

Câmpus
Ipameri



Universidade
Estadual de Goiás



Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal

**RESISTÊNCIA DE CULTIVARES DE SOJA À PERCEVEJOS
(HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)**

BRUNO SILVA MELO

MESTRADO

**Ipameri-GO
2018**

BRUNO SILVA MELO

**RESISTÊNCIA DE CULTIVARES DE SOJA À PERECEVEJOS
(HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)**

Orientador: Prof. Dr. Flávio Gonçalves de Jesus

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Goiás – UEG, Câmpus de Ipameri como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal para obtenção do título de MESTRE.

Ipameri

2018

Melo, Bruno Silva.

Resistência de cultivares de soja à percevejos (Hemiptera: Pentatomidae).

37 f. il.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Flávio Gonçalves de Jesus.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Ipameri, 2018.

Bibliografia.

1. *Glycine max*.
2. Manejo Integrado de Pragas - MIP;
3. Produtividade. UEG. I. Título.


CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

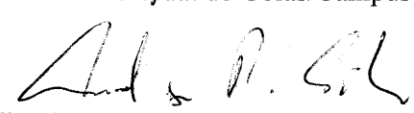
TÍTULO: “RESISTÊNCIA DE CULTIVARES DE SOJA À PERCEVEJOS (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)”

AUTOR: Bruno Silva Melo

ORIENTADOR: Flávio Gonçalves de Jesus

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM PRODUÇÃO VEGETAL, pela comissão Examinadora:


Prof. Dr. FLÁVIO GONÇALVES DE JESUS
Universidade Estadual de Goiás/Câmpus Ipameri-GO


Prof. Dr. ANDERSON RODRIGO DA SILVA
Instituto Federal Goiano/Câmpus Urutai-GO


Prof. Dr. DANIEL DIEGO COSTA CARVALHO
Universidade Estadual de Goiás/Câmpus Ipameri-GO

Data da realização: 28 de fevereiro de 2018

AGRADECIMENTOS

A Deus por ajudar a enfrentar e superar todos os obstáculos;

Aos familiares, que apoiaram essa jornada acadêmica, em especial minha mãe Matildes Lurdes da Silva que além de uma grande guerreira sempre acreditou nesse momento me dando toda educação e minha avó Maria Lopes pelo amor e carinho;

Ao, Márcio Silva Melo que é mais do que um irmão, é a pessoa que está ao meu lado sempre, seja nos momentos bons ou ruins, é tudo na minha vida.

À empresa Serra do Facão Energia S.A. e Zimbro Consultoria e Engenharia LTda, unidade de Catalão Goiás, representadas pelos gerentes, Luís Alburquerque, Pablo Salgado, Odair, Antero, Silvano, pelo apoio e incentivo na minha participação no mestrado na Universidade Estadual de Goiás - UEG.

Ao professor orientador Dr. Flávio Gonçalves de Jesus, pelo apoio na elaboração do projeto, por ter me acolhido em todas as horas de precisão e sempre entender o meu lado.

Ao meu orientador da graduação, amigo e agora colega de profissão professor orientador Dr. Ademilson Coneglian por sempre me apoiar e incentivar.

A todo o corpo docente do programa de pós-graduação, pelos ensinamentos e ajuda técnica/científica na execução do experimento.

Aos funcionários da Universidade Estadual de Goiás – UEG, pela ajuda nos projetos de pesquisa.

À secretária da pós-graduação Aparecida de Fátima Vaz, que sempre esteve pronta a ajudar os alunos, enviando e-mails, orientando sobre prazos e várias outras demandas.

À minha namorada Jessica Carolina Furlan e seus pais, por me passar tranquilidade nos momentos de correria de cada semestre e pela ajuda na fase de desenvolvimento da dissertação.

À UEG, pela bolsa para realização desse projeto e pela oportunidade de participar do programa de pós graduação, com estruturas e corpo docente de ótima qualidade.

Ao Jefferson Ferreira da Silva e seus pais por me acolherem como membro de sua família e sempre me apoiarem nessa empreitada.

A todos os colegas que colaboraram para que esse projeto fosse executado em especial, meu irmão Márcio Silva Melo, Frederico Severino e Lucas.

A todos os mestrandos do Programa de Pós graduação pela amizade e companheirismo, dentre eles Edilson Rezende, Camila Lariane, Jessica Borges, Edley Barbosa, Priscilla Freitas.

Aos colegas de república Hyago Gabryel e Matheus Araújo pela amizade e apoio.

E a todos que colaboraram de forma direta ou indireta para a realização desse projeto.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1 A CULTURA DA SOJA	2
2.2 COMPLEXO DE PERCEVEJOS PENTATOMÍDEOS	3
2.3 RESISTÊNCIA DE PLANTA A INSETOS NA SOJA.....	4
3. OBJETIVOS	7
4. MATERIAL E MÉTODOS	8
4.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	8
4.2 CULTIVARES DE SOJA	8
4.3 SEMEADURA E MANEJO FITOSSANITÁRIO.....	8
4.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	9
4.5 AMOSTRAGENS E CARACTERES AGRONÔMICOS AVALIADOS	9
4.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	10
5. RESULTADOS	11
6. DISCUSSÃO	18
7. CONCLUSÕES	21
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

RESUMO

Dentre as pragas que danificam a planta de soja, os percevejos da família Pentatomidae são os mais importantes por alimentarem-se diretamente dos grãos e vagens desta planta. Para melhorar a eficiência no controle destas pragas, métodos alternativos e sustentáveis de controle precisam ser implementados em programas de manejo integrado de praga (MIP). Assim, a resistência de plantas a insetos pode ser uma tática ideal de controle, por não causar desequilíbrio ao meio ambiente, não promove aumento nos custos de produção, tem o seu efeito cumulativo e persistente, sendo compatível com todos os métodos de controle de pragas. O objetivo deste estudo foi avaliar cultivares de soja infestadas naturalmente pelo complexo de percevejos pentatomídeos em condições de campo para identificar cultivares potencialmente resistente. O experimento foi conduzido durante o ano agrícola de 2016/2017 na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Goiás – Campus Ipameri, localizada no município de Ipameri-GO com 17° 43'00.25" de latitude sul e 48° 22'41.33" de longitude oeste e altitude de 800 m. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com 23 tratamentos e três repetições. As unidades experimentais foram constituídas por oito linhas de quatro metros de comprimento, espaçadas em 0,45 m entre si, sendo consideradas como área útil as quatro linhas centrais, desprezando 1 m das extremidades. Foram verificadas as seguintes variáveis: infestação de população de percevejos, produtividade em Kg.ha⁻¹, os tipos de danos (GDAN – Grãos sem danos visíveis, GPSD – Grãos com puncturas, mas sem deformação, GPCD – Grãos com punctura e com deformação e GTDE – Grãos totalmente deformado.). O total de grãos danificado foi transformado em porcentagem com e sem danos. Os dados foram submetidos a análise de variância multivariada (MANOVA). O teste t foi utilizado para avaliar a correlação entre as variáveis de resistência. As cultivares de soja do grupo de maturidade precoce e semi – precoce obtiveram maiores produção do que as e tardias. Os cultivares resistentes precoce e semi-precoce podem ser usados por produtores desta oleaginosa como estratégia de manejo no complexo de percevejos.

Palavras-chave: *Glycine max*; Manejo Integrado de Pragas - MIP; Produtividade.

ABSTRACT

Among the pests damaging the soybean plant, bedbugs of the Pentatomidae family are the most important because they feed directly on the grains and pods of this plant. To improve efficiency in controlling these pests, alternative and sustainable control methods need to be implemented in integrated pest management (IPM) program. Thus, resistance of plants to insects can be an ideal control tactic, as it does not cause an imbalance to the environment, does not promote increase in production costs, has its cumulative and persistent effect, being compatible with all pest control methods. The objective of this study was to evaluate soybean cultivars infested naturally by the pentatomid bugs complex in field conditions to identify potentially resistant cultivars. The experiment was conducted during the agricultural year of 2016/2017 at the Experimental Farm of the State University of Goiás - Campus Ipameri, located in the municipality of Ipameri-GO with 17° 43 'south latitude and 48° 22' west longitude and altitude of 800 m. The experimental design was a randomized complete block design with 23 treatments and three replications. The experimental plots consisted of eight lines of four meters in length, spaced at 0.45 m apart, the four central lines being considered as useful area, scoring 1 m from the extremities. The experimental units consisted of eight lines of four meters in length, spaced at 0.45 m apart, being considered as useful area the four central lines, scoring 1 m from the ends. The following variables: Perception population infestation, productivity in Kg.ha-1, types of damage (GDAN - Grains with no visible damage, GPSD - Grains with punctures, but without deformation, GPCD - Grains with puncture and deformation and GTDE - Grains totally deformed.). The total damaged grain was transformed into percentage with and without damage. Data were submitted to multivariate analysis of variance (MANOVA). The t test was used to evaluate the correlation between resistance variables. Soil cultivars of the early and semi - early maturity group had higher yields than the late and late. Early and semi-precocious resistant cultivars can be used by producers of this oleaginous as a management strategy in the bed bug complex.

Key-words: *Glycine max*; Integrated Pest Management - IPM; Productivity.

1. INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max*) é a mais plantada e consumida no mundo. No Brasil trata-se da cultura agrícola mais importante (CANASSA et al., 2017). Esta importância é devido aos seus grãos serem totalmente industrializados, servindo como óleo vegetal e rações para alimentação animal, indústria química e fabricação de alimentos. É também utilizada como fonte de biocombustível (BEZERRA et al., 2015).

