V6									
	Connect + Indutor de resistência	750+300	R1	1,0 a	0,0 a	100,0	0,0 a	100,0	0,5 a	93,3	0,0 a	100,0
	Engeo Pleno + Indutor de resistência	180+300	R1+14									
T7	Connect + Indutor de resistência	750+300	R1	1,0 a	0,0 a	100,0	0,0 a	100,0	0,0 a	100,0	0,3 a	92,3
	Engeo Pleno + Indutor de resistência	180+300	R1+14									
	CV (%)			50,13	59,40		53,98		40,50		79,90	
	Média			1,62	1,19		1,48		1,52		1,33	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

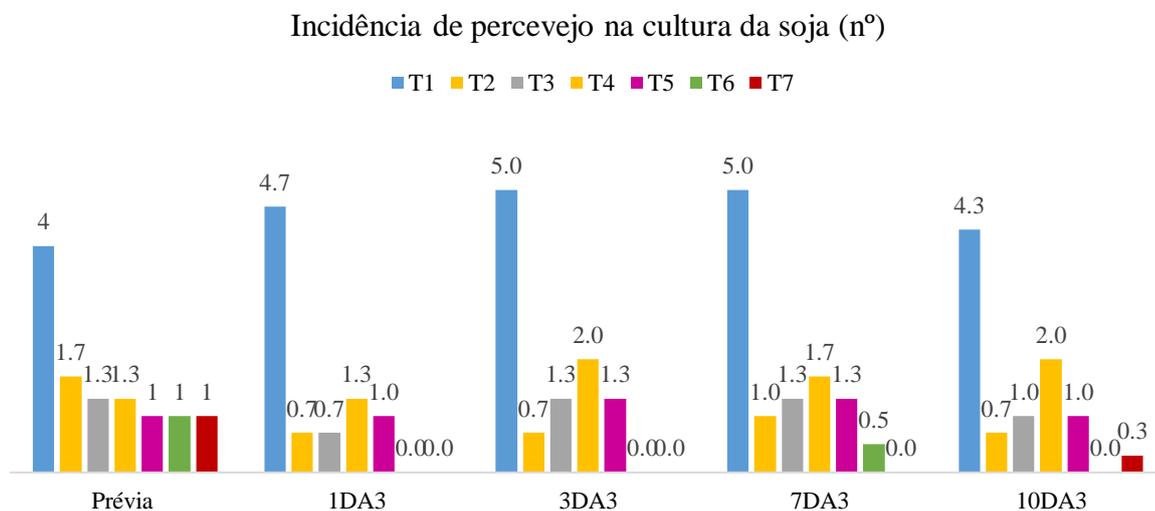
M: Incidência de percevejos

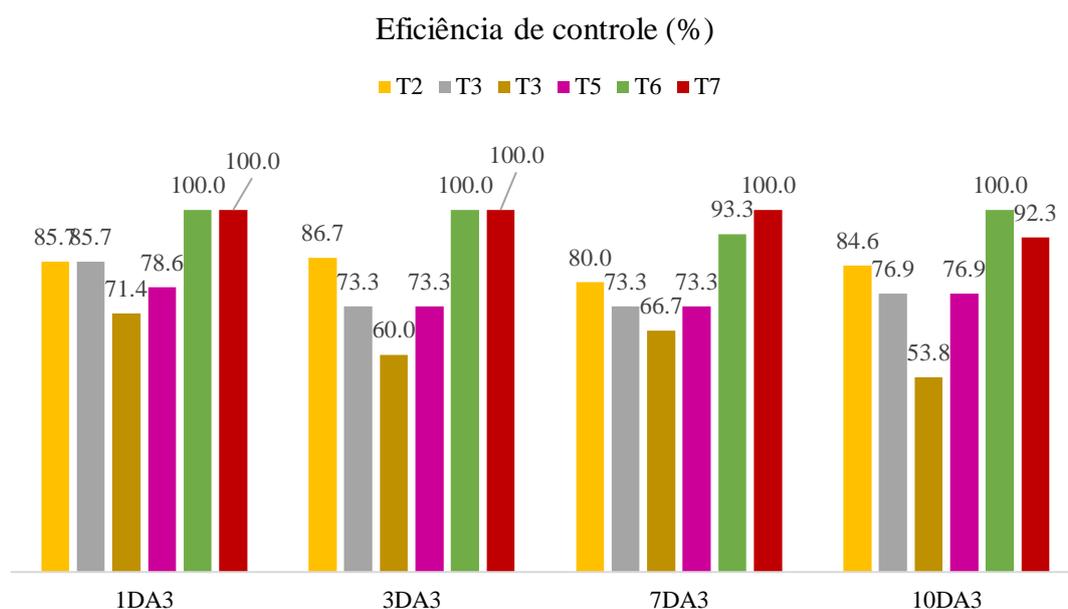
E%: Percentual de Eficiência de controle de percevejos

