



AGRONOMIA

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE CALDAS INSETICIDAS
E AVALIAÇÃO DE CONTROLE DO COMPLEXO DE PERCEVEJOS
DA CULTURA DA SOJA (*Glycine max* L.)**

BEATRIZ OLIVEIRA BORGES

Morrinhos, GO

Março, 2018

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO CAMPUS MORRINHOS

AGRONOMIA

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE CALDAS INSETICIDAS
E AVALIAÇÃO DE CONTROLE DO COMPLEXO DE PERCEVEJOS
DA CULTURA DA SOJA (*Glycine max* L.)**

BEATRIZ OLIVEIRA BORGES

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos,
como requisito parcial para a obtenção do Grau
de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Lilian Lúcia Costa

Morrinhos – GO

Março, 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBL/IF Goiano Campus Morrinhos

B732c Borges, Beatriz Oliveira.

Características físico-químicas de caldas inseticidas e avaliação de controle do complexo de percevejos da cultura da soja (*Glycine max* L.). / Beatriz Oliveira Borges. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2018.

42 f. : il.

Orientadora: Dra. Lilian Lúcia Costa.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Bacharelado em Agronomia, 2018.

1. Ângulo de contato. 2. Espectro de gotas. 3. Molhabilidade. 4. Pano de batida. I. Costa, Lilian Lúcia. II. Instituto Federal Goiano. Curso de Bacharelado em Agronomia. III. Título

CDU633.34:632.7

BEATRIZ OLIVEIRA BORGES

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE CALDAS INSETICIDAS
E AVALIAÇÃO DE CONTROLE DO COMPLEXO DE PERCEVEJOS
DA CULTURA DA SOJA (*Glycine max* L.)**

Trabalho de Conclusão de Curso DEFENDIDA e APROVADA em 02 de março de 2018 pela Banca Examinadora constituída pelos membros:

Prof^a. Dr^a. Clarice Aparecida Megguer
IF Goiano – Campus Morrinhos

Prof^a. Dr^a. Flávia Dionísio Pereira
IF Goiano – Campus Morrinhos

Prof^a. Dr^a. Lilian Lúcia Costa
Orientadora
IF Goiano – Campus Morrinhos

Morrinhos – GO

Março, 2018

DEDICATÓRIA

A princípio, a Deus, luz para os caminhos mais difíceis, Aquele que me guiou para que toda conquista e aprendizado fossem alcançados. A minha mãe amada, que realiza todos os esforços possíveis á minha formação. Em especial a toda minha querida família, amigos e minha orientadora Dr^a Lilian Lúcia Costa, por toda paciência e auxílio. Aos meus professores, pela dedicação em passar á sabedoria ao próximo.

Muito obrigada!

AGRADECIMENTOS

Á Deus pela vida e por toda luz de sabedoria que sempre iluminou meu caminho, me conduzindo para mais essa vitória. Mesmo em momentos difíceis, me amparastes e guiastes com seu amor para o alcance das melhores conquistas.

Aos meus pais, Ueber de Oliveira Borges e Régis Cristina G. Borges, por proporcionarem oportunidades únicas em minha vida.

A ti mãe, minha melhor amiga, meu eterno agradecimento e carinho, por todo cuidado, amor, companheirismo, entrega e esforços, apenas provenientes de uma mãe como você. Obrigada por sempre ser meu ponto de equilíbrio.

Ao meu padrasto Lucimar José, por toda colaboração, ajuda, atenção e conselhos.

As minhas grandes amigas, Jéssica Oliveira, Quézia Sanches e Tuane Oliveira, por todo o companheirismo durante esses anos de faculdade. Pelos momentos de descontração, alegrias, apoios, sabedorias e principalmente de cumplicidades nos momentos difíceis. Serei eternamente grata por todo amor atribuído a nossa amizade.

A minha querida amiga e orientadora, Dr^a Lilian Lúcia Costa, pela compreensão e amizade. Serei eternamente grata por conhecimento e reconhecimento doado á mim, ao longo desses anos.

A minha amiga e professora de redação científica, Flávia Dionísio por todo conhecimento doado e atribuído, para melhor realização deste, e outros trabalhos.

A minha equipe de trabalho, Clever Antônio, Felipe Bonifácio, Frederico Moura, Luiz Felipe Mariano, Lilian Lúcia e Suellen Rodrigues, sem vocês não haveriam boas realizações e resultados de nossos trabalhos.

Ao Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos, GO, pela oportunidade de aprendizado e todas as estruturas disponibilizadas para a possível realização deste trabalho.

Ás empresas Sabedoria Agrícola (SABRI) e Agripon pelo apoio financeiro concedido para condução e execução desta pesquisa.

Á todos que forma de direta ou indireta, contribuíram para deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| LISTA DE TABELAS | 7 |
| LISTA DE FIGURAS..... | 8 |
| RESUMO..... | 9 |
| ABSTRACT | 10 |
| INTRODUÇÃO..... | 11 |
| MATERIAL E MÉTODOS..... | 12 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 17 |
| CONCLUSÕES..... | 27 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 29 |
| ANEXO 1- REVISTA ENGENHARIA NA AGRICULTURA – DIRETRIZES PARA AUTORES..... | 33 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| TABELA 1. Descrição dos tratamentos e doses utilizadas. Morrinhos – GO, 2018 | 13 |
| TABELA 2. Análise de variância com os valores de F para depósito ($\mu\text{L cm}^{-2}$) e cobertura (%) das gotas pulverizadas. Morrinhos – GO, 2018 | 18 |
| TABELA 3. Análise de variância com os valores de F para levantamento populacional de percevejos (densidade média de percevejos) aos 2, 4, 8 e 16 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA), danos quantitativos (D. Quant – Produtividade) e Danos qualitativos (D. Qual. – Teste de tetrazólio) Morrinhos– GO, 2018..... | 20 |
| TABELA 4. Comparação entre as parcelas tratadas (inseticidas + adjuvantes) e a testemunha em relação ao número médio de percevejos por pano de batida na cultura da soja em estágio R 5.1 de desenvolvimento. Morrinhos – GO, 2018 | 22 |
| TABELA 5. Análise de variância com os valores de F para tensão superficial e ângulo de contato das diferentes caldas inseticidas analisadas no tempo de 60 segundos. Morrinhos – GO, 2018 | 24 |
| TABELA 6. Valores médios do diâmetro mediano volumétrico ($D_v 0,5$), da porcentagem do volume pulverizado composto por gotas com diâmetro menor ou igual a $100 \mu\text{m}$ ($\% \leq 100 \mu\text{m}$) e do Coeficiente de uniformidade (Coef. Unif.) obtidos nas diferentes caldas inseticidas analisadas. Morrinhos – GO, 2018..... | 26 |

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1. Depósito das gotas pulverizadas ($\mu\text{L cm}^{-2}$) nos terços superior, médio e inferior em função dos tratamentos aplicados para o controle de percevejos na cultura da soja. Morrinhos – GO, 2018. 18
- FIGURA 2. Cobertura das gotas pulverizadas (%) nos terços superior, médio e inferior em função dos tratamentos aplicados para o controle de percevejos na cultura da soja. Morrinhos – GO, 2018. 19
- FIGURA 3. Número médio de percevejos por pano de batida obtidos aos 2, 4, 8 e 16 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos na cultura da soja em estágio R 5.1 de desenvolvimento. Morrinhos – GO, 2018. 21
- FIGURA 4. Dano percentual causado pelo complexo de percevejos nas sementes de soja. Morrinhos – GO, 2018. 23
- FIGURA 5. Dano quantitativo causado pelo complexo de percevejos sobre a produtividade da cultura da soja. Morrinhos – GO, 2018. 23
- FIGURA 6. Valores médios da tensão superficial (mNm^{-1}) e do ângulo de contato das diferentes caldas inseticidas analisadas no tempo de 60 segundos. Morrinhos – GO, 2018. 25

RESUMO

BORGES, Beatriz Oliveira. **Características físico-químicas de caldas inseticidas e avaliação de controle do complexo de percevejos da cultura da soja (*Glycine max* L.)**. 2018. 41 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, GO, 2018.

O conhecimento de novas técnicas para aplicações de produtos fitossanitários podem contribuir satisfatoriamente para o controle de percevejos praga da soja. Assim, objetivou-se com esse estudo caracterizar aplicações com diferentes misturas de inseticidas (Fastac Duo[®] e Hero[®]) e adjuvantes (Assist[®], Prime[®] e Prime Citrus[®]) na cultura da soja por meio de avaliações de depósito e cobertura das caldas pulverizadas, tensão superficial, ângulo de contato e, realizar o levantamento populacional bem como os danos causados pelo complexo de percevejos pragas da cultura. Os dados obtidos foram submetidos ao teste F e, quando significativo, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey. Os inseticidas e adjuvantes avaliados proporcionaram depósito e cobertura semelhante nos terços da planta de soja. Também reduzem a tensão superficial e ângulo de contato em relação à água. O inseticida Hero[®] associado aos adjuvantes Assist[®], Prime[®] e Prime Citrus[®] apresentam maior uniformidade do espectro de gotas do que Fastac Duo[®] associado aos mesmos adjuvantes. O inseticida Fastac Duo[®] associado ao adjuvante Prime Citrus[®] oferece maior risco de deriva em relação aos demais tratamentos. Os inseticidas Fastac Duo[®] e Hero[®] são eficazes no controle de percevejos e, associados ao adjuvante Prime[®] proporcionam maior produtividade.

Palavras-chave: Ângulo de contato, espectro de gotas, molhabilidade, pano de batida, tensão superficial.

ABSTRACT

BORGES, Beatriz Oliveira. **Physical-chemical characteristics of insecticidal caldas and evaluation of control of the complex of soybean culture (*Glycine max* L.)**. 2018. 41 p. Completion of course work (Course of Bachelor in Agronomy). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, GO, 2018.

The knowledge of new techniques for applications of phytosanitary products can contribute satisfactorily to the control of pest insect pests. The objective of this study was to characterize applications with different mixtures of insecticides (Fastac Duo® and Hero®) and adjuvants (Assist®, Prime® and Prime Citrus®) in the soybean crop by means of deposition and cover sprayed, surface tension, and contact angle, perform the population survey as well as the damage caused by the complex of pest bedbugs culture. The data were submitted to the F test and, when significant, the means of the treatments were compared by the Tukey test. The insecticides and adjuvants evaluated provided deposit and similar coverage in the thirds of the soybean plant. They also reduce surface tension and contact angle to water. Hero® insecticide associated with Assist®, Prime® and Prime Citrus® adjuvants have greater uniformity of droplet spectrum than Fastac Duo® associated with the same adjuvants. The Fastac Duo® insecticide associated with the Prime Citrus® adjuvant offers a greater risk of drift in relation to the other treatments. Fastac Duo® and Hero® insecticides are effective in bed bug control and, combined with Prime® adjuvant, provide increased productivity.

Keywords: Contact angle, droplet spectrum, wettability, tapping cloth, surface tension.

59 INTRODUÇÃO

60 A soja (*Glycine max* L.), atualmente é a principal cultura cultivada no Brasil, ocupando
61 56% da área semeada, com produção de aproximadamente 114 milhões de toneladas de grãos
62 em mais de 33 mil hectares. Nesse âmbito, o Brasil encontra-se como segundo maior produtor
63 mundial (CONAB, 2017).

64 Constitui-se uma das culturas produtoras de grãos de maior importância econômica, por ser
65 a principal fonte de concentrados protéicos e de óleo vegetal (FREITAS, 2011). Entretanto,
66 trata-se de uma cultura com muitos desafios para uma produção com alta qualidade e
67 produtividade. Nos últimos 15 anos, os custos de produção triplicaram, influenciando
68 diretamente na sustentabilidade econômica da cultura, ocasionado principalmente pela
69 incidência de insetos-praga (DERAL, 2015).

70 Os percevejos fitófagos (Hemiptera: *Pentatomidae*), são considerados em diversos países,
71 um dos insetos-praga que causam maiores impactos econômicos na cultura, por promoverem
72 além de aumento no custo de produção, danos diretos nas vagens e grãos (MUSSER et al.,
73 2011; SILVA et al., 2013).

74 Ninfas e adultos realizam sua alimentação mediante a picada do tecido vegetal e posterior
75 sucção dos conteúdos celulares com a inserção dos estiletos nas vagens, atingindo assim
76 diretamente os grãos, os quais geralmente ficam menores, enrugados, escuros, chochos, e com
77 manchas-de-levedura, devido a colonização por microrganismos, acelerando o processo de
78 fermentação comprometendo o rendimento e qualidade final do produto (JONES et al., 2011;
79 QUIRINO, 2012).

80 A manutenção da produtividade e rentabilidade de cultivos em escala comercial é muito
81 dependente do uso de produtos fitossanitários. Um dos principais métodos de controle destes
82 insetos supracitados é o químico. Em média 40% das aplicações realizadas na cultura são para
83 o controle de percevejos, sendo até então considerado um método eficaz (GAZZONI, 2012;
84 COSTA et al., 2017).

85 No entanto, seja na pulverização terrestre ou aérea, o sucesso do tratamento fitossanitário
86 depende não somente de produtos de ação comprovada, mas também da qualidade da
87 aplicação (FRITZ et al., 2014; CARVALHO et al., 2016).

88 Visto o dinamismo e a complexidade que envolve o processo de aplicação de produtos
89 fitossanitários, em que há numerosas oportunidades de perdas de ingrediente ativo, um dos
90 desafios para se conseguir a resposta biológica esperada de um produto fitossanitário é

91 produzir o espectro de gotas ideal, o qual está relacionado ao aumento da penetração e
92 depósito das gotas pulverizadas.

93 Os adjuvantes, de acordo com o decreto N° 4.074, de 4 de janeiro de 2002, são produtos
94 utilizados em mistura com outros produtos fitossanitários formulados com o objetivo de
95 melhorar a qualidade das aplicações (BRASIL, 2002). São classificados em modificadores
96 das propriedades de superfície dos líquidos conhecidos também como surfactantes
97 (espalhantes, umectantes, detergentes, aderentes e dispersantes) e, em substâncias que afetam
98 a absorção do agrotóxico devido à ação direta sobre a cutícula, conhecidos como aditivos
99 (óleo mineral e vegetal, sulfato de amônio e uréia) (GENT et al., 2003; De
100 SCHAMPHELEIRE et al., 2009)

101 De acordo com os dados de pesquisa, a adição de adjuvantes nas caldas fitossanitárias pode
102 alterar algumas propriedades físico-químicas da solução, tais como o espectro de gotas, a
103 tensão superficial e o ângulo de contato das gotas produzidas (CUNHA & ALVES, 2009;
104 VAN ZYL et al., 2010; DECARO JUNIOR et al., 2015; COSTA et al., 2017).

105 Alguns autores mencionaram que a adição de adjuvantes à calda pode ser positiva ou até
106 mesmo negativa no que se refere ao depósito do produto, aumentado ou diminuindo a
107 cobertura do alvo (SPANOGHE et al., 2007; THEBALDI et al., 2009). Além disso, Silva-
108 Matte et al. (2014), ressaltam que existem poucas informações científicas sobre as
109 implicações de seu emprego na eficiência de controle do alvo preconizado na aplicação,
110 dificultando a seleção ou a recomendação correta dos mesmos.

111 Estudos mais detalhados sobre a ação de adjuvantes na melhoria da qualidade das
112 aplicações e eficácia biológica de produtos fitossanitários são indispensáveis quando se busca
113 atingir o alvo desejado de forma mais eficiente, com o mínimo impacto sobre a cultura e o
114 ambiente e com máximo retorno econômico.

115 Diante ao exposto, objetivou-se com o estudo proposto caracterizar aplicações com
116 diferentes misturas de inseticidas e adjuvantes na cultura da soja por meio de avaliações de
117 depósito e cobertura das caldas pulverizadas; tensão superficial; ângulo de contato e, realizar
118 o levantamento populacional bem como os danos causados pelo complexo de percevejos na
119 cultura da soja.

120

121 **MATERIAL E MÉTODOS**

122 O experimento foi conduzido em duas etapas. A primeira etapa foi realizada no campo
123 com o objetivo de avaliar depósito e cobertura da calda pulverizada, aspectos estes

124 encontrados na literatura como os mais importantes relacionados à qualidade da pulverização.
 125 Nesta etapa, também foram realizadas amostragens da densidade populacional de percevejos e
 126 avaliação quantitativa de danos causados pelos percevejos expressos pela produtividade.

127 O experimento a campo foi instalado durante a safra 2016/17 em área experimental do
 128 Instituto Federal Goiano (IF Goiano), Campus Morrinhos-GO, latitude de 17°48'35''Sul,
 129 longitude 49°12'27'' Oeste, altitude de 906 metros, com a cultura da soja, 'NA 7337 RR', de
 130 ciclo médio e hábito de crescimento semideterminado.

131 A semeadura foi realizada no sistema de plantio direto, utilizando-se o espaçamento de 0,5
 132 m entrelinhas, densidade de 18 sementes por metro de sulco e estande final de 220.000
 133 plantas de soja por hectare. Cada unidade experimental foi constituída por oito linhas de nove
 134 metros de comprimento. Os tratos culturais e aplicações de produtos fitossanitários foram
 135 realizados de acordo com as recomendações indicadas pela Embrapa para a cultura da soja.

136 Os tratamentos foram representados pela combinação de dois inseticidas, um deles de
 137 ingrediente ativo Acetamiprido + Alfa-cipermetrina (Fastac Duo[®]) e o outro Zeta-
 138 cipermetrina + Bifentrina (Hero[®]) combinados com três adjuvantes (Assist[®]- óleo mineral;
 139 Prime[®] e Prime Citrus[®]) nas doses descritas na tabela 1 e um tratamento adicional em que foi
 140 aplicado somente água e marcador. Os adjuvantes Prime[®] e Prime Citrus[®] estão registrados
 141 no ministério da agricultura como fertilizantes foliares, mas ambos apresentam características
 142 de adjuvantes, pois apresentam óleo na composição e aumentam o espalhamento das gotas.

143
 144

Tabela 1. Descrição dos tratamentos e doses utilizadas. Morrinhos – GO, 2018

| Tratamentos | Doses |
|---|--|
| Fastac Duo [®] + Assist [®] | 0,3 L ha ⁻¹ + 0,5% v.v. (500 mL/100 L) |
| Fastac Duo [®] + Prime [®] | 0,3 L ha ⁻¹ + 0,05% v.v. (50 mL/100 L) |
| Fastac Duo [®] + Prime Citrus [®] | 0,3 L ha ⁻¹ + 0,15% v.v. (150 mL/100 L) |
| Hero [®] + Assist [®] | 0,2 L ha ⁻¹ + 0,5% v.v. (500 mL/100 L) |
| Hero [®] + Prime [®] | 0,2 L ha ⁻¹ + 0,05% v.v. (50 mL/100 L) |
| Hero [®] + Prime Citrus [®] | 0,2 L ha ⁻¹ + 0,15% v.v. (150 mL/100 L) |
| Testemunha (H ₂ O) | ----- |

145
 146
 147

Nas aplicações, foi utilizado um pulverizador pressurizado a CO₂, com barra de pulverização com quatro bicos espaçados de 0,50 m, equipados com o modelo de ponta de

148 pulverização JTT 110015. A vazão e pressão das pontas utilizadas foram ajustadas para se
149 obter o volume de 200 L ha⁻¹.

150 As condições atmosféricas observadas na aplicação dos tratamentos (Tabela 1) foram:
151 36,4°C a 39,3°C de temperatura do ar, variação da umidade relativa do ar de 28 a 35% e a
152 velocidade do vento de 3,8 a 7,5 Km h⁻¹.

153 Na segunda etapa do experimento, as avaliações foram realizadas no laboratório de
154 sementes do Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, GO, no qual foi realizado o teste de
155 tetrazólio para avaliar os danos qualitativos causados pelos percevejos e, no laboratório do
156 Núcleo de Estudo e Desenvolvimento em Tecnologia de Aplicação - NEDTA, pertencente ao
157 Departamento de Fitossanidade, da Universidade Estadual Paulista, Câmpus de Jaboticabal,
158 SP, no qual foram realizadas as avaliações do espectro das gotas, tensão superficial, ângulo de
159 contato e compatibilidade físico-química das caldas.

160 Nas avaliações de depósito e cobertura da calda pulverizada o delineamento experimental
161 utilizado foi blocos ao acaso em esquema fatorial (2x3) e quatro repetições. Os tratamentos
162 foram constituídos por dois inseticidas químicos e três adjuvantes (Tabela 1).

163 Para quantificar o depósito das caldas pulverizadas foi adicionado às caldas um marcador
164 metálico formulado à base de sulfato de manganês (21% de Mn²⁺) na concentração de 10 g L⁻¹.
165 Após as aplicações da calda com o marcador foram coletadas, em três plantas por parcela
166 um folíolo de soja nos terços superior, médio e outro no terço inferior das plantas em estágio
167 de desenvolvimento R5.1 (RITCHIE et al., 1982).

168 De acordo com o método descrito por OLIVEIRA & MACHADO-NETO (2003) e
169 ratificado por COSTA et al. (2015a), as amostras foram colocadas em sacos de polietileno,
170 aos quais foram adicionados 100 mL de solução de ácido clorídrico (HCl) 0,2 mol L⁻¹,
171 seguindo-se repouso por 60 minutos para extração do sal aplicado.

172 Posteriormente, o íon metálico recuperado das folhas foi quantificado em
173 espectrofotômetro de absorção atômica e os folíolos utilizados para recuperação do íon
174 metálico foram lavados e, realizada a leitura da área foliar dos mesmos por meio de um
175 medidor de área foliar LI-COR (Modelo LI 3100C). As concentrações obtidas em µg mL⁻¹ de
176 manganês obtido das leituras do espectrofotômetro foram relacionadas às áreas foliares
177 medidas, e posteriormente transformadas em volume por unidade de área (µL cm⁻²) por meio
178 da expressão matemática:

$$179 \quad C_i . V_i = C_f . V_f$$

180 Em que:

181 C_i = concentração inicial na calda de aplicação (mg.L^{-1});

182 V_i = volume retido pelo alvo (mL);

183 C_f = concentração detectada em densidade óptica (mg.L^{-1}); V_f = volume de diluição da amostra
184 de cada planta (mL).

185 O produto dessa expressão matemática foi multiplicado por 1.000 para transformação do
186 volume retido pelo alvo de mL para μL por folíolo de soja, e dividido pela área foliar do
187 respectivo folíolo.

188 Para as avaliações de cobertura da pulverização foram utilizados papéis hidrossensíveis
189 colocados em três plantas por parcela, nos terços superior, médio e inferior das plantas em
190 estágio de desenvolvimento R5.1. Os papéis foram fixados diretamente sobre as folhas de soja
191 utilizando-se grampos metálicos, sendo retirados imediatamente após a secagem da calda
192 pulverizada e acondicionados em sacos de papel para mantê-los fora da exposição da
193 umidade.

194 Os papéis foram digitalizados em escâner de mesa, com resolução de 600 dpi, para
195 processamento das imagens pelo programa computacional *Gotas*. Este *software* fornece a
196 informação da porcentagem de área coberta pelas gotas pelo contraste de cores entre a área
197 intocada do papel e a mancha proporcionada pela gota depositada nele.

198 O delineamento experimental utilizado nas avaliações de levantamento da densidade de
199 percevejos e danos qualitativos e quantitativos foi blocos ao acaso em esquema fatorial (2×3)
200 +1 e quatro repetições (Tabela 1).

201 A avaliação dos tratamentos no controle de percevejos-praga da cultura da soja foi feita
202 mediante a contagem dos mesmos pelo método do “pano de batida” proposto por Boyer &
203 Dumas (1969). Os levantamentos foram realizados semanalmente até a detecção do nível
204 populacional recomendado pela Embrapa de dois percevejos por pano de batida para iniciar as
205 aplicações com produtos químicos.

206 Após as aplicações dos tratamentos, foram realizados levantamentos da densidade
207 populacional dos percevejos-praga, independente da espécie, aos 2, 4, 8 e 16 dias após as
208 aplicações. As amostragens dos percevejos foram realizadas em 1 m^2 de cada parcela (duas
209 batidas por parcela). As médias dessas avaliações constituíram a infestação média da praga
210 por parcela.

211 No final do ciclo da cultura, realizou-se a colheita manual da soja na parcela útil e a
212 debulha em trilhadora estacionária para posterior avaliação dos danos quantitativos dos
213 percevejos sobre a produtividade. Inicialmente determinou-se o teor de umidade nos grãos de

214 soja de cada tratamento através de um medidor de umidade de grãos portátil, modelo
 215 GEHAKA G650i. Em seguida, os grãos foram pesados em balança pesadora e, realizada a
 216 correção da produtividade estipulada em kg ha⁻¹ para umidade de 13% (base úmida).

217 As avaliações qualitativas dos danos causados pelos percevejos nos respectivos tratamentos
 218 foram realizadas pelo teste de tetrazólio. Após a colheita da soja, separaram-se lotes de 25
 219 grãos de soja em cada parcela, num total de quatro repetições/tratamento. As sementes foram
 220 pré-condicionadas por 16 horas a 25 °C. Decorrido este período, as sementes foram colocadas
 221 em copos de plástico, sendo totalmente submersas em solução de tetrazólio (pH 6,5) na
 222 concentração de 0,075%, mantidas no escuro à temperatura de 40 °C, por 180 minutos. Após a
 223 coloração, as sementes foram lavadas em água corrente e deixadas submersas em água até a
 224 avaliação.

225 As sementes submetidas ao teste de tetrazólio foram cortadas no sentido longitudinal ao
 226 centro, abrangendo os cotilédones e o eixo embrionário. As duas metades foram
 227 individualmente examinadas. De acordo com a extensão, intensidade dos tons avermelhados,
 228 tipo do dano, presença de áreas brancas leitosas, aspecto dos tecidos e localização destas
 229 colorações em relação às áreas essenciais ao crescimento foi determinado para cada amostra o
 230 dano por percevejo e expressos em percentual (FRANÇA NETO et al., 1998).

231 Nas avaliações do espectro das gotas pulverizadas, o delineamento experimental utilizado
 232 foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial (2x3) e doze repetições. Os tratamentos e
 233 pressões foram as mesmas utilizadas nas aplicações realizadas a campo.

234 Os parâmetros avaliados do espectro de gotas produzidos por cada calda fitossanitária
 235 foram o diâmetro mediano volumétrico (Dv 0,5), o coeficiente de uniformidade das gotas
 236 pulverizadas (Coef. Unif.) e a porcentagem de volume em gotas com diâmetros menores que
 237 100 µm (% < 100 µm).

238 O diâmetro das gotas foi determinado por difração de raio laser durante a passagem das
 239 gotas pulverizadas pela região de amostragem de um analisador de tamanho de partículas
 240 (Mastersizer, Malvern Instruments Limited), ajustado para avaliar gotas de 0,5 a 900 µm. O
 241 coeficiente de uniformidade foi obtido por meio da equação 1:

242

$$243 \quad \text{Coef. Unif.} = \frac{Dv_{0,9} - Dv_{0,1}}{Dv_{0,5}} \quad (1)$$

244 Em que:

245 Coef. Unif. = Coeficiente de Uniformidade (adimensional);

246 $Dv_{0,1}$ e $Dv_{0,9}$ = diâmetro da gota (μm), tal que 10 e 90%, respectivamente, do volume
247 aspergido é composto por gotas de diâmetro inferior a ele;

248 $Dv_{0,5}$ = ao diâmetro mediano volumétrico.

249 A decodificação dos dados, segundo o algoritmo elaborado para a caracterização do
250 diâmetro das gotas por difração de raio laser foram processados e tabelados diretamente pelo
251 programa Mastersizer S[®], versão 2.19.

252 Foram analisadas três amostras do mesmo modelo de ponta utilizado para cada calda
253 fitossanitária proposta neste estudo (Tabela 1) e, para cada amostra foram realizadas quatro
254 repetições das leituras dos jatos aspergidos, totalizando doze (12) repetições por tratamento.

255 Nas avaliações de tensão superficial e ângulo de contato foi utilizado o delineamento
256 inteiramente casualizado em esquema fatorial (2x3) e oito repetições. Cada unidade
257 experimental foi constituída por uma gota.

258 As gotas constituídas pelas caldas que foram pulverizadas a campo foram formadas com o
259 auxílio de microseringa graduada com capacidade para 500 μL , dispensando-se volumes de
260 aproximadamente 5 μL para cada repetição.

261 As medições da tensão superficial e ângulo de contato de cada tratamento foram realizadas
262 a cada segundo durante um minuto, por meio de um tensiômetro automático equipado com
263 câmera digital de alta velocidade e definição e, o *software* SCA20, utilizado para a automação
264 do equipamento e avaliação das imagens obtidas, empregando o método da gota pendente
265 para determinar a cinética da tensão superficial e o método da gota séssil para determinar o
266 ângulo de contato.

267 Os dados obtidos, após confirmação dos pressupostos de normalidade do resíduo (Shapiro-
268 wilk) e homogeneidade de variâncias (Cochran), foram submetidos ao teste F da análise de
269 variância (ANOVA) e, quando significativo ($p < 0,01$ ou $p < 0,05$), as médias dos tratamentos
270 foram comparadas pelo teste de Tukey.

271 Para análise estatística dos dados de tensão superficial e ângulo de contato das caldas
272 foram considerados apenas os dados obtidos no tempo de sessenta segundos quando os
273 valores referentes a estes parâmetros já se estabilizaram e caracteriza o final da avaliação da
274 cinética da tensão superficial e ângulo de contato de cada tratamento.

275

276

277 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

278 Nas avaliações de depósito e cobertura não houve interação significativa entre os
 279 inseticidas e os adjuvantes. Isso demonstra que independente do adjuvante combinado aos
 280 inseticidas não foi possível aumentar o depósito e cobertura na planta de soja (Tabela 2).

281

282 **Tabela 2.** Análise de variância com os valores de F para depósito ($\mu\text{L cm}^{-2}$) e cobertura (%)
 283 das gotas pulverizadas. Morrinhos – GO, 2018

| Fonte de variação | Depósito | | | Cobertura | | |
|-------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Terços de avaliação na planta | | | | | |
| | Superior | Médio | Inferior | Superior | Médio | Inferior |
| Inseticidas (I) | 0,01 ^{ns} | 0,03 ^{ns} | 1,00 ^{ns} | 0,11 ^{ns} | 1,15 ^{ns} | 1,00 ^{ns} |
| Adjuvantes (A) | 2,28 ^{ns} | 1,59 ^{ns} | 0,28 ^{ns} | 4,31* | 2,18 ^{ns} | 7,68** |
| I x A | 1,21 ^{ns} | 0,36 ^{ns} | 0,37 ^{ns} | 0,54 ^{ns} | 0,66 ^{ns} | 2,45 ^{ns} |

284 Pelo teste F, ** significativo a 1% de probabilidade, ^{ns} não significativo.

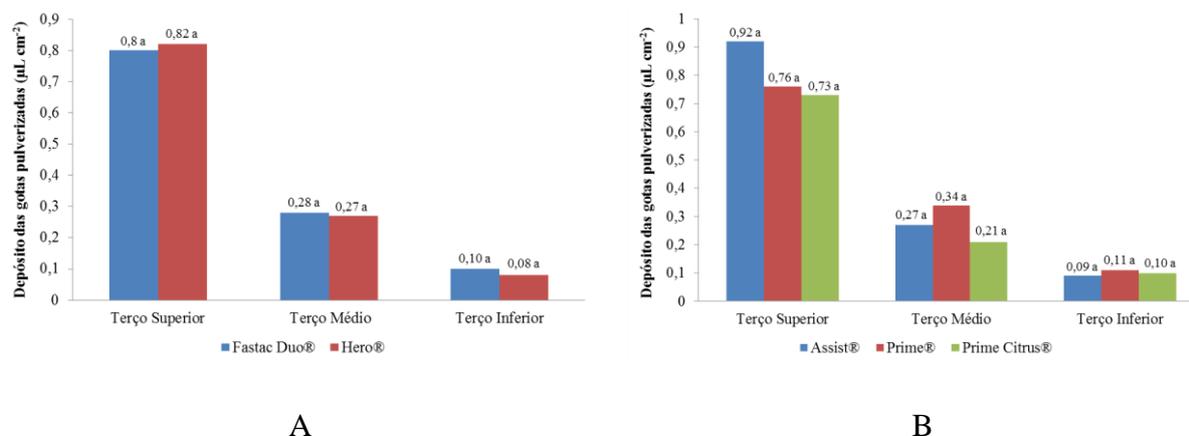
285

286 Não houve diferença significativa entre os inseticidas e nem entre os adjuvantes
 287 avaliados para o depósito das caldas nos terços superior, médio e inferior da planta (Figura 1
 288 A e 1 B). Isso demonstra que independente do inseticida ou do adjuvante utilizado não
 289 proporcionou maior penetração das caldas pela massa de folhas.

290 Nota - se também valores de depósito na porção superior das plantas em torno de 90%
 291 maior em relação à porção inferior, evidenciando grande dificuldade de chegada das gotas
 292 nestas partes da planta (Figuras 1 A e 1 B).

293

294



295 Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

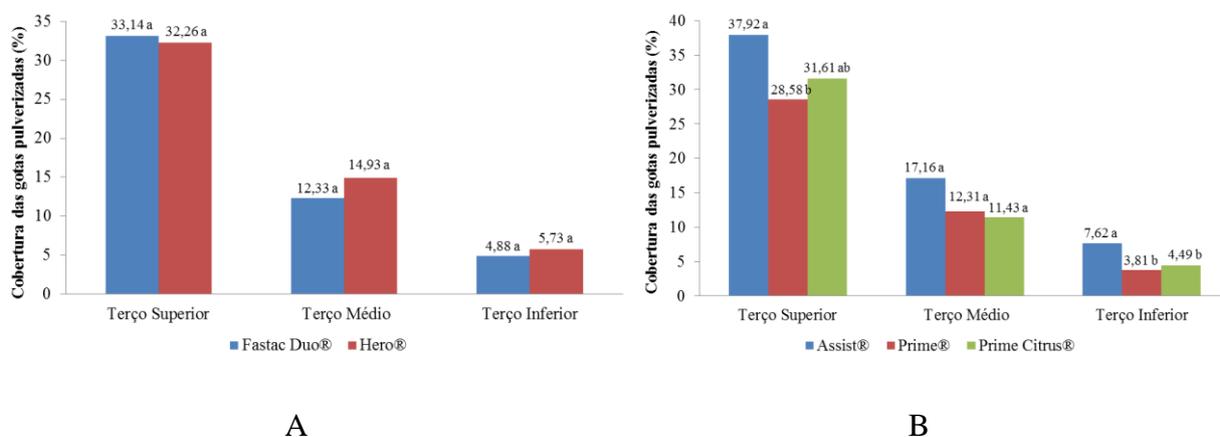
296 **Figura 1.** Depósito das gotas pulverizadas ($\mu\text{L cm}^{-2}$) nos terços superior, médio e inferior em
 297 função dos tratamentos aplicados para o controle de percevejos na cultura da soja. Morrinhos
 298 – GO, 2018.

299 Este resultado corrobora com o de vários pesquisadores que também relataram
 300 irregularidade na distribuição da calda no dossel das plantas de soja, com depósitos na porção
 301 inferior significativamente menor aos obtidos na porção superior (PRADO et al., 2010;
 302 CUNHA et al., 2011; COSTA et al., 2015b).

303 Durante a aplicação de produtos fitossanitários, qualquer quantidade do produto químico
 304 que não atinja a superfície a ser tratada terá a eficácia anulada e estará representando uma
 305 forma de perda.

306 Nos terços superior, médio e inferior da planta não houve diferença significativa entre os
 307 inseticidas para a porcentagem de cobertura obtidas nestas porções da planta (Figura 2 A). No
 308 terço superior, o adjuvante Assist[®] proporcionou maior cobertura em relação ao Prime[®]. No
 309 terço médio não houve diferença significativa na porcentagem de cobertura entre os
 310 adjuvantes e, no terço inferior o adjuvante Assist[®] proporcionou maior cobertura em relação
 311 aos demais (Figura 2 B).

312



313 Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

314 **Figura 2.** Cobertura das gotas pulverizadas (%) nos terços superior, médio e inferior em
 315 função dos tratamentos aplicados para o controle de percevejos na cultura da soja. Morrinhos
 316 – GO, 2018.

317

318 Na avaliação prévia à aplicação dos tratamentos foi realizada uma amostragem do
 319 complexo de percevejos nas plantas de soja em todas as parcelas. Nesta avaliação, observou-

320 se infestação média acima de dois percevejos por pano de batida indicando necessidade de
321 adoção de algum método de controle (Embrapa, 2013).

322 Nas avaliações do levantamento populacional do complexo de percevejos aos 2, 4, 8 e 16
323 dias após a aplicação (DAA) dos inseticidas combinados com os diferentes adjuvantes,
324 verificou-se que não houve interação significativa entre os referidos fatores. Assim, conclui-se
325 que os inseticidas Fastac Duo[®] ou Hero[®] diminuíram a infestação de percevejos independente
326 se estavam associados ao Assist[®], Prime[®] ou Prime Citrus[®] (Tabela3).

327 Resultados divergentes foram encontrados por MELO (2012). O autor avaliou o efeito de
328 adjuvantes associados a inseticidas no controle de lagartas desfolhadoras e percevejos
329 sugadores e constatou que a adição de adjuvantes proporcionou maior eficiência no controle
330 dos insetos. Da mesma forma, Calore et al. (2015) avaliando o inseticida tiametoxam +
331 lambda-cialotrina (Engeo Pleno[®] SC) com diferentes adjuvantes no controle de tripés na
332 cultura do amendoim, observaram maior controle do inseto quando adicionado o adjuvante.

333

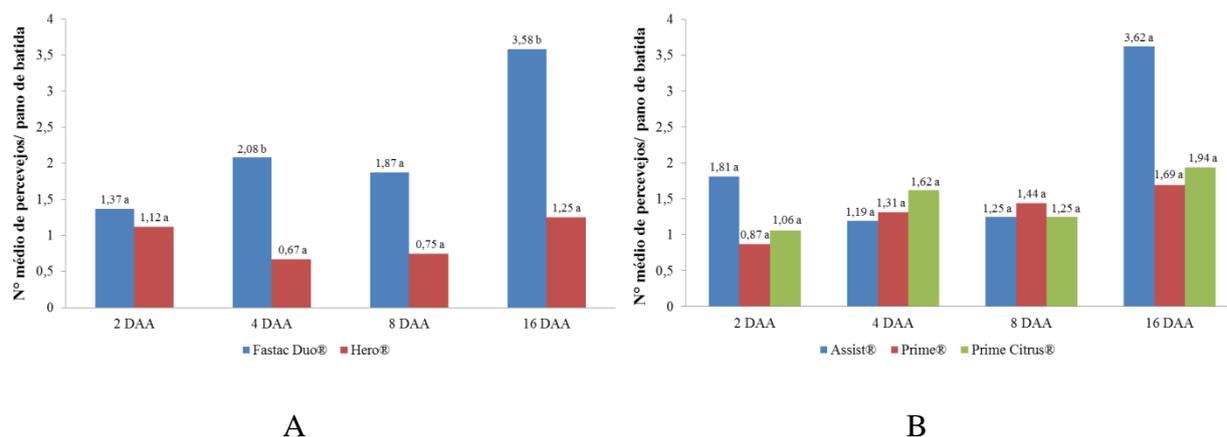
334 **Tabela 3.** Análise de variância com os valores de F para levantamento populacional de
335 percevejos (densidade média de percevejos) aos 2, 4, 8 e 16 dias após a aplicação dos
336 tratamentos (DAA), danos quantitativos (D. Quant – Produtividade) e Danos qualitativos (D.
337 Qual. – Teste de tetrazólio) Morrinhos– GO, 2018

| Fonte de variação | Levantamento populacional de percevejos | | | | Danos Qual. | Danos Quant. |
|-------------------|---|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| | 2 DAA | 4 DAA | 8 DAA | 16 DAA | | |
| Inseticidas (I) | 0,08 ^{ns} | 11,54 ^{**} | 2,22 ^{ns} | 10,49 ^{**} | 0,01 ^{ns} | 1,27 ^{ns} |
| Adjuvantes (A) | 0,44 ^{ns} | 0,39 ^{ns} | 0,03 ^{ns} | 2,85 ^{ns} | 1,44 ^{ns} | 4,68 [*] |
| I x A | 0,15 ^{ns} | 0,07 ^{ns} | 0,85 ^{ns} | 1,13 ^{ns} | 1,83 ^{ns} | 3,29 ^{ns} |
| Fatorial vs Test. | 45,87 ^{**} | 10,07 ^{**} | 9,41 ^{**} | 11,34 ^{**} | 16,47 ^{**} | 0,36 ^{ns} |

338 Pelo teste F, ^{**} significativo a 1% de probabilidade; ^{*} significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo.

339 Até os 8 (oito) DAA os inseticidas Fastac Duo[®] e Hero[®] independente do adjuvante
340 associado mantiveram a densidade populacional do complexo de percevejos abaixo do nível
341 de controle que é de 2 (dois) percevejos por pano de batida de acordo com Embrapa (2013)
342 (Figura 3 A e 3 B).

343



344 Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

345 **Figura 3.** Número médio de percevejos por pano de batida obtidos aos 2, 4, 8 e 16 dias após
 346 aplicação (DAA) dos tratamentos na cultura da soja em estágio R 5.1 de desenvolvimento.
 347 Morrinhos – GO, 2018.

348 Aos 16 DAA observou-se que as parcelas pulverizadas com o inseticida Fastac Duo®
 349 diferiu significativamente das parcelas pulverizados com o inseticida Hero® com densidade
 350 populacional de percevejos acima do recomendado indicando necessidade de reaplicação
 351 (Figura 3 A). Da mesma forma, aos 16 DAA nas parcelas em que se utilizaram os inseticidas
 352 associados ao Assist® também se verificou densidade de percevejos acima do nível de
 353 controle (Figura 3 B).

354 Comparando-se a infestação média do complexo de percevejos nas parcelas com aplicação
 355 dos tratamentos e a testemunha, verificou-se que aos 2 DAA , independente do inseticida e do
 356 adjuvante utilizado, houve maior controle dos percevejos em relação à testemunha (Tabela 4).
 357 Entretanto, aos 4, 8 e 16 DAA, as parcelas pulverizadas com o inseticida Fastac Duo® não
 358 diferiram significativamente da testemunha (Tabela 4). O inseticida Hero® manteve durante o
 359 período de avaliação a densidade populacional de percevejos abaixo do nível de controle e
 360 significativamente menor em relação à testemunha (Tabela 4).

361

362

363

364

365

366 **Tabela 4.** Comparação entre as parcelas tratadas (inseticidas + adjuvantes) e a testemunha em
 367 relação ao número médio de percevejos por pano de batida na cultura da soja em estágio R 5.1
 368 de desenvolvimento. Morrinhos – GO, 2018

| Tratamentos | 2 DAA | 4 DAA | 8 DAA | 16 DAA |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Fastac Duo + Assist | 1,62 l | 1,87 | 2,25 | 5,50 |
| Fastac Duo + Prime | 1,25 l | 2,12 | 2,25 | 2,25 |
| Fastac Duo + Prime Citrus | 1,24 l | 2,25 | 1,12 | 3,00 |
| Hero + Assist | 2,00 l | 0,50 l | 0,25 l | 1,75 l |
| Hero + Prime | 0,50 l | 0,50 l | 0,62 l | 1,12 l |
| Hero + Prime Citrus | 0,87 l | 1,00 l | 1,37 | 0,87 l |
| Testemunha | 9,00 | 3,12 | 4,37 | 5,62 |

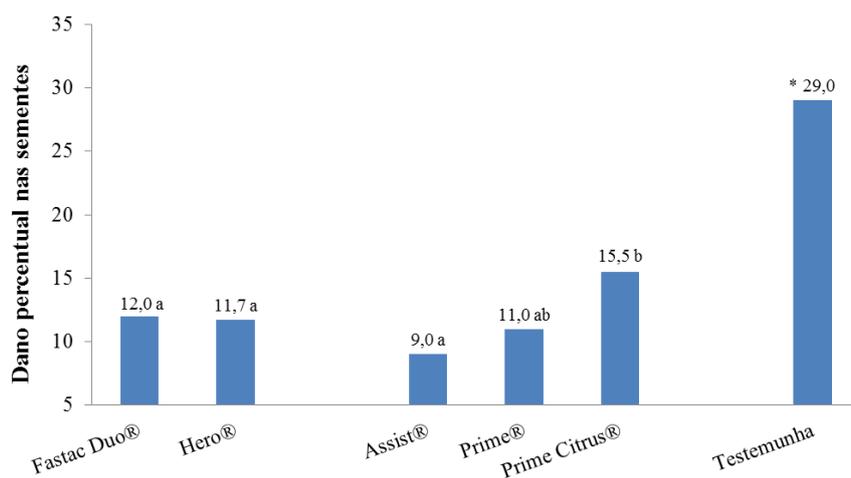
369 Médias seguidas por uma barra (l) diferem significativamente da testemunha pelo teste de Dunnett a 5% de
 370 probabilidade.

371 Em relação aos danos qualitativos nas sementes obtidos por meio do teste de tetrazólio,
 372 verificou-se que também não houve interação significativa entre inseticidas e adjuvantes
 373 (Tabela 3). Desta forma, independente do adjuvante associado, os inseticidas Fastac Duo® e
 374 Hero® proporcionaram danos semelhantes nas sementes (Figura 4).

375 Por outro lado, ao comparar o efeito dos adjuvantes no dano causado pelos percevejos
 376 nas sementes, constata-se que os inseticidas associados ao Prime Citrus® proporcionaram
 377 maior dano potencial nas sementes de soja (Figura 4). Destaca-se que independente do
 378 inseticida e do adjuvante utilizado houve menor dano causado pelos percevejos nas sementes
 379 de soja nas parcelas que receberam o tratamento fitossanitário em relação à testemunha
 380 (Figura 4).

381 O dano quantitativo causado pela infestação do complexo de percevejos na soja foi
 382 mensurado por meio da produtividade. Constatou-se que não houve interação significativa
 383 entre inseticidas e adjuvantes (Tabela 3), indicando que são fatores que agem de forma
 384 independente na produtividade.

385



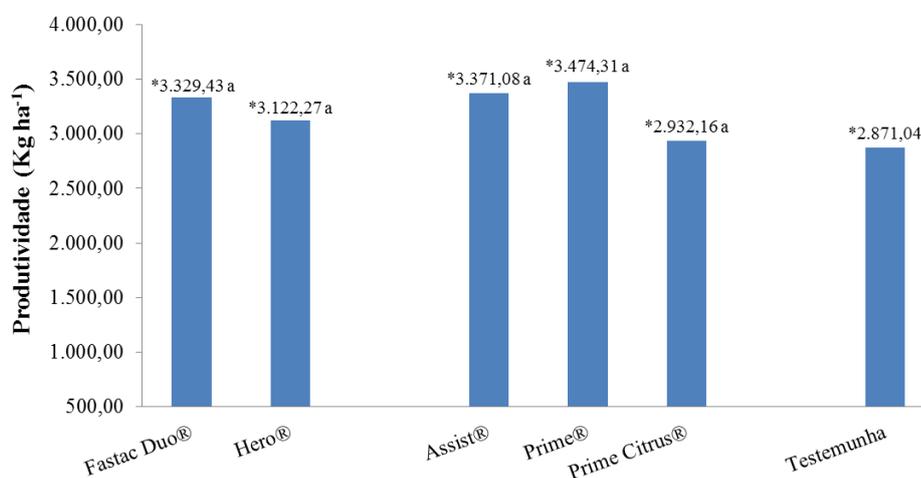
386

387 Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Médias
 388 seguidas por um asterisco (*) não diferem significativamente da testemunha a 5% de probabilidade.

389 **Figura 4.** Dano percentual causado pelo complexo de percevejos nas sementes de soja.
 390 Morrinhos – GO, 2018.

391

392 Os inseticidas Fastac Duo® e Hero® tiveram produtividades semelhantes. Da mesma forma,
 393 os adjuvantes avaliados também não diferiram entre si em relação às produtividades obtidas
 394 (Figura 5). Chama-se atenção que os tratamentos também apresentaram produtividades
 395 estaticamente semelhantes à testemunha (Figura 5).



396

397 Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Médias
 398 antecedidas por um asterisco (*) não diferem significativamente da testemunha pelo teste de Dunnetta 5% de
 399 probabilidade.

400 **Figura 5.** Dano quantitativo causado pelo complexo de percevejos sobre a produtividade da
 401 cultura da soja. Morrinhos – GO, 2018.

402

403 Ressalta-se, porém, que do ponto de vista econômico, comparando-se a produtividade
 404 obtida nas parcelas sem tratamento fitossanitário (2.871,04 kg ha⁻¹) e a maior produtividade
 405 obtida nas parcelas tratadas que foram às com os inseticidas combinados ao adjuvante Prime[®]
 406 (3.474,31 kg ha⁻¹), isso significa uma diferença de mais de 10 sacas de soja por hectare.
 407 Assim, o fator econômico deve ser considerado.

408 Apesar da produtividade da testemunha ter sido estaticamente semelhante aos demais
 409 tratamentos, o mesmo não é verdadeiro nas avaliações qualitativas (Figuras 4 e 5). Isso
 410 significa, que nas parcelas que não receberam o tratamento fitossanitário, não diminuam
 411 significativamente o peso dos grãos colhidos em relação às parcelas que receberam
 412 tratamento, mas diminuam a qualidade das sementes.

413 Nas avaliações de tensão superficial e ângulo de contato observou-se que independente do
 414 inseticida ou do adjuvante adicionado às caldas houve redução da tensão superficial e ângulo
 415 de contato das caldas avaliadas indicando também a independência entre os fatores avaliados
 416 (Tabela 5).

417
 418 **Tabela 5.** Análise de variância com os valores de F para tensão superficial e ângulo de contato
 419 das diferentes caldas inseticidas analisadas no tempo de 60 segundos. Morrinhos – GO, 2018

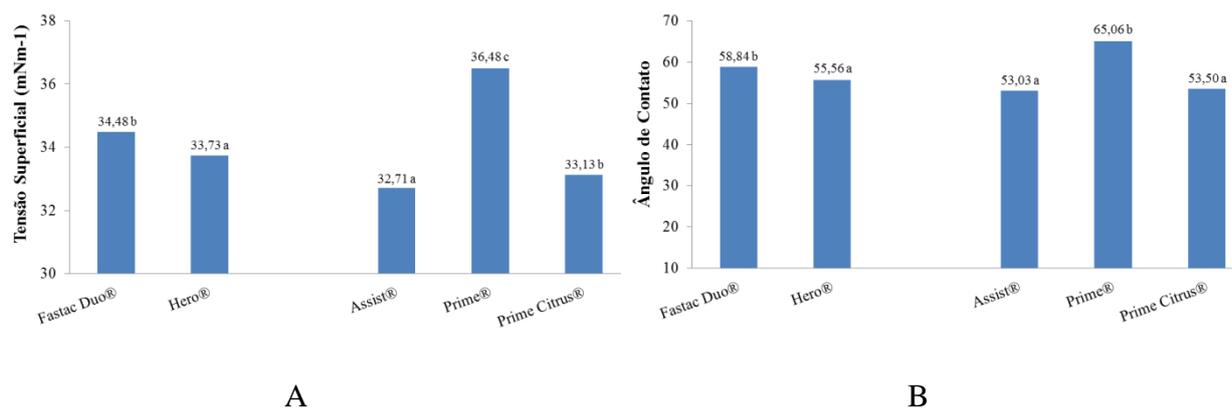
| Fonte de variação | TENSÃO SUPERFICIAL | ÂNGULO DE CONTATO |
|-------------------|----------------------|--------------------|
| Inseticidas (I) | 164,37** | 104,23** |
| Adjuvantes (A) | 1685,59** | 594,72** |
| I x A | 2,4434 ^{ns} | 1,84 ^{ns} |
| CV (%) | 0,42 | 1,38 |

420 Pelo teste F, **significativo a 1% de probabilidade, ^{ns} não significativo. C.V = Coeficiente de Variação.

421
 422 Ao comparar a tensão superficial e o ângulo de contato entre os inseticidas, verificou-se
 423 que o inseticida Hero[®] proporcionou menores valores de tensão superficial e ângulo de
 424 contato em relação ao inseticida Fastac Duo[®] independente do adjuvante utilizado (Figura 6
 425 A). O adjuvante Assist[®] em relação ao Prime[®] e Prime Citrus[®] proporcionou menores valores
 426 de tensão superficial (Figura 6 A). Quanto à redução do ângulo de contato, os adjuvantes
 427 Assist[®] e Prime Citrus[®] foram estatisticamente semelhantes e superior à redução
 428 proporcionada pelo adjuvante Prime[®] (Figura 6 B).

429

430



431 Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

432 **Figura 6.** Valores médios da tensão superficial (mNm⁻¹) e do ângulo de contato das diferentes
 433 caldas inseticidas analisadas no tempo de 60 segundos. Morrinhos – GO, 2018.

434 A água, na sua forma pura e em estado líquido tem a tendência de formar gotas esféricas.
 435 Assim, de acordo com trabalho realizado por Costa et al. (2017), ressalta-se que a tensão
 436 superficial da água, veículo utilizado no preparo das caldas fitossanitárias, é em torno de 79,0
 437 mNm⁻¹ e ângulo de contato de 110°. Portanto, todas as misturas utilizadas neste estudo
 438 reduziram a tensão superficial da água e o ângulo de contato.

439 Costa et al. (2017) avaliando a tensão superficial de uma calda inseticida com a adição de
 440 diferentes grupos químicos de adjuvantes, observaram que a mistura entre o produto
 441 (inseticida biológico) e os adjuvantes resultaram em redução da tensão superficial em relação
 442 à água. De maneira semelhante, Calore et al. (2015) e Cunha et al. (2017), também
 443 concluíram que os produtos fitossanitários e adjuvantes avaliados de forma associada ou não
 444 reduziram a tensão superficial da calda em relação á água, corroborando com os resultados
 445 deste trabalho.

446 Este efeito de diminuição da tensão superficial e ângulo de contato das gotas formado
 447 normalmente possuem correlação positiva com o espalhamento da gota, ou seja, quanto
 448 menor a tensão superficial e o ângulo de contato com a superfície do alvo maior será o
 449 espalhamento e, conseqüentemente maior o depósito e cobertura do alvo (VAN ZIL et al.,
 450 2010; XU et al.; 2011; DECARO JUNIOR et al., 2014; DECARO JUNIOR et al., 2015).

451 Entretanto, em função da menor tensão superficial pode ocorrer menor volume de calda
 452 retida na folha caso não haja boa afinidade entre o líquido e superfície (BARBOSA et al.,
 453 2013). Taylor (2011), fazendo uma revisão de literatura sobre molhabilidade de superfícies
 454 vegetais, mostra que a retenção da calda no alvo é de grande importância na efetividade
 455 biológica dos fitossanitários.

456 Ao analisar o espectro de gotas das caldas inseticidas, verifica-se que houve efeito dos
 457 fatores inseticidas e adjuvantes sobre o diâmetro mediano volumétrico das gotas de
 458 pulverização (Dv 0,5); porcentagem do volume de gotas com diâmetros menores ou iguais a
 459 100 μm (% gotas $\leq 100 \mu\text{m}$) e também sobre o coeficiente de uniformidade (Coef. Unif.)
 460 (Tabela 6).

461 **Tabela 6.** Valores médios do diâmetro mediano volumétrico (Dv 0,5), da porcentagem do
 462 volume pulverizado composto por gotas com diâmetro menor ou igual a 100 μm (% ≤ 100
 463 μm) e do Coeficiente de uniformidade (Coef. Unif.) obtidos nas diferentes caldas inseticidas
 464 analisadas. Morrinhos – GO, 2018

| ESPECTRO DE GOTAS | | | | | | |
|-------------------|--------------------------|-----------|--------------------------|----------|-------------|----------|
| Caldas | Dv 0,5 (μm) | | % $\leq 100 \mu\text{m}$ | | Coef. Unif. | |
| | Fastac Duo | Hero | Fastac Duo | Hero | Fastac Duo | Hero |
| Assist | 250,53 aA | 241,20 bA | 12,89 aA | 12,70 aA | 1,85 bA | 1,81 aB |
| Prime | 249,67 aA | 235,80 bB | 12,32 aA | 12,15 aA | 1,86 bA | 1,75 aA |
| P.Citrus | 251,40 aA | 237,73 bB | 15,18 bB | 12,70 aA | 2,04 bB | 1,78 aAB |
| Teste F | | | | | | |
| Inseticidas (I) | 75,72 ** | | 21,20 ** | | 218,90 ** | |
| Adjuvantes (A) | 3,77 * | | 23,94 ** | | 51,56 ** | |
| I x A | 3,45 * | | 14,11 ** | | 50,60 ** | |
| CV (%) | 3,66 | | 7,47 | | 2,38 | |

465 Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de
 466 Tukey a 5% de probabilidade. Pelo teste F, **significativo a 1% de probabilidade, *significativo a 5% de
 467 probabilidade, ^{ns}não significativo. C.V = Coeficiente de Variação.

468

469 O inseticida Fastac Duo[®] associado aos adjuvantes Assist[®], Prime[®] e Prime Citrus[®]
 470 proporcionaram diâmetro mediano volumétrico (Dv 0,5) estaticamente maior do que o Dv 0,5
 471 produzido pelo inseticida Hero[®] combinados aos mesmos adjuvantes (Tabela 6). Entretanto,
 472 destaca-se que alguns padrões de classificação do espectro de gotas foram criados pela Asabe
 473 (2009) em classes extremamente fina (<60 μm), muito fina (61-105 μm), fina (106-235 μm),
 474 média (236-340 μm), grossa (341-403 μm), muito grossa (404-502 μm), extremamente grossa
 475 (503-665 μm) e ultra grossa (>665 μm). Desta forma, pelos valores do diâmetro mediano
 476 volumétrico obtidos nos diferentes tratamentos, verifica-se que o espectro das gotas
 477 pulverizadas mesmo diferentes estaticamente estão classificados na classe média de tamanho
 478 das gotas (Tabela 4).

479 Entre os inseticidas testados, Fastac Duo[®] combinado com o adjuvante Prime Citrus[®],
480 proporcionou maior porcentagem de gotas com diâmetro igual ou inferior a 100 µm em
481 relação ao inseticida Hero[®] combinado com o mesmo adjuvante e também maior porcentagem
482 em relação aos adjuvantes Assist[®] e Prime[®] (Tabela 6). Verificou-se também que não houve
483 diferença na porcentagem de gotas com diâmetro igual ou inferior a 100 µm entre os
484 adjuvantes associados ao inseticida Hero[®] (Tabela 6).

485 Gotas menores que 100 µm produzidas no processo de pulverização são consideradas por
486 vários autores de alto risco de deriva (ARVIDSSON et al., 2011; FERREIRA et al., 2013;
487 OLIVEIRA et al., 2015). Assim, o resultado precedente sugere que a combinação (Fastac
488 Duo[®]+ Prime Citrus[®]) ofereça maior risco nas aplicações com relação às demais caldas
489 inseticidas.

490 Durante a pulverização, as gotas não são produzidas de maneira uniforme, ou seja,
491 formam-se gotas com diferentes diâmetros. O coeficiente de uniformidade ou span relativo é
492 definido como um valor adimensional indicativo da uniformidade do espectro das gotas de
493 pulverização analisadas pelo processo de difração laser. Com o span, pode-se analisar a
494 variação do tamanho das gotas produzidas no determinado espectro de gotas. Quanto mais
495 próximo de zero estiver o valor de span, mais homogêneo é o espectro, ou seja, maior é o
496 volume da calda pulverizado por gotas do tamanho preconizado.

497 Isto posto, observou-se que independente do adjuvante associado ao inseticida Hero[®], o
498 mesmo apresentou menor valor de coeficiente de uniformidade em relação ao inseticida
499 Fastac Duo[®] associado aos mesmos adjuvantes (Tabela 6).

500 Por outro lado, os adjuvantes Assist[®] e Prime[®] combinados ao inseticida Fastac Duo[®] e, os
501 adjuvantes Prime[®] e Prime Citrus[®] combinados ao inseticida Hero[®] apresentaram
502 uniformidade do espectro produzido significativamente semelhantes e maior (valores mais
503 próximos de zero) do que a uniformidade das caldas com o adjuvante Prime Citrus[®] associado
504 ao Fastac Duo[®] e o adjuvante Assist[®] combinado ao Hero[®], respectivamente (Tabela 6).

505

506 CONCLUSÕES

507

- 508 • Os inseticidas e adjuvantes avaliados proporcionam depósito e cobertura semelhante
509 nos terços da planta de soja;
- 510 • Os inseticidas Fastac Duo[®] e Hero[®] são eficazes no controle de percevejos;

- 511 • O inseticida Hero[®] é mais eficiente no controle de percevejos do que o inseticida
512 Fastac Duo[®];
- 513 • Os inseticidas Fastac Duo[®] e Hero[®] associados aos adjuvantes Assist[®] e Prime[®]
514 proporcionam menor dano causado pelos percevejos nas sementes de soja;
- 515 • Do ponto de vista econômico, os inseticidas Fastac Duo[®] e Hero[®] associados ao
516 adjuvante Prime[®] proporcionam maior produtividade;
- 517 • Os inseticidas e adjuvantes utilizados reduzem a tensão superficial e ângulo de
518 contato em relação à água;
- 519 • Os inseticidas Fastac Duo[®] e Hero[®] associados aos adjuvantes Assist[®], Prime[®] e
520 Prime Citrus[®] apresentaram espectro de gotas classificado na classe média de
521 diâmetro;
- 522 • O inseticida Fastac Duo[®] associado ao adjuvante Prime Citrus[®] oferece maior risco
523 de deriva em relação aos demais tratamentos e menor uniformidade do espectro
524 produzido;
- 525 • O inseticida Hero[®] associado aos adjuvantes Assist[®], Prime[®] e Prime Citrus[®]
526 apresentam maior uniformidade do espectro de gotas do que Fastac Duo[®] associado
527 aos mesmos adjuvantes;
- 528 • O inseticida Fastac Duo[®] apresenta maior uniformidade quando associado aos
529 adjuvantes Assist[®] e Prime[®] e o inseticida Hero[®] quando associado aos adjuvantes
530 Prime[®] e Prime Citrus[®].

531

532 **AGRADECIMENTOS**

533 Ao Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos, GO, por todas as estruturas
534 disponibilizadas para a possível realização deste trabalho.

535 Às empresas Sabedoria Agrícola (SABRI) e Agripon pelo apoio financeiro concedido para
536 condução e execução desta pesquisa.

537 A Universidade Estadual Paulista, Câmpus de Jaboticabal, SP, pela disponibilidade do
538 laboratório do Núcleo de Estudo e Desenvolvimento em Tecnologia de Aplicação - NEDTA,
539 pertencente ao Departamento de Fitossanidade, para a realização de importantes análises.

540 Ao Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, GO, pela disponibilidade do laboratório
541 de sementes para a realização de importante análise.

542

543 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

544

545 ARVIDSSON, T.; BERGSTRÖM, L.; KREUGER, J. Spray drift as influenced by
546 meteorological and technical factors. *Pesticide Management Science*, v.67, n. 5, p.586-598,
547 2011.

548 ASABE.AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL AND BIOLOGICAL
549 ENGINEERS.S572.1. Spray nozzle classification by droplet spectra. In: ASABE Standard,
550 2009. St. Joseph, 2009. p. 1-3.

551 BARBOSA, G. F.; NAIS, J.; FERREIRA, M. C. Estimativa da área e capacidade de retenção
552 foliar de calda em citros. *Bioscience Journal*, v. 29, n. 5, p. 1226-1231, 2013.

553 BOYER, W.P.; DUMAS, B.A. Plant shaking methods for soybean insect survey in Arkansas.
554 In: _____.Survey methods for some economic insects. United State: Department of
555 Agriculture, Agricultural Research Service, 1969. p. 92-94.

556 “Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a
557 experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a
558 comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino
559 final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a
560 fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.” (BRASIL.
561 Decreto n. 4.074, de 4de janeiro de 2002)

562 CALORE, R. A.; FERREIRA, M. C.; GALLI, J. C. Efeitos de adjuvantes no controle de
563 *Enneothrips flavens* Moulton, (Thysanoptera: trypidae) na cultura do amendoim. *Revista*
564 *Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 10, n. 1, p.74-81, 2015.

565 CARVALHO, F. K.; ANTUNIASSI, U. R.; CHECHETTO, R. G.; MOTA, A. A. B.;
566 KRUGER,G. R. Blade angle effect on droplet spectrum of rotary atomizers used in Brazil.
567 *Engenharia Agrícola*, v.36, n. 6, p. 1118-1125, 2016.

568 CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de
569 grãos V. 4 - SAFRA 2016/17- N. 12 - Décimo segundo levantamento, Setembro 2017.

570 COSTA, L. L.; FERREIRA, M.C.; CAMPOS, H.B.N.; CARVALHO, G. G. F.; BARBOSA,
571 J. C. The mixture sprayed by hydraulic and centrifugal energy nozzles for the control of Asian
572 soybean rust. *Acta Scientiarum: agronomy*, v. 37, n.4, p. 425-433, 2015a.

573 COSTA, L. L.; FERREIRA, M. C.; CAMPOS, H. B. N.; LASMAR, O.; CRUZ, M. C. P. da.
574 Recovery of metallic markers sprayed on soybean plants. *Australian Journal of Crop Science*,
575 v.9, n. 9, p. 807-811, 2015b.

- 576 COSTA, L. L.; DA SILVA, H. J. P. S.; ALMEIDA, D. P.; FERREIRA, M. C.; PONTES, N.
577 C. Droplet spectra and surface tension of spray solutions by biological insecticide and
578 adjuvants. *Engenharia Agrícola*, v. 37, n. 2, p. 292-301, 2017.
- 579 CUNHA, J. P. A. R.; ALVES, G. S. Características físico-químicas de soluções aquosas com
580 adjuvantes de uso agrícola. *Interciencia*, Caracas, Venezuela, v. 34, n. 9, p. 655-659, 2009.
- 581 CUNHA, J. P. A. R.; FARNESE, A. C.; OLIVET, J. J.; VILLALBA, J. Deposição de calda
582 pulverizada na cultura da soja promovida pela aplicação aérea e terrestre. *Engenharia*
583 *Agrícola*, v. 31, n. 2, p. 343-351, 2011.
- 584 CUNHA, J. P. A. R.; ALVES, G. S.; MARQUES, R. S. Tensão superficial, potencial
585 hidrogeniônico e condutividade elétrica de caldas de produtos fitossanitários e adjuvantes.
586 *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, CE, v. 48, n. 2, p. 261-270, 2017.
- 587 DECARO JR, S.T.; FERREIRA, M.C.; LASMAR, O.; CAMPOS, H.B.N. Relationship
588 among variables of sprays applied at reduced volumes in a coffee plantation. *Aspects of*
589 *Applied Biology*, Oxford, v. 122, n.1, p.415-422, 2014.
- 590 DECARO JR, S.T.; FERREIRA, M.C.; LASMAR, O. Physical characteristics of oily
591 spraying liquids and droplets formed on coffee leaves and glass surfaces. *Engenharia*
592 *Agrícola*, v. 35, n. 3, p. 588-600, 2015.
- 593 DE SCHAMPHELEIRE, M. Effects on pesticide spray drift of the physicochemical
594 properties of the spray liquid. *Precision Agriculture*, v.10, n.5, p. 409-420, 2009.
- 595 DERAL. Departamento de Economia Rural. *Custo de Produção*, 2015.
- 596 EMBRAPA, 2013. *Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil 2014. –*
597 *Embrapa Soja*, n. 16, Londrina.
- 598 FERREIRA, M. C.; LASMAR, O.; DECARO JUNIOR, S. T.; NEVES, S.S.; AZEVEDO, L.
599 H. Qualidade da aplicação de inseticida em amendoim (*Arachishypogaea*L.), com e sem
600 adjuvantes na calda, sob chuva simulada. *Bioscience Journal*, v. 29, n.1 p. 1431-40, 2013.
- 601 FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. O teste de tetrazólio em
602 sementes de soja. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1998. 72p. (EMBRAPACNPSO,
603 Documentos, 116).
- 604 FREITAS, M. C. M. A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o
605 surgimento de uma nova fronteira agrícola. *Enciclopédia Biosfera*, v.7, p.1-12, 2011.
- 606 FRITZ, B. K.; HOFFMANN, W. C.; KRUGER, G. R.; HENRY, R. S.; HEWITT,
607 A.; CZACZYK, Z., Comparison of drop size data from ground and aerial application nozzles at
608 three testing laboratories. *Atomization Sprays*, v. 24, n. 2, p. 181-192, 2014.

- 609 GAZZONI, D. L. Perspectivas do manejo de pragas, in: HOFFMANN-CAMPO, C. B.,
610 CORRÊA FERREIRA, B. S., MOSCARDI, F. (Eds.), Soja: Manejo Integrado de Insetos e
611 outros Artrópodes-Praga. Embrapa, Brasília, DF, 2012, pp.789–829.
- 612 GENT, D. H.; SCHWARTZ, H. F.; NISSEN, S. J. Effect of commercial adjuvants on
613 vegetable crop fungicide coverage, absorption, and efficacy. *Plant Disease*, v. 87, n. 5, p. 591-
614 597, 2003.
- 615 JONES, J. L.; ALLEN, T. W.; TOMASO-PETERSON, M.; CATCHOT, A. L.; MUSSER, F.
616 R.; GORE, J. Relationship between stink bugs and seed decay in Mississippi soybean
617 production. In: APS-IPPC JOINT MEETING, 2011, Honolulu: The American
618 Phytopathological Society, 2011.
- 619 MELO, A. A. Efeito de adjuvantes associados a inseticidas no controle de lagartas e
620 percevejos da soja. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa
621 Maria, 2012.
- 622 MUSSER, F.R.; CATCHOT, A.L.; GIBSON, B.K.; KNIGHTEN, K.S. Economic injury
623 levels for southern green stink bugs (Hemiptera: Pentatomidae) in R7 growth stage soybeans.
624 *Crop Protection*, Amsterdam, v. 30, n.1, p. 63-69, 2011.
- 625 OLIVEIRA, M. L.; MACHADO-NETO, J. G. Use of tracer in the determination of
626 respiratory exposure and relative importance of exposure routes in safety of pesticide
627 applicators in citrus orchards. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*,
628 Florida, v. 70, n. 3, p. 415-21, 2003.
- 629 OLIVEIRA, R. B.; ANTUNIASSI, U. R.; GANDOLFO, M. A. Spray adjuvant characteristics
630 affecting agricultural spraying drift. *Engenharia Agrícola*, v. 35, n. 1, p. 109-116, 2015.
- 631 PRADO, E. P.; RAETANO, C. G.; AGUIAR JUNIOR, H. O.; POGETTO, M. H. F. A.;
632 CHRISTOVAM, R. S.; GIMENES, M. J.; ARAÚJO, D. Velocidade do ar em barra de
633 pulverização na deposição da calda fungicida, severidade da ferrugem asiática e produtividade
634 da soja. *Summa Phytopathologica*, v. 36, n. 1, p. 45-50, 2010.
- 635 QUIRINO, R. J. Consequências na armazenagem da soja devido ao ataque de percevejos nas
636 lavouras de soja, 2012.
- 637 RITCHIE, S.; HANWAY, J. J.; THOMPSON, H. E. How a soybean plant develops. Ames:
638 Iowa State University of Science and Technology, 1982.
- 639 SILVA, A. J.; CANTERI, M. G.; SILVA, A. L. Haste verde e retenção foliar na cultura da
640 soja. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v. 39, n.3, p.151-156, 2013.

- 641 SILVA-MATTE, S.C.; COSTA, N. V.; PAULY, T.; COLTRO-RONCATO, S.; OLIVEIRA,
642 A.C.; CASTAGNARA, D. D. Variabilidade da quebra da tensão superficial da gota pelo
643 adjuvante (Aureo®) em função de locais de captação de água. *Revista Agrarian*, Dourados, v.
644 7, n. 24, p. 264-270, 2014.
- 645 SPANOGHE, P.; DE SCHAMPHELEIRE, M.; VAN DER MEEREN, P.; STEURBAUT, W.
646 Influence of agricultural adjuvants on droplet spectra. *Pest Management Science*, v. 63, n. 1,
647 p. 4-16, 2007.
- 648 TAYLOR, P. The wetting of leaf surfaces. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, v.
649 16, n. 4, p. 326-334, 2011.
- 650 THEBALDI, M. S.; REIS, E. F.; GRATÃO, P. T. S.; SANTANA, M. S. Efeito da adição de
651 adjuvante na redução de deriva em pontas de pulverização tipo cone vazio. *Revista Ciências*
652 *Técnicas Agropecuárias*, Havana, Cuba, v. 18, n. 2, p. 1-6, 2009.
- 653 VAN ZYL, S. A. The use of adjuvants to improve spray deposition and *Botrytis cinerea*
654 control on Chardonnay grapevine leaves. *Crop Protection*, v. 29, n. 1, p. 58-67, 2010.
- 655 VARGAS, L; ROMAN, E. S. Conceitos e aplicações de adjuvantes. *Passo Fundo: Embrapa*
656 *Trigo (Embrapa Trigo. Documentos Online, 56)*, p. 10, 2006.
- 657 XU, L.; ZHU, H.; OZKAN, H. E.; BAGLEY, W. E.; KRAUSE, C. R.; Droplet evaporation
658 and spread on waxy and hairy leaves associated with the type and concentration of adjuvants.
659 *Pest Management Science*, v. 67, n.7, p. 842-851, 2011. DOI: 10.1002/ps.2122.
- 660

661 **ANEXO 1- REVISTA ENGENHARIA NA AGRICULTURA – DIRETRIZES PARA**
662 **AUTORES**

663
664 **1 - INFORMAÇÕES GERAIS**
665

666 A Revista Engenharia na Agricultura publica Artigos e Notas Técnicas originais, nas várias
667 áreas da Engenharia Agrícola e Ambiental ou áreas afins. Os trabalhos deverão estar
668 rigorosamente dentro das normas propostas abaixo, sendo essa condição essencial para que
669 os mesmos possam ser submetido à avaliação para publicação. Os autores devem cadastrar-
670 se no portal da revista (www.seer.ufv.br) e submeter os trabalhos, caracterizando-os como
671 Artigo ou Nota Técnica.

672
673 Serão aceitos Artigos Científicos redigidos em Português, Inglês ou Espanhol. Os trabalhos
674 devem ser apresentados em versão ad hoc, ou seja, no corpo do trabalho não deverá constar
675 o nome dos autores. Deverão também ser concisos, não ultrapassando 25 laudas, incluindo
676 figuras e tabelas. Trabalhos com mais de 20 laudas, serão cobrados um valor adicional de
677 R\$ 10,00 por lauda. Para Notas Técnicas fica limitado, no máximo, um número de 15
678 páginas incluindo tabelas e figuras.

679
680 **2 – PUBLICAÇÃO DE ARTIGOS E NOTAS TÉCNICAS**
681

682 O autor deverá efetuar o pagamento no valor de R\$ 120,00, correspondente à ajuda de custo
683 de publicação e divulgação on line dos exemplares de seu artigo e/ou nota técnica. O
684 pagamento deverá ser feito somente no momento em que o artigo for aceito para
685 publicação. A requisição de pagamento dessa taxa será enviada via e-mail para o primeiro
686 autor de cada artigo. O pagamento deverá ser feito Via Fundação Arthur Bernardes,
687 FUNARBE, conforme instruções abaixo.

- 688
- 689 • Acessar a página da UFV: www.ufv.br
 - 690 • Entrar no Link respectivo à FUNARBE
 - 691 • Já no site da FUNARBE, acessar Cursos e Eventos
 - 692 • Escolher a opção Revista Engenharia na Agricultura
 - 693 • Digitar o CPF do responsável pelo pagamento do artigo
 - 694 • Gerar Boleto.

695 3 - EDIÇÃO E COMPOSIÇÃO DOS TRABALHOS

696 3.1 - Artigo Científico

697

698 O artigo deverá ser editado em processador eletrônico WORD FOR WINDOWS (versão
699 2000, 2003 ou XP), com configuração de papel A4 (210 x 297 mm), fonte Times New
700 Roman, tamanho 12, alinhamento justificado, recuo especial de primeira linha 0,5 cm,
701 espaçamento de 1,5 entre linhas. As margens deverão ser configuradas conforme as
702 seguintes dimensões: superior: 2,5 cm, inferior 3 cm, esquerda 2,5 cm, direita 2,5 cm,
703 cabeçalho 2 cm e rodapé 2cm. Todas as linhas do trabalho devem ser numeradas
704 continuamente.

705 O artigo deverá ser organizado, respectivamente, em TÍTULO, RESUMO, ABSTRACT,
706 INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO,
707 CONCLUSÕES, REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E AGRADECIMENTOS
708 (opcional), os títulos de cada uma dessas partes deve estar inteiramente em letras
709 maiúsculas, em fonte Times New Roman, tamanho 12 e em negrito, com posicionamento
710 justificado (exceto o título do artigo, que deve estar centralizado). O texto que compõem o
711 tópico CONCLUSÕES deverá estar com marcador (●) em cada parágrafo. Os espaços
712 (Enter) entre os TÍTULOS e os textos devem ser dois, um (1) antes e um (1) depois do
713 título (com excessão do tópico RESUMO). No corpo do texto não deve constar nenhum
714 título ou subtítulo além dos descritos acima.

715

716 Título: Centralizado; Claro e conciso, permitindo pronta identificação do conteúdo do
717 trabalho, procurando-se evitar palavras do tipo: análise, estudo e avaliação. Deverá conter
718 no máximo 20 palavras. Um número-índice sobrescrito, como chamada de rodapé, poderá
719 seguir-se ao título para possível explicação em se tratando de trabalho apresentado em
720 congresso, extraído de dissertação ou tese, ou para indicar o órgão financiador da pesquisa.

721

722 Resumo: O texto deverá apresentar a seguinte estrutura: relevância do trabalho, objetivo
723 geral, metodologia, principais resultados e conclusões, em texto contínuo sem tópicos
724 contendo no máximo 15 linhas. Deverá iniciar-se na mesma linha do item, ser claro,
725 sucinto, procurando justificar sua importância (sem incluir referências). Abaixo devem
726 aparecer as Palavras-chave (seis no máximo, procurando-se não repetir palavras do título)
727 escritas em letras minúsculas, em ordem alfabética e separadas por vírgula.

728 Introdução: Devem ser evitadas divagações, e se concentrando no assunto que levará o
729 leitor a entender o objetivo do trabalho. Para isso, deve-se utilizar principalmente de
730 bibliografia recente (dos últimos 10 anos e preferencialmente periódicos indexados) e
731 apropriada para formular os problemas abordados e a justificativa da importância do
732 assunto, deixando muito claro o(s) objetivo(s) do trabalho, utilizando-se no máximo 45
733 linhas.

734

735 Material e métodos: Dependendo da natureza do trabalho, uma caracterização da área
736 experimental deve ser inserida, tornando claras as condições em que a pesquisa foi
737 realizada. Quando os métodos forem os consagradamente utilizados, apenas a(s)
738 referência(s) bastará (ão); caso contrário, é necessário apresentar descrição dos
739 procedimentos utilizados, adaptações promovidas, etc. Unidades de medidas e símbolos
740 devem seguir o Sistema Internacional de Unidades.

741

742 Resultados e discussão: Os resultados obtidos e analisados deverão ser confrontados com
743 os da bibliografia apresentada na Introdução e com outras pertinentes à área do trabalho, e
744 discutidos à luz dos conhecimentos consagrados, concordando ou discordando desses com
745 explicações científicas e ou técnicas, mas destacando-se principalmente a importância e a
746 originalidade desses dados. A redação desse item deve ser elaborada não apenas relatando
747 que os resultados obtidos concordam com ou discordam de os resultados obtidos por outros
748 pesquisadores, mas também, de forma clara e concisa, procurar explicar por que os
749 resultados foram esses e por que concordam ou discordam dos apresentados na literatura.

750

751 Conclusões: Devem basear-se exclusivamente nos resultados do trabalho. Evitar a repetição
752 dos resultados em listagem subsequente, buscando, sim, confrontar o que se obteve, com os
753 objetivos inicialmente estabelecidos. As conclusões devem ser escritas de forma clara,
754 direta e concisa, facilitando a interpretação do artigo, sem necessidade de consultar outros
755 itens do mesmo.

756

757 Agradecimento(s): Agradecimentos a pessoas e/ou a instituições devem ser inseridos, se for
758 o caso, após as conclusões, de maneira sucinta.

759

760 **3.2 – Nota Técnica**

761 A nota técnica deverá ser indicada antes do título do trabalho com letras maiúsculas,
762 seguida de dois pontos e em fonte Times New Roman, tamanho 12, alinhamento justificado,
763 em negrito e sublinhado (ex: **NOTA TÉCNICA:**). A nota técnica Deverá ser editada em
764 processador eletrônico WORD FOR WINDOWS (versão 2000, 2003 ou XP), com
765 configuração de papel A4 (210 x 297 mm), fonte Times New Roman, tamanho 12,
766 alinhamento justificado, recuo especial de primeira linha 0,5 cm, 1,5 linha entre linhas. As
767 margens deverão ser configuradas conforme as seguintes dimensões: superior: 2,5 cm,
768 inferior 3 cm, esquerda 2,5 cm, direita 2,5 cm, cabeçalho 2 cm e rodapé 2cm.
769 A nota técnica deverá ser organizada, respectivamente, em **TÍTULO, RESUMO,**
770 **ABSTRACT, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS E**
771 **DISCUSSÃO, CONCLUSÕES, REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS** e
772 **AGRADECIMENTOS** (opcional). com letras maiúsculas, em fonte Times New Roman,
773 tamanho 11 e em negrito, com posicionamento justificado. O texto do tópico conclusões
774 deverá estar com marcador (●) em cada parágrafo. Em caso de agradecimentos, este item
775 deverá vir após as conclusões. Os espaços (Enter) entre os **TÍTULOS** e o texto, devem ser
776 dois (1) antes e um (1) depois dos títulos. No corpo do texto não deve constar nenhum
777 título ou subtítulo além dos descritos acima.

778
779 A elaboração da estrutura do texto (Introdução, Material e Métodos, Resultados e
780 Discussões, Conclusões e Agradecimentos) deverão ser do mesmo padrão descrito acima
781 para a elaboração de artigos científicos.

783 **3.3 - Autores**

784
785 Serão permitidos, no máximo, 5 autores, se a quantidade permitida for ultrapassada, serão
786 automaticamente excluídos os últimos nomes sobressalentes; Os nomes dos autores devem
787 ser apresentados, sem abreviações abaixo do título, com chamada de rodapé feita com
788 números arábicos, indicando suas titulações e endereços eletrônicos em fonte Times New
789 Roman, tamanho 9. Na nota de rodapé, deverá constar a filiação completa dos autores.

791 **3.3.1 - Citação dos nomes dos autores – Autores Rodapé**

792 A titulação do autor deve seguir a seqüência indicada abaixo e separadas por vírgulas:

793 Exemplo: 1- Engenheiro Agrícola, Professor da UFV/Viçosa-MG, abcd@email.com.br

794 • Formação Profissional do autor

795 Informar a formação do profissional sem abreviação

796 Exemplo: Engenheiro Agrícola, Agrônomo, etc.

797 • Profissão e instituição

798 Informar a profissão atual e o endereço da instituição que trabalha

799 Exemplo: Professor Titular da UFV/Viçosa-MG

800 Obs.: Informar somente a sigla da instituição e abreviar o estado

801 • E-mail

802 Informar apenas um email principal por autor, para o encaminhamento de correspondências
803 eletrônicas.

804

805 **3.4 - Resumo e Abstract**

806

807 As palavras Resumo e Abstract deverão estar em caixa alta, posicionadas ao centro da 1ª
808 página. A palavra RESUMO deve estar precedida pelo título do artigo e nomes de autores.

809 Após as palavras-chave, segue-se o ABSTRACT, centralizado e abaixo desse, o nome do
810 artigo em inglês em caixa alta e negrito. Ambos devem ser seguidos, respectivamente, por

811 Palavras-chave e Keywords, após os textos. O resumo e o abstract devem estar com fonte

812 Times New Roman, tamanho 12, sendo que os títulos devem estar centralizados e o texto
813 justificado, com espaçamento entre linhas de 1,5.

814

815 **3.5 – Palavras-chave e keywords**

816

817 Devem ser apresentadas até seis (6) palavras-chave e keywords imediatamente após o

818 Resumo e o Abstract em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho
819 seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas. Não podem ser retiradas do título

820 do artigo. Digitá-las em caixa baixa, com alinhamento justificado e separado por vírgulas.

821 Não devem conter ponto final.

822

823 **3.6 – Figuras e Tabelas**

824

825 Ilustrações (fotografias, gráficos, desenhos, mapas, etc.) devem ser numeradas

826 consecutivamente com algarismos arábicos, na ordem em que aparecem no texto; devem

827 ser citadas como Figuras ou Tabelas (e não como Quadro). As figuras e gráficos devem ser
828 padronizadas com no mínimo 7 cm e 8 cm de altura e largura, respectivamente, e devem ser
829 enviadas em escala de cinza ou preto e branco. As legendas devem ser apresentadas na
830 mesma página em que se encontram as Figuras ou Tabelas. As palavras Figura ou Tabelas
831 devem aparecer em negrito e com apenas a inicial maiúscula e seguidas de ponto.

832 (Ex.:Figura 1.).

833 As Figuras deverão ser apresentadas nítidas e com contraste, inseridas no texto após a
834 citação das mesmas e também em arquivos à parte salvos em extensão TIFF ou JPEG com
835 resolução de 300 dpi. As Tabelas deverão ser inseridos no texto depois da devida citação no
836 texto. Deverão ser elaboradas preferencialmente em Excel, com letra Times New Roman,
837 tamanho 10, sem negrito, salvos em extensão XLS e transformados em TIFF ou JPEG com
838 resolução de 300 dpi.

839

840 As legendas das Tabelas devem ser apresentadas anteriormente à apresentação dos
841 mesmos, sem pontuação final e as das Figuras devem ser apresentadas posteriormente às
842 mesmas, com pontuação final. As Tabelas e as Figuras não devem ultrapassar as margens
843 da página. Apenas as figuras estritamente necessárias, “chamadas” no corpo do texto,
844 deverão ser apresentadas no trabalho.

845

846 **3.7 – Símbolos e Fórmulas**

847

848 Os símbolos e fórmulas deverão ser feitos em processador que possibilite a formatação para
849 programa Indesign (ex: MathType, Equation, etc.), sem perda de suas formas originais. As
850 Unidades e Medidas devem obedecer ao Sistema Internacional de Unidades, e a
851 nomenclatura científica devem estar com os nomes científicos sempre em itálico de acordo
852 com as normas da ABNT.

853

854 Equações: Todas as equações que fizerem parte do texto deverão ser alinhadas com o
855 parágrafo e numeradas, como segue:

856

$$857 \quad y = a x + b \quad (1)$$

858 em que,

859 y - velocidade, m s⁻¹ ;

860 a - coeficiente angular;

861 x - rotação, rad s⁻¹, e

862 b - coeficiente linear.

863

864 Equações mais complexas deverão ser elaboradas com a ferramenta “Equação” do editor de
865 texto Word, mantendo o mesmo tipo e o mesmo tamanho da fonte do texto.

866

867 3.8 Estatísticas Para os artigos científicos, prioritariamente, sugere-se:

868

869 1. Todos os trabalhos deverão ter um embasamento mínimo de estatística;

870

871 2. Dados quantitativos devem ser tratados pela técnica de análise de regressão;

872

873 3. Apresentar a significância dos parâmetros da equação de regressão;

874

875 4. É requerido, no mínimo, quatro pontos para se efetuar o ajuste das equações de
876 regressão.

877

878 5. Os coeficientes do modelo de regressão devem apresentar o seguinte formato:

879

880 $y = a + bx + cx^2 + \dots$;

881

882 6. O Grau de Liberdade do resíduo deve ser superior a 12.

883

884 **3.9 – Referências Bibliográficas**

885

886 As Referências Bibliográficas da Revista de Engenharia na Agricultura estão normalizadas
887 conforme a NBR6023/2002 da ABNT. A exatidão das referências constantes da listagem e
888 a correta citação no texto são de responsabilidade do (s) autor (es) do artigo. Nas
889 Referências devem-se apresentar todos os autores do documento científico (fonte), o nome
890 do periódico deve ser escrito por extenso (não deve ser abreviado), em toda referência
891 deve-se apresentar o local de publicação (cidade), descrito no lugar adequado para cada
892 tipo de documento, as referências devem ser ordenadas alfabeticamente e o espaçamento

893 entre citações deve ser simples.

894

895 No texto (Introdução, Material e Métodos e Resultados e Discussão) devem ser citadas
896 apenas as referências essenciais, o que, geralmente, não é observado em se tratando de
897 artigos originários de teses. Especialmente em artigos científicos e artigos técnicos, pelo
898 menos 60% das referências devem ser dos últimos 10 anos, e 50% das referências deverão
899 ser de artigos científicos e/ou técnicos de periódicos com corpo editorial e indexados. Os
900 50% restantes se não forem de artigos científicos, deverão ser apenas de dissertações, teses
901 ou livros.

902

903 No decorrer do texto as citações devem seguir os exemplos: OLIVEIRA & SILVA (2015),
904 ou ainda (SOUZA & OLIVEIRA, 2015); existindo outras referências do(s) mesmo(s)
905 autor(es) no mesmo ano (outras publicações), será identificado com letras minúsculas (a, b,
906 c) após o ano da publicação: SOUZA & OLIVEIRA (2015 a). Quando houver três ou mais
907 autores, no texto será citado apenas o primeiro autor seguido de et al., mas na listagem
908 bibliográfica final os demais nomes também deverão aparecer. Na citação de citação,
909 identifica-se a obra diretamente consultada.

910

911 **3.9.1 – Exemplificação**

912

913 ARTIGO EM PERIÓDICO:

914 MANSILLA, H.C.F. La controversia entre universalismo y particularismo en la filosofía de
915 la cultura. Revista Latinoamericana de Filosofía, Buenos Aires, v.24, n.2, p. 259-270,
916 1998.

917 TOURINHO NETO, F.C. Dano ambiental. Consulex, Brasília, DF, ano 1, n.1, p.18-23, fev.
918 1997.

919

920 LIVRO:

921 a) livro no todo

922 SILVA, S.I. Processamento pós-colheita dos frutos do cafeeiro. Belo Horizonte: Ícone
923 Editora Ltda, 1999. 125p.

924

925 b) parte de livro com autoria específica

926 FONSECA, S.I.; PEREIRA, L. Tratamento das águas residuárias. In: SILVA.S.I.;

927 PIMENTEL, M.C. (eds.). A cultura do cafeeiro. Viçosa: UFV, 2003, p.154-155.

928

929 c) parte de livro sem autoria específica

930 MARTIM, L.C.T. Nutrição de bovino de corte em confinamento. In: _____. Confinamento

931 de bovino de corte. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1968. cap. 3, p.29-89.

932

933 d) dissertação e tese

934 GONÇALVES, R.A. Preservação da qualidade tecnológica de trigo (*Triticum aestivum* L.)

935 e controle de *Rhizopertha Dominica* (F.) durante o armazenamento em atmosfera

936 controlada com CO₂ e N₂. 1997. 52f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) –

937 Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.

938

939 Nota: “A folha é composta de duas páginas: anverso e verso. Alguns trabalhos, como teses

940 e dissertações são impressos apenas no anverso e, neste caso, indica-se f. (ABNT,

941 NBR6023/2002, p.18).

942

943 **4 – PROCESSO DE TRAMITAÇÃO DE ARTIGO**

944

945 Os artigos submetidos para publicação na Revista de Engenharia na Agricultura são

946 encaminhados via sistema online (<http://www.seer.ufv.br>) ao conselho editorial para a

947 averiguação do cumprimento das normas técnico-científicas apresentadas nas informações

948 aos autores, disponíveis no referido site. Posteriormente, o artigo é encaminhado para dois

949 (2) consultores Ah doc para emitirem seus pareceres. Se aprovado, ambos os pareceres são

950 enviados para os autores para correções, se necessárias. Após corrigidos, os trabalhos

951 passam por revisão ortográfica, revisão de nomenclaturas científicas e de referências

952 bibliográficas. Por fim, são enviados para os editores científicos e, logo após, enviados para

953 editoração e publicação. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

954

955 Author Guidelines