



**AGRONOMIA**

**CONTROLE DE SOJA TIGUERA NA CULTURA DO MILHO E  
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE DIFERENTES DOSES E  
MISTURAS DE HERBICIDAS**

**THIAGO CAMARGO DE MELO SANTOS**

**Morrinhos, GO**

**Agosto, 2018**

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

AGRONOMIA

**CONTROLE DE SOJA TIGUERA NA CULTURA DO MILHO E  
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE DIFERENTES DOSES E  
MISTURAS DE HERBICIDAS**

THIAGO CAMARGO DE MELO SANTOS

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<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Lilian Lúcia Costa

Morrinhos – GO

Agosto, 2018

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

S237c Santos, Thiago Camargo de Melo.

Controle de soja Tiguera na cultura do milho e características físico-químicas de diferentes doses e misturas de herbicidas. / Thiago Camargo de Melo Santos. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2018.  
45 f. : il.

Orientadora: Dra. Lilian Lúcia Costa.

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

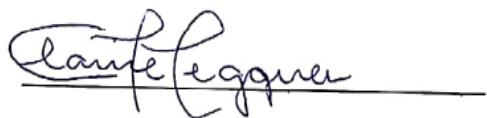
1. Milho. 2. Ervas daninhas - Soja. 3. Herbicidas. I. Costa, Lilian Lúcia.  
II. Instituto Federal Goiano. III. Título.

CDU 632.51

**THIAGO CAMARGO DE MELO SANTOS**

**CONTROLE DE SOJA TIGUERA NA CULTURA DO MILHO E  
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE DIFERENTES DOSES E  
MISTURAS DE HERBICIDAS**

Trabalho de Conclusão de Curso DEFENDIDO e APROVADO em 17 de agosto de 2018 pela  
Banca Examinadora constituída pelos membros:



Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Clarice Aparecida Megguer  
IF Goiano – Campus Morrinhos



Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Flávia Dionísio Pereira  
Faculdade Santa Rita de Cássia

-  
UNIFASC



---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Lilian Lúcia Costa  
Orientadora  
IF Goiano – Campus Morrinhos

## **DEDICATÓRIA**

A Deus por ser essencial em minha vida. A este Instituto, que através de seu corpo docente muito contribuiu em minha formação profissional. À minha orientadora professora Dr<sup>a</sup> Lilian Lúcia Costa por todo apoio e suporte, no pouco tempo que teve para me orientar, pelas suas contribuições e incentivos. Aos meus pais, irmãos e esposa pelo amor e apoio incondicional que sempre me almejam.

Muito obrigado!

## **AGRADECIMENTOS**

A **Deus**, por sempre me guiar e me proteger.

À **Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lilian Lúcia Costa**, pela paciência e ajuda que me forneceu para que este trabalho fosse concluído com êxito.

A **meus pais**, Sebastião e Maria Terezinha, que não medem esforços para que eu possa estudar, sempre me apoiando em momentos difíceis.

A **meus irmãos**, Priscila e Rodrigo, por toda dedicação e paciência.

A **minha esposa**, Laura, pela amizade e companheirismo e pelo auxílio que me proporcionou junto a execução deste trabalho.

A **meus amigos**, Danilo, Matheus e Ariana pelos bons momentos em que passamos juntos, fora e dentro do Campus.

Á **todos os Professores** que tiveram paciência e conseguiram transferir seus conhecimentos e me tornar um bom profissional.