DA3: Dias após a terceira aplicação

Média: Média de incidência de percevejos

Figura 6. Incidência de percevejos (aos 0, 1, 3 e 7 dias após a terceira aplicação) e eficiência de controle (%) em plantas de soja tratadas com os produtos fitossanitários.





Ao analisar a porcentagem de viabilidade dos grãos de soja pelo teste de tetrazólio, observou-se que os tratamentos 2 e 6 apresentaram as maiores médias, com 95% e 94% respectivamente (tabela 5, Figura 6). Ao avaliar o vigor desses grãos, notou-se que o tratamento 6 foi o que apresentou melhor resultado, com média de 86%, seguido pelo T2, com 83%. A porcentagem de grãos atacados por percevejos, também avaliadas pelo teste de tetrazólio, mostrou que os tratamentos 2 e 6 foram os que apresentaram menores índices de danos, com média de 17% em ambos os tratamentos.

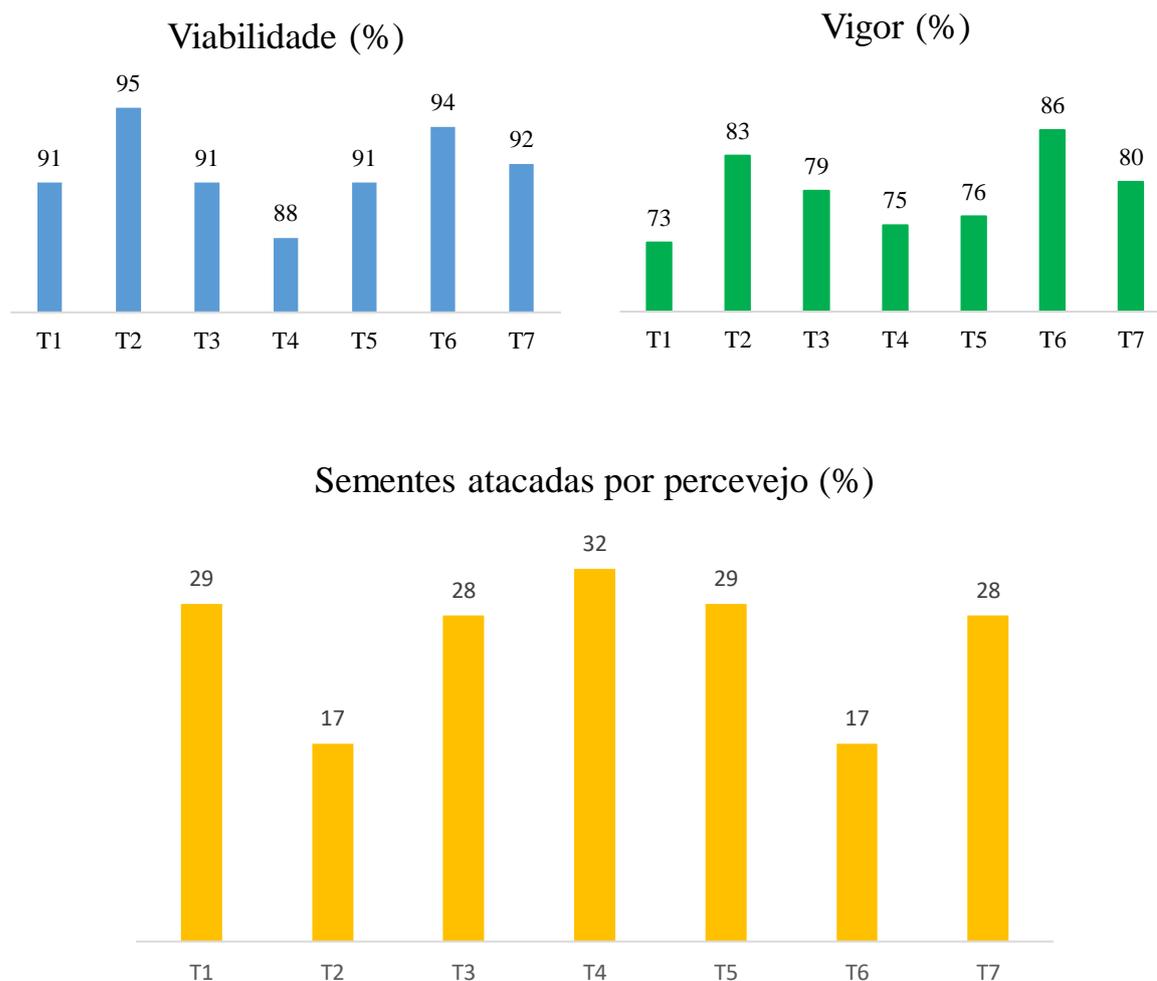
Tabela 5. Viabilidade (%), Vigor (%) e Sementes atacadas (%) por percevejos, por meio do teste de tetrazólio, em função da aplicação de produtos fitossanitários em plantas de soja.