Diversos fatores podem influenciar na produção da soja, afetando sua qualidade e seu rendimento. Dentre as pragas que danificam a planta de soja, os percevejos da família Pentatomidae são os mais importantes por alimentarem-se diretamente dos grãos e vagens desta planta (SOUZA et al., 2012; JESUS et al., 2013). O complexo de percevejos que danificam a soja, entre eles, as espécies *Euschistus heros* (Fabricius, 1798), *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) e *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) se destacam pelos danos causados e por serem os mais presentes durante o ciclo da planta (SOUZA et al., 2013; SOUZA et al., 2015; PANIZZI e LUCINI, 2016).

Os danos dos percevejos são diretamente nas sementes da soja, afetando a produção da planta, qualidade fisiológica dos grãos e favorecendo a entrada de microrganismo no interior dos grãos como o fungo *Nematospora coryli* causador da mancha de levedura. Os danos podem se estender, ainda, como abortamento dos grãos e vagens, redução da germinação e vigor, do teor de óleo dos grãos, bem como causar distúrbios fisiológicos na planta, por exemplo o retardamento da maturação (DEPIERI e PANIZZI, 2011; LOURENÇÃO et al., 2010; JESUS et al., 2013; SOUZA et al., 2015).

Dentre os métodos de controle adotados no complexo destas pragas, o químico é amplamente utilizado. Porém, o elevado número de aplicações de inseticidas e a pouca disponibilidade de grupos químicos disponíveis para o controle destas pragas, tem proporcionado a seleção de indivíduos resistentes (SOSA-GOMEZ e SILVA, 2010).

Para melhorar a eficiência no controle destas pragas, métodos alternativos e sustentáveis de controle precisam ser implementados em programas de manejo integrado de pragas (MIP). Assim, a resistência de plantas a insetos pode ser uma tática ideal de controle, por não causar desequilíbrio ao meio ambiente, não promover aumento nos custos de produção, ter o seu efeito cumulativo e persistente, sendo compatíveis com todos os métodos de controle de pragas

(SMITH, 2005; JESUS e BOIÇA JUNIOR, 2009; SEIFI et al., 2013; BOIÇA JÚNIOR et al., 2013).

A resistência de plantas a insetos pode se manifestar de três formas: antibiose, que interfere na biologia, aumenta a mortalidade e reduz a longevidade, reprodução e danos dos insetos. Antixenose, afeta o comportamento do inseto na escolha das plantas para alimentação, oviposição e abrigo. Tolerância, é capacidade da planta em suportar ou recuperar-se dos danos ocasionados por insetos, devido à produção de novas estruturas vegetativas ou reprodutivas (LARA, 1991; SMITH, 2005; SEIFI et al., 2013).

Algumas variedades de soja expressam resistência ao complexo de percevejos pentatomídeo. Canassa et al. (2017) observaram antibiose ou antixenose nos genótipos PI 227687, IAC 100, PI 171451, IAC 78-2318, D 75-10169, IAC 74-2832, IAC 23 e IAC 24 ao percevejo *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae). SOUZA et al. (2015) constataram em condições de campo, resistência do tipo antibiose nas linhagens PI 171451, PI 229358, PI 227687, PI 274453, e PI 274454 e tolerância em IAC 100 ao complexo de percevejos *E. heros*, *P. guildinii*, *N. viridula*, *D. melacanthus*, e *E. meditabunda*. JESUS et al. (2013) notaram menores danos dos percevejos pentatomídeos na cultivar de soja IGRA 516.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura da soja

A soja pertence à classe Dicotyledoneae, ordem Rosales, família Fabaceae, assim como a ervilha, o feijão e a lentilha, subfamília Papilionaceae, tribo Phaseoleae, gênero *Glycine* (SEDIYAMA e TEIXEIRA, 2009). Seu ciclo varia entre 80 e 200 dias, dependendo dos fatores ambientais, tais como chuva, vento, insetos, doenças entre outros. Seu ciclo está dividido em dois estádios de desenvolvimento fenológico: vegetativo, que compreende as fases de estabelecimento e desenvolvimento das plantas; e o reprodutivo, iniciando-se com o florescimento até a maturação das vagens (NEUMAIER et al., 2000).

A cultura da soja é originária da China, amplamente adaptada aos climas tropicais e subtropicais, está se destacando cada vez mais nos fatores sócio econômico, por ter elevado valor nutricional, contendo ótimas quantidades de aminoácidos essenciais e nitrogênio total, teores adequados de proteínas, excelente digestibilidade e servir totalmente como produto agroindustrializado (FERREIRA JUNIOR et al., 2010; PIRES et al., 2006). Podendo ser utilizada na produção de leite de soja, carne de soja, tofu, doces, óleo de soja, farinhas, rações animais, cosméticos, sabão, produção de biodiesel, dentre outros (SEDIYAMA, 2009; BARROS & DELGROSSI, 2011).

Nesse sentido, desenvolvimento de pesquisas para obter maiores produtividades e redução nos custos de produção se torna imprescindível (ROCHA et al., 2006). Dessa maneira,

é extremamente importante a escolha da cultivar para implantação da lavoura para um bom manejo fitossanitário da cultura. Devendo ser observados diversos aspectos como o número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa dos grãos, altura de planta, duração do ciclo e produtividade (PEIXOTO et al., 2000). Diante dos avanços tecnológicos e manejo na cultura da soja, podemos destacar também o melhoramento genético da soja que contribuiu de forma significativa no desenvolvimento de sementes e de cultivares cada vez mais resistentes e produtivas (SUZANA et al., 2012; PESKE et al., 2012; SOUZA et al., 2008).

Segundo dados da CONAB (2017) em relação à safra 2016/2017 a produção mundial de soja teve cerca de 351,311 milhões de toneladas, com área plantada de 120, 958 milhões de hectares. Nos Estados Unidos, atualmente primeiro colocado dentre os países mais produtores dessa leguminosa, obteve 117,208 milhões de toneladas de produção, com área plantada de 33,482 milhões de hectares e produtividade de 3.501 kg/ha. Seguido pelo Brasil segundo colocado, com produção de 113,923 milhões de toneladas, área plantada de 33,890 milhões de hectares e produtividade de 3.362 kg/ha. Dentre os estados brasileiros, os principais produtores são Mato-Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul. O estado de Goiás ocupa o quarto lugar com uma produção estimada em 10,5 milhões de toneladas.

2.2 Complexo de percevejos pentatomídeos

Existem diversos fatores que prejudicam o vigor e a produtividade da planta de soja. Porém, um dos destaques são os insetos-pragas, mais especificamente os percevejos pentatomídeos que extraem os nutrientes das sementes dessa leguminosa, através do seu aparelho bucal picador - sugador (MCPHERSON e MCPHERSON, 2000; GODOI e PINHEIRO, 2009; GUEDES et al., 2012).

As espécies predominantes de percevejos são: *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euchistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae), as quais formam o que é conhecido popularmente como “complexo de percevejos”, além de outras espécies de ocorrência secundária (GUEDES et al., 2012). O período de maior ocorrência dessas pragas na lavoura de soja é tipicamente no período reprodutivo, na fase de formação e maturação das vagens (PANIZZI e SLANSKY, 1985; GODOY et al., 2002).

Cada espécie do complexo de percevejos contém sua especificidade, como *E. heros* cujo nome comum é percevejo marrom, natural de regiões Neotropicais, e com preferência por regiões de altas temperaturas (PANIZZI, 2008). No Brasil pode ser observado na parte norte do Paraná e na região Centro Oeste, além de outros lugares com expansão da sua população (KUSS-ROGGIA, 2009). Consomem diversas espécies além das leguminosas, solanáceas, brassicáceas e outras (PANIZZI; BUENO; SILVA, 2012). As estações de intensa atividade

desse inseto-praga na cultura da soja vai do final da primavera e abrange todo o verão e a partir do outono se hibernam (PANIZZI; BUENO; SILVA, 2012).

A espécie *P. guildinii* com o nome comum de percevejo verde pequeno, é originário das partes Neotropicais, constatado desde o sul dos Estados Unidos até a Argentina. Seu período de ocorrência e da fase de florescimento da soja até o enchimento de grãos (PANIZZI; BUENO; SILVA, 2012). As estações em que ocorrem os danos na soja é no final da primavera e de forma mais intensa no verão. Porém, no intervalo de uma safra para outra, podem migrar para culturas como feijão, alfafa, ervilha, crotalária, ervilhaca e tremoço (PANIZZI, 2000; SILVA, et al., 2006). Dentre as espécies de percevejo que causam os maiores danos na cultura da soja, *P. guildinii* destaca-se dos demais por diversos fatores como: por sua capacidade de inserção e retirada do estilete de sementes, ocasionando grandes lesões na parede celular, bem como as enzimas salivares que acabam degradando a proteína das sementes (CORRÊA-FERREIRA e AZEVEDO, 2002; DEPIERI e PANIZZI, 2011).

Outra espécie, o percevejo *N. viridula*, conhecido como percevejo verde, comum em regiões tropicais e subtropicais, englobando aproximadamente todas as regiões com plantio de soja (PANIZZI, 2000). Esse inseto-praga consome preferencialmente as leguminosas, atacando também outras espécies como arroz, feijão e algodão. Exercendo suas atividades alimentares durante todo o ano, procurando outras plantas de uma safra para outra (PANIZZI; BUENO; SILVA, 2012).