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

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>7</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>9</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>10</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>13</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXO 1- REVISTA ENGENHARIA NA AGRICULTURA – DIRETRIZES PARA AUTORES.....</b>	<b>36</b>





**LISTA DE TABELAS**

TABELA 1. Tratamentos utilizados para avaliar o controle da soja tiguera e fitotoxicidade no milho. Morrinhos, GO, 2017.....	14
TABELA 2. Escala de notas de ALAM (1974) utilizada para avaliação da porcentagem de controle da soja tiguera. ....	16
TABELA 3. Classificação da escala EWRC para fitotoxicidade nas plantas de milho.....	17
TABELA 4. Efeito dos herbicidas no controle da soja tiguera RR, em estágio de desenvolvimento V1, V2 e V3, aos 7 e 14 dias após aplicação (DAA), tomando-se por base a escala visual de ALAM (1974). Morrinhos, GO, 2017.....	20
TABELA 5. Avaliação visual de fitotoxicidade dos herbicidas nas plantas de milho realizada aos 7,14 e 21 dias após aplicação (DAA) tomando-se por base a escala de notas EWRC (1964). Morrinhos, GO, 2017.....	23
TABELA 6. Comprimento médio de plantas (CMP) (cm), diâmetro médio de colmo (DMC) (mm), massa seca de raiz (MSR) (g planta <sup>-1</sup> ) e massa seca da parte aérea (MSA) (g planta <sup>-1</sup> ) das plantas de milho aos 21 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas. Morrinhos, GO, 2017.....	24
TABELA 7. Parâmetros avaliados para o estudo de compatibilidade físico-química das misturas de herbicidas. Morrinhos, GO, 2017.. ....	26
TABELA 8. Valores do potencial hidrogeniônico (pH) das misturas de herbicidas obtidos imediatamente após o preparo das caldas fitossanitárias (0hora) e após 2, 6 e 24 horas. Morrinhos, GO, 2017. ....	28

TABELA 9. Valores da condutividade elétrica ( $\text{mS}/\text{cm}^2$ ) de misturas de inseticidas e adjuvantes obtidos imediatamente após o preparo das caldas fitossanitárias (0 hora) e após 2, 6 e 24 horas. Morrinhos, GO, 2017..... 29

TABELA 10. Valores médios da tensão superficial ( $\text{mNm}^{-1}$ ) e do ângulo de contato ( $\theta^\circ$ ) das diferentes caldas herbicidas analisadas no tempo de 60 segundos. Morrinhos, GO, 2017..... 30

## RESUMO

SANTOS, Thiago Camargo de Melo. **Controle de soja tiguera na cultura do milho e características físico-químicas de diferentes doses e misturas de herbicidas**. 2018. 45 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, GO, 2018.

A semeadura do milho como segunda safra, após a colheita da soja, é uma realidade no Brasil e ocupa áreas expressivas de produção, onde o controle de plantas daninhas é um dos tratamentos culturais de importância para a cultura. A combinação de herbicidas é uma opção para o controle de soja tiguera na cultura do milho. Com o intuito de identificar a melhor combinação de produtos (Glifosato + Atrazina) objetivou-se avaliar a eficácia da interação dos herbicidas no controle das plantas de soja RR tiguera e a seletividade da cultura do milho a esta interação. O experimento foi conduzido, em casa de vegetação do Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos, em delineamento inteiramente casualizado, com plantas de soja (RR) e milho. Os tratamentos foram constituídos pela combinação dos herbicidas glifosato (Roundup Transorb®) e Atrazina (Primóleo® e Proof®) em diferentes dosagens. Os herbicidas foram aplicados em plântulas de soja no estágio fenológico V1, V2 e V3, e em plântulas de milho no estágio V3. As avaliações do controle das plantas de soja tiguera foram realizadas por meio de uma escala visual e percentual de notas, variando de 0 a 100%. Nas avaliações de fitotoxicidade dos herbicidas nas plantas de milho foram adotados os métodos de avaliação visual após aplicação, logo após a última avaliação visual, foram cortadas para determinação da massa fresca e massa seca da parte aérea e raiz de cada planta, e também avaliando o comprimento e diâmetro do colmo das plantas de milho. Para as avaliações de compatibilidade físico-química e estabilidade das caldas foram realizadas seguindo-se metodologia descrita na NBR 13875 e NBR 13074. O uso da menor dose recomendada pela bula do Proof® e do Primóleo® controlou a soja RR no milho sem necessidade de utilizar doses maiores. Dispensa-se a adição de Glifosato juntamente com atrazina para o controle da soja RR. Há seletividade do milho com Proof® e Primóleo® aplicados isolados ou em mistura com Roundup Transorb®. Mesmo com incompatibilidade dos produtos avaliados, podem ser utilizados desde que sejam submetidos à agitação constante antes e durante a aplicação.