Identificação	Tratamentos	L ou mL ha ⁻¹	Épocas de aplicação	Viabilidade (%) ^{NS}	Vigor (%) ^{NS}	% sementes atacadas ^{NS}
T1	Testemunha			91	73	29
T2	Engeo Pleno	180	V6	95	83	17
	Connect	750	R1			
T3	Engeo Pleno	180	R1+14	91	79	28
	Connect	750	R1			
T4	Indutor de resistência	300	V6	88	75	32
	Indutor de resistência	300	R1			
	Indutor de resistência	300	R1+14			
T5	Indutor de resistência	300	R1	91	76	29
	Indutor de resistência	300	R1+14			

T6	Engeo Pleno + Indutor de resistência	180+300	V6	94	86	17
	Connect + Indutor de resistência	750+300	R1			
	Engeo Pleno + Indutor de resistência	180+300	R1+14			
T7	Connect + Indutor de resistência	750+300	R1	92	80	28
	Engeo Pleno + Indutor de resistência	180+300	R1+14			
CV (%)				4,17	8,49	38,57
MÉDIA				91,62	78,76	25,90

^{NS} Não significativo pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Figura 7. Viabilidade (%), Vigor (%) e Sementes atacadas (%) por percevejos, por meio do teste de tetrazólio, em função da aplicação de produtos fitossanitários em plantas de soja.



Com relação a produção de vagens/planta e grãos/planta, observou-se que os tratamentos 2 e 6 foram os que apresentaram maiores médias. Foi observado 62,2 vagens por planta e 147,3 grãos por