Os danos causados por percevejos pentatomídeos nos genótipos de soja podem ser de forma direta e indireta, como: redução do vigor, do poder germinativo, do tamanho, da qualidade fisiológica e sanitária das sementes e do potencial produtivo da cultura (KIMURA, 2007). Além de servirem como porta de entrada para o ataque de outros microorganismos, acelerando o processo de degradação das sementes (QUIRINO, 2012).

A escolha de plantas de soja resistentes ao ataque dos percevejos torna-se uma alternativa extremamente positiva, aumentando a possibilidade de sucesso no manejo fitossanitário da cultura, elevando a produção de grãos, menor aplicação de produtos químicos, diminuição no custo de produção e a integração com outros métodos de controle destas pragas (PINHEIRO et al., 2005).

2.3 Resistência de planta a insetos na soja

É comum o uso de produtos químicos de forma inapropriada no controle de percevejos na cultura da soja, principalmente na fase inicial de infestação, os quais são produtos que podem causar desequilíbrio ao meio ambiente. Os produtos fitossanitários são capazes de suprimir os

inimigos naturais que auxiliam no controle de insetos-pragas na cultura da soja, provocando o reaparecimento de populações de insetos-pragas, além de poder ocasionar a intoxicação de pessoas e selecionar pragas mais resistentes (ROSSETTO et al., 1984; PRABHAKER et al., 1985; ELBERT e NAUEN, 2000; BYRNE et al., 2003; CORRÊA-FERREIRA, 2005; PRABHAKER et al., 2005; AHMAD et al., 2002; SILVA et al., 2009).

Desse modo, a escolha por práticas alternativas, a fim de diminuir o uso de inseticidas no controle de percevejos na soja é bastante indicado. Por isso, o uso de cultivares de sojas resistentes é uma alternativa, porque além de ser compatível com diversas táticas de controle no Manejo Integrado de Pragas - MIP, apresenta vários pontos positivos, entre eles: ação cumulativa; persistência por vários anos; agilidade de incorporação dentro das atividades das propriedades rurais; e ainda, a possibilidade de manter a população de insetos abaixo do nível de dano econômico, sem interferir no meio ambiente (KOGAN, 1976, 1982; AUCLAIR, 1989; PAINTER, 1951; LARA, 1991; SMITH, 2005; VENDRAMIM; GUZZO, 2009).

Uma planta possui seus mecanismo de defesa contra o ataque das pragas e podemos definir esta capacidade como os tipos de resistência. Em relação aos tipos de resistência na planta, os insetos são afetados por alterar seu comportamento ou sua biologia ou até mesmo uma alteração na planta. Os tipos de resistência são caracterizados em: antixenose, antibiose e tolerância (LARA, 1991; SMITH, 2005, SEIFI et al., 2013). As causas da resistência estão relacionadas aos aspectos químicos como: alcaloides, flavonóides, terpenóides e esteróis (KUBO e HANKE, 1986), físicos como a cor, prejudicando de forma indireta a alimentação e oviposição dos insetos-pragas (VENDRAMIM e GUZZO, 2009) e morfológicos, relacionados a arquitetura da planta e fatores epidérmicos ligados a pilosidade, textura, cerosidade, espessura e dureza da planta (METCALF e LUCKMANN, 1975; PANDA, 1979; LARA, 1991; VENDRAMIM e GUZZO, 2009).

A antixenose ou não preferência, é comum quando uma planta de soja é menos atrativa do que outra aos insetos-praga devido suas adaptações morfológicas ou químicas. Podendo ser alimentadas em menor grau, fenômeno chamado de não preferência para a alimentação. Ou ainda, serem depositados menores quantidades de ovos pelos insetos nas plantas (METCALF e LUCKMANN, 1975; PANDA, 1979; LARA, 1991; VENDRAMIM e GUZZO, 2009; SMITH, 2005; SEIFI et al., 2013).

A antibiose envolve vários fatores que contribuem para a resistência as pragas, principalmente pela presença de aleloquímicas, contribuindo para a redução da reprodução, diminuição do peso e tamanho, além de alterações na longevidade, fecundidade e prolongamento do ciclo dos insetos (METCALF e LUCKMANN, 1975; PANDA, 1979; AUCLAIR, 1989; LARA, 1991; SMITH, 2005; SEIFI et al., 2013).

A resistência do tipo tolerância é caracterizada quando a cultivar de soja apresenta menor grau de dano, tanto em quantidade como em qualidade nos fatores de produção. Em que a planta demonstra habilidade em recuperar as partes injuriadas pelas pragas (METCALF e LUCKMANN, 1975; PANDA, 1979; LARA, 1991).

Os exemplos clássicos que temos no Brasil de cultivares de soja resistente a insetos são: IAC 100 e IAC 17 (ROSSETTO, 1989; VEIGA et al., 1999) e também IAC-23, IAC-24 (MIRANDA et al., 2001; MIRANDA; LORENÇÃO, 2002) devido a incorporação dos genótipos PIs resistentes a insetos (LOURENÇÃO et al, 1997). A cultivar IAC 100, apresenta características de resistência como: redução no tempo de enchimento do grão, grande quantidade de sementes por planta, além de compostos químicos que manifesta resistência ao ataque de percevejos em plantas de soja (ROSSETTO et al.1995; PIUBELLI et al., 2003; PIUBELLI et al., 2005 e SILVA et al., 2009).

Nesse sentido, outros trabalhos têm sido realizados na seleção de cultivares de soja resistente a percevejo. Souza et al. (2014) observaram que a quantidade de tricoma na cultivar IAC 100, proporcionou redução na população de percevejos. Silva et al. (2014), verificaram resistência do tipo antixenose a *P. guildinii* na cultivar IAC100. Souza et al. (2014a) demonstraram que os cultivares PI 227687 e PI 227682 apresentaram elevada resistência do tipo antibiose a *Spodoptera eridania* (Lepidoptera: Noctuidae)-

É evidente que a resistência em genótipos de soja é de suma importância no controle de pragas e pode ser incorporada em programa de manejo no controle das principais pragas desta cultura.

3. OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi avaliar cultivares de sojas infestadas naturalmente pelo complexo de percevejos pentatomídeos em condições de campo para identificar cultivares potencialmente resistentes. Estas cultivares podem ser usadas por produtores ou em programas de melhoramento genético visando à utilização efetiva como componente de sistemas de manejo integrado de pragas na cultura da soja.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização da área experimental

O experimento foi conduzido durante o ano agrícola de 2016/2017 na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Goiás – Campus Ipameri, localizada no município de Ipameri-GO, Brasil. A área experimental está localizada a latitude de 17° 43'00.25" Sul e longitude 48° 22'41.33" Oeste e altitude de 800 metros. O clima da região é do tipo Aw (Tropical Úmido) (KOPPEN, 1948), com temperaturas elevadas e chuvas no verão e seca no inverno (ALVARES et al., 2013). O solo é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (EMBRAPA, 2013). As características químicas do solo foram determinadas e este corrigido antes da instalação da cultura (RIBEIRO et al., 1999).

4.2 Cultivares de soja

O estudo foi conduzido utilizando 23 cultivares de soja (BRS 397 CV, BRS 284, BRS 7481, BRS 8082, BRS GO 8061, BRS 8482, NA 5909, M 7110 IPRO, BRS 6979 IPRO, BMX Potencia, BRS 7170 IPRO, BRS 7270 IPRO, NS 7209 IPRO, NS 7338 IPRO, BMX Desafio, BRS 7470 IPRO, NS 7447 IPRO, ANTA 82, BRSGO 7460, BRS 7570 IPRO, M 7739 IPRO e BRS 8170 IPRO). Estes cultivares são provenientes do Programa de Melhoramento de Soja da EMBRAPA Soja. Para a instalação dos experimentos, estes materiais foram separados de acordo com o grupo de maturidade, sendo: precoce (6,2 a 6,9), semiprecoce (7,0 a 7,9) e tardia (8,0 a 8,8). O grupo dos cultivares foi formado por material convencional, RR (Roundup ready – resistente a herbicida) e IPRO RR2 (Intacta – Bt Cry1Ac – Resistente a lagartas). A tecnologia IPRO RR2 confere resistência as principais lagartas da cultura da soja: lagarta da soja (*Anticarsia gemmatilis* – Lepidoptera: Erebididae), lagarta falsa medideira (*Chrysodeixis includens* – Lepidoptera: Noctuidae), lagarta das maçãs (*Chloridea (Heliopsis) virescens* – Lepidoptera: Noctuidae), broca das axilas ou broca dos ponteiros (*Crociosema aporema* – Lepidoptera: Tortricidae), lagarta elasmó (*Elasmopalpus lignosellus* – Lepidoptera: Pyralidae) e Helicoverpa (*Helicoverpa zea* e *Helicoverpa armigera* – Lepidoptera: Noctuidae) (SOSA-GÓMEZ e MIRANDA, 2012; MONSANTO, 2014).

4.3 Semeadura e manejo fitossanitário

Para instalação do experimento foi realizado preparo convencional do solo e a semeadura foi realizada em 26 de novembro de 2016, com densidade de 16 sementes por metro.

