

INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS URUTAÍ

FRANCIELE CRISTINA DA SILVA

**Tipos de resistência em genótipos de soja a *Diabrotica speciosa*
(Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae)**

URUTAÍ – GOIÁS
2019

FRANCIELE CRISTINA DA SILVA

**Tipos de resistência em genótipos de soja a *Diabrotica speciosa*
(Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae)**

Monografia apresentada ao IF
Goiano Campus Urutaí como parte
das exigências do Curso de
Graduação em Agronomia para
obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Flávio
Gonçalves de Jesus.

URUTAÍ - GOIÁS
2019

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

SSI586 Silva, Franciele Cristina da Silva
t Tipos de resistência em cultivares de soja a
Diabrotica speciosa (Germar, 1824) (Coleoptera:
Chrysomelidae) / Franciele Cristina da Silva
Silva; orientador Flávio Gonçalves de Jesus, Flávio
Gonçalves de. -- Urutaí, 2019.
18 p.

Monografia (Graduação em Agronomia) -- Instituto
Federal Goiano, Campus Urutaí, 2019.

1. Resistência de plantas a insetos. 2. Glycine
max. 3. Análise colorimétrica. 4. Tricomas. I. Jesus,
Flávio Gonçalves de, Flávio Gonçalves de, orient. II.
Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- Tese Artigo Científico
 Dissertação Capítulo de Livro
 Monografia - Especialização Livro
 TCC - Graduação Trabalho Apresentado em Evento
 Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____

Nome Completo do Autor: Franciele Cristina da Silva
 Matrícula: 2014101200240265
 Título do Trabalho: Tipos de resistência em genótipos de soja a Diabrotica speciosa
(Germopl: 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae)

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 01/07/19

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não
 O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

União 24/06/19
 Local Data

Franciele Cristina da Silva

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

P. Penna
 Assinatura do(a) orientador(a)

FRANCIELE CRISTINA DA SILVA

**Tipos de resistência em cultivares de soja a *Diabrotica speciosa*
(Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae)**

Monografia apresentada ao IF
Goiano Campus Urutaí como parte
das exigências do Curso de
Graduação em Agronomia para
obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

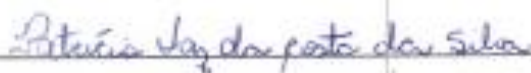
Aprovada em 13 de Junho de 2019.



Prof. Dr. Flávio Gonçalves de Jesus
(Orientador e Presidente da Banca Examinadora)
Instituto Federal Goiano-Campus Urutaí



Ms. André Cirilo de Almeida
Instituto Federal Goiano-Campus Urutaí



Ms. Patrícia Vaz da Costa da Silva
Instituto Federal Goiano-Campus Urutaí

Dedico...

Em especial aos meus pais Nélio e Aurora que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida...

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, que iluminou todo meu caminho durante esta caminhada, agradeço pela vida e pelas oportunidades

Aos meus pais, Nélio e Aurora, obrigada por todo apoio, carinho, incentivo, dedicação, companheirismo, exemplo de vida, sempre fazendo todo o possível para que essa caminhada se tornasse a melhor possível, me auxiliando sempre que necessário e deixando com que eu caminhasse com minhas próprias pernas quando era preciso e por acreditar sempre e aceitar minhas decisões.

Aos meus avós e toda a minha família que também não mediram esforços para me auxiliar durante esta caminhada.

Ao Thiago Henrique, que com muito carinho e apoio, esteve sempre ao meu lado me motivando e incentivando em todos os momentos.

Ao meu orientador Dr. Flávio Gonçalves de Jesus, pela compreensão, ensinamentos e paciência nos inúmeros momentos. Pessoa iluminada que motiva e contribui com todos que estão em sua volta. Obrigada pela amizade e por acreditar em meus esforços.

A todos os professores da instituição, por me proporcionarem um grande aprendizado, e pela amizade confiada.

Aos meus amigos, que fizeram parte de toda a minha vida acadêmica, tornando-a a melhor possível.

Aos membros do laboratório de Entomologia que se tornaram grandes amigos e parceiros de todos os momentos, em especial aos amigos Adriana, André, Ana Paula, Amanda Cássio, Célio, Cinthia, Débora, Fernanda, Jean, Kelly, Mariana, Flávio, Patrícia por todos os momentos vividos durante este período.

Em especial, às minhas amigas Ana Paula, Cinthia e Fernanda, o melhor grupo de trabalho, e pela amizade que foi sendo construída ao longo desse tempo. Pela atenção, carinho, ajuda e por todos os momentos de distração e companheirismo durante os trabalhos.

Ao IF Goiano campus Urutaí pelo apoio em ceder infraestrutura através do sistema de transporte, laboratórios, materiais e equipamentos.

Por fim, a todos que fizeram parte da minha graduação, o meu muito obrigado!

“Aprendi que deveríamos ser gratos a Deus por não nos dar tudo o que lhe pedimos”

(William Shakespeare)

SUMÁRIO

Agradecimentos	vii
Listagem de Tabelas	xi
Listagem de Figuras	xii
Resumo Geral	1
Abstract.....	2
1. Introdução.....	3
2. Material E Métodos	4
2.1. Metodologia De Criação.....	4
2.2. Não-Preferência Para Alimentação	4
2.3. Quantificação De Tricomas	5
2.4. Não-Preferência Para Oviposição.....	5
2.5. Tolerância	5
2.6. Análises Estatísticas	6
3. Resultados E Discussão.....	6
3.1. Não-Preferência Para Alimentação	6
3.2. Não-Preferência Para Oviposição.....	9
3.3. Tolerância	11
4. Conclusão	13
5. Agradecimentos	14
6. Referências	14

LISTAGEM DE TABELAS

Tabela 1. Índice de área foliar consumida (IAF - cm ²), em discos foliares de soja em teste com e sem chance de escolha e número médio de tricomas por cm ² de vinte genótipos de soja. Urutaí-GO, 2019.....	7
Tabela 2. Médias de valores de ângulo Hue, Chroma e L* em ensaio de oviposição com adultos de <i>Diabrotica speciosa</i> em testes com e sem chance de escolha em plantas de soja com estágio de desenvolvimento V1. Urutaí-GO, 2019.....	10
Tabela 3. Médias de valores de ângulo Hue, Chroma e L* convertidos em cores em diferentes genótipos de soja. Urutaí-GO, 2019.....	11
Tabela 4. Médias de mensuração de clorofila a*, clorofila b* e clorofila total em plantas infestadas em ensaio de tolerância com plantas de soja aos quinze dias após infestação (15 DAI). Urutaí-GO, 2019.....	12
Tabela 5. Médias de número de larvas recuperadas, peso das larvas recuperadas e massa seca do sistema radicular de plantas infestadas com larvas de <i>Diabrotica speciosa</i> em ensaio de tolerância com vinte genótipos de soja, com quinze dias após infestação (15 DAI). Urutaí-GO, 2019.....	13

LISTAGEM DE FIGURAS

- Figura 1.** Atratividade media em diferentes genótipos de soja para adultos de *Diabrotica speciosa*. A- Atratividade em teste sem chance de escolha; B- Atratividade em teste com chance de escolha. Urutaí-GO, 2019.....6
- Figura 2.** Média de número de ovos em testes com e sem chance de escolha para adultos de *Diabrotica speciosa* após 48 horas de infestação em genótipos de soja. A- Ensaio com chance de escolha; B- Ensaio sem chance de escolha. Urutaí-GO, 2019.....9

RESUMO GERAL

Tipos de resistência em genótipos de soja a *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae)

Resumo – Dentre os fatores que contribuem para a redução da produtividade das lavouras de soja, a *Diabrotica speciosa* danifica as plantas em praticamente todo seu desenvolvimento. O manejo desta praga é complexo, uma vez que o inseto apresenta hábito alimentar polífago, além dos adultos possuírem grande capacidade de dispersão. O desenvolvimento e uso de genótipos resistentes a insetos, é uma ferramenta desejável no manejo da *D. speciosa*. Objetivou-se com este trabalho, avaliar resistência do tipo antixenose para alimentação e oviposição, para adultos de *D. speciosa* e tolerância para larvas de *D. speciosa* em 20 genótipos de soja. Para condução dos ensaios adotou-se delineamento inteiramente casualizado. Avaliou-se atratividade, índice de área foliar consumida (IAF) e número de tricomas (antixenose ou não-preferência para alimentação), número de ovos e mensuração de cor (antixenose ou não-preferência para oviposição), teor de clorofila aos 15 dias após infestação (DAI), massa seca de raiz, peso e número de larvas recuperadas (tolerância). Os genótipos PI 227682, PI 227687, IAC 100, BRS 7525, BRS 8170 e M 7739 foram menos atrativos e consumidos. Em contrapartida, os genótipos Dowling, BRS 7270, NS 7338, BMX Potência, BRS 7470, BRS 8082 e BRS 284 foram os mais atrativos e consumidos. Os genótipos NS 7338, BMX Potência, BRS 7470, M 7110 e BRS 8082 foram preferidos para oviposição, apresentando maior número de ovos. Já em teste de tolerância não houve diferença significativa para peso das larvas, os genótipos M 7739 e M 7110, apresentaram maiores números de larvas, e as genótipos BMX Potência, BRS 284, M 7110, BRS 7170, BRS 7270, BRS 7525, IAC 100 e NA 5909 apresentaram as maiores massas de raiz. Os genótipos comerciais BRS 7525, BRS 8170, M 7739, BRS 7170, BRS 7270, NA 5909 e NS 7209 apresentam características que podem ser utilizadas por melhoristas para desenvolvimento de cultivares resistente, e por produtores no MIP.

Palavras-chave – Resistência de plantas a insetos. *Glycine max*. Análise colorimétrica. Tricomas.

ABSTRACT**Types of resistance in soybean cultivars *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae)**

Abstract - Among the factors that contribute to reduce the productivity of soybean crops, *Diabrotica speciosa* damages the plants in almost all its development. The management of this pest is complex, since the insect presents a polyphagous feeding habit, besides the adults possess great dispersion capacity. The development and use of insect resistant genotypes is a desirable tool in the management of *D. speciosa*. The objective of this work was to evaluate antixenose resistance for feeding and oviposition for adults of *D. speciosa* and tolerance for *D. speciosa* larvae in 20 soybean genotypes. For the conduction of the tests, a completely randomized design was used. It was evaluated the attractiveness, leaf area index (LAI) and number of trichomes (antixenose or non-preference for feeding), number of eggs and color measurement (antixenose or non-preference for oviposition), chlorophyll content at 15 days after infestation (DAI), root dry mass, weight and number of recovered larvae (tolerance). Genotypes PI 227682, PI 227687, IAC 100, BRS 7525, BRS 8170 and M 7739 were less attractive and consumed. In contrast, the genotypes Dowling, BRS 7270, NS 7338, BMX Power, BRS 7470, BRS 8082 and BRS 284 were the most attractive and consumed. The genotypes NS 7338, Power BMX, BRS 7470, M 7110 and BRS 8082 were preferred for oviposition with higher egg numbers. In the tolerance test, there were no significant differences in larval weight, genotypes M 7739 and M 7110 showed higher numbers of larvae, and the genotypes BMX Power, BRS 284, M 7110, BRS 7170, BRS 7270, BRS 7525, IAC 100 and NA 5909 showed the highest root masses. Commercial genotypes BRS 7525, BRS 8170, M 7739, BRS 7170, BRS 7270, NA 5909 and NS 7209 present features that can be used by breeders to develop resistant cultivars, and by producers in the MIP.

Keywords - Resistance of plants to insects. Glycine max. Colorimetric analysis. Trichomes.

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das culturas que apresenta maior crescimento no segmento agroindustrial brasileiro, sendo uma das espécies agrícolas mais cultivadas no mundo. Ocupa lugar de destaque na agricultura brasileira por ser o mais importante produto de exportação do Brasil (MELGAR et al., 2011). Na safra 2018/19 a produção da oleaginosa foi de aproximadamente 113 milhões de toneladas (CONAB, 2019).

A cultura possui relevante papel socioeconômico devido à diversidade de aplicações. É utilizada na fabricação de óleos comestíveis para alimentação humana, também como fonte de proteína vegetal para alimentação animal e, recentemente, na produção de biocombustíveis, além de ser matéria-prima para diversos setores agroindustriais, tais como as indústrias de sementes, fertilizantes, agrotóxicos e máquinas agrícolas (DOMINGUES, 2010).