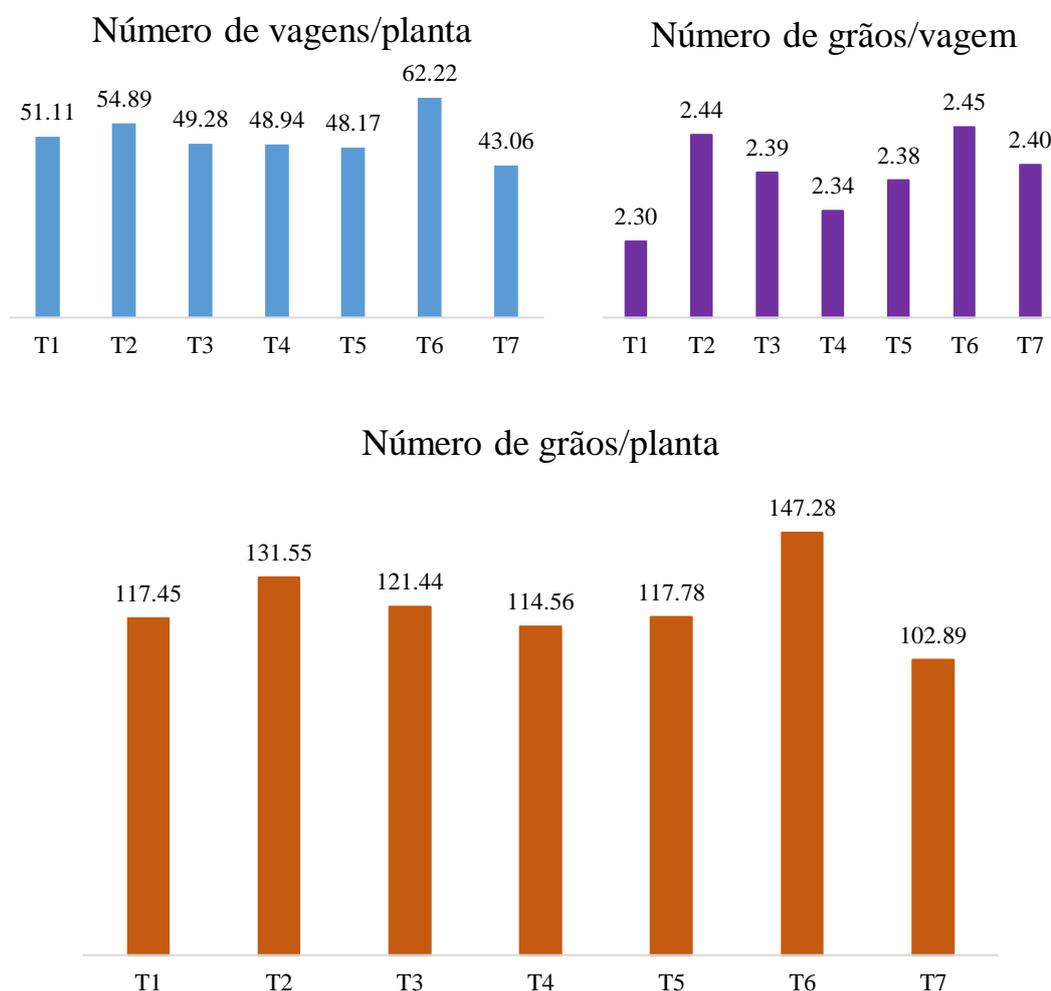
planta no T6, em que foi aplicado o indutor de resistência com Connect e Engeo Pleno a partir do estádio vegetativo V6 e mais duas aplicações em R1 e R1+15, sendo esse o maior valor entre os outros tratamentos testados. O número médio de grãos por vagem encontrados nos diferentes manejos ficaram bem próximos, entretanto, o T6 apresentou melhores resultados (Tabela 6, Figura 7).

Tabela 6. Número de vagens e de grãos por planta e número de grãos por vagem, das plantas de soja tratadas com os produtos fitossanitários.