A adubação de fundação foi realizada de acordo com as exigências da cultura, seguindo análise química do solo, sendo aplicados 350 kg ha⁻¹ da formula NPK 02-28-18. Os tratos culturais foram realizados de acordo com as recomendações técnicas para a cultura (EMBRAPA, 2013), exceto o controle de insetos, o qual não foi realizado, para permitir a infestação natural da incidência do complexo de percevejos pentatomídeo. O controle de plantas daninhas foi realizado com aplicação de herbicidas pós-emergentes VERDICT na dosagem 0,4L.ha⁻¹ para as cultivares convencionais e o Glifosato na dosagem de 3 L.ha⁻¹ para os genótipos RR (Roundup Ready – resistente a Glifosato) e IPRO RR2 (Intacta – Bt Cry1Ac – Resistente a lagartas). O controle de doenças fungicas foi realizado com aplicação do fungicida (ELATUS) no período de desenvolvimento (R2 e R5). Para o tratamento de sementes – T.S. realizado antes da semeadura, foi utilizado o fungicida Maxim com a dosagem 150 ml/100kg de semente e inoculante.

4.4 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com 23 tratamentos e três repetições. As unidades experimentais foram constituídas por oito linhas de quatro metros de comprimento, espaçadas em 0,45 m entre si, sendo consideradas como área útil as quatro linhas centrais, desprezando 1 m das extremidades.

4.5 Amostragens e caracteres agronômicos avaliados

O acompanhamento da infestação foi realizado semanalmente, iniciando quando as cultivares atingiram o estágio de desenvolvimento R4 e finalizando no estágio de maturidade (R8) (FEHR; CAVINESS, 1977). O método utilizado nas avaliações foi o "pano de batida" (HOFFMANN-CAMPO et al., 2012), onde em cada época foi avaliado um ponto por parcela.

Para determinar os índices de produção, as plantas da área útil foram colhidas, separadas e identificadas para debulha. Os grãos de cada unidade experimental foram pesados e calculou-se a produtividade em Kg.ha⁻¹, com a umidade corrigida para 13%.

Para determinar os tipos de danos, uma amostra de 1000 g de cada parcela foi obtida e desta, duas amostras de 50 g foram separadas para cada cultivar para determinar os tipos de danos. Os danos foram classificados em: GDAN – Grãos sem danos visíveis, GPSD – Grãos com puncturas, mas sem deformação, GPCD – Grãos com punctura e com deformação e GTDE – Grãos totalmente deformado. O total de sementes danificadas foi transformado em porcentagem com e sem danos (JENSEN; NEWSON, 1972; BELORTE et al., 2003).

4.6 Análises estatísticas

Os dados foram submetidos a análise de variância multivariada (MANOVA). Quando houve efeito significativo ($P < 0,05$) nas cultivares, estas foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade para análise de variância univariada. A análise de agrupamento foi realizada utilizando o método (UPGMA) baseado na distância generalizada de Mahalanobis, para determinar grupos de resistência. Análise Discriminante Canônica foi realizada para estudar a relação da distância entre as cultivares, bem como a relação com as variáveis de resistência, produção e os tipos de danos nos grãos causados por percevejos. O teste t foi utilizado para avaliar a correlação entre as variáveis de resistência. Todas as análises foram realizadas no software R, versão 3.2.2 (R Core Team 2017).

5. RESULTADOS

A espécie *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) foi predominante entre as demais, compreendendo 55% da população de percevejo amostrados (Figura 1). A incidência de *P. guildinii* foi de 33%, *N. viridula* 5% e *E. meditabunda* 7%, respectivamente (Figura 1). Durante as avaliações a densidade populacional dos percevejos pentatomídeos excedeu o nível de dano econômico – NDE somente nos cultivares do grupo de maturidade tardio (Figura 2).

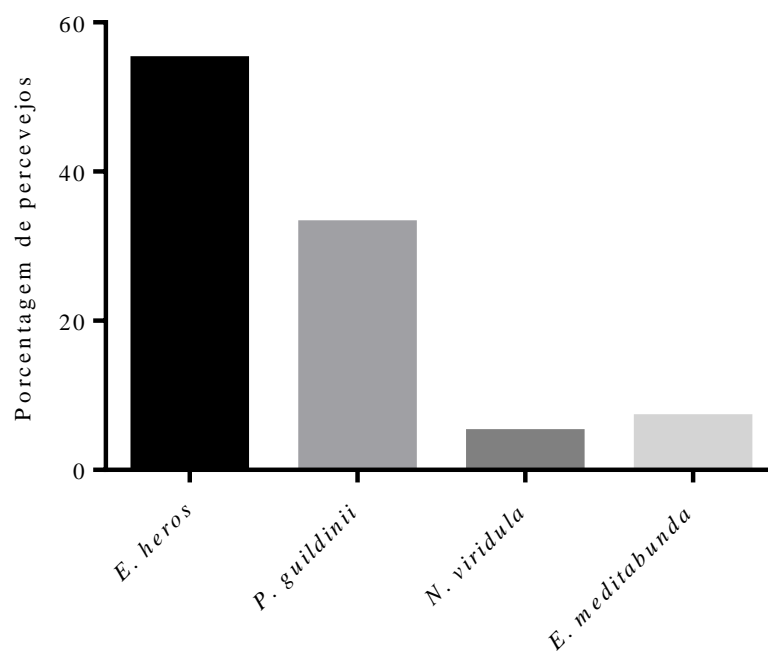


Figura 1: Distribuição de percevejos pentatomídeos (*Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii*, *Nezara viridula* e *Edessa meditabunda*) em cultivares de soja precoce, semi-precoce e tardia. Ipameri, Goiás, Brasil.

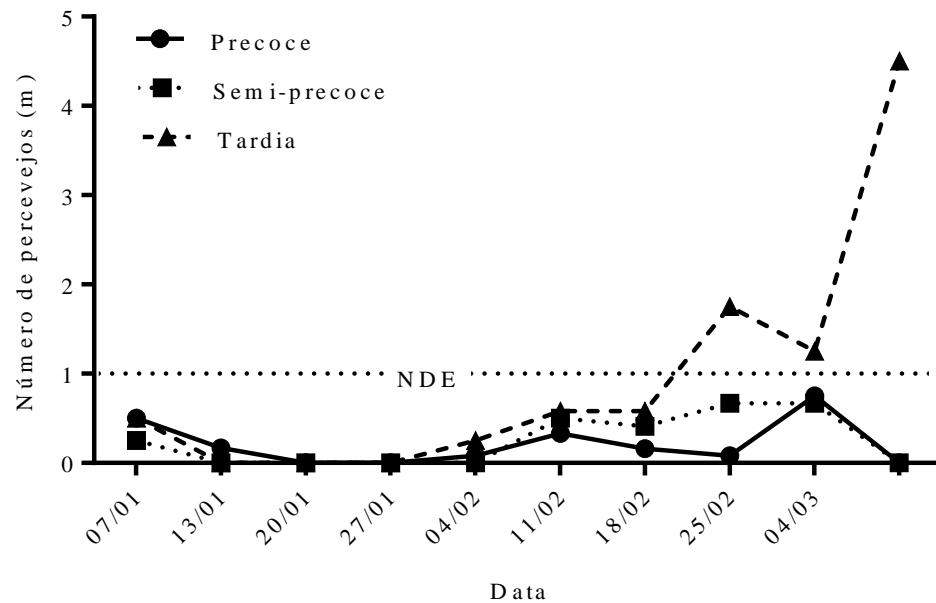


Figura 2. Flutuação populacional de complexo de percevejos pentatomídeos (*Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii*, *Nezara viridula* e *Edessa meditabunda*) em cultivares de soja precoce, semi-precoce e tardia. Ipameri, Goiás, Brasil.

As infestações de percevejo nos cultivares precoce iniciaram-se no estágio vegetativo V7 e com maior densidade populacional em R5. Esta infestação foi baixa e os cultivares não diferiram estatisticamente para o número médio de percevejos ($F = 0,370$; $Gl = 4$; $P = 0,8821$). Os cultivares precoces também não diferiram estatisticamente na produção de grãos ($F = 0,691$; $Gl = 4$; $P = 0,5495$) (Tabela 1).

As infestações de percevejo nos cultivares semi-precoce iniciaram-se no estágio vegetativo V7 e os cultivares diferiram estatisticamente para o número médio de percevejos ($F = 2,172$; $Gl = 12$; $P = 0,0581$). A população de percevejo foi maior nos cultivares NS 7447 IPRO e menor em BMX Desafio, porém sem diferir dos demais (Tabela 1). Os cultivares semi-precoce também não diferiram estatisticamente para a produção de grãos ($F = 1,190$; $Gl = 12$; $P = 0,3392$).

As infestações nos cultivares tardio também iniciaram no estágio vegetativo V7 e os cultivares diferiram estatisticamente para o número médio de percevejos ($F = 3,523$; $Gl = 4$; $P = 0,0481$). As maiores infestações de percevejos foram nos cultivares BRSGO 8061 e BRSGO 8660, respectivamente e as menores infestações em BRS 8082 (Tabela 1). Em relação a produção de grãos neste grupo, os cultivares diferiram estatisticamente ($F = 5,770$; $Gl = 4$; $P = 0,0431$). Os maiores índices foram nos cultivares BRSGO8660, BRS 8482 e BRS 8170 IPRO, respectivamente. Os menores valores foram em BRSGO 8061 e BRS 8081 (Tabela 1).

Tabela 1. Número médio de percevejos pentatomídeos (*Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii*, *Nezara viridula* e *Edessa meditabunda*) por metro e produção (Kg.ha⁻¹) de cultivares de soja precoce, semi-precoce e tardia. Ipameri, Goiás, Brasil.