A expansão das áreas de cultivo, principalmente na forma de monocultura, contribui para a seleção de organismos que podem se constituir como novas pragas. A cultura apresenta um número elevado de espécies de insetos, que causam sérios prejuízos ao seu cultivo. O controle desses organismos é um dos grandes desafios para os produtores desta oleaginosa e, a cada safra, o aumento populacional de insetos-praga é mais expressiva (SIMONATO et al., 2014).

A soja, durante todo o seu desenvolvimento, é suscetível a diversos insetos-praga, que acarretam perdas relacionadas aos danos na cultura por parte dos insetos e também à compra e aplicação de inseticidas os quais são responsáveis por aumentar os custos na produção (OLIVEIRA et al., 2014; WANG et al., 2015; FREITAS, 2011).

Assim, as vaquinhas (*Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae)), ganha destaque devido aos danos causados em praticamente todo o ciclo da cultura. Os danos decorrentes da alimentação das larvas reduzem a absorção de água e nutrientes afetando significativamente o desenvolvimento do sistema radicular (MARQUES et al., 1999). E os adultos causam desfolha durante todo o desenvolvimento da planta, além de atacar flores e vagens, resultando em redução da eficiência fotossintética e formação de grãos deformados e sem valor comercial (SILVA et al., 2010; HELLWIG et al. 2015).

Assim, considerando o caráter polífago e a ampla distribuição de *D. speciosa* amplia-se a preocupação com esse inseto em cultivos de soja, uma vez que a constante disponibilidade de alimento aumenta as chances de sobrevivência das populações e reduz a eficiência dos métodos de manejo, obrigando os agricultores a realizarem frequentes aplicações de inseticidas sintéticos (CHIARADIA, 2012; VIANA, 2010; ARRUDA-GATTI; VENTURA, 2003).

A falta de estudos básicos, relacionados à interação inseto planta e danos desta espécie de inseto-praga, tem dificultado o estabelecimento de estratégias visando o controle dessa praga em condições de campo. Concomitantemente, os genótipos comerciais disponíveis são pouco conhecidos com relação à resistência aos insetos desfolhadores da soja (MARQUES et al., 1999).

O desenvolvimento e uso de genótipos resistentes a insetos, é uma ferramenta importante do Manejo Integrado de Pragas (MIP). Tem por definição planta resistente como sendo aquela planta que devido à sua constituição genética expressa características fenotípicas físicas, morfológicas e/ou químicas que fazem com que uma cultivar ou espécie seja menos danificada, que outra planta, em igualdade de condições (BOIÇA JUNIOR, et al 2013 b; WAR et al., 2012).

As características expressas pelas plantas resistentes, por sua vez, podem desencadear alterações no comportamento, fisiologia e biologia dos insetos, ou apresentam maior capacidade de suportar ataques (BOIÇA JÚNIOR et al., 2013b; BOIÇA JÚNIOR et al., 2014; SANTAMARIA et al., 2013). Estas características podem ser explicadas por três mecanismos: antibiose, não preferência (antixenose) e tolerância (PAINTER, 1968).

Na antixenose, um determinado genótipo é menos preferido que outro em igualdade de condições, sendo que a ação do genótipo resistente promove alterações no comportamento da praga. Ocorre quando a planta é menos preferida para oviposição, alimentação ou abrigo (BASTOS et al., 2015).

154 Na antibiose, por sua vez, a influência dos caracteres químicos, físicos e/ou morfológicos
 155 presentes nos cultivares resistentes alteram negativamente os parâmetros biológicos da praga, ou seja,
 156 as características biológicas de desenvolvimento do inseto (PANDA; KHUSH, 1995).

157 Por final, cultivares que exibem resistência do tipo tolerância, conseguem conviver com o ataque
 158 dos insetos - praga. Refere-se a capacidade da planta em suportar ou recuperar-se de uma injúria causada
 159 por um inseto sem afetar sua biologia ou comportamento. Sua recuperação se dá através da regeneração
 160 dos tecidos destruídos, emissão de novos ramos ou perfilho, de modo que o ataque da praga não chega
 161 a provocar queda significativa na qualidade e quantidade de sua produção (SMITH, 2005).

162 Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar os tipos de resistência antixenose (não-preferência
 163 para alimentação e oviposição) para adultos, e tolerância para larvas de *Diabrotica speciosa* em 20
 164 genótipos de soja.

165 2. MATERIAL E MÉTODOS

166 Os ensaios foram conduzidos em laboratório e casa de vegetação, no Instituto Federal Goiano
 167 – Campus Urutai, Urutai-GO (17° 29' 04" S e 48° 12' 46" W). Os experimentos foram realizados com
 168 vinte genótipos de soja (convencionais e transgênicos), provenientes do Programa de melhoramento do
 169 Centro Nacional de Pesquisa em Soja - Embrapa Soja, sendo eles: Anta 82, BMX Potência, BRS 284,
 170 BRS 7170, M 7110, BRS 7270, BRS 7460, BRS 7470, BRS 7525, BRS 8082, BRS 8482, BRS 8170,
 171 Dowling, IAC 100, M 7739, NA 5909, NS 7209, NS 7338, PI 227687 e PI 227682.

172 Para ensaios de antixenose, os genótipos de soja foram semeados em tubetes, contendo como
 173 substrato terra e esterco (2:1), e para ensaio de tolerância os genótipos foram semeados em recipientes
 174 plásticos com capacidade para 500 mL, em substrato contendo terra e areia, e mantidas em casa de
 175 vegetação durante todo o ensaio. As necessidades hídricas foram sanadas de acordo com recomendação
 176 para a cultura da soja (EMBRAPA, 2011).

177 2.1. Metodologia de criação

178 A metodologia de criação dos insetos seguiu o método proposto por Ávila (2000), com
 179 adaptações. Para início da criação, adultos de *D. speciosa* foram coletados em campo, em lavouras de
 180 soja e feijão, sendo transferidos para gaiolas de acrílico, com número de indivíduos variando de 150 a
 181 200 insetos por gaiola, sob condições controladas (temperatura de 25 ± 2 ° C, $70 \pm 10\%$ de umidade
 182 relativa e 12:12 h fotoperíodo L: D).
 183

184 Os insetos foram alimentados com plantas de feijão da cultivar Pérola, em estágios de
 185 desenvolvimento de V3 a V4. Os vasos contendo as plantas eram revestidos com papel alumínio para
 186 evitar contato dos insetos diretamente com o solo. Nas gaiolas, sob os vasos revestidos com papel
 187 alumínio eram colocadas placas de Petri (9 cm de diâmetro) contendo algodão hidrófilo umedecido,
 188 coberto com gazes de coloração preta, que serviriam de local de oviposição para as fêmeas.
 189

190 Os ovos eram retirados do substrato de coleta, lavando-se as gazes em água corrente sob peneira
 191 (400 mesh), onde os ovos ficavam retidos na malha. Para evitar contaminação durante incubação dos
 192 ovos, estes eram transferidos para recipientes contendo solução de Cobre 1% (CuSO₄), permanecendo
 193 por 2 minutos, em seguida lavados em água corrente e depositados em Placa de Petri, onde eram
 194 deixados em BOD a 25° C até eclosão das larvas.

195 2.2. Não-preferência para alimentação

196 Os ensaios de antixenose (não-preferência para alimentação) foram realizados em testes com e
 197 sem chance de escolha, com plantas em estágio de desenvolvimento V2. Para ambos os ensaios
 198 adotou-se delineamento inteiramente casualizado (DIC), com dez repetições.
 199

200 Para ensaio com chance de escolha, foram utilizadas arenas circulares de plástico (47,5x20 cm),
 201 forradas com papel filtro umedecido com água destilada, distribuindo-se discos foliares cortados com
 202 2,5 cm de diâmetro de forma equidistante e aleatória sobre a arena. Sendo liberados em seguida, 20
 203 insetos adultos por repetição, correspondente a um inseto por cultivar, totalizando 200 insetos.
 204

205 No ensaio sem chance de escolha, utilizou-se recipientes plásticos (7,0x4,5 cm), forrados com
 206 papel filtro umedecido com água destilada, distribuindo-se um disco foliar de 2,5 cm de diâmetro por

207 repetição, para cada cultivar. Em cada arena (recipiente plástico) foi liberado um adulto da espécie,
208 totalizando 10 insetos por tratamento e 200 insetos em todo o ensaio.

209 Foi avaliado a quantidade de adultos que se alimentavam em cada genótipo, nos intervalos de
210 tempo de 3, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 360, 720 e 1440 minutos. O encerramento do ensaio se dava após
211 decorridas 24 horas ou quando o consumo de qualquer disco foliar atingisse 80% do seu total.

212 A área foliar consumida foi determinada a partir do escaneamento (HP Deskjet F2180) dos
213 discos foliares antes e após as 24 horas de consumo pelos insetos, e processamento das imagens no
214 software ImageJ versão 1.46R. Neste as imagens eram marcadas com a cor preta e analisadas em cm²
215 (FERREIRA, RASBAND, 2012). Assim, a área foliar consumida pelo inseto (AFC) foi obtida pela
216 diferença entre a área foliar inicial (AFI) e a área foliar remanescente após 24 horas ou encerramento do
217 ensaio (AFR).

218

219

2.3. Quantificação de tricomas

220

221

222

223

224

225

226

227

228

A análise dos tricomas foi realizada com plantas em estágio de desenvolvimento V3, onde a
quantificação foi realizada no segundo trifólio de cada planta em três pontos equidistantes na face
adaxial, com auxílio de um molde apresentando 1 cm² e um microscópio estereoscópico com aumento
de 40x. O delineamento adotado foi inteiramente casualizado (DIC) com cinco repetições. Os valores
das repetições foram constituídos pela média dos três pontos quantificados.

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

2.4. Não-preferência para oviposição

Nos ensaios de não-preferência para oviposição em teste com e sem chance de escolha, adotou-
se delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições, e dezenove genótipos de soja em estágio
de desenvolvimento V1. A sexagem dos insetos foi realizada conforme proposto por White (1977).
Sendo todos os insetos adultos sexados vinte quatro horas (24 h) antes da instalação dos ensaios.

O substrato dos tubetes contendo as plantas de soja, foram cobertos com gazes de coloração
preta, de forma que o solo não ficasse exposto e servindo como local de oviposição para os insetos. As
gazes foram umedecidas com aproximadamente 3 mL de água destilada.

No teste com chance de escolha foram utilizadas arenas circulares de plástico (47,5x20 cm),
onde os tubetes foram distribuídos aleatoriamente e equidistantes. Posteriormente, vedou-se a arena com
tecido do tipo “voiale”, liberando-se 19 casais. No teste sem chance de escolha, cada planta foi
acondicionada em suportes de plástico e protegida com gaiolas provenientes de garrafas plásticas (600
mL). Em cada gaiola liberou-se um casal de adultos de *D. speciosa*. As gaiolas foram vedadas com
tecido do tipo “voiale” e barbante.

Os insetos permaneceram nas gaiolas por 48 horas, após esse período, realizou-se a coleta dos
ovos e mensuração de cor. Para quantificar o número de ovos, as gazes foram lavadas em água corrente
sob peneira (400 mesh), onde os ovos ficaram retidos, posteriormente foram transferidos para placas de
Petri e quantificados em microscópio estereoscópico Bel Engineering (SZ -B -LED).

A mensuração da cor das folhas, foi realizada com colorímetro Konica Minolta (CR 10 Plus).
Consistindo em mensurar um ponto por planta, equivalente a um folíolo por planta, a coloração foi dado
pelos índices L*, a* e b* , sendo o ângulo Hue equivalente ao (arco tangente (b*/a*)) e o Chroma ao
[(a*² + b*²)^{1/2}] (MINOLTA, 1994). Sendo os valores do ângulo Hue convertidos de acordo com
McGuire (1992). Os dados obtidos foram convertidos em cor, utilizando-se o conversor Hex Colour
Converter.

252

253

2.5. Tolerância

254

255

256

257

258

259

Para ensaio da tolerância, foi adotado delineamento inteiramente casualizado com dez
repetições, sendo cinco repetições infestadas e cinco repetições testemunhas para cada variedade
estudada.

Plantas com quinze dias após emergência foram infestadas com dez larvas recém eclodidas (8
dias). A infestação foi feita nas horas mais amenas do dia, com auxílio de um pincel fino, transferia-se
as larvas para as raízes das plantas de soja. As variáveis avaliadas foram: mensuração do teor de clorofila

260 aos 15 dias após infestação (15 DAI), número de larvas recuperadas, peso das larvas recuperadas e massa
261 seca do sistema radicular da planta.

262 A mensuração do teor de clorofila foi realizada com medidor ClorofiLOG (CFL1030)
263 (FALKER, 2008). Mensurando-se sempre o trifólio totalmente expandido mais jovem, coletando-se 3
264 pontos, um por folíolo, obtendo o índice de clorofila a*, b* e total.

265 Quinze dias após a infestação, as plantas foram cuidadosamente removidas dos copos
266 plásticos, onde quantificou-se o número e peso das larvas vivas. Após recuperação das larvas as raízes
267 foram lavadas em água corrente, separando-se parte aérea e sistema radicular. As raízes foram levadas
268 para secar em estufa a 60 ° C por 48 h e posteriormente determinou-se o peso do sistema radicular.

269
270

2.6. Análises Estatísticas

271 Para os resultados de antixenose foram realizadas análises GLM (Modelo Linear
272 Generalizada) binomial (teste sem chance de escolha para alimentação) e de Poisson (teste com chance
273 de escolha para alimentação e oviposição e teste sem chance de escolha para oviposição). Para as outras
274 variáveis verificaram-se normalidade (teste de Kolmogorov-Smirnov) e homogeneidade de variância
275 (teste de Bartlett), utilizando o software estatístico R. Verificado normalidade dos dados, foi realizada
276 análise de Scott-Knott a 5% de probabilidade (R Core Time, 2018).

277

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

278

3.1. Não-preferência para alimentação

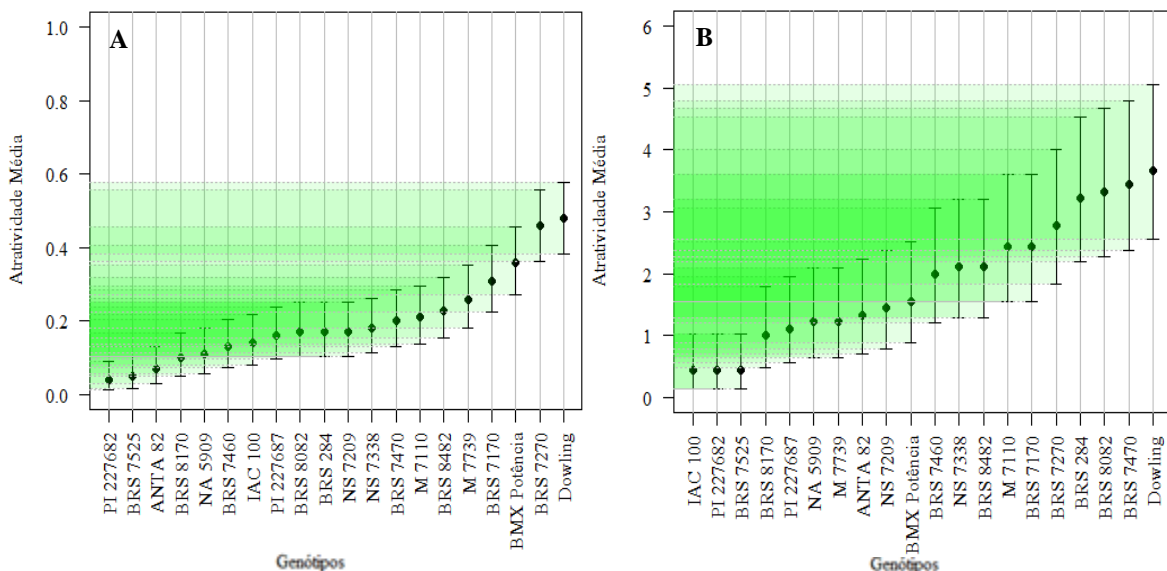
279

280 A atratividade média nos testes com e sem chance de escolha foram significativos ($p < 0,01$). No
281 teste sem chance de escolha os genótipos mais atrativos foram Dowling, BRS 7270, BMX Potência e as
282 menos atrativas foram PI 227682 e BRS 7525 (Figura 1). No teste com chance de escolha as mais
283 preferidas foram Dowling, BRS 7470, BRS 8082, BRS 284 e as menos preferidas IAC 100, PI 227682
284 e BRS 7525 (Figura 1).

285 **Figura 1.** Atratividade media em diferentes genótipos de soja para adultos de *Diabrotica speciosa*. A-
286 Atratividade em teste sem chance de escolha; B- Atratividade em teste com chance de escolha. Urutaí-
287 GO, 2019.

288

289



290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

A planta hospedeira é determinada durante a alimentação (BERLINGER, 1986). Ao pousar no hospedeiro, o inseto permanecerá nele, visando à alimentação, porém, se o hospedeiro for inadequado, o inseto optará por outro hospedeiro. Por isso o comportamento diferente quanto ao grau de atratividade visto em alguns genótipos.

Entendendo-se ainda que um determinado hospedeiro, pode comportar-se como estimulante em alguns momentos, e em outro interrompendo a aproximação e ou alimentação do inseto (LARA, 1991; BOIÇA JUNIOR et al., 2011). Segundo Taiz e Zeiger (2009) as respostas das plantas ao dano causado por insetos herbívoros envolvem tanto a resposta ao ferimento quanto o reconhecimento de certos compostos derivados dos insetos. Estes podem desencadear rotas de sinalização sistemicamente e iniciar as respostas de defesa em regiões distantes na planta em antecipação ao futuro dano.

Fato este que também justifica a variabilidade quanto a atração pelos insetos adultos de *D. speciosa*, pois considera-se que o hospedeiro possa emitir compostos voláteis de defesa somente após injuriado pelo inseto, podendo cessar essa emissão em determinado momento, quanto emiti-lo por tempo indeterminado, ocorrendo oscilação da emissão destes compostos.

As plantas utilizam uma série de compostos químicos sintetizados através do metabolismo secundário como defesa a inúmeros fatores, e grande parte desses compostos podem estar atuando contra o ataque de insetos, desempenhando ação de não-preferência (BOIÇA JUNIOR et al., 2015).

Fato este visto por Piubelli et al. (2005) que identificaram e quantificaram o flavonoide rutina e o isoflavonoide genistina, substâncias que desempenham função de defesa das plantas a insetos fitófagos no genótipo IAC 100 (DIXON; STEELE, 1999). Corroborando com o resultado visto no presente estudo, onde a cultivar IAC 100, foi menos preferida em teste de livre escolha.

O maior número de insetos por genótipos, pode indicar uma maior taxa de visita inicial às plantas nestes genótipos, ou também de “mordida de prova”, ocasionada por estímulos positivos provenientes da planta, de origem química, física ou morfológica (LARA, 1991).

Em relação ao índice de área foliar consumido (IAF) por adultos de *D. speciosa*, verificou-se que houve diferença significativa para os testes com e sem chance de escolha. Os genótipos com maiores IAF foram os genótipos Dowling (1,82840 cm²), seguido por NS 7338 (1,5821cm²), e os menos consumidos foram BRS 8170 (0,9642 cm²), IAC 100 (0,9426 cm²), M 7739 (1,1074 cm²) e PI 227687 (1,0422 cm²) para teste com chance de escolha (Tabela 1).

Tabela 1. Índice de área foliar consumida (IAF - cm²), em discos foliares de soja em teste com e sem chance de escolha e número médio de tricomas por cm² de vinte genótipos de soja. Urutaí-GO. 2019.

Genótipos	IAF (cm ²)		Tricomas (unidades)
	CE	SE	
ANTA 82	1,2006 ± 0,04 d	0,3993 ± 0,01 d	111,8667 ± 16,26 c
BMX Potência	1,2995 ± 0,04 c	0,6949 ± 0,05 b	100,7047 ± 4,62 c
BRS 284	1,0776 ± 0,04 d	0,3705 ± 0,04 d	163,1333 ± 11,91 b
M 7110	1,3431 ± 0,05 c	0,6289 ± 0,04 b	79,4000 ± 3,08 d
BRS 7170	1,0765 ± 0,04 d	0,2982 ± 0,04 e	122,3333 ± 3,35 c
BRS 7270	1,4393 ± 0,03 c	0,8597 ± 0,04 a	58,6667 ± 4,23 d
BRS 7460	1,0821 ± 0,03 d	0,4785 ± 0,03 c	91,2000 ± 11,77 c
BRS 7470	1,3867 ± 0,03 c	0,5052 ± 0,01 c	119,0667 ± 12,49 c
BRS 7525	1,0872 ± 0,02 d	0,6564 ± 0,04 b	169,1333 ± 11,19 b
BRS 8082	1,1421 ± 0,06 d	0,7055 ± 0,04 b	63,4000 ± 4,40 d
BRS 8170	0,9642 ± 0,04 e	0,4476 ± 0,01 d	80,1333 ± 2,05 d
BRS 8482	1,1213 ± 0,05 d	0,5132 ± 0,07 c	118,8000 ± 3,37 c
Dowling	1,8284 ± 0,03 a	0,7219 ± 0,04 b	74,4000 ± 3,25 d
IAC 100	0,9426 ± 0,04 e	0,3342 ± 0,05 e	177,9458 ± 6,92 b
M 7739	1,0174 ± 0,07 e	0,6095 ± 0,02 b	91,2667 ± 5,26 c
NA 5909	1,0813 ± 0,06 d	0,5397 ± 0,04 c	142,8488 ± 1,82 b
NS 7209	1,2256 ± 0,06 d	0,3208 ± 0,05 e	105,3788 ± 4,39 c

340	NS 7338	1,5821 ± 0,04 b	0,8997 ± 0,06 a	48,4000 ± 12,06 d
341	PI 227682	1,1338 ± 0,04 d	0,4309 ± 0,03 d	199,4000 ± 30,06 a
342	PI 227687	1,0422 ± 0,05 e	0,0886 ± 0,03 f	205,6667 ± 9,58 a
343				
344	<i>F</i>	23,441	25,177	19,998
345	<i>p-valor</i>	< 0,001	< 0,001	< 0,001
346				

347 * Médias, seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-
 348 Knott a 5% de probabilidade EPM. Erro Padrão da Média.

349 *CE- com chance de escolha; * SE- sem chance de escolha.

350
 351 Geralmente, genótipos que apresentam antixenose são menos preferidos para alimentação,
 352 devido a um, ou vários fatores em conjunto, podendo ser: coloração, tamanho e pilosidade das folhas,
 353 até fatores químicos/nutricionais envolvidos (Smith et al. 1994). Justificando que nos genótipos mais
 354 consumidos provavelmente os insetos provaram e foram estimulados a continuar a alimentação, não
 355 encontrando impedimentos físicos/químicos/morfológicos que os levassem a abandonar essas plantas,
 356 nelas permanecendo e causando maior dano

357 No entanto, alguns dos genótipos possuem compostos dissuasores que permitem aos adultos
 358 distinguir genótipos inadequados somente depois de terem começado a se alimentar como é o caso da
 359 BRS 7170, que apresenta atratividade alta de insetos, porém a área consumida foi uma das menores,
 360 indicando que apesar de terem sido intensamente visitada, as plantas levaram os insetos a abandonar o
 361 local escolhido para alimentação.

362 O comportamento de reduzida preferência dos insetos por determinadas genótipos pode
 363 ocorrer devido a presença de deterrentes ou à falta de estimulante de alimentação (LARA, 1991). Esse
 364 comportamento também pode estar relacionado a densidade total dos tricomas, fator que pode
 365 influenciar a preferência e alimentação dos adultos.

366 Constatou-se que os genótipos PI 227687 (205,66 uni) e PI 227682 (199,40 uni) foram os que
 367 apresentaram maiores quantidades de tricomas por cm². E os genótipos que possuem menores
 368 quantidade de tricomas foram M 7110 (79,40 uni), BRS 7270 (58,66 uni), BRS 8082 (63,40 uni), BRS
 369 8170 (80,13 uni), Dowling (74,40 uni) e NS 7338 (48,40 uni) (Tabela 1).

370 Essa pilosidade (presença de tricomas) pode provocar alterações no comportamento de
 371 alimentação de algumas espécies de insetos. De acordo com Costa (2013), quando presentes em altas
 372 densidades nas plantas, os tricomas podem desfavorecer a alimentação de adultos de *D. speciosa*.

373 Fato este encontrado no trabalho, onde PI 227687 que está entre o grupo dos genótipos com
 374 maior densidade de tricomas, também está no grupo dos genótipos menos consumidas por adultos de *D.*
 375 *speciosa*. Outras causas podem estar associadas na manifestação da resistência, pois os genótipos BRS
 376 7525 e IAC 100 também foram deterrentes ao inseto.

377 A variação na densidade de tricomas observada sugere que as plantas mais pubescentes, tais
 378 como PI 227687, PI 227682, IAC 100, NS 7525, NA 5909 e BRS 284 podem dificultar a alimentação
 379 de *D. speciosa*, assim como ocorreu no estudo de Heyer et al. (1986), quando testou genótipos mais
 380 pubescentes em relação à alimentação de crisomelídeos desfolhadores. E o mesmo fato foi visto em
 381 trabalho realizado por Paron e Lara (2005) trabalhando com feijoeiros, sugeriram que plantas mais
 382 pubescentes podem dificultar a alimentação dos crisomelídeos.

383 Com relação à presença de tricomas, os genótipos NA 5909, BRS 7525, e BRS 284
 384 apresentaram valores medianos em relação às demais (Tabela 1). Acredita-se que, neste caso, a proteção
 385 das folhas esteja diretamente relacionada com a densidade de tricomas. Contudo, estudos mais
 386 específicos devem ser realizados, inclusive qualificando se os tipos e tamanhos de tricomas envolvidos
 387 na repelência de *D. speciosa* em diferentes genótipos de soja.

388 No presente estudo, os genótipos que apresentaram maiores quantidades de tricomas e menor
 389 consumo foliar foram também as menos preferidos pelos insetos adultos de *D. speciosa*. Quando uma
 390 planta apresenta resistência a um determinado herbívoro pela categoria de antixenose (não-preferência),
 391 sendo esta resistência expressa por causas morfológicas, assim alguma característica estrutural da planta
 392 pode ter influenciado no comportamento de alimentação do inseto, assim repelindo-o, dificultando sua
 393 alimentação, ou não a estimulando (BOIÇA JUNIOR, et al., 2015).

394
395

3.2. Não-preferência para oviposição

396
397
398
399
400

Os resultados foram significativos para ensaio de oviposição (p -valor < 0,01). Os genótipos mais ovipositadas no teste com chance de escolha foram NS 7338 (33 ovos), BMX Potência (29 ovos), BRS 7470 (25 ovos) e M7110 (24 ovos) e no ensaio sem chance de escolha os genótipos preferidas para oviposição foram M 7110 (38 ovos), BRS 8082 (35 ovos) e NS 7338 (30 ovos) (Figura 2).

401
402
403
404

Sendo os genótipos menos ovipositadas em teste com chance de escolha IAC 100 (3 ovos), BRS 284 (4 ovos), BRS 7170 (5 ovos), M 7739 (6 ovos), Anta 82 (6,5 ovos), PI 227687 (8 ovos) e PI 227687 (8,5 ovos) e no teste sem chance de escolha foram os genótipos IAC 100 (2 ovos), BRS 7170 (2,5 ovos), M 7739 (3 ovos) e PI 227687(6 ovos) (Figura 2).

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

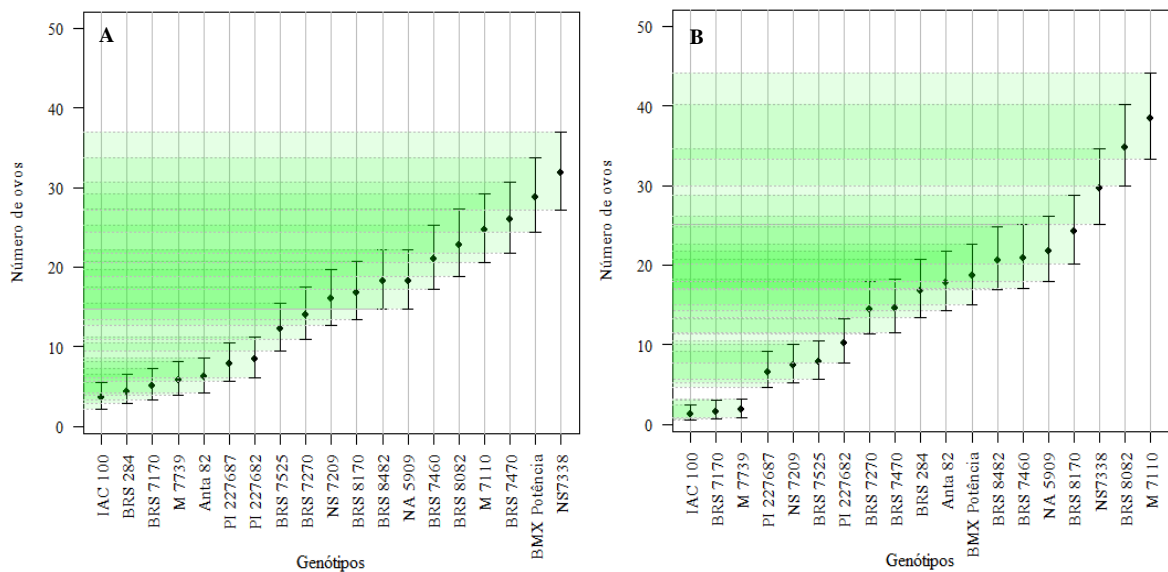


Figura 2. Média de número de ovos em testes com e sem chance de escolha para adultos de *Diabrotica speciosa* após 48 horas de infestação em genótipos de soja. A- Ensaio com chance de escolha; B- Ensaio sem chance de escolha. Urutaí-GO, 2019.

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

O local apropriado para oviposição é determinada no momento de alimentação, onde o inseto verifica se o hospedeiro é ideal para desenvolvimento de sua prole, idade e qualidade da folha (WALKER; PERRING, 1994). Fato este visto para os genótipos BMX Potência e NS 7338 que em ensaio anterior ficaram entre os genótipos mais consumidas e neste entre as mais ovipositadas. Portanto a presença de alimento, irá influenciar na escolha do adulto pelo hospedeiro mais adequado.

A escolha do hospedeiro adequado por parte da fêmea no momento da postura é fundamental para a sobrevivência e sucesso da sua prole, pois as larvas possuem pouca mobilidade e dependem dos recursos nutritivos selecionados pelas fêmeas adultas no momento da oviposição (SINGER, 1986).

Uma explicação possível para esse resultado dos genótipos menos ovipositadas seria uma provável emissão de substâncias repelentes fazendo com que os insetos se movessem para longe desse tratamento acarretando menor oviposição. Por outro lado, tal resultado pode estar relacionado a coloração do hospedeiro, onde os insetos tendem a preferir plantas de coloração mais escura.

Em ensaio com chance de escolha a variável ângulo Hue não foi significativa. E no ensaio sem chance de escolha os genótipos PI 227682 (107,54), PI 227687 (109,92), NA 7739 (109,77), IAC 100 (110,76), BRS 8082 (110,89), BRS 7460 (109,99), BRS 284 (107,14) e Anta 82 (109,61) foram estatisticamente iguais e apresentaram os menores valores deste ângulo (Tabela 2).

Para variável Chroma em ensaio com chance de escolha os genótipos BMX Potência (18,80), M 7110 (19,32), BRS 7470 (19,32), BRS 7525 (20,60), NA 5909 (20,78), NS 7338 (21,05), PI 227682 (19,84) e PI 227687 (19,79) apresentaram menores valores, juntamente com os genótipos BMX Potência

447 (20,70), BRS 284 (21,51), BRS 7525 (20,72) e PI 227687 (19,58) no ensaio sem chance de escolha
448 (Tabela 2).

449 Em ensaio com chance de escolha os genótipos BMX Potência (36,24), BRS 7470 (37,20),
450 BRS 8482 (36,44), IAC 100 (36,00), NA 5909 (37,18), NS 7209 (35,98) e NS 7338 (36,16), e no ensaio
451 sem chance de escolha foram os genótipos BMX Potência (35,92), M 7110 (36,82), BRS 7170 (37,18),
452 BRS 7270 (37,20), BRS 8482 (37,18), NA 5909 (36,42), NS 7209 (35,84) e NS 7338 (37,60)
453 apresentaram os menores valores para variável L (Tabela 2).

454
455 **Tabela 2.** Médias de valores de ângulo Hue, Chroma e L* em ensaio de oviposição com adultos de
456 *Diabrotica speciosa* em testes com e sem chance de escolha em plantas de soja com estágio de
457 desenvolvimento V1. Urutaí-GO, 2019.

458

Genótipos	Com chance			Sem chance		
	° Hue	Chroma	L	° Hue	Chroma	L
ANTA 82	113,15 ± 2,14 a	22,84 ± 1,31 a	38,48 ± 1,11 a	109,61 ± 0,64 b	25,77 ± 0,81 a	40,06 ± 0,49 a
BMX Potência	116,21 ± 0,94 a	18,80 ± 0,65 b	36,24 ± 0,78 b	113,94 ± 0,32 a	20,70 ± 0,66 c	35,92 ± 0,62 b
BRS 284	113,37 ± 2,62 a	22,48 ± 1,21 a	39,38 ± 1,74 a	107,14 ± 0,92 b	21,51 ± 0,78 c	40,34 ± 0,35 a
BRS 7110	116,71 ± 1,39 a	19,32 ± 1,59 b	36,28 ± 1,40 a	113,44 ± 0,18 a	22,49 ± 0,25 b	36,82 ± 0,29 b
BRS 7170	140,01 ± 2,05 a	24,34 ± 1,20 a	38,32 ± 2,24 a	113,09 ± 0,17 a	23,09 ± 0,53 b	37,18 ± 0,49 b
BRS 7270	113,35 ± 0,76 a	22,44 ± 0,50 a	38,56 ± 0,67 a	113,04 ± 0,77 a	22,21 ± 1,30 b	37,20 ± 0,94 b
BRS 7460	110,89 ± 1,21 a	25,35 ± 0,97 a	39,48 ± 1,67 a	109,99 ± 1,76 b	26,03 ± 0,66 a	39,12 ± 0,34 a
BRS 7470	117,26 ± 1,22 a	19,32 ± 1,38 b	37,20 ± 1,91 b	113,14 ± 0,59 a	22,12 ± 0,69 b	38,68 ± 0,44 a
BRS 7525	114,78 ± 1,05 a	20,60 ± 1,23 b	38,58 ± 0,91 a	114,23 ± 3,58 a	20,72 ± 1,50 c	38,94 ± 1,39 a
BRS 8082	109,77 ± 2,18 a	27,07 ± 1,89 a	40,88 ± 3,63 a	110,89 ± 0,68 b	26,48 ± 0,92 a	38,22 ± 0,98 a
BRS 8170	114,28 ± 1,50 a	22,28 ± 1,09 a	37,57 ± 0,88 a	111,84 ± 0,84 a	22,34 ± 1,00 b	39,18 ± 0,88 a
BRS 8482	114,72 ± 0,53 a	21,98 ± 0,68 a	36,44 ± 0,65 b	113,22 ± 0,67 a	22,77 ± 0,64 b	37,18 ± 0,44 b
IAC 100	113,09 ± 1,45 a	23,61 ± 1,25 a	36,00 ± 1,50 b	110,76 ± 0,32 b	26,09 ± 0,64 a	39,46 ± 0,38 a
M 7739	113,55 ± 0,96 a	23,51 ± 0,81 a	39,63 ± 1,59 a	109,77 ± 0,56 b	26,37 ± 0,80 a	40,14 ± 1,50 a
NA 5909	113,34 ± 0,56 a	20,79 ± 0,60 b	37,18 ± 0,84 b	112,73 ± 0,76 a	22,90 ± 0,93 b	36,42 ± 0,44 b
NS 7209	114,00 ± 1,15 a	22,37 ± 1,20 a	35,98 ± 1,33 b	113,02 ± 1,00 a	22,86 ± 0,28 b	35,84 ± 0,64 b
NS 7338	115,47 ± 0,97 a	21,05 ± 1,09 b	36,16 ± 0,62 b	113,82 ± 0,27 a	22,92 ± 0,12 b	37,60 ± 0,22 b
PI 227682	114,01 ± 1,47 a	19,84 ± 1,29 b	38,46 ± 0,73 a	109,92 ± 2,02 b	23,37 ± 0,77 b	40,34 ± 0,72 a
PI 227687	115,17 ± 0,80 a	19,79 ± 0,71 b	39,24 ± 0,85 a	107,54 ± 1,87 b	19,56 ± 0,93 c	39,28 ± 0,57 a
<i>F</i>	1,0522	3,7358	1,8553	4,7091	6,6582	5,2701
<i>p-valor</i>	0,4154	<0,001	0,0333	<0,001	<0,001	<0,001

459 * Médias, seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-
460 Knott a 5% de probabilidade EPM. Erro Padrão da Média.

461

462 A cor é o fator mais importante para a seleção do hospedeiro à distância, cujo mecanismo de
463 percepção permite a distinção até mesmo de tonalidades semelhantes das folhagens das plantas, o que
464 consequentemente afeta a oviposição dos insetos (LARA, 1991; SMITH, 2005; MERCADER;
465 SCRIBER, 2007).

466 Os resultados sugerem que plantas que apresentam alto índice colorimétrico de L* são menos
467 ovipositadas por adultos de *D. speciosa*. Estes dados são contrários com os encontrados por Morando et
468 al. (2015) e Schlick-Souza et al. (2017), que observaram menor oviposição de *C. includens* em genótipos
469 de soja com verde escuro em relação aos genótipos com folhas mais claras.

470 Portanto, considerando-se os resultados colorimétricos do presente estudo pode-se inferir que
471 a coloração das folhas dos genótipos de soja tenha influência direta nos índices de oviposição dos adultos
472 de *D. speciosa*. Segundo Landolt et al. (1988), insetos são atraídos preferencialmente pela porção verde-

473 amarela (500-600 nm) do espectro de luz, sendo este comprimento de onda característico de folhagem
474 verde, fato também confirmado por Rodrigues Netto et al. (2002).

475 Os genótipos menos ovipositadas apresentaram a variável luminosidade mais distante de zero,
476 ou seja, cores menos intensas e claras (Tabela 3). É possível que essa maior luminosidade esteja
477 relacionada com maiores teores de ceras foliares. No entanto, são necessários estudos posteriores que
478 relacionem a luminosidade da folha e os teores de cera.

479 **Tabela 3.** Médias de valores de ângulo Hue, Chroma e L* convertidos em cores em diferentes genótipos
480 de soja. Urutá-GO, 2019.
481

Corres	Cultivares
	ANTA 82
	BMX Potência
	BRS 284
	M 7110
	BRS 7170
	BRS 7270
	BRS 7460
	BRS 7470
	BRS 7525
	BRS 8082
	BRS 8170
	BRS 8482
	IAC 100
	M 7739
	NA 5909
	NS 7209
	NS 7338
	PI 227682
	PI 227687

482 Neste estudo as genótipos PI 227687 e IAC 100 apresentaram pouca atratividade para
483 oviposição, estes dados corroboram com os relatados por Costa et al. (2014a), avaliando a preferência
484 para oviposição de *D. speciosa* por genótipos de soja, verificaram que as linhagens PI 274454 e PI
485 227687 e a cultivar DM 339 apresentam antixenose ao inseto.
486

487 3.3. Tolerância

488 Na avaliação de clorofila aos quinze dias após infestação (15 DAI) os genótipos PI 227687
489 (29,90) e BRS 7470 (27,65) se diferenciaram estatisticamente dos demais genótipos, se sobressaindo
490 com maiores valores de clorofila a* (Tabela 4).

491 Analisando-se clorofila b* os genótipos Anta 82 (9,60), M 7110 (9,01), BRS 7170 (9,60), BRS
492 7460 (9,47), BRS 7525 (8,11), BRS 8082 (9,82), BRS 8170 (8,66), BRS 8482 (9,14), IAC 100 (9,62),
493 M 7739 (9,64), NA 5909 (9,60), NS 7338 (9,03) apresentaram os menores valores para a variável. E
494 analisando-se clorofila total a cultivar PI 227687(41,31) se sobressaiu das demais, seguida pelos
495 genótipos BRS 7470 (38,45) e Dowling (37,41) (Tabela 4).

496 A resistência do tipo tolerância pode ser conferida por uma série de mecanismos, um destes, é
497 o aumento da taxa fotossintética da planta (BOIÇA JUNIOR, et al., 2015), consequentemente a maior
498 taxa fotossintética, indica uma maior produção de fotoassimilados para possível regeneração dos
499 tecidos das raízes que as larvas danificaram em busca por alimentação.
500

501 A alta taxa de clorofila verificada nos genótipos PI 227687 e BRS 7470, correlaciona-se com
502 a maior absorção de luz, proporcionando um aumento da taxa de fotossíntese. Isso ainda, pode indicar
503 uma maior produção de fotoassimilados para conseguir a regeneração dos tecidos das raízes ou uma
504 produção adicional de ramos e raízes.
505

506 Os genótipos BMX Potência (0,3423 g), BRS 284 (0,3546 g), M 7110 (0,3707 g), BRS 7170
507 (0,4128 g), BRS 7270 (0,3304 g), BRS 7525 (0,4004 g), IAC 100 (0,3358 g) e NA 5909 (0,333 g)
508 apresentaram as maiores massas, e as genótipos PI 227687 (0,1836 g) e PI 227682 (0,2046 g) as menores
509 massas de raiz (Tabela 5). Os demais genótipos se comportaram como intermediárias.

510 Assim, genótipos que apresentem maior massa seca nas plantas infestadas, possuem uma
511 predisposição a serem plantas tolerantes. Indicando uma possível regeneração dos tecidos das raízes que
512 as larvas danificaram durante sua alimentação, ou uma produção adicional de raízes.

513 Parâmetros de desempenho da planta são utilizados na literatura como ferramenta para
514 selecionar material vegetal resistente. O dano na raiz é um parâmetro importante para a tolerância de
515 danos de larvas de *D. speciosa*, especialmente para determinar se as plantas suportavam larvas em
516 estágio de crescimento vegetativo inicial.

De acordo com Boiça Junior et al., 2015, plantas que apresentam resistência do tipo tolerância possuem uma maior produção de ramos e raízes e maior regeneração dos tecidos, como desenvolvimento compensatório, para compensar o dano causado pelo inseto.

Tabela 4. Médias de mensuração de clorofila a*, clorofila b* e clorofila total em plantas infestadas em ensaio de tolerância com plantas de soja aos quinze dias após infestação (15 DAI). Urutaí-GO, 2019.

Genótipos	Clorofila a*	Clorofila b*	Clorofila total
ANTA 82	25,13 ± 0,90 b	9,60 ± 0,64 b	34,73 ± 1,21 c
BMX Potência	26,57 ± 0,46 b	10,23 ± 0,49 a	36,80 ± 0,59 c
BRS 284	25,46 ± 0,76 b	10,44 ± 0,58 a	35,90 ± 1,30 c
M 7110	25,96 ± 0,60 b	9,01 ± 0,47 b	34,97 ± 0,78 c
BRS 7170	26,24 ± 0,76 b	9,60 ± 0,85 b	35,84 ± 1,54 c
BRS 7270	26,09 ± 0,35 b	10,20 ± 0,40 a	36,29 ± 0,62 c
BRS 7460	25,89 ± 0,62 b	9,47 ± 0,48 b	35,36 ± 0,99 c
BRS 7470	27,65 ± 0,88 a	10,80 ± 0,63 a	38,45 ± 1,33 b
BRS 7525	25,29 ± 1,19 b	8,11 ± 0,72 b	33,40 ± 1,75 c
BRS 8082	25,22 ± 1,27 b	9,82 ± 0,45 b	35,04 ± 0,89 c
BRS 8170	25,12 ± 0,61 b	8,66 ± 0,46 b	33,78 ± 1,25 c
BRS 8482	24,99 ± 0,82 b	9,14 ± 0,60 b	34,13 ± 1,64 c
Dowling	26,70 ± 1,51 b	10,71 ± 0,58 a	37,41 ± 1,90 b
IAC 100	25,33 ± 1,09 b	9,62 ± 0,69 b	34,95 ± 1,73 c
M 7739	26,48 ± 0,46 b	9,64 ± 0,46 b	36,12 ± 0,83 c
NA 5909	25,55 ± 1,03 b	9,60 ± 0,88 b	35,15 ± 1,83 c
NS 7209	24,78 ± 0,49 b	10,08 ± 0,32 a	34,86 ± 0,58 c
NS 7338	26,69 ± 0,66 b	9,03 ± 0,36 b	35,72 ± 0,83 c
PI 227682	26,87 ± 0,34 b	10,21 ± 0,48 a	37,08 ± 0,57 b
PI 227687	29,90 ± 0,53 a	11,41 ± 0,93 a	41,31 ± 1,13 a
<i>F</i>	2,014	1,700	2,043
<i>p-valor</i>	0,009719	0,03959	0,008487

* Médias, seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. EPM. Erro Padrão da Média.

Para a variável número de larvas recuperadas houve diferença estatística, sendo os genótipos M 7739 (4,11 larvas) e M 7110 (3,45 larvas) apresentando maiores números, e as demais genótipos foram iguais estatisticamente (Tabela 5). Já a variável peso das larvas recuperadas não houve diferença estatística entre os genótipos (Tabela 5).

Bernays e Chapman (1994), relatam que as raízes das plantas geralmente tendem a ter baixos níveis de nutrientes ou níveis elevados de metabolitos secundários. Notando-se que os genótipos que expressam tolerância provavelmente possuem quantidades significativas de substâncias que endurecem os tecidos radiculares, como lignina, celulose e silício. Assim, plantas que apresentaram menor número e peso das larvas recuperadas possivelmente são plantas que possuem algum nível de tolerância.

Dano da raiz e vigor da raiz dão uma boa indicação da extensão do dano larval e do desempenho respectivamente. O vigor das plantas e os traços vegetais morfológicos mostram alta variação quando se compara plantas tolerantes e que não apresentam tolerância. Plantas com maior vigor de raízes e brotações pode ter um certo nível de tolerância ao dano causado pelo inseto (ACQUAAH, 2012).

A tolerância é uma medida relativa, podendo ser avaliada através de aspectos vegetativos como reprodutivos, depende do inseto em questão a ser estudado e a condição, como o tipo de dano causado pelo inseto ou pressão de insetos (HORGAN et al., 2018).

570 **Tabela 5.** Médias de número de larvas recuperadas, peso das larvas recuperadas e massa seca do sistema
 571 radicular de plantas infestadas com larvas de *Diabrotica speciosa* em ensaio de tolerância com vinte
 572 genótipos de soja, com quinze dias após infestação (15 DAI). Urutaí-GO, 2019.

574 Genótipos	575 Larvas recuperadas		
	576 Número (unidade)	577 Peso (g)	578 Massa seca raiz (g)
579 ANTA 82	2,12 ± 0,26 b	0,0011 ± 0,0003 a	0,2786 ± 0,06 b
580 BMX Potência	1,50 ± 0,47 b	0,0010 ± 0,0002 a	0,3423 ± 0,02 a
581 BRS 284	1,90 ± 0,31 b	0,0017 ± 0,0002 a	0,3546 ± 0,03 a
582 M 7110	3,45 ± 0,21 a	0,0025 ± 0,0001 a	0,3707 ± 0,01 a
583 BRS 7170	2,00 ± 0,33 b	0,0015 ± 0,0002 a	0,4128 ± 0,04 a
584 BRS 7270	2,50 ± 0,41 b	0,0015 ± 0,0005 a	0,3304 ± 0,03 a
585 BRS 7460	1,70 ± 0,44 b	0,0010 ± 0,0004 a	0,2694 ± 0,04 b
586 BRS 7470	2,11 ± 0,20 b	0,0018 ± 0,0007 a	0,2977 ± 0,03 b
587 BRS 7525	1,50 ± 0,49 b	0,0012 ± 0,0002 a	0,4004 ± 0,03 a
588 BRS 8082	1,80 ± 0,90 b	0,0012 ± 0,0008 a	0,3036 ± 0,04 b
589 BRS 8170	1,33 ± 0,50 b	0,0004 ± 0,0003 a	0,3549 ± 0,05 a
590 BRS 8482	1,66 ± 0,17 b	0,0017 ± 0,0004 a	0,3014 ± 0,03 b
591 Dowling	2,00 ± 0,69 b	0,0016 ± 0,0007 a	0,2762 ± 0,03 b
592 IAC 100	1,60 ± 0,26 b	0,0010 ± 0,0003 a	0,3358 ± 0,01 a
593 M 7739	4,11 ± 0,27 a	0,0025 ± 0,0002 a	0,2925 ± 0,02 b
594 NA 5909	1,20 ± 0,70 b	0,0015 ± 0,0003 a	0,3333 ± 0,04 a
595 NS 7209	1,33 ± 0,55 b	0,0015 ± 0,0003 a	0,3568 ± 0,03 a
596 NS 7338	2,30 ± 0,19 b	0,0016 ± 0,0001 a	0,4068 ± 0,03 a
597 PI 227682	1,00 ± 0,00 b	0,0015 ± 0,0001 a	0,2046 ± 0,02 c
598 PI 227687	1,00 ± 0,00 b	0,0002 ± 0,0005 a	0,1836 ± 0,01 c
600 <i>F</i>	2,717	1,317	3, 135
601 <i>p-valor</i>	<0,005	0,181	0,01391

602 *Médias, seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-
 603 Knott a 5% de probabilidade. EPM. Erro Padrão da Média.

604 4. CONCLUSÃO

605 Os genótipos PI 227682, PI 227687, IAC 100, BRS 7525, BRS 8170 e M 7739 apresentam
 606 um maior nível de resistência á adultos de *D. speciosa* pelo mecanismo de não preferência para
 607 alimentação.

608 Nos genótipos BRS 7525, IAC 100, NA 5909, BRS 284, PI 227682 e PI 227687 a quantidade
 609 de tricomas interferiu na área foliar consumida nos testes com e sem chance de escolha, sendo os
 610 genótipos menos preferidas por adultos de *D. speciosa* aquelas que possuem maior quantidade de
 611 tricomas.

612 Os adultos de *D. speciosa* preferem ovipositar em plantas que apresentam folhas de
 613 tonalidades verdes escuras, sendo os genótipos BMX Potência, M 7110, BRS 7470 e NS 7338 os mais
 614 ovipositados.

615 Os genótipos IAC 100, BRS 7170 e M 7739 foram menos preferidos para oviposição, estes
 616 dados apontam a existência de traços de resistência do tipo antixenose para oviposição, porém devem-
 617 se realizar novos estudos para caracterização destes genótipos.

622 Os genótipos BMX Potência, BRS 7170, BRS 7270, BRS 7525, BRS 8170, IAC 100, NA
623 5909 e NS 7209 possíveis fontes de resistência do tipo tolerância.

624

625 5. AGRADECIMENTOS

626

627 Ao Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento
628 Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa e auxílio a pesquisa e a equipe do Laboratório
629 de Entomologia Agrícola.

630

631 6. REFERÊNCIAS

632

633 ACQUAAH, George. Principles of Plant Genetics and Breeding. 2 ed. **John Wiley & Sons**, 2012, 740p.

634 ARRUDA-GATTI, I. C.; VENTURA, E. M. U. Iscas contendo cucurbitacinas para o manejo de
635 *Diabrotica* spp. **Semina Ciências Agrárias**, v. 24, n.2, p. 331-336, 2003. Disponível em:
636 <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2200/1889>>. Acesso em: 20 de
637 outubro de 2018.

638 ÁVILA, C. J.; SANTANA, A. G. Larva-alfinete. In: VIANA, P. A. (Ed.). Principais pragas subterrâneas
639 do milho no Brasil. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. Documentos 129, 2011, p. 21-31.

640 BASTOS, C.S. et al. Resistência de plantas a insetos: contextualização e inserção no MIP. In:
641 VISOTTO, L.E.; FERNADES, F.L.; CARVALHO FILHO, A.; LOPES, E.A.; AQUINO, L.A. de.;
642 GOD, P.I.V.G.; RUAS, R.A.A.; SOUSA JUNIOR, J.M. de. (Eds). Avanços tecnológicos aplicados à
643 pesquisa na produção vegetal. Viçosa: UFV, 2015. p.32-72.

644 BERLINGER, M. J. Host plant resistance to *Bemisia tabaci*. **Agriculture, Ecosystems and**
645 **Environment**, v. 17, p. 69-82, 1986. [https://doi.org/10.1016/0167-8809\(86\)90028-9](https://doi.org/10.1016/0167-8809(86)90028-9)

646

647 BERNAYS, E. A.; CHAPMAN, R. F. Host-plant selection by phytophagous insects. New York,
648 **Chapman & Hall**, 1994. 305 p.

649

650 BOIÇA JÚNIOR, A. L.; COSTA, E. N.; SOUZA, B. H. S.; RIBEIRO, Z. A.; CARBONELL, S. A. M.
651 Antixenosis and Tolerance to *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) in Common Bean
652 Cultivars. **Florida Entomologist**, v.98, n. 2, p. 764 - 472, 2015.
653 <http://www.bioone.org/doi/full/10.1653/024.098.0212>

654

655 BOIÇA JÚNIOR, A. L.; SOUZA, B. H. S.; COSTA, E. N.; MORAES, R. F. O.; EDUARDO, W. I.;
656 RIBEIRO, Z. A. 2014. Resistência de plantas e produtos naturais e as implicações na interação inseto-
657 planta. In: BUSOLI, A. C., SOUZA, L. A.; ALENCAR, J. R. C.; FRAGA, D. F; GRIGOLLI, J. F. J.
658 Tópicos em entomologia agrícola – VII. Jaboticabal: Gráfica e Editora Multipress, p. 291-308, 2014.

659

660 BOIÇA JÚNIOR, A. L.; SOUZA, B. H. S.; LOPES, G. S.; COSTA, E. N.; MORAES, R. F. O.;
661 EDUARDO, W. I. 2013. Atualidades em resistência de plantas a insetos, p. 207-224. In: BUSOLI, A.
662 C.; ALENCAR, J. R. C. C.; FRAGA, D. F.; SOUZA, L. A.; SOUZA, B. H. S.; GRIGOLLI, J. F. J.
663 [eds.], Tópicos em Entomologia Agrícola, 4th edition. **Multipress**, Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

664

665 BOIÇA-JUNIOR, A. L.; TAGLIARI, R. M.; PITTA, R. M.; JESUS, F. G.; BRAZ, L. T. Influência de
666 genótipos de couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.) na biologia de *Plutella xylostella* (L., 1758)
667 (Lepidoptera: Plutellidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 4, p. 710-717, 2011.
668 <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000400009>

669

670 CHIARADIA, L. A. Manejo integrado de pragas na cultura do milho. In: WORDELL FILHO, A. J.;
671 CHIARADIA, L. A.; BALBINOT JUNIOR, A. A. Manejo fitossanitário da cultura do milho. Blumenau:
672 **Nova Letra**, 2012, p. 74-130.

- 673
674 CONAB. Grãos: acompanhamento da safra brasileira – safra 2018/2019. Brasília, v.12, p. 1-148, 2019.
675 Disponível em: <[https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-](https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/22084_a7e88bd242598722ea7fd85edbdabb2d)
676 [graos/item/download/22084_a7e88bd242598722ea7fd85edbdabb2d](https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/22084_a7e88bd242598722ea7fd85edbdabb2d)>. Acesso em: 16 de março de
677 2019.
- 678
679 COSTA, E. M. R.; MARCHESE, A.; MALUF, W. R.; SILVA, A. A. Resistência de genótipos de couve-
680 manteiga ao pulgão-verde e sua relação com a cerosidade foliar. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45,
681 n. 1, p. 146-154, 2014a. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902014000100018>
- 682
683 COSTA, E. N. Metodologias de pesquisa e tipos de resistência em genótipos de soja a *Diabrotica*
684 *speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae). 2013. 78 f. Dissertação (Mestrado em
685 Entomologia Agrícola) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista,
686 Jaboticabal, 2013. Disponível em:
687 <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91332/costa_en_me_jabo.pdf?sequence=1>.
688 Acessado em: 15 de janeiro de 2019.
- 689
690 COSTA, E. N.; SOUZA, B. H. S.; BARBOSA, J. C.; BOICA JUNIOR, A. L. Antibiosis resistance of
691 soybean genotypes to *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae). Nairobi,
692 **African Journal of Agricultural Research**, v. 9, n. 14, p. 1130-1134, 2014.
693 <https://doi.org/10.5897/AJAR2013>.
- 694
695 DIXON, R. A.; STEELE, C. L. Flavonoids and isoflavonoids – a gold mine for metabolic engineering.
696 Oxford, **Trends in Plant Science**, v. 4, n. 10, p. 394-400, 1999. [https://doi.org/10.1016/S1360-](https://doi.org/10.1016/S1360-1385(99)01471-5)
697 [1385\(99\)01471-5](https://doi.org/10.1016/S1360-1385(99)01471-5)
- 698
699 DOMINGUES, L. S. Influência de genótipos e densidades de plantas sobre a eficácia de proteção
700 química no patossistema soja-*Phakopsora pachrhizi*. 2010. 75 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)
701 - Universidade Federal de Santa Maria Santa Maria, Santa Maria, 2010.
- 702
703 EMBRAPA. Tecnologias de Produção de Soja: Região Central do Brasil 2012 e 2013. Sistemas de
704 Produção, n. 15. Londrina: **Embrapa Soja**, 2011.
- 705
706 FALKER AUTOMAÇÃO AGRÍCOLA LTDA. Manual do medidor eletrônico de clorofila ClorofiLOG
707 CFL 1030, Porto Alegre, 2008. 4p.
- 708
709 FERREIRA, T; RASBAND, W. ImageJ user guide. **Revised Edition**, New York, v. 1.43, p. 198, 2012.
710 Disponível em: < <https://imagej.nih.gov/ij/docs/guide/user-guide.pdf>>. Acesso em: 10 de fevereiro de
711 2019.
- 712
713 FREITAS, M. C. M. A cultura da soja no brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento
714 de uma nova fronteira agrícola. Enciclopédia Biosfera, **Centro Científico Conhecer**, v.7, n.12, p. 1-10,
715 2011. Disponível em: <
<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/a%20cultura%20da%20soja.pdf>>. Acesso em: 18
716 de março de 2019.
- 717
718 HELLWIG, L.; TEODORO, J. S.; TRECHA, C. O.; LIMA, C. V.; MEDINA, L. B.; ROSA, A. P. S. A.
719 Desenvolvimento de larva alfinete em turfa e vermiculita. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.14,
720 n.1, p. 1-9, 2015. Disponível em: <
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/130659/1/Desenvolvimento-larva.pdf>>. Acesso
em 24 de março de 2019.

- 721 HEYER, W.; CRUZ, B.; CHIANG-LOK, M. L. Comportamiento y preferencia de los adultos
722 de *Diabrotica balteata*, *Andrector ruficornis*, *Systema basalis* (Coleoptera: Chrysomelidae) y *Empoasca*
723 *fabae* (Homoptera: Cicadellidae), en frijol. **Ciencias de la Agricultura**, v. 27, p. 61-76, 1986.
- 724 HORGAN, F. G.; CRUZ, A. P.; BERNAL, C. C.; RAMAL A. F.; ALMAZAND, A. W. Resistance and
725 tolerance to the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stål), in rice infested at different growth stages
726 across a gradient of nitrogen applications. **Field Crops Research**, v.217, p. 53–65, 2018. Disponível
727 em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5777095/>>. Acessado em 21 de maio de 2019.
728
- 729 LANDOLT, P.J.; HEATH, R.R.; AGEE, Z.H.R.; TUMLINSON, J.H.; CALKINS, C.O. Sex
730 pheromone-based trapping system for papaya fruit fly (Diptera: Tephritidae). **Journal of Economic**
731 **Entomology**, v.81, p.1163-1169, 1988. <https://doi.org/10.1093/jee/81.4.1163>
732
- 733 LARA, F. M. Princípios de resistência de plantas a insetos. São Paulo: **Ícone**. 1991, 336 p.
734
- 735 MARQUES, G. B. C.; ÁVILA, C. J.; PARRA, J. R. P. Danos causados por larvas e adultos de
736 *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34,
737 n.11, p. 1983-1986, 1999. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/pab/v34n11/7502.pdf>>. Acesso:
738 23 de fevereiro de 2019.
739
- 740 MCGUIRE, R. G.; Reporting of Objective Color Measurements. **HortScience**, v. 27, n. 12, p. 1254-
741 1255, 1992. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.27.12.1254>
742
- 743 MELGAR, R., VITTI, G.; BENITES, V. M. Fertilizando para altos rendimientos: Soja en latinoamérica.
744 Buenos Aires: **Agroeditorial**, 2011. 179 p.
- 745 MERCADER, R. J.; SCRIBER, J. M. Diversification of host use in two polyphagous butterflies:
746 differences in oviposition specificity or host rank hierarchy?. **Entomologia Experimentalis et**
747 **Applicata**, v.125, p.89-01, 2007. <https://doi.org/10.1111/j.1570-7458.2007.00598.x>
748
- 749 MINOLTA. Precise Color Communication: Color Control from Feeling to Instrumentation. Osaka:
750 **MINOLTA Co. Ltda.**, 1994. 49 p.
751
- 752 MORANDO, R.; BALDIN, E. L. L.; CRUZ, P. L.; LOURENÇÃO, A. L.; CHIORATO, A. F.
753 Antixenosis of bean genotypes to *Chrysodeixis includens* (Lepidoptera: Noctuidae). **Pesquisa**
754 **Agropecuária Brasileira**, v. 50, n.6, p. 450-458, 2015. [http://dx.doi.org/10.1590/S0100-](http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2015000600003)
755 [204X2015000600003](http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2015000600003)
756
- 757 OLIVEIRA, C. M.; MAUAD, A. M.; MENDES, S. M.; FRIZZAS, M. R. Crop losses and the economic
758 impact of insect pests on Brazilian agriculture. **Crop Protection**, v.56, p.50-54, 2014. Disponível em:
759 < <https://core.ac.uk/download/pdf/45534247.pdf>>. Acesso em: 22 de janeiro de 2019.
760
- 761 PAINTER, R. H. Crops that resist insects provide a way to increase world food supply. Kansas
762 Agricultural Experiment Station, Manhattan, p. 1-22, 1968.
763
- 764 PARON, M. J. F. O; LARA, F. M. Relação entre tricomas foliares de cultivares de feijoeiro comum,
765 *Phaseolus vulgaris* L. e resistência a *Diabrotica speciosa* Germar,1824 (Coleoptera: Chrysomelidae).
766 Jaboticabal, **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 4, p. 894-898, 2005. [http://dx.doi.org/10.1590/S1413-](http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542005000400024)
767 [70542005000400024](http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542005000400024)
768
- 769 PARON, M. J. F; LARA, F. M. Preferência Alimentar de Adultos de *Diabrotica speciosa* (Ger.)
770 (Coleoptera: Chrysomelidae) por Genótipos de Feijoeiro. **Neotropical Entomology**, v.30, n.4, p. 669-
771 674, 2001. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2001000400023>.
772

- 773 PIUBELLI, G. C.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; MOSCARDI, F.; MIYAKUBO, S. H.; OLIVEIRA,
774 M. C. N. Are chemical compounds important for soybean resistance to *Anticarsia gemmatilis*?. New
775 York, **Journal of Chemical Ecology**, v. 31, p. 1509-1525, 2005. Disponível em: <
776 <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10886-005-5794-z>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2019.
777
- 778 R Core Team. R: A language and environment for statistical computing [R Foundation for Statistical
779 Computing, Vienna, Austria]. 2019. Retrieved from <http://www.R-project.org/>.
780
- 781 RODRIGUES NETTO, S.M.; CAMPOS, T.B.; ISHIMURA, I. Estudo da eficiência de armadilhas
782 adesivas na atratividade de mosca das frutas *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera:
783 Tephritidae) em cultura orgânica de maracujá doce (*Passiflora alata* Curtis, Passifloraceae). **Arquivos**
784 **do Instituto Biológico**, v.69, p.178-179, 2002.
785
- 786 SANTAMARIA, M.E.; MARTÍNEZ, M.; CAMBRA, I.; GRBIC, V.; DIAZ, I. Understanding plant
787 defence responses against herbivore attacks: an essential first step towards the development of
788 sustainable resistance against pests. **Transgenic Research**, v. 22, p. 697– 708, 2013. DOI
789 10.1007/s11248-013-9725-4
790
- 791 SCHLICK-SOUZA, E.C.; BALDIN, E. L.L.; MORANDO, R.; LOURENÇÃO, A. L. Antixenosis to
792 *Chrysodeixis includens* (Lepidoptera: Noctuidae) among soybean genotypes. **Bragantia**, Campinas,
793 p.1-10, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4499.2016449>
794
- 795 SILVA, A. L.; CARNEIRO, I. F.; COUTO, D.; SILVEIRA C. A. Controle químico do pulgão verde
796 (*Myzus persicae* Sulzer, 1776) e vaquinha (*Diabrotica speciosa* Germ., 1824) na cultura do tomate
797 rasteiro. Goiânia, **Pesquisa Agropecuária Tropical**, n. 25, v.2, p. 93-97, 1995. Disponível em:
798 <<https://www.revistas.ufg.br/pat/article/view/2911/2958>>. Acesso em: 25 de janeiro de 2019.
- 799 SILVA, V. F.; MORAES, J. C.; MELO, B. A. Influence of silicon on the development, productivity and
800 infestation by insect pests in potato crops. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.34, n.6, p.1465-1469,
801 2010. DOI: 10.1590/S1413-70542010000600016
802
- 803 SIMONATO, J.; GRIGOLLI, J. F. J.; OLIVEIRA, H. N. Controle Biológico de Insetos-Praga na Soja.
804 Embrapa. Tecnologia e Produção: Soja 2013/2014. 2014. Disponível em: <
805 <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/102097/1/cap.-8.pdf>>. Acesso em 22 de janeiro
806 de 2019.
- 807 SINGER, M. C. The definition and measurement of oviposition preference in plant-feeding insects. In:
808 MILLER, J. R.; MILLER, T. A. eds. Insect-plant interactions. New York, **Springer-Verlag**. p.66-94,
809 1986.
- 810 SMITH, C. M.; CLEMENT, S. L. Molecular bases of plant resistance to arthropods. **Annual Review of**
811 **Entomology**, v.57, p. 309 – 328, 2012. [https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-ento-](https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-ento-120710-100642)
812 [120710-100642](https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-ento-120710-100642)
813
- 814 SOUZA, B. H. S.; SILVA, A. G.; JANINI, J. C.; BOICA JÚNIOR, A. L. Antibiosis in soybean
815 genotypes and the resistance levels to *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae).
816 Londrina, **Neotropical Entomology**, v. 43, n. 2, p. 582– 587, 2014. Disponível em:<
817 <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13744-014-0241-x>>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2019.
- 818 TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009, 848p.
- 819 VIANNA, P. A. Manejo de *Diabrotica speciosa* na cultura do milho. Embrapa milho e Sorgo. **Circular**
820 **técnica**, v. 141, 2010. 6p.

821 WALKER, G. P.; PERRING, T. M. Feeding and oviposition behavior of whiteflies (Homoptera:
822 Aleyrodidae) interpreted from AC electronic feeding monitor waveforms. **Annals of the Entomological**
823 **Society of America**, v. 87, p. 363- 374, 1994. Disponível em: <
824 [https://www.researchgate.net/profile/G_Walker/publication/233618213_Feeding_and_Oviposition_Be](https://www.researchgate.net/profile/G_Walker/publication/233618213_Feeding_and_Oviposition_Behavior_of_Whiteflies_Homoptera_Aleyrodidae_Interpreted_from_AC_Electronic_Feeding_Monitor_Waveforms/links/0c960537b7ca8aab60000000/Feeding-and-Oviposition-Behavior-of-Whiteflies-Homoptera-Aleyrodidae-Interpreted-from-AC-Electronic-Feeding-Monitor-Waveforms.pdf)
825 [havior_of_Whiteflies_Homoptera_Aleyrodidae_Interpreted_from_AC_Electronic_Feeding_Monitor_](https://www.researchgate.net/profile/G_Walker/publication/233618213_Feeding_and_Oviposition_Behavior_of_Whiteflies_Homoptera_Aleyrodidae_Interpreted_from_AC_Electronic_Feeding_Monitor_Waveforms/links/0c960537b7ca8aab60000000/Feeding-and-Oviposition-Behavior-of-Whiteflies-Homoptera-Aleyrodidae-Interpreted-from-AC-Electronic-Feeding-Monitor-Waveforms.pdf)
826 [Waveforms/links/0c960537b7ca8aab60000000/Feeding-and-Oviposition-Behavior-of-Whiteflies-](https://www.researchgate.net/profile/G_Walker/publication/233618213_Feeding_and_Oviposition_Behavior_of_Whiteflies_Homoptera_Aleyrodidae_Interpreted_from_AC_Electronic_Feeding_Monitor_Waveforms/links/0c960537b7ca8aab60000000/Feeding-and-Oviposition-Behavior-of-Whiteflies-Homoptera-Aleyrodidae-Interpreted-from-AC-Electronic-Feeding-Monitor-Waveforms.pdf)
827 [Homoptera-Aleyrodidae-Interpreted-from-AC-Electronic-Feeding-Monitor-Waveforms.pdf](https://www.researchgate.net/profile/G_Walker/publication/233618213_Feeding_and_Oviposition_Behavior_of_Whiteflies_Homoptera_Aleyrodidae_Interpreted_from_AC_Electronic_Feeding_Monitor_Waveforms/links/0c960537b7ca8aab60000000/Feeding-and-Oviposition-Behavior-of-Whiteflies-Homoptera-Aleyrodidae-Interpreted-from-AC-Electronic-Feeding-Monitor-Waveforms.pdf)>. Acesso
828 em: 06 de março de 2019.

829

830 WANG, X.; CHEN, H.; SHAN, Z.; HAO, Q.; ZHANG, C.; YANG, Z.; JIAO, Y. Herbivore defense
831 responses and associated herbivore defense mechanism as revealed by comparing a resistant wild so
832 soybean with a susceptible cultivar. **The Crop Journal**, v. 3, p.451–467, 2015.
833 <https://doi.org/10.1016/j.cj.2015.07.001>

834

835 WAR, A.R.; PAULRAJ, M.G.; AHMAD, T.; BUHROO, A.A.; HUSSAIN, B.; IGNACIMUTHU, S.;
836 SHARMA, H.C. Mechanisms of plant defense against insect herbivores. *Plant Signaling & Behavior*, v.
837 7, n. 10, p. 1306-1320, 2012. Doi: 10.4161/psb.21663

838

839 WHITE, R. Sexual characters os species of *Diabrotica* (Chrysomelidae: Coleoptera). **Annals of the**
840 **Entomological Society of America**, v. 70, n.2, p. 168-168, 1977. <https://doi.org/10.1093/aesa/70.2.168>

841

842

843

844

845

846

847

848

849

850

851

852

853

854

855

856

857

858

859

860

861

ANEXO I– Normas da Revista

Bioscience Journal

Atual Arquivos Notícias Sobre ▾

Foco e Escopo

A Bioscience Journal é uma revista eletrônica interdisciplinar destinada a publicação de artigos científicos nas áreas de Ciências Agrárias, Ciências Biológicas e Ciências da Saúde. Sua missão é divulgar novos conhecimentos, contribuindo para o desenvolvimento da Ciência, no país e no mundo. A revista é publicada bimestralmente, em língua inglesa. As opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos publicados são de exclusiva responsabilidade dos seus autores.

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em Comentários ao editor.

O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF.

O texto está em espaço simples; usa uma fonte de 11-pontos; emprega itálico ao invés de sublinhar (exceto em endereços URL); com figuras e tabelas inseridas no texto, e não em seu final.

A identificação de autoria deste trabalho foi removida do arquivo (word) e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista. O texto cumpre com as normas de formatação da revista citados em Diretrizes para os autores na seção Sobre.

No momento da submissão online, o autor principal deverá enviar um ofício assinado por todos os autores, solicitando a submissão do artigo e a sua possível publicação, exclusivamente nesta revista. O ofício deverá ser digitalizado e transferido em Arquivos de Submissão.

Todos os endereços URL no texto (ex.: <http://pkp.ubc.ca>) estão ativos.

O artigo está sendo submetido corretamente na seção correspondente, de acordo com a sua área.

Os manuscritos mesmo apresentando relevância científica e estando metodologicamente corretos poderão ser recusados se apresentados de forma desorganizada e fora das normas da Bioscience Journal. Manuscritos bem escritos e apresentados de acordo com as normas são revisados com maior rapidez e, também, exigindo menor esforço dos revisores.

Será cobrada taxa de publicação, no valor de R\$ 40,00 (quarenta reais) por página publicada, dos trabalhos aprovados, para autores nacionais e \$ 40 (quarenta dólares ou 40 euros) para autores estrangeiros (A forma de pagamento será informada posteriormente).

Todos os itens acima são requisitos básicos para a submissão de um artigo e, caso não estejam de acordo com as normas da revista, ou os metadados não estejam preenchidos corretamente, o referido artigo NÃO SERÁ considerado para avaliação.

Diretrizes para Autores

A redação deve primar pela clareza, brevidade e concisão. O texto deve ser digitado em fonte Times New Roman, tamanho 11, espaço simples e com margem de, no mínimo, 2 cm. Todas as linhas deverão ser numeradas. Os trabalhos deverão ser apresentados sem identificação de autores. Os nomes dos autores, titulação e endereço de trabalho deverão ser apresentados nos metadados da submissão e, na

carta de encaminhamento. Figuras e tabelas deverão ser inseridas no texto, o mais próximo possível de sua citação.

O artigo será encaminhado a três (03) revisores da área, no menor tempo possível, sem a identificação dos autores e, será considerado aprovado com 02 pareceres favoráveis.

Serão aceitos somente trabalhos redigidos em inglês, com apresentação de certificado de revisão feito por um expert na língua inglesa.

A revista se reserva o direito de efetuar alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical nos originais, com vistas a manter o padrão culto da língua, respeitando, porém, o estilo dos autores. As provas finais serão enviadas aos autores, juntamente com o boleto para pagamento da publicação.

Os trabalhos publicados passarão a ser propriedade da revista Bioscience Journal, ficando sua reimpressão, total ou parcial, sujeita a autorização expressa da direção da revista. Deve ser consignada a fonte de publicação original.

Não serão fornecidas separatas. Os artigos estarão disponíveis para impressão, no formato PDF, no endereço eletrônico da revista.

Será cobrada taxa de publicação, no valor de R\$ 40,00 (quarenta reais) por página publicada, dos trabalhos aprovados, para autores nacionais e \$ 40 (quarenta dólares) para autores estrangeiros. (A forma de pagamento será informada posteriormente).

Após a avaliação e aprovação do artigo, a revista classificará as colaborações de acordo com as seguintes categorias:

1. Artigos originais - Artigos que apresentem contribuição inteiramente nova ao conhecimento e permitam que outros investigadores, baseados no texto escrito, possam julgar as conclusões, verificar a exatidão das análises e deduções do autor e repetir a investigação se assim o desejarem. Devem conter: Título, Resumo (com 200 a 400 palavras) e Palavras-chave em Inglês, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão) e Conclusão (opcional), Agradecimentos (se couber). Título, Resumo (com 200 a 400 palavras) e Palavras-chaves em português e Referências. Os trabalhos não devem exceder a 20 páginas (incluindo texto, referências, figuras e anexos).

Apresentação dos Trabalhos

Formato: Todas as colaborações devem ser enviadas por meio do Sistema Eletrônico de Editoração de Revista - SEER, endereço: <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/submission/wizard>

O texto deve estar gravado em extensão RTF (Rich Text Format) ou em formato Microsoft Word (2010). Os metadados deverão ser obrigatoriamente preenchidos com o título do trabalho, nome(s) do(s) autor(es), último grau acadêmico, instituição que trabalha, endereço postal, telefone, fax e e-mail.

O texto será escrito cordialmente, com intercalação de tabelas e figuras, já inseridas no texto, em quantidade mínima necessária para a sua compreensão.

No corpo do trabalho não deverá constar os nomes dos autores, que deverão ser encaminhados separadamente, com dados pessoais (títulos, endereço para correspondência, e-mail e Instituição a que está ligado), como medida de sigilo.

Título do trabalho: O título deve ser breve e suficientemente específico e descritivo, contendo as palavras-chave que representem o conteúdo do texto separadas por ponto, ambos acompanhados de sua tradução para o português.

Resumo: Deve ser elaborado um resumo informativo com cerca de 200 a 400 palavras, incluindo objetivo, método, resultado, conclusão, acompanhado de sua tradução para o português. Ambos devem ter, no máximo, 800 palavras.

Palavras-chave: As palavras-chave e keywords não devem repetir palavras do título, devendo-se incluir o nome científico das espécies estudadas. As palavras devem ser separadas por ponto e iniciadas com

letra maiúscula. Os autores devem apresentar de 3 a 6 termos, considerando que um termo pode ser composto de duas ou mais palavras.

Agradecimentos: Agradecimentos a auxílios recebidos para a elaboração do trabalho deverão ser mencionados no final do artigo, antes das referências.

Notas: Notas contidas no artigo devem ser indicadas com um asterisco imediatamente depois da frase a que diz respeito. As notas deverão vir no rodapé da página correspondente. Excepcionalmente poderão ser adotados números para as notas junto com asteriscos em uma mesma página, e nesse caso as notas com asteriscos antecedem as notas com número, não importando a ordem dessas notas no texto.

Apêndices: Apêndices podem ser empregados no caso de listagens extensivas, estatísticas e outros elementos de suporte.

Figuras e tabelas: Fotografias nítidas (preto e branco ou em cores), gráficos e tabelas em preto e branco (estritamente indispensáveis à clareza do texto) serão aceitos, e deverão ser assinalados, no texto, pelo seu número de ordem, nos locais onde devem ser intercalados. Se as ilustrações enviadas já tiverem sido publicadas, mencionar a fonte. (vide normas para elaboração de figuras, na próxima seção).

Os manuscritos, ainda que apresentem relevância científica e estejam metodologicamente corretos, poderão ser recusados se não apresentarem a devida organização e se estiverem fora das normas da Bioscience Journal.

NORMAS PARA ELABORAÇÃO DE FIGURAS

1. As figuras podem ser feitas em softwares de preferência dos autores (Excel, Sigma Plot, etc.), devendo ser inseridas e enviadas em formato TIFF ou JPG com resolução mínima de 300 dpi.

2. As figuras deverão ter largura máxima de 8,0 cm ou 16,0 cm.

3. Os títulos e a escala dos eixos x e y deverão ser em Times New Roman tamanho 11. As linhas dos eixos e demais linhas (e.g., curvas de regressão) deverão ter espessura de 0,3 mm. Todas as informações contidas no interior da figura (e.g., equações, legendas) deverão ser em Times New Roman tamanho 10 ou no mínimo 8. São dispensáveis as bordas, direita e superior, em gráficos.

4. Todas as figuras deverão ser inseridas convenientemente no texto logo após a sua chamada, consecutivamente e em números arábicos. As figuras deverão ser inseridas no texto por meio do comando Inserir Imagem/Figura Arquivo .

5. As figuras podem ser constituídas por múltiplos gráficos, tanto na horizontal como na vertical, respeitando a largura máxima de 16,0 cm e 8,0 cm, respectivamente. Quando se tratar de figuras com vários gráficos, os mesmos deverão ser identificados por letras (A, B, C, D) em maiúsculo entre parênteses, fonte Times New Roman tamanho 11. Trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto são da responsabilidade do autor.

Informação oriunda de comunicação pessoal, trabalhos em andamento e os não-publicados não devem ser incluídos na lista de referências, mas indicados em nota de rodapé da página em que forem citados.

Referências: NBR 6023/2002. A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto são da responsabilidade do autor. Informação oriunda de comunicação pessoal, trabalhos em andamento e os não publicados não devem ser incluídos na lista de referências, mas indicados em nota de rodapé da página onde forem citados.

As referências incluídas no final de cada artigo devem ser escritas em páginas separadas do texto principal, em ordem alfabética de acordo com as normas da ABNT NBR-6023, ago. 2002. Na lista de Referências, no final do artigo, todos os autores devem ser mencionados. Não é permitido o uso da expressão et al.

Observar os exemplos das referências abaixo:

Livro no todo:

GRAZIANI, Mário. Cirurgia buco-maxilo-facial. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1976. 676 p.

Capítulo de livro sem autoria própria:

PERRINS, C. M. Social systems. In: _____. Avian ecology. Glasgow: Blackie, 1983. cap. 2, p. 7-32.

Capítulo de livro com autoria própria:

GETTY, R. The Gross and microscopic occurrence and distribution of spontaneous atherosclerosis in the arteries of swine. In: ROBERT JUNIOR.; A., ATRAUSS, R. (Ed.). Comparative atherosclerosis. New York: Harper & Row, 1965. p. 11-20.

Monografias, Dissertações e Teses:

CORRALES, Edith Alba Lua Segovia. Verificação dos efeitos genotóxicos dos agentes antineoplásicos citrato de tamoxifen e paclitaxel. 1997. 84 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Bioquímica) - Curso de Pós-Graduação em Genética e Bioquímica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 1997.

Trabalhos apresentados em eventos: Congressos, Seminários, Reuniões...

NOVIS, Jorge Augusto. Extensão das ações de saúde na área rural. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE, 7., 1980, Brasília. Anais... Brasília: Centro de Documentação do Ministério da Saúde, 1980. p. 37-43.

Artigos de periódicos:

COHEN, B. I.; CONDOS, S.; DEUTSCH, A. S.; MUSIKANT, B. L. La fuerza de fractura de tres tipos de materiales para el mueron en combinacion com tres espigas endodontiacales distintas. R. Cent. C. Biomed. Univ. Fed. Uberlândia, Uberlândia, v. 13, n. 1, p. 69-76, dez. 1997.

Obs.: Quanto ao título de periódicos, deve-se adotar um único padrão. Na lista de Referências todos os títulos de periódicos devem vir abreviados ou todos por extenso e, em negrito.

Nota:

Quando se tratar de documento eletrônico, deve-se fazer a referência normal, acrescentando-se ao final informações sobre a descrição do meio ou suporte.

Exemplo:

Capítulo de livro com autoria própria disponível em CD-ROM:

FAUSTO, A. I. da F.; CERVINI, R. (Org.). O trabalho e a rua. In: BIBLIOTECA nacional dos direitos da criança. Porto Alegre: Associação dos Juizes do Rio Grande do Sul, 1995. 1 CD-ROM.

Artigo de periódicos em meio eletrônico:

ROCHA-BARREIRA, C. A. Caracterização da gônada e ciclo reprodutivo da *Collisella subrugosa* (Gastropoda: Acmaeidae) no Nordeste do Brasil. Brazilian Journal of Biology, São Carlos, v. 62, n. 4b, nov. 2002. Disponível em: Acesso em: 20 abr. 2003.

Recomendações: Recomenda-se que se observem as normas da ABNT referentes à apresentação de artigos em publicações periódicas (NBR 6023/2002), apresentação de citações em documentos (NBR 10.520/2002), apresentação de originais (NBR 12256), norma para datar (NBR 5892), numeração progressiva das seções de um documento (6024/2003) e resumos (NBR 6028/2003), bem como a norma de apresentação tabular do IBGE.

Transferência de Direitos Autorais:

Todas as pessoas relacionadas como autores devem assinar a Transferência de Direitos Autorais:

Declaro que, em caso de aceitação do artigo, a Bioscience Journal passa a ter os direitos autorais a ele referentes, que se tornarão propriedade exclusiva da Revista, vedado a qualquer reprodução, total ou

parcial, em qualquer outra parte ou meio de divulgação, impressa ou eletrônica, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e, se obtida, farei constar o competente agradecimento a Revista.

Assinaturas do(s) autor(es) Data ___/___/___

As opiniões emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva responsabilidade.

Declaração de Responsabilidade:

Todas as pessoas relacionadas como autores devem assinar a declaração de responsabilidade nos termos abaixo:

- Certifico que participei da concepção do trabalho para tornar pública minha responsabilidade pelo seu conteúdo, não omitindo quaisquer ligações ou acordos de financiamento entre os autores e companhias que possam ter interesse na publicação deste artigo;
- Certifico que o manuscrito é original e que o trabalho, em parte ou na íntegra, ou qualquer outro trabalho com conteúdo substancialmente similar, de minha autoria, não foi enviado a outra Revista e não o será, enquanto sua publicação estiver sendo considerada pela Bioscience Journal, quer seja no formato impresso ou no eletrônico.

Endereço para envio de trabalhos:

<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/submission/wizard>

Declaração de Direito Autoral

Os direitos autorais para artigos publicados nesta revista são do autor, com direitos de primeira publicação para a revista. Em virtude de aparecerem nesta revista de acesso público, os artigos são de uso gratuito, com atribuições próprias, em aplicações educacionais e não-comerciais.

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

Bioscience Journal

ISSN 1981-3163

Av. Para, 1720 – Campus Umuarama

Uberlândia – MG – Brazil

biosciencej@ufu.br