Identificação	Tratamentos	L ou mL ha ⁻¹	Épocas de aplicação	Número vagens/planta NS	Número grãos/vagem NS	Número grãos/planta NS
T1	Testemunha			51,11	2,30	117,45
T2	Engeo Pleno	180	V6	54,89	2,44	131,55
	Connect	750	R1			
T3	Engeo Pleno	180	R1+14	49,28	2,39	121,44
	Connect	750	R1			
T4	Engeo Pleno	180	R1+14	48,94	2,34	114,56
	Indutor de resistência	300	V6			
	Indutor de resistência	300	R1			
T5	Indutor de resistência	300	R1+14	48,17	2,38	117,78
	Indutor de resistência	300	R1			
	Indutor de resistência	300	R1+14			
T6	Indutor de resistência	300	R1	62,22	2,45	147,28
	Engeo Pleno + Indutor de resistência	180+300	V6			
	Connect + Indutor de resistência	750+300	R1			
T7	Engeo Pleno + Indutor de resistência	180+300	R1+14	43,06	2,40	102,89
	Connect + Indutor de resistência	750+300	R1			
				CV (%)	4,71	21,09
				MÉDIA	2,39	121,85

^{NS} Não significativo pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Figura 8. Número de vagens e de grãos por planta e número de grãos por vagem, das plantas de soja tratadas com os produtos fitossanitários.



Com relação ao peso de mil grãos, observa-se que o T6 foi o que apresentou maior resultado, seguido pelo T2, com médias de 270,49 e 247,95, respectivamente (Tabela 7, Figura 8). Com relação a produtividade, os tratamentos 2 e 6 foram os que apresentaram maior incremento nessa variável, com aumento de 7,82 e 7,03 sacas por hectare nesses tratamentos, respectivamente. O produto testado é capaz de induzir genes de resistência das plantas, agindo como imunoestimulante. Desta forma, promove maior atividade fisiológica e auxilia na indução de resistência das culturas atacadas por pragas, no entanto, a utilização deste produto isolado não mostrou resultados melhores do que quando aplicado juntamente com um produto químico, como mostra nos resultados, onde potencializou a ação dos inseticidas Engeo Pleno e Connect no controle de percevejos da soja. O tratamento 7 com o indutor de resistência juntamente com os produtos utilizados apesar de eficiente no controle, não apresentou melhor produtividade e viabilidade dos grãos, isto porque o melhor posicionamento do indutor de resistência juntamente com os produtos utilizados para melhor eficiência de controle e aumento da produtividade é iniciar a aplicação antes do estágio reprodutivo. Apesar dos percevejos se alimentarem

dos grãos, os insetos começam a colonizar a área no estágio vegetativo das plantas. Dessa forma, no início da formação dos grãos, os percevejos já iniciam a alimentação e aumentam rapidamente sua densidade populacional. Portanto, o controle preventivo, de acordo com o monitoramento, é importante para evitar a instalação da praga na lavoura.