Ciclo	Cultivares	Maturidade	Nº de percevejos	Produção
Precoce	BRS 284	6,3	0,44±0,26 a	2935,2±122,4 a
	BRS 397 CV	6,2	0,26±0,10 a	2824,0±132,2 a
	M 7110 IPRO	6,8	0,29±0,10 a	3287,4±124,0 a
	NA 5909	6,2	0,26±0,04 a	2546,2±123,4 a
	BRS 6979 IPRO	6,9	0,27±0,10 a	2314,8±72,8 a
	P valor		0,8821	0,6123
Semi	NS 7447 IPRO	7,4	0,78±0,15 a	3194,4±43,0 a
	BRS 7481	7,4	0,74±0,04 a	2593,6±122,4 a
	BMX Potência	7,0	0,44±0,06 b	3564,8±195,4 a
	NS 7338 IPRO	7,3	0,41±0,10 b	3333,4±72,4 a
	BRS 7470 IPRO	7,4	0,37±0,06 b	3379,6±103,6 a
	M 7739 IPRO	7,7	0,37±0,06 b	2916,6±89,2 a
	BRS 7170 IPRO	7,2	0,29±0,08 b	2453,6±69,8 a
	Anta 82	7,4	0,26±0,04 b	3148,2±161,6 a
	BRS 7270 IPRO	7,2	0,22±0,06 b	2685,2±166,6 a
	BRS GO 7460	7,4	0,22±0,07 b	3101,8±145,0 a
	BRS 7570 IPRO	7,5	0,18±0,07 b	2500,0±89,2 a
	NS 7209 IPRO	7,2	0,18±0,06 b	3287,0±101,2 a
	BMX Desafio	7,3	0,07±0,02 b	3378,0±157,8 a
P valor		0,0581	0,4314	
Tardia	BRS GO 8061	8,0	1,81±0,16 a	1620,4±40,6 b
	BRS GO 8660	8,6	1,63±0,07 a	1666,6±138,8 b
	BRS 8482	8,4	1,22±0,46 a	2546,2±163,4 a
	BRS 8170 IPRO	8,1	1,15±0,20 a	2592,6±181,8 a
	BRS 8082	8,0	0,63±0,32 b	2407,4±92,0 a
	P valor		0,0485	0,0179

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade médias seguidas do Erro Padrão.

Os tipos de danos nos grãos dos cultivares de soja causado pelo complexo de percevejo estão apresentados na tabela 2. Os cultivares de soja diferiram estatisticamente para a porcentagem de grãos sem danos visíveis – GDAN (F = 2,818; Gl = 23; P = 0,0016). As maiores porcentagens para GDAN ocorreram nos cultivares BRS 397 CV, BRS 7570 IPRO, BMX Potência, BRS 7470 IPRO, BRS 6779 IPRO, NA 5909, NS 7447 IPRO, NS 7209 IPRO, BMX Desafio, BRS 7170 IPRO e NS 7338 IPRO. Os demais cultivares apresentaram os menores valores para GDAN (Tabela 2). Para a porcentagem de grãos com punctura e sem deformação – GPSD (F = 1,462; Gl = 23; P = 0,1396), os cultivares não diferiram estatisticamente para esta variável (Tabela 2).

Tabela 2: Categorias de danos de percevejos pentatomídeos (*Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii*, *Nezara viridula* e *Edessa meditabunda*) em cultivares de soja precoce, semi-precoce e tardia. Ipameri, Goiás, Brasil.

Ciclo	Cultivares	Maturidade	GDAN	GPSD	GPCD	GTDE
Precoce	BRS 284	6,3	64,2±3,4 b	21,4±5,6 a	10,3±1,1 a	1,6±0,3 b
	BRS 397 CV	6,2	83,5±9,8 a	6,1±1,2 a	1,7±0,4 b	1,1±0,4 b
	M 7110 IPRO	6,8	58,6±2,0 b	19,0±2,6 a	12,9±1,0 a	1,6±0,4 b
	NA 5909	6,2	75,5±4,1 a	14,4±3,4 a	5,1±2,7 b	1,2±0,3 b
	BRS 6979 IPRO	6,9	76,0±1,5 a	14,4±5,1 a	2,4±1,0 b	0,5±0,2 b
Semi	NS 7447 IPRO	7,4	75,0±6,8 a	15,5±4,3 a	4,6±1,2 b	1,6±0,1 b
	BRS 7481	7,4	68,0±5,2 b	19,8±3,3 a	14,3±1,6 a	2,9±0,1 b
	BMX Potência	7,0	79,8±5,3 a	9,5±3,3 a	4,1±0,8 b	1,4±0,1 b
	NS 7338 IPRO	7,3	71,1±1,4 a	23,4±2,4 a	3,4±0,7 b	0,5±0,2 b
	BRS 7470 IPRO	7,4	79,6±7,3 a	10,7±1,9 a	3,8±0,6 b	1,4±0,1 b
	M 7739 IPRO	7,7	70,6±2,1 a	20,0±3,8 a	4,4±0,3 b	0,5±0,2 b
	BRS 7170 IPRO	7,2	71,7±5,9 a	15,9±5,6 a	2,8±1,0 b	0,8±0,2 b
	Anta 82	7,4	63,0±3,1 b	18,1±4,7 a	13,9±4,1 a	3,1±0,6 b
	BRS 7270 IPRO	7,2	66,2±6,0 b	21,4±8,0 a	4,1±1,0 b	1,2±0,3 b
	BRSGO 7460	7,4	58,0±5,3 b	26,1±6,0 a	8,5±0,4 b	1,8±0,1 b
	BRS 7570 IPRO	7,5	79,9±1,8 a	13,5±1,8 a	3,2±0,9 b	0,2±0,1 b
	NS 7209 IPRO	7,2	75,1±6,7 a	14,9±2,4 a	4,5±2,1 b	2,0±0,2 b
	BMX Desafio	7,3	72,5±3,7 a	14,7±2,6 a	7,3±0,8 b	1,8±0,2 b
Tardia	BRSGO 8061	8,0	66,8±1,7 b	19,1±1,9 a	9,0±1,6 b	1,4±0,6 b
	BRS GO 8660	8,6	57,2±2,1 b	27,1±5,1 a	13,1±2,1 a	2,4±0,1 b
	BRS 8482	8,4	50,2±6,7 b	22,6±2,1 a	17,1±1,4 a	2,0±0,4 b
	BRS 8170 IPRO	8,1	67,3±2,7 b	19,2±3,8 a	6,7±1,1 b	0,9±0,2 b
	BRS 8082	8,0	52,1±3,2 b	18,9±1,7 a	17,4±3,5 a	7,8±1,7 a
	P valor		0,0016	0,1396	<0,0005	<0,0005

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Erro Padrão da Média. GDAN – Grãos sem danos visíveis, GPSD – Grãos com puncturas, mas sem deformação, GPCD – Grãos com punctura e com deformação e GTDE – Grãos totalmente deformado.

Os cultivares de soja diferiram estatisticamente para porcentagem (%) de grãos com punctura e com deformação – GPCD (F = 4,449; Gl = 23; P = <0,0005). As menores porcentagens de grãos com este dano foram em BRS 397 CV, BRS 6979 IPRO, BRS 7170 IPRO, BRS 7570 IPRO, NS 7338 IPRO, BRS 7470 IRO, BMX Potência, BRS 7270 IPRO, M 7739 IPRO, NS 7209 IPRO, NS 7447 IPRO, NA 5909, BRS 8170 IPRO, BMX Desafio, BRSGO 7460 e BRSGO 8061, respectivamente. Os demais cultivares apresentaram as maiores porcentagens de GPCD.

Os cultivares diferiram estatisticamente para a porcentagem de grãos totalmente deformados – GTDE ($F = 4,072$; $Gl = 23$; $P = <0,0005$). BRS 8082 apresentou a maior porcentagem de GTDE e os demais cultivares os menores valores (Tabela 2).

Observa-se correlação positiva entre GPSD e infestação e GPCD e infestação, indicando que a infestação do complexo de percevejos pentatomídeos nos cultivares de soja são propícios para elevar a porcentagem de GPSD e GPCD. Correlação negativa foi observada para GDAN e GPSD, GDAN e GPCD, GDAN e GTDE, GDAN e infestação e produção e infestação indicando que o primeiro parâmetro reduz o segundo (Tabela 3).

Tabela 3. P valor (triângulo inferior) e coeficiente de correlação (triângulo superior) entre variáveis de resistência a percevejos pentatomídeos (*Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii*, *Nezara viridula* e *Edessa meditabunda*) em 23 cultivares de soja. Ipameri, Goiás, Brasil.

Parâmetros	GDAN	GPSD	GPCD	GTDE	Produção	Infestação
GDAN	-	- 0,80**	- 0,85**	- 0,58**	0,18	- 0,46*
GPSD	<0,0005	-	0,54**	0,21	- 0,01	0,42*
GPCD	<0,0005	0,0061	-	0,73	- 0,16	0,47*
GTDE	0,0027	0,3276	<0,0005	-	- 0,30	0,16
Produção	0,3843	0,9627	0,4622	0,1505	-	- 0,35*
Infestação	0,0229	0,0399	0,0195	0,4576	0,0902	-

*Significativo pelo teste t ($p < 0,05$), **Significativo pelo teste t ($p < 0,01$). GDAN – Grãos sem danos visíveis, GPSD – Grãos com puncturas, mas sem deformação, GPCD – Grãos com punctura e com deformação e GTDE – Grãos totalmente deformado.