**Palavras-chave:** compatibilidade de produtos; interações físico-química; planta daninha.

**ABSTRACT**

SANTOS, Thiago Camargo de Melo. **Control of soybean tassel in corn crop and physical-chemical characteristics of different doses and mixtures of herbicides**. 2018. 45 p. Completion of course work (Bachelor's Degree in Agronomy). Federal Institute of Education, Science and Technology Goiano - Campus Morrinhos, Morrinhos, GO, 2018.

The sowing of maize as a second crop after soybean harvest is a reality in Brazil and occupies expressive areas of production, where weed control is one of the most important cultural practices for acculturation. In order to identify the best combination of products (Glyphosate + Atrazine) the objective of this study was to evaluate the effectiveness of herbicide interaction in the control of RR tiguera soybean plants and the selectivity of corn crop to this interaction. The experiment was conducted in a greenhouse of the Goiano Federal Institute, Campus Morrinhos, in a completely randomized design with soybean (RR) and corn plants. The treatments were constituted by the combination of the herbicides glyphosate (Roundup Transorb®) and atrazine (Primóleo® and Proof®) in different dosages. The herbicides were be applied to soybean seedlings at phenological stage V1, V2 and V3, in maize seedlings in the V3 stage. The evaluation of the control of the soybean plants was carried out by means of a visual scale and percentage of grades, varying from 0 to 100%. In the evaluations of herbicide phytotoxicity in corn plants the methods of visual evaluation after application were adopted, shortly after the last visual evaluation, were cut for determination of the fresh mass and dry mass of the aerial part and root of each plant, and also evaluating the height and stem diameter of corn plants. For the physico-chemical compatibility and stability evaluation of the syrups were carried out following the methodology described in NBR 13875 and NBR 13074. The use of the lowest dose recommended by the Proof ® and Primóleo ® package, controlled the RR soybean maize without the need to use larger doses. Results were obtained in which the addition of glyphosate together with atrazine for the control of RR soy was dispensed with. There is selectivity of corn with Proof® and Primóleo® applied alone or in mixture with Roundup Transorb® considering the parameter of dry mass of root and shoot. Even with incompatibility of the evaluated products, they can be used provided that they undergo constant agitation before and during the application.

Keywords: product compatibility, physicochemical interactions, weed.

## 70 1. INTRODUÇÃO

71

72 Nas últimas décadas, o Brasil destacou-se na produção de cereais, sendo o segundo  
73 maior produtor de soja e o terceiro maior produtor de milho do mundo (CONAB, 2018). O  
74 cultivo de grãos, mais de uma vez ao ano, na mesma área, é realizado por poucos países. A  
75 sucessão soja (*Glycine max*) e milho (*Zea mays*) é um sistema produtivo explorado nos  
76 estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Paraná (ADEGAS et al. 2011). A  
77 semeadura do milho como segunda safra, após a colheita da soja, denominado também como  
78 milho “safrinha”, é uma realidade no Brasil e ocupa áreas expressivas de produção (ARTUZI  
79 & CONTIERO, 2006; PETTER et al., 2015).

80 No método de produção usando, os restos de grãos na lavoura são comuns, devido a  
81 fatores naturais da planta como deiscência das vagens naturalmente e durante o processo de  
82 colheita, dando origem a plantas voluntárias na cultura subsequente, também conhecida como  
83 plantas guaxas ou tigueras (COSTA et al., 2014; MARCA et al., 2015; PETTER et al., 2015).

84 Para se evitar interferência na cultura de interesse, uma prática eficiente é a utilização  
85 de herbicidas (DAN et al., 2011; GRIGOLLI et al., 2017). De acordo com Maciel et al. (2013)  
86 quando estas plantas voluntárias são originadas de materiais resistentes ao Glifosato, a  
87 complexidade no controle químico aumenta significativamente.

88 A soja RR é imune aos efeitos destrutivos e letais do herbicida Roundup Ready® e  
89 mesmo após a sua aplicação, elas continuam produzindo aminoácidos essenciais ao seu  
90 crescimento e desenvolvimento (BRADSHAW et al., 1997). Desta forma, as opções  
91 tradicionais de dessecação à base de Glifosato não são mais suficientes para o seu manejo  
92 (OLIVEIRA et al., 2013).

93 A combinação de herbicidas é uma opção para o controle de soja tiguera na cultura do  
94 milho. Alguns autores relataram que o uso da associação de herbicidas, Atrazina com o

95 Glifosato promove e intensifica o controle de plantas daninhas de folha larga e da soja tiguera  
96 com custo reduzido (TAKANO et al., 2013; CARVALHO et al., 2016).

97 De acordo com Gazziero (2015), a mistura de produtos fitossanitários no tanque do  
98 pulverizador, embora não permitida na legislação brasileira, é uma prática usual por  
99 produtores de todas as regiões do Brasil, representando 97% dos casos.

100 A decisão em utilizar a mistura de produtos fitossanitários no tanque do pulverizador  
101 pode ocasionar resultados inesperados como sinergismo, adição ou antagonismo devido as  
102 incompatibilidades físico-químicas, podendo melhorar o controle ou ocasionar perdas ou  
103 diminuição na eficiência da aplicação (QUEIROZ et al., 2008; PETTER et al., 2013; IKEDA,  
104 2013).

105 Reações de incompatibilidade dentro do reservatório podem resultar na separação de  
106 fases e complexação com possível formação de aglomerados e precipitados. Essas alterações  
107 podem ocasionar dentre outros efeitos, o entupimento dos bicos de pulverizações e filtros com  
108 excessivas paradas para desentupimento durante as aplicações além de perda na eficácia dos  
109 produtos fitossanitários pela redução da quantidade de ingrediente ativo que não é aplicada  
110 junto com as gotas pulverizadas (PETTER et al., 2012).

111 A tensão superficial e o ângulo de contato são parâmetros da tecnologia de aplicação  
112 que também devem ser observados quando se fazem misturas de produtos fitossanitários, pois  
113 estão diretamente relacionados com o controle do alvo e o resultado final da aplicação pode  
114 ser diferente do esperado em função de modificações desses parâmetros causados pela  
115 incompatibilidade físico-química da mistura (XU et al.; 2011; DECARO JUNIOR et al.,  
116 2014; DECARO JUNIOR et al., 2015).

117 Visto a importância do conhecimento sobre a compatibilidade física e química dos  
118 produtos fitossanitários, bem como a eficiência do controle do alvo biológico, estudos prévios  
119 devem ser realizados a fim de evitar prejuízos na aplicação. Portanto, com este estudo propõe-

120 se identificar a melhor combinação de doses e/ou misturas entre os produtos Glifosato e  
121 Atrazina no controle das plantas de soja RR tiguera e a seletividade na cultura do milho a  
122 estas interações e avaliar as características físico-químicas das caldas.

123

## 124 2. MATERIAL E MÉTODOS

125

### 126 2.1. Controle de soja tiguera e seletividade do milho

127

128 O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com dez  
129 tratamentos e número de repetições variadas nas diferentes avaliações, em casa de vegetação  
130 do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – IF Goiano, Campus  
131 Morrinhos – GO, com temperatura controlada de 26 °C à 30 °C, com plantas de soja (*Glycine*  
132 *max* L. Merrill) ‘M7739 IPRO’, e milho (*Zea mays* L.) ‘BM 3063 PRO 2’.

133 Os tratamentos foram constituídos pela combinação dos herbicidas glifosato (Roundup  
134 Transorb<sup>®</sup>) e atrazina (Primóleo<sup>®</sup> e Proof<sup>®</sup>) nas dosagens descritas na tabela 1. Cada unidade  
135 experimental foi constituída por um vaso plástico com capacidade de 2 L para as plantas de  
136 soja e de 7 L para as plantas de milho. A composição dos substratos em que estas espécies  
137 vegetais foram conduzidas, foi composto por uma mistura de Latossolo Vermelho distrófico  
138 típico (EMBRAPA, 2013), de textura argilosa, composto orgânico animal e areia grossa  
139 lavada, respectivamente, na proporção 3:1:1, além de adubação química.

140 De acordo com as recomendações de RAIJ et al. (1996), cada vaso com plantas de soja  
141 recebeu uma adubação química equivalente a 400 Kg ha<sup>-1</sup> do formulado 04-14-08 e cada vaso  
142 com plantas de milho recebeu uma adubação química equivalente a 450 Kg ha<sup>-1</sup> do formulado  
143 08-28-16 (ALVES et al., 1999). Os vasos foram mantidos úmidos durante a condução dos  
144 experimentos.

145

146 **Tabela 1:** Tratamentos utilizados para avaliar o controle da soja tiguera e fitotoxicidade no  
 147 milho. Morrinhos, GO, 2017.

<b>TRATAMENTOS</b>		
<b>Ingrediente ativo</b>	<b>Produto comercial (p.c)</b>	<b>Dose (p.c)</b>
Glifosato + Atrazina	Roundup Transorb <sup>®</sup> + Primóleo <sup>®</sup>	2,0 + 6,0 L ha <sup>-1</sup>
Glifosato + Atrazina	Roundup Transorb <sup>®</sup> + Primóleo <sup>®</sup>	2,0 + 3,0 L ha <sup>-1</sup>
Glifosato + Atrazina	Roundup Transorb <sup>®</sup> + Proof <sup>®</sup>	2,0 + 4,8 L ha <sup>-1</sup>
Glifosato + Atrazina	Roundup Transorb <sup>®</sup> + Proof <sup>®</sup>	2,0 + 2,4 L ha <sup>-1</sup>
Atrazina	Primóleo <sup>®</sup>	6,0 L ha <sup>-1</sup>
Atrazina	Primóleo <sup>®</sup>	3,0 L ha <sup>-1</sup>
Atrazina	Proof <sup>®</sup>	4,8 L ha <sup>-1</sup>
Atrazina	Proof <sup>®</sup>	2,4 L ha <sup>-1</sup>
Glifosato	Roundup Transorb <sup>®</sup>	2,0 L ha <sup>-1</sup>
Testemunha	-----	-----

148  
 149 A semeadura da soja e do milho foram realizadas no mesmo dia. Foram distribuídas  
 150 10 sementes de soja e milho, respectivamente por vaso, na profundidade de até três  
 151 centímetros e, após a emergência das plântulas realizou-se o desbaste do excesso e  
 152 mantiveram-se três plântulas de soja e milho, respectivamente.

153 Os herbicidas foram aplicados quando as plântulas de soja estavam no estágio  
 154 fenológico V1, V2 e V3 (RITCHIE et al., 1982) respectivamente e, em plântulas de milho no  
 155 estágio V3, utilizando-se um pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub>, com barra de  
 156 pulverização com dois bicos, AD-IA 007 (Magnojet) espaçados de 0,50 m entre si. A  
 157 velocidade de deslocamento e a pressão (45 lbf pol<sup>-2</sup>) foram ajustadas para se obter um  
 158 volume de 65 L ha<sup>-1</sup>.

159 A avaliação do controle das plantas de soja tiguera proporcionado pela combinação  
 160 dos herbicidas (tabela 1) foram realizadas aos 7 e 14 dias após a aplicação (DAA) por meio de  
 161 uma escala percentual de notas, variando de 0 (zero) a 100%, em que 0% representava a  
 162 ausência de controle e 100% a morte de todas as plantas, sendo também correlacionadas com



163 a escala de notas da Asociación Latino Americana de Malezas (ALAM, 1974), a qual varia de  
 164 1 (nenhum a pobre) a 6 (excelente controle) de acordo com tabela 2. Os parâmetros utilizados  
 165 para determinação das notas visuais de controle foram a quantidade e uniformidade das  
 166 injúrias e quantidade de plantas mortas.

167 Das cinco notas atribuídas ao controle das plantas de soja tiguera referentes às  
 168 repetições de cada tratamento obteve-se a moda útil para reduzir a informação de um conjunto  
 169 de dados qualitativos sob a forma de nomes ou categorias (PIMENTEL GOMES, 2000).

170

171 **Tabela 2:** Escala de notas de ALAM (1974) utilizada para avaliação da porcentagem de  
 172 controle da soja tiguera.

Notas	Porcentagem (%) de controle	Grau de controle
1	0-40	Nenhum a pobre
2	41-60	Regular
3	61-70	Suficiente
4	71-80	Bom
5	81-90	Muito Bom
6	91-100	Excelente

173

174 As avaliações de fitotoxicidade dos herbicidas nas plantas de milho foram realizadas aos  
 175 7, 14 e 21 DAA, tomando-se por base a escala de notas EWRC (1964) (Tabela 3). Das cinco  
 176 notas atribuídas à fitotoxicidade nas plantas milho referente às repetições de cada tratamento  
 177 também se obteve a moda útil para reduzir a informação de um conjunto de dados qualitativos  
 178 apresentados sob a forma de nomes ou categorias (PIMENTEL GOMES, 2000).

179 Após a última avaliação visual de fitotoxicidade nas plantas de milho, aos 21 DAA,  
 180 determinou-se a Biometria de três plântulas de milho por repetição. O diâmetro do colmo foi  
 181 obtido por meio de um paquímetro digital a um centímetro do solo e o comprimento foi

182 obtido utilizando-se uma régua graduada para medida da distância do colo até a última  
183 aurícula expandida.

184 **Tabela 3.** Classificação da escala EWRC para fitotoxidade nas plantas de milho.

Nota	Fitotoxidade à planta
1	Nula
2	Muito leve
3	Leve
4	Moderada
5	Média
6	Quase forte
7	Forte
8	Muito forte
9	Morte da planta

185  
186 Na ocasião, também foi quantificada a massa seca da raiz e parte aérea das plantas de  
187 milho. As plantas de cada vaso e de cada repetição foram cortadas rente ao solo para  
188 determinação da massa seca da parte aérea. O solo de cada vaso foi peneirado para separação  
189 das raízes de cada tratamento. A parte aérea e raízes das plantas foram acondicionadas em  
190 saco de papel colocados em estufa de circulação forçada de ar a 60 °C, até atingirem peso  
191 constante. Posteriormente, as amostras foram pesadas para obtenção de massa seca de parte  
192 aérea e raiz.

## 193 **2.2. Compatibilidade físico-química das caldas**

194  
195 As avaliações de compatibilidade físico-química das caldas foram realizadas  
196 seguindo-se metodologia descrita na NBR 13875 e NBR 13074. Para avaliação de  
197 estabilidade foram utilizadas três provetas de 250 mL para cada tratamento (Tabela 1).

198 No preparo das caldas utilizou-se água-padrão com dureza total de 20 mg kg<sup>-1</sup> em  
199 equivalente de CaCO<sub>3</sub>. De acordo com as doses utilizadas, a concentração dos produtos na  
200 calda foi equivalente ao volume de aplicação de 65 L ha<sup>-1</sup>. As doses dos produtos foram  
201 medidos com pipetas graduadas em quantidades ajustadas para o volume de 250 mL da  
202 proveta.

203 Adicionou-se 210 mL de água-padrão previamente preparada em cada proveta  
204 graduada. Em seguida, adicionou-se o respectivo herbicida na proveta e a mesma foi vertida  
205 por 10 vezes, sendo uma vez a cada 2 segundos para homogeneização. Posteriormente,  
206 completou-se o volume da proveta com água-padrão até a marca de 250 mL, sendo a proveta  
207 tampada e vertida por mais 10 vezes.

208 Em temperatura ambiente de 25 °C ± 0,5, as caldas foram avaliadas pelo método  
209 estático de compatibilidade físico-química obtendo-se tabelas descritivas quanto aos aspectos  
210 de homogeneidade/heterogeneidade. Avaliou-se visualmente a mistura quanto à presença ou  
211 não de floculação, sedimentação, separação de fases, formação de grumos, separação de óleo,  
212 formação de cristais e creme e formação de espuma. As caldas foram avaliadas em quatro  
213 momentos: 1. Imediatamente após o preparo; 2. Após 2 h em repouso; 3. Após 6 h em  
214 repouso; 4. Após 24 h em repouso.

215 Mediu-se o potencial hidrogeniônico e a condutividade elétrica imediatamente após o  
216 preparo de cada calda e após o repouso nos demais momentos de avaliação. Para isto,  
217 utilizou-se um peagâmetro portátil (Kasvi) e condutímetro de bancada (QUIMIS, Q-  
218 795A2), respectivamente. Os equipamentos foram previamente calibrados por meio de  
219 soluções padrão.

220

221

222

223

### 224 **2.3 Tensão Superficial e Ângulo de Contato**

225

226 Nas avaliações de tensão superficial e ângulo de contato foi utilizado o delineamento  
227 inteiramente casualizado com nove tratamentos e quatro repetições (Tabela 1). Cada unidade  
228 experimental foi constituída por uma gota.

229 As gotas constituídas pelas caldas herbicidas foram formadas com o auxílio de  
230 microseringa graduada com capacidade para 500  $\mu\text{L}$ , dispensando-se volumes de  
231 aproximadamente 5  $\mu\text{L}$  para cada repetição.

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

238

### 239 **2.4. Análise estatística**

240

241 Os dados obtidos, após confirmação dos pressupostos de normalidade do resíduo  
242 (Shapiro-wilk) e homogeneidade de variâncias (Cochran), foram submetidos ao teste F da  
243 análise de variância e, quando significativo ( $p < 0,01$  ou  $p < 0,05$ ), as médias dos tratamentos  
244 foram comparadas pelo teste de Skott-Knott.

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

249

250

251 **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

252

253 **3.1. Controle de soja tiguera**

254

255 AOs sete dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, com exceção do Roundup  
 256 Transorb<sup>®</sup> e a testemunha (sem aplicação de herbicida), as plantas de soja voluntária, nos  
 257 estádios V1 e V2, tiveram notas 4 e 5, respectivamente, de acordo com escala visual de Alan  
 258 (1974) (Tabela 4). Considerou-se nota 4 para as plantas amareladas, mas com algumas partes  
 259 da planta ainda verde e nota 5 para as plantas de soja completamente amareladas.

260

261 **Tabela 4.** Efeito dos herbicidas no controle da soja tiguera RR, em estágio de  
 262 desenvolvimento V1, V2 e V3, aos 7 e 14 dias após aplicação (DAA), tomando-se  
 263 por base a escala visual de ALAM (1974).

Tratamentos		Soja V1		Soja V2		Soja V3	
		---- DAA ----					
Produto comercial (p.c)	Dose (p.c)	7	14	7	14	7	14
<sup>1</sup> RT + Primóleo <sup>®</sup>	2,0 + 6,0 L ha <sup>-1</sup>	*4	6	5	6	6	6
RT + Primóleo <sup>®</sup>	2,0 + 3,0 L ha <sup>-1</sup>	4	6	5	6	6	6
RT + Proof <sup>®</sup>	2,0 + 4,8 L ha <sup>-1</sup>	4	6	5	6	6	6
RT + Proof <sup>®</sup>	2,0 + 2,4 L ha <sup>-1</sup>	4	6	5	6	5	6
Primóleo <sup>®</sup>	6,0 L ha <sup>-1</sup>	4	6	5	6	6	6
Primóleo <sup>®</sup>	3,0 L ha <sup>-1</sup>	4	6	5	6	6	6
Proof <sup>®</sup>	4,8 L ha <sup>-1</sup>	4	6	5	6	6	6
Proof <sup>®</sup>	2,4 L ha <sup>-1</sup>	4	6	5	6	5	6
Roundup Transorb <sup>®</sup>	2,0 L ha <sup>-1</sup>	1	1	1	1	1	1
Testemunha	-----	1	1	1	1	1	1

264 <sup>1</sup>RT = Roundup Transorb<sup>®</sup>. \*1: Nenhum a pobre; 4: Bom; 5: Muito bom; 6: Excelente.

265

266 Na soja em estágio V3, aos sete DAA, os tratamentos com Roundup Transorb<sup>®</sup> +  
 267 Proof<sup>®</sup> na menor dose de recomendação e o Proof<sup>®</sup> isolado também com a menor dose (2,4 L

268 ha<sup>-1</sup>) receberam nota 5, ou seja, proporcionaram controle muito bom da soja (Tabela 4).  
269 Entretanto, chama-se a atenção, que os demais tratamentos, já com 7 DAA causaram a morte  
270 das plantas (Tabela 4).

271 O controle de plantas voluntárias de soja em estágio V3 foi mais rápido em relação aos  
272 estádios V1 e V2 (Tabela 4). Esse resultado não era esperado, visto que, de acordo com Lima  
273 et al. (2011) quanto mais avançado o estágio de desenvolvimento, mais tolerantes as plantas  
274 se tornam à ação dos herbicidas.

275 Supõe-se que esse resultado seja decorrente da maior absorção dos produtos pelas  
276 plantas de soja em estágio V3 devido ao seu maior índice de área foliar em relação aos  
277 estádios V1 e V2. Além disso, herbicidas do grupo das atrazinas apresentam ação de contato  
278 quando aplicados via foliar (SUMMERS, 1980) e proporcionaram possivelmente mais rápida  
279 visualização dos sintomas devido a esse maior índice de área foliar das plantas.

280 Aos 14 DAA, constatou-se 100% de controle das plantas voluntárias de soja RR, nos  
281 estádios V1, V2 e V3, nos tratamentos associados aos herbicidas do grupo das atrazinas,  
282 sendo, portanto, uma alternativa para o controle da soja RR (Tabela 4). Resultados similares  
283 ao deste estudo foram encontrados por Dan et al. (2011), os quais concluíram que a atrazina  
284 foi eficiente no controle de plantas voluntárias de soja, variedade Valiosa RR<sup>®</sup>, em estágio  
285 fenológico V3. Em trabalho mais recente, Grigolli et al. (2017) constataram que doses  
286 crescentes de atrazina proporcionaram controle da soja tiguera e não houve efeito negativo na  
287 produtividade do milho.

288 No tratamento com aplicação do glifosato não houve controle da soja voluntária,  
289 comprovando a tolerância que a soja RR possui em relação a esse herbicida (Tabela 4). De  
290 acordo com Bradshaw et al. (1997), a soja geneticamente modificada é imune aos efeitos  
291 destrutivos e letais do glifosato. Entretanto, Zobiole et al. (2010) relata que pode ocorrer o

292 amarelecimento das folhas após a aplicação desse herbicida originando o sintoma  
293 denominado de “*yellow flashing*”. Esse sintoma não foi observado no presente estudo.

294 A associação de glifosato e atrazina é comum no manejo de plantas daninhas no  
295 milho, principalmente em condições de safrinha (RODRIGUES & ALMEIDA, 2011).