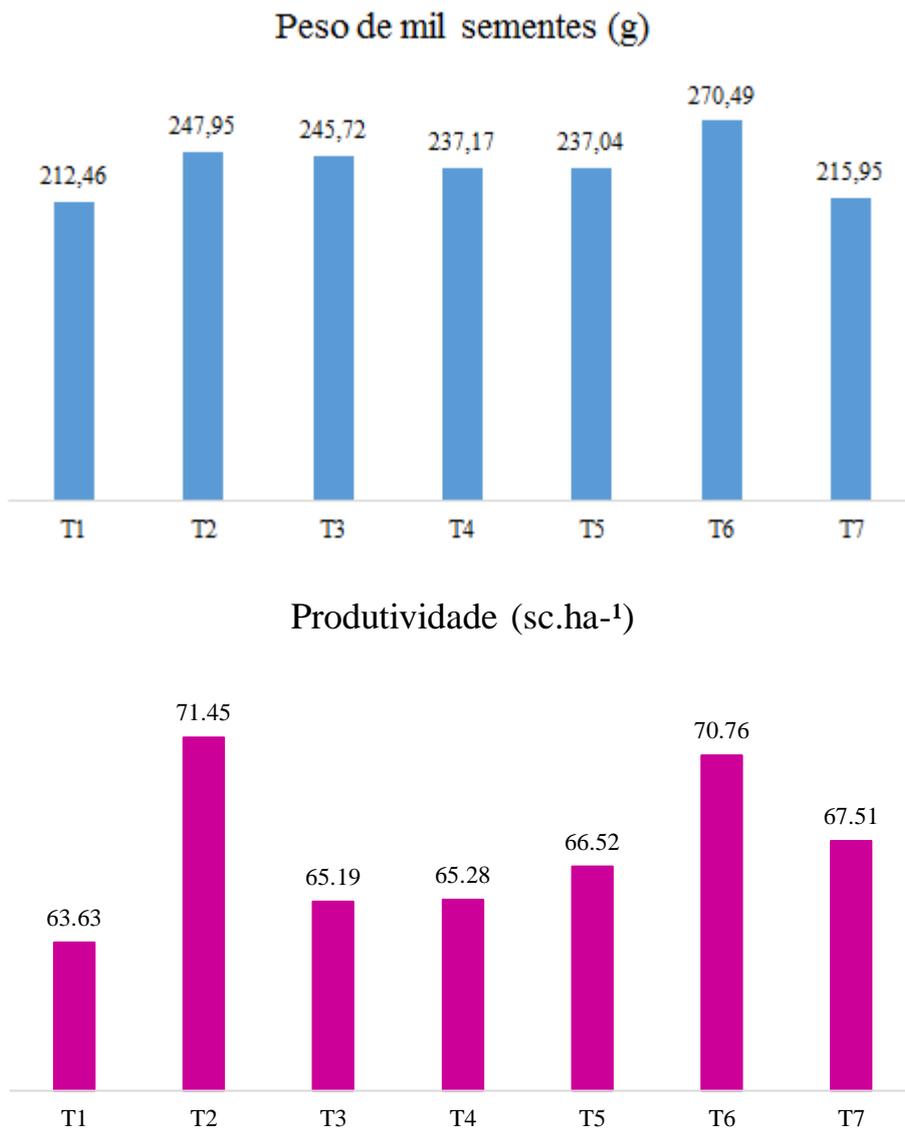
Tabela 7. Peso de mil grãos (gramas) e produtividade (sacas/ha) das plantas de soja tratadas com os produtos fitossanitários.

Identificação	Tratamentos	L ou mL ha ⁻¹	Épocas de aplicação	Peso de mil grãos (13%) ^{NS}	IR (%) Produtividade (sc.ha ⁻¹) ^{NS}
T1	Testemunha			212,46	63,63
T2	Engeo Pleno	180	V6	247,95	71,45
	Connect	750	R1		
T3	Engeo Pleno	180	R1+14	245,72	65,19
	Connect	750	R1		
T4	Engeo Pleno	180	R1+14	237,17	65,28
	Indutor de resistência	300	V6		
	Indutor de resistência	300	R1		
T5	Indutor de resistência	300	R1+14	237,04	66,52
	Indutor de resistência	300	R1		
	Indutor de resistência	300	R1+14		
T6	Engeo Pleno + Indutor de resistência	180+300	V6	270,49	70,66
	Connect + Indutor de resistência	750+300	R1		
	Engeo Pleno + Indutor de resistência	180+300	R1+14		
T7	Connect + Indutor de resistência	750+300	R1	215,95	67,51
	Engeo Pleno + Indutor de resistência	180+300	R1+14		
CV (%)				6,80	10,12
MÉDIA				238,11	67,18

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

^{NS} Não significativo pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Figura 9. Peso de mil grãos (gramas) e produtividade (sacas/ha) das plantas de soja tratadas com os produtos fitossanitários.



Comparando as médias de produtividade obtidas, houve diferença de 469,2 kg/ha entre o tratamento 2, o qual obteve maior produtividade e o tratamento 1, utilizado como testemunha, onde não foram aplicados métodos de controle para os percevejos.

De forma semelhante a este trabalho, Ioris Junior (2019) avaliou os efeitos no rendimento da cultura e qualidade de grãos da soja, adotando-se tratamentos com produtos químicos associados ou não ao indutor de resistência a base de silício e concluiu que para a classificação de grãos, os tratamentos T1 e T2, com o indutor de resistência e indutor + carbendazim, respectivamente, resultaram em menores danos por percevejo nos grãos.

Barcelos (2019) comparou diversos parâmetros produtivos da soja em relação à aplicação dos inseticidas Engeo Pleno e Connect, obtendo esse último maior eficiência em relação aos danos nas vagens causados pelo percevejo marrom, com apenas 1% de danos.

Além de insetos-praga, indutores de resistência também são utilizados para o controle de doenças, como a ferrugem asiática da soja, uma das principais causadoras de prejuízos econômicos na cultura, como descrito por Schalleberger (2014) no trabalho em que avaliou a aplicação de fungicidas associados ao fosfito de potássio e manganês, a qual reduziu a intensidade de ferrugem foliar, acarretando em um ganho de rendimento de grãos, com diferença de 332 kg/ha em relação à testemunha.

5. Considerações finais

Para as condições ambientais do local e variedade escolhida, o indutor de resistência, quando aplicado juntamente com os inseticidas Engeo Pleno e Connect com início das aplicações no estágio vegetativo reduziu o número de percevejos presentes nas plantas de soja e, conseqüentemente, no número de grãos atacados, resultando no aumento da produtividade.

Referências bibliográficas

ÁVILA, C. J. e SANTOS, V. Manejo Integrado de Pragas (MIP) na Cultura da Soja. Um estudo de caso com benefícios econômicos e ambientais. Embrapa Agropecuária Oeste Dourados, MS. 2018.

ÁVILA, Crébio José; GRIGOLLI, José Fernando Jurca. Pragas de soja e seu controle. **Embrapa Agropecuária Oeste-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2014.

BARCELOS, Michelle Nunes et al. ASPECTOS FISIOLÓGICOS E FITOTÉCNICOS DO ATAQUE DE EUSCHISTUS HEROS EM SOJA. **Ciência & Tecnologia**, v. 11, n. 1, p. 15-21, 2019.

BASSO, Claudir José et al. Épocas de semeadura e sua influência sobre a flutuação de percevejos na soja. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, v. 37, n. 72, p. 11-17, 2021.

BASTOS, Cristina Schetino et al. Resistência de plantas a insetos: contextualização e inserção no MIP. **Avanços Tecnológicos Aplicados à Pesquisa na Produção Vegetal**, p. 31, 2015.

BESSA, Jaqueline Ferreira Vieira et al. Análises químicas dos grãos de soja avariados por percevejo na lavoura durante o armazenamento em diferentes condições. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 48170-48187, 2020.

BORNHOFEN, ELESANDRO & BENIN, GIOVANI & GALVAN, DANIELLE & FLORES, MARIANA. Épocas de semeadura e desempenho qualitativo de sementes de soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. 45. 46-55. 10.1590/1983-40632015v4529143. 2015.

BUAINAIN, Antonio Marcio et al. A economia agropecuária do Matopiba. **Estudos sociedade e agricultura**, 2018.

CAMPOS, Gustavo Matheus Julião; ALCANTRA, Eliana; REZENDE, Ramiro Machado. LEVANTAMENTO DE INSETOS-PRAGA NA CULTURA DA SOJA. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 16, n. 3, 2018.

CONTE, Osmar et al. Resultados do manejo integrado de pragas da Soja na safra 2016/17 no Paraná. **Embrapa Soja-Documents (INFOTECA-E)**, 2017.

CORRÊA-FERREIRA, B. S. et al. Tolerância da soja BRS 391 aos danos de percevejos sugadores de grãos. In: **Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 35. Londrina, 2016. Resumos expandidos... Londrina: Embrapa Soja, 2016.

DEFENSOR, Milena Oliveira et al. Fatores determinantes do ataque de lagartas e percevejos em soja *Glycine max* no Alto do Paranaíba. **Dissertação de mestrado**. 2016. Disponível em: <<http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/18345/1/FatoresDeterminatesAtaque.pdf>>. Acesso em: 15/10/21.

DETOMASI, M. A. Manejo de percevejo na soja: importância da praga. **BioGenese**. São Paulo, SP, 2015.

EVONEO, B. F.; MACEDO, L. P. M. Fundamentos de controle biológico de insetos-praga. Natal: IFRN Editora, 108p. 2010.

GABBI, R.; JUNIOR, E. M. S. Manejo integrado de pragas como alternativa econômica à cultura da soja no município de Santa Maria-RS. FMC – Faculdade Metodista Centenário. 2019.

GAZZONI, Decio Luiz. A soja no Brasil é movida por inovações tecnológicas. **Cienc. Cult.** São Paulo, v. 70, n. 3, p. 16-18, July 2018 . Available from <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-

67252018000300005&lng=en&nrm=iso>. access on 04 Aug. 2021.
<http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602018000300005>.

GODOY, K.B.; AVILA, C.J.; DUARTE, M.M.; ARCE, C.C.M. Parasitismo e sítios de diapausa de adultos do percevejo marrom, *Euschistus heros* na região da Grande Dourados, MS. *Ciência Rural*, v.40, n. 5, p. 1199-1202, 2010.

IORIS JUNIOR, Marcos Aurélio et al. Proteção de plantas de soja com tratamentos fungicidas associados à indução de resistência: efeitos no rendimento da cultura e qualidade de grãos. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Mato Grosso. 2019.

LUIZ, Marlize Cristina Pinheiro. Efeito da época de semeadura e população de plantas sobre o potencial produtivo e caracteres agronômicos em soja. 2018, 64 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

MOSCARDI, Flávio; CORRÊA-FERREIRA, Beatriz Spalding; PARRA, José Roberto Postali. **O controle biológico**. Esalq, USP. 2006.

NASCIMENTO, Jacqueline; BARRIGOSSI, José Alexandre. O papel das enzimas antioxidantes na defesa das plantas contra insetos herbívoros e fitopatógenos. *Agrarian Academy*, v. 1, n. 01, 2014.

NOGUEIRA, K. O.; BELLIZZI, N. C. Manejo do percevejo marrom (*Euschistus heros*) na cultura da soja. **Universidade Estadual do Goiás**. 2018.

OLIVEIRA, Laura Rayane Rodrigues. Eficácia de inseticidas de uso comercial em aplicação foliar no controle do percevejo marrom na cultura de soja. 2021. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

PRADO, Evandro Pereira et al. Tecnologias de aplicação de produtos fitossanitários no controle de percevejos pragas na cultura da soja. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, p. 265-274, 2010.

ROGGIA, S. et al. Manejo integrado de pragas. **Embrapa Soja-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2020.

RUBIO, Giovana Oliveira; DE SOUZA, Eduarda Correa; PEREIRA, Rogério Machado. Eficiência da utilização de fungos entomopatogênicos no controle de *Euschistus*

heros na cultura da soja. In: **Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar**. 2021.

SANGIOVO, Mateus junior rodrigues; BASSO, Claudir José. Épocas de semeadura e sua influência sobre a flutuação de percevejos na soja. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, [S.l.], v. 37, n. 72, p. 11-17, jun. 2021.

SANTOS, R. S. Reconhecimento de Percevejos Predadores, Fitófagos e Hematófagos Associados ao Açaizeiro e Nota sobre a Doença de Chagas. **Embrapa-Acre**. 2016.

SCHALLEMBERGER, Eduardo Felipe. Avaliação da ação do fosfito na cultura de soja (*Glycine max* L.). **Trabalho de Conclusão de Curso**. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. 2014.

TETILA, Everton Castelão; PISTORI, Hemerson. Uma abordagem de aprendizagem profunda para contagem automática de insetos-praga na soja. **Presidente da República**, p. 229. 2018.

VIEIRA, Elizete Cavalcante de Souza et al. Efeito de inseticidas aplicados nas sementes de soja sobre o controle da lagarta-elasmó e na mortalidade e consumo foliar de lagartas desfolhadoras da cultura. **Dissertação**. Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais. 2017.