Os cultivares de soja foram agrupados de acordo com as características de resistência aos percevejos como observado na (Figura 3). Os grupos foram classificados de acordo com o grau de resistência: O grupo 1 formado por 19 cultivares com predominância para os grupos de maturidade precoce e semiprecoce, classificados como moderadamente resistentes e os grupos 2 (BRS 8082), grupo 3 (BRS 8482) e o grupo 4 (BRSGO 8061 e BRSGO 8660) formados pelo grupo de maturidade tardio foram considerados suscetíveis ao complexo de percevejo.

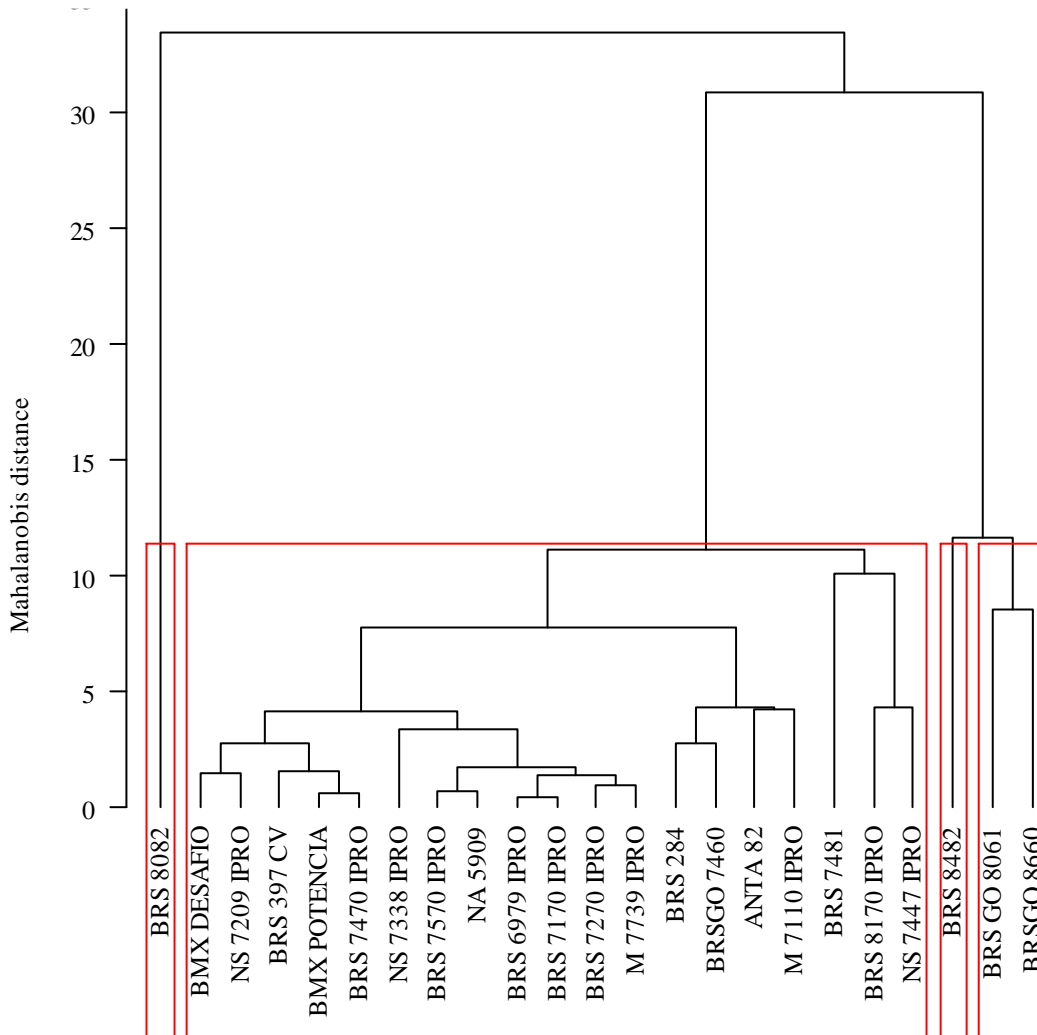


Figura 3. Dendrograma resultante da análise multivariada de agrupamento pelo método UPGMA com base na distância de Mahalanobis do número médio de percevejos pentatomídeos (*Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii*, *Nezara viridula* e *Edessa mediatubunda*), produção (Kg/ha) e categoria de danos em 23 cultivares de soja. Ipameri, Goiás, Brasil.

Estas mesmas observações foram confirmadas pela análise discriminante canônica, onde os cultivares suscetíveis foram separados dos demais de acordo com as características de resistência (Figura 4). A primeira variável canônica explica 51,8% da discriminação total para as seis características de resistência nos 23 cultivares de soja ao complexo de percevejo.

6. DISCUSSÃO

Outros estudos têm mostrado que *E. heros* e *P. guildinni* são as duas principais espécies de percevejos pentatomídeos praga na cultura da soja. Estas espécies estão associadas aos maiores danos nos grãos e vagens desta cultura (LOURENÇÃO et al., 2010; SOSA-GOMEZ; SILVA, 2010; SOUZA et al., 2015). Estes dados comprovam a mudança de status das espécies destes percevejos na cultura da soja. A espécie *N. viridula* que já foi considerada a principal deste grupo na cultura da soja, hoje encontra-se em declínio, sendo considerada praga secundária (PANIZZI e LUCINI, 2016). Já a espécie *E. meditabunda*, encontra-se em crescimento populacional na cultura da soja e também está associada aos danos ocasionados nos grãos desta oleaginosa (HUSCHI et al., 2014; CALIZOTTI; PANIZZI, 2014).

Durante a condução do experimento, a densidade populacional dos percevejos pentatomídeos excedeu o NDE nos cultivares do grupo tardio. O NDE é 1 inseto adulto ou ninfa maior que 0,5 cm por pano-de-batida em 1 m de fileira de plantas (HOFFMANN-CAMPO et al., 2012). Este crescimento populacional neste grupo, está relacionado a possibilidade do desenvolvimento de múltiplas gerações dos insetos, antes de se deslocarem para hibernação ou plantas hospedeira alternativas (PANIZZI; SILVA, 2009). Enquanto que nos cultivares precoce e semi-precoce esta infestação pode não alcançar altas densidades populacionais, devido ao fenômeno conhecido como “assincronia fenológica” (LARA, 1991). Outro fator que contribui para maior infestação no grupo tardio é que os cultivares precoce e semi-precoce possibilitam as condições ideais para alimentação e reprodução dos percevejos, que aumentam a densidade populacional e posteriormente migram-se para os cultivares tardios (BOETHEL et al., 1999).

Os cultivares de soja do grupo precoce apresentaram baixa infestação de percevejos nos períodos de avaliações e a praga não atingiu o NDE. Esta baixa infestação de percevejo não foi suficiente para reduzir estatisticamente a produtividade dos cultivares de soja precoce. Esta baixa incidência de percevejos neste grupo, pode estar relacionada à assincronia fenológica (LARA, 1991; SMITH, 2005) ou ocorreu a migração dos percevejos para cultivares mais preferidos para alimentação, devido ao grupo precoce estar com as sementes em estado avançado de maturação (LOURENÇÃO et al., 2010; SOUZA et al., 2015).

No grupo semi-precoce observa-se que a população de percevejos quase atingiu o NDE nos cultivares NS 7447 e BRS 7481 com as maiores infestações no estádio R5/R6. Os demais cultivares apresentaram os menores índices. Em relação a produção os cultivares deste grupo

não diferiram estatisticamente entre si. A menor infestação nos cultivares BMX Potência, NS 7338 IPRO, BRS 7470 IPRO, M 7739 IPRO, BRS 7170 IPRO, Anta 82, BRS 7270 IPRO, BRSGO

7460, BRS 7570 IPRO, NS 7209 IPRO e BMX Desafio sugere resistência do tipo antixenose. A causa desta resistência pode estar relacionada com as características morfológicas de cada cultivar como a quantidade de tricomas (SOUZA et al., 2014), a dureza das vagens (SOUZA et al., 2013) ou constituintes químicos. Plantas de soja que foram utilizadas para alimentação pelas espécies *N. viridula* e *P. guildinii* sintetizaram flavonoides de defesa como daidzina e genestina os quais exercem efeito deterrente a estas espécies (PIUBELLI et al., 2003; PIUBELLI et al., 2005; ZAVALA et al. 2015) ou através da impropriedade nutricional, quando as plantas não possuem os teores de elementos essenciais em sua composição, assim os insetos preferem plantas que forneçam alimento nutricionalmente favorável (LARA, 1991; SMITH 2005).

No grupo dos cultivares tardios as infestações dos percevejos atingiram o NDE a partir da avaliação do dia 25/02 até a maturidade fisiológica das sementes. Todos os cultivares foram igualmente infestados, exceto BRS 8082 que apresentou o menor valor para o número de insetos. Em relação a produção, os cultivares BRSGO 8081 e BRSGO 8660 que estão entre os mais infestados, apresentaram os menores índices de produção, enquanto BRS 8082 apresentou a menor média de percevejo, está entre os mais produtivos, o que é confirmado pela correlação negativa entre produção e infestação. Os cultivares BRS 8482 e BRS 8170 IPRO estão entre os mais infestados por percevejos e, entretanto, também estão entre os mais produtivos. Este comportamento sugere resistência do tipo tolerância, e esta compensação nos danos em plantas de soja é considerada causa de resistência (PINHEIRO et al., 2005).

A maior porcentagem de GDAN foi nos cultivares precoce e semi-precoce e a menor nos cultivares do grupo tardio. De maneira geral, os maiores danos de GPCD foram nos cultivares tardios BRS 8082, BRS 8482 e BRS GO 8660 e nos cultivares semi-precoce BRS 7481 e Anta 82 e precoce M 7110 IPRO e BRS 284, mostrando a suscetibilidade destes materiais aos percevejos. As maiores infestações contribuíram no aumento destes danos conforme análise de correlação.

Cultivares de soja tardia é mais danificado pelo complexo de percevejos devido migração e maior população e estes danos são limitantes na produção de grãos (BELORTE et al., 2003; LOURENÇÃO et al., 2010; JESUS et al., 2013; SOUZA et al., 2015). Isto evidencia o uso de cultivares precoce e semi-precoce como estratégia de manejo de percevejos pentatomídeo em soja.

Cada espécie de percevejo tem seu potencial de dano: *P. guildinni* causam maiores danos devido a profundidade alcançada no tegumento do grão de soja. Já os danos de *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae) são mais rasos. Os danos de *E. heros* e *E. meditabunda* são intermediários entre as duas espécies (DEPIERI e PANIZZI, 2011). *E. meditabunda* causou danos menores no tegumento de sementes de soja em comparação a *E. heros*, e estes danos causaram redução no tamanho da semente de soja (SILVA et al., 2012).

Os resultados apresentados na análise UPGMA agruparam os cultivares em 4 grupos: o grupo 1 formado por cultivar precoce e semi-precoce com resistência moderada e os grupos 2, 3 e 4 formado por cultivar tardio, sendo os suscetíveis ao complexo de percevejo. Os mesmos cultivares foram agrupados de forma semelhante de acordo com a análise discriminante.

As análises univariada e multivariada indicaram resistência moderada nos cultivares precoces BRS 397 CV, NA 5909, BRS 6979 IPRO e nos semi-precoce NS 7447 IPRO, BMX Potencia, NS 7338 IPRO, BRS 7470 IPRO, M 7739 IPRO, BRS 7170 IPRO, BRS 7570 IPRO, NS 7209 IPRO e BMX Desafio pela menor infestação e danos nos grãos e maior produção. Este tipo de resistência pode estar relacionado a antixenose (LARA, 1991; SMITH 2005). Os cultivares tardios BRS 8482 e BRS 8170 IPRO estão associados a tolerância devido a compensação na produção de grãos.

7. CONCLUSÕES

As cultivares de soja do grupo de maturidade precoce e semi-precoce obtiveram maiores produção do que as e tardias.

As cultivares precoce (BRS 397 CV, NA 5909, BRS 6979 IPRO), semi-precoce (NS 7447 IPRO, BMX Potencia, NS 7338 IPRO, BRS 7470 IPRO, M 7739 IPRO, BRS 7170 IPRO, BRS 7570 IPRO, NS 7209 IPRO e BMX Desafio) e tardia (BRS 8482 e BRS 8170 IPRO) podem ser usadas por produtores desta oleaginosa como estratégia de manejo no complexo de percevejos por apresentar resistência a este grupo de praga.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMAD, M. et al. Cotton whitefly (*Bemisia tabaci*) resistance to organophosphate and pyrethroid insecticides in Pakistan. **Pest Management Science**, v. 58, n. 2, p. 203-208, 2002.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

AUCLAIR, J.L. Host plant resistance. In: MINKS, A.K.; HARREWIJN, P. (Eds.). **Aphids – their biology, natural enemies and control**. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1989. p. 225-265.

BARROS, G. J.; DELGROSSI, T. B. Árvore do conhecimento - **Agroenergia** - 2011. Embrapa. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fbl23vmz02wx5e00sawqe3vtdl7vi.html>. Acesso em: 30/01/2018.

BELORTE, L. C. et al. Danos causados por percevejos (Hemiptera: Pentatomidae) em cinco cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill, 1917) no município de Araçatuba, SP. **Arquivos do Instituto biológico**, v. 70, n. 2, p. 169-175, 2003.

BEZERRA, A. R. C.; SEDIYAMA, T.; BORÉM, A.; SOARES, M. M. Importância econômica. In: SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. (Ed.). **Soja: do plantio à colheita**. Viçosa: Editora UFV, 2015. p. 9-26.

BOETHEL, D. J. Assessment of soybean germplasm for multiple insect resistance, pp. 101–129. In CLEMENT, S. L.; QUISENBERRY, S. S. (eds.), **Global plant genetic resources for insect-resistant crops**. CRC, Boca Raton, FL. 1999.

BOIÇA JÚNIOR, A. L. et al. Atualidades em resistência de plantas a insetos. In: BUSOLI, A. C. et al. (Eds.). **Tópicos em entomologia agrícola – VI**. Jaboticabal: Gráfica Multipress, 2013.

BYRNE, F.J. et al. Biochemical study of resistance to imidacloprid in B biotype *Bemisia tabaci* from Guatemala. **Pest Management Science**, v. 59, n. 3, p. 347-352, 2003.

CALIZOTTI, Giulianne S.; PANIZZI, Antônio R. Behavior of first instar nymphs of *Edessa meditabunda* (F.)(Hemiptera: Pentatomidae) on the egg mass. **Florida Entomologist**, v. 97, n. 1, p. 277-280, 2014.

CANASSA, V. F. et al. Resistance to *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae) in soybean genotypes of different maturity groups. **Bragantia**. v. 76, n.4, p.257-265, 2017.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento, **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, terceiro levantamento, dezembro/2017. Brasília: CONAB, 2017, 126p.

CORRÊA-FERREIRA, B. S. Suscetibilidade da soja a percevejos na fase anterior ao desenvolvimento das vagens. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 40, n. 11, p. 1067-1072, 2005.

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; DE AZEVEDO, J. Soybean seed damage by different species of stink bugs. **Agricultural and Forest Entomology**, v. 4, n. 2, p. 145-150, 2002.

DEPIERI, R. A.; PANIZZI, A. R. Duration of feeding and superficial and in-depth damage to soybean seed by selected species of stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae). **Neotropical entomology**, v. 40, n. 2, p. 197-203, 2011.

ELBERT, A.; NAUEN, R. Resistance of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) to insecticides in southern Spain with special reference to neonicotinoids. **Pest Management Science**, v. 56, n. 1, p. 60-64, 2000.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília: Embrapa Solos, 2013. 201p.

FERREIRA JUNIOR, J. A. et al. Avaliação de genótipos de soja em diferentes épocas de plantio e densidade de semeadura no município de Uberaba–MG. **FAZU em Revista**, n. 07, 2011.

GODOI, C.R.C.; PINHEIRO, J. B. Genetic parameters and selection strategies of soybean genotypes resistant to stink bug complex. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v. 32, n.2, p.328-336, 2009.

GODOY, C. R. C. et al. Resistência a insetos em populações de soja com diferentes proporções gênicas de genitores resistentes. **Revista Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.1, n.32, p.47-55, 2002.

GUEDES, J.V.C. et al. Percevejos da soja: novos cenários, novo manejo. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, v.1, n.7, p.28-34, 2012.

HOFFMANN-CAMPO, C.B. et al. **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Embrapa, 2012.

HUSCH, P. E.; DE OLIVEIRA, M. C. N.; SOSA-GÓMEZ, D. R. Monitoramento da suscetibilidade de populações de *Euschistus heros* a Tiametoxam+ Lambda-Cialotrina e Acefato. In: **Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 34., 2014, Londrina. Resumos expandidos... Londrina: Embrapa Soja, 2014.

JENSEN, R. L.; NEWSOM, L. D. Effect of stink bug-damaged soybean seeds on germination, emergence, and yield. **Journal of Economic Entomology**, v. 65, n. 1, p. 261-264, 1972.

JESUS, F. G. BOIÇA JUNIOR, A. **Tópicos em Entomologia Agrícola II**.2009.

JESUS, F. G. et al. Comportamento de cultivares de soja aos danos causados por lagartas e percevejos. **Global Science and Technology**. v. 06, n.12, p. 171-177, 2013.

KIMURA, S. Yeast-spot disease of soybean [*Glycine max*] caused by *Eremothecium coryli* (Peglion) kurtzman in Japan. **Japanese Journal of Phytopathology**, Tokyo, v. 73, n. 4, p. 283-288, 2007.

KOGAN, M. Resistance in soybean to insect pests. In: **Expanding the Use of Soybean**. Proc. Conference for Asia and Oceania. University of Illinois College of Agriculture, 1976. p. 165-169.

KÖPPEN. W. **Climatologia**. México: Fondo de cultura econômica, 1948. 478p.

KUBO, I.; HANKE, F. G. Chemical methods for isolating and identifying phytochemicals biologically active in insects. In: MILLER, J.R.; MILLER, T.A. (Ed.). **Insects-plant interactions**. New York: Spring-Verlag, 1986. p.121-153.

KUSS-ROGGIA, S. et al. Ácaros predadores e o fungo *Neozygites floridana* associados a tetraniquídeos em soja no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 1, p. 107-110, 2009.

LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. Ícone, São Paulo, 1991, 336p.

LOURENÇÃO, A. L. et al. Produtividade de genótipos de soja sob infestação da lagarta-da-soja e de percevejos. **Neotropical Entomology**, v. 39, n. 2, p. 275-281, 2010.

LOURENÇÃO, A. L. et al. Resistência de soja a insetos : X. Comportamento de cultivares e linhagens em relação a percevejos e desfolhadores. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 26, n.6, p. 543-550, 1997.

MCPHERSON, J. E.; MCPHERSON, R. M. Stink bugs of economic importance in America north of Mexico. **Boca Raton: CRC**, 2000. 272p.

METCALF, R. L.; LUCKMANN, W. H. Introduction to insect pest management. In: KOGAN, M. (Ed.). **Plant resistance in pest management**. New York: Wiley Interscience, 1975. Cap. 4, p. 103-146.

MIRANDA, M. A. C. et al. ITO, M. F. IAC-23 e IAC-24: cultivares de soja resistentes a insetos para o estado de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas. Goiânia: SBMP, 2001. p. 12.

MIRANDA, M.A.C.; LOURENÇÃO, A.L. Melhoramento genético da soja para a resistência a insetos: uma realidade para aumentar a eficiência do controle integrado de pragas e viabilizar a soja orgânica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA E MERCOSOJA, 2., 2002, Londrina. Anais... Londrina: Embrapa-Soja, 2002. p. 52-60.

MONSANTO DO BRASIL. **Monsanto apresenta Intacta RR2 PRO, nova tecnologia para soja desenvolvida com exclusividade para o Brasil, no Showtec 2014**. Disponível em: <<http://www.monsantoglobal.com/global/br/noticias/Pages/monsanto-apresenta-intacta-rr2-pro-nova-tecnologia-soja-desenvolvida-exclusividade-brasil-showtec> 014.aspxmonsantoglobal.com> Acessado em: 02 de janeiro de 2018.

NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L.; FARIAS, J. R. B.; OYA, T. Estádios de desenvolvimento da cultura da soja. In: BONATO, E. R. (Ed.). **Estresses em soja**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. p. 21-44.

PAINTER, R.H. **Insect resistance in crop plants**. New York: McMillan, 1951. 520p. PANDA, N. et al. Principles of host-plant resistance to insect pests. **Principles of host-plant resistance to insect pests.**, 1979.

PANDA, N. **Principles of host-plant resistance to insect pests**. New York: Osmun, 1979. 386p.

PANIZZI, A. R. Neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae). In: CAPINERA, J. L. (Ed.). **Encyclopedia of Entomology**. Netherlands: Editora Springer, 2008. p. 2585-2587.

PANIZZI, A. R. Suboptimal nutrition and feeding behavior of hemipterans on less preferred plant food sources. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, n. 1, p. 1-12, 2000.

PANIZZI, A. R.; BUENO, A. F.; SILVA, F. D. Insetos que atacam vagens e grãos. **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília: Embrapa, p. 335-420, 2012.

PANIZZI, A. R.; LUCINI, T. What happened to *Nezara viridula* (L.) in the Americas? Possible reasons to explain populations decline. **Neotropical entomology**, v. 45, n. 6, p. 619-628, 2016.

PANIZZI, A. R.; SILVA, F. A. C. Insetos sugadores de sementes (Heteroptera). In PANIZZI, R. A.; PARRA, J. R. P. **Bioecologia e nutrição de insetos**. Brasília: Embrapa. p. 465-522, 2009.

PANIZZI, A. R.; SLANSKY, F. Review of *phytophagous pentatomids* (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. **The Florida Entomologist**, v. 68, n. 1, p. 184-214, 1985.

PEIXOTO, C. P. et al. Sowing date and plant density of soybean yield components and grain yield. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 153-162, 2000.

PESKE, S.T.; BARROS, A.C.S. de A.; SCHUCH, L.O.B. Produção de sementes. In: PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGHELLO, G.E. Sementes: **Fundamentos Científicos e tecnológicos**. 3.ed. Pelotas: Editora Universitária, UFPel, p.13-104, 2012.

PINHEIRO, J. B. et al. Potential of soybean genotypes as insect resistance sources. **Crop Breed Appl Biotech**, v. 5, p. 293-300, 2005.

PIRES, C.V. et al. Qualidade nutricional e escore químico de aminoácidos de diferentes fontes protéicas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 1, p. 179-187, 2006.

PIUBELLI, G. C. et al. Are chemical compounds important for soybean resistance to *Anticarsia gemmatalis*? **Journal of Chemical Ecology**, v. 31, n.1, p. 1509-1525, 2005.

PIUBELLI, G. C. et al. Flavonoid increase in soybean as a response to *Nezara viridula* injury and its effect on insect-feeding preference. **Journal of Chemical Ecology**. v. 29, n.8, p. 1223-1233, 2003.

PRABHAKER, N. et al. Assessment of cross-resistance potential to neonicotinoid insecticides in *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). **Bulletin of Entomological Research**, v. 95, n. 12, p. 535-543, 2005.

PRABHAKER, N.; COUDRIET, D. L.; MEYER-DRIK, D. E. Insecticide resistance in the Sweet potato-whitefly *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). **Journal of Economic Entomology**, v.78, n.28, p.748-752, 1985.

QUIRINO, R. J. **Consequências na Armazenagem da soja devido ao Ataque de Percevejos nas Lavouras de Soja**, 2012. Disponível em: <<http://www.cbsoja.com.br/anais/palestras/JoseRonaldoQuirino.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2018.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (eds.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5a. Aproximação**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 359p, 1999.

ROCHA, M. M. et al. Correlações entre parâmetros de adaptabilidade e estabilidade da produtividade de óleo em soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 3, p. 772-777, 2006.

ROSSETTO, C. J. O. et al. Soja “IAC-100”. **Agrônomo**, v. 41, p. 2, 1989.

ROSSETTO, C. J. et al. Mechanisms of resistance to stink bug complex in the soybean cultivar IAC-100. **An. Soc. Entomol. Brasil**, v. 24, p. n.42, 517-522, 1995.

ROSSETTO, C.J. et al. Resistência de soja a insetos. II. Teste de livre escolha entre a linhagem IAC 73/228 e o cultivar Paraná, infestados por *Nezara viridula* (L.) em telado. **Bragantia**, v.43, n.31, p.141-153, 1984.

SEDIYAMA, T. ; SILVA, F.; BORÉM, A.. Soja: do plantio à colheita. **Viçosa: UFV**, 2015.

SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, RC da; BARROS, H. B. Origem, evolução e importância econômica. **Tecnologia de produção e usos da soja**. Londrina: Editora Mecenas, p. 1-5, 2009.

SEIFI A, VISSER R. G. F.; YULING B. A. I. How to effectively deploy plant resistances to pests and pathogens in crop breeding. **Euphytica**, v. 190, p. 321-334, 2013.

SILVA, J. P. et al. Assessing antixenosis of soybean entries against *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae). **Arthropod-Plant Interactions**, v. 8, n. 4, p. 349-359, 2014.

SILVA, L. D. et al. Monitoring the susceptibility to insecticides in *Bemisia tabaci* (Gennadius)(Hemiptera: Aleyrodidae) populations from Brazil. **Neotropical entomology**, v. 38, n. 1, p. 116-125, 2009.

SILVA, M. T. B.; FERREIRA, B. S. C.; SOSA-GÓMEZ, D. R. Controle de percevejos em soja. In: BORGES, L. D. (Ed.). **Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas**. Passo Fundo: Aldeia Norte. 2006. p. 109-122.

SMITH, C. M. **Plant resistance to arthropods: molecular and conventional approaches**. Springer Science & Business Media, 2005.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; SILVA, J. J. D. Neotropical brown stink bug (*Euschistus heros*) resistance to methamidophos in Paraná, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 7, p. 767-769, 2010.

SOSA-GÓMEZI, D.R.; MIRANDA, J.E. Fitness cost of resistance to *Bacillus thuringiensis* in velvetbean caterpillar *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera, Noctuidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.56, n.3, p.359–362, 2012.

SOUZA, E. S. et al. Feeding preference of *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) and attractiveness of soybean genotypes. **Chilean Journal of Agricultural Research**. v. 73, n.6, p. 351-357, 2013.

SOUZA, E. S. et al. Response of soybean genotypes challenged by a stink bug complex (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of Economic Entomology**. v. 109, n.16, p. 1-9, 2015.

SOUZA, E. S.; BALDIN, E. L. L.; FANELA, T. L. M. Desenvolvimento de *Nezara viridula* (L., 1758) em genótipos de soja. **Boletim del Sanidade Vegetal, Plagas**. v. 38, p. 41-49, 2012.

SOUZA, L.C.D. et al. Produtividade de quatro cultivares de soja em função da aplicação de fertilizante mineral foliar a base de cálcio e boro. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 8, n. 2, p. 37-44, 2008.

SOUZA, P. V. et al. Effect of resistance and trichome inducers on attraction of *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) to soybeans. **African Journal of Agricultural Research**, v. 9, n. 10, p. 889-894, 2014.

SUZANA, C. S. et al. Influência da Adubação foliar sobre a qualidade fisiológica das sementes de soja armazenadas. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15, p.2386, 2012.

VEIGA, R. F. A. et al. **Boletim técnico 175. Caracterização morfológica e agronômica do cultivar de soja IAC-100**. Instituto Agronômico de Campinas, Campinas, 1999. 23p.

VENDRAMIM, J.D.; GUZZO, E.C. Resistência de plantas e a bioecologia e nutrição de insetos. In: PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. **Bioecologia e nutrição de insetos**. Brasília: Embrapa, 2009, p.1107-1140.

ZAVALA, J. A. et al. Soybean resistance to stink bugs (*Nezara viridula* and *Piezodorus guildinii*) increases with exposure to solar UV-B radiation and correlates with isoflavonoid content in pods under field conditions. **Plant, cell & environment**, v. 38, n. 5, p. 920-928, 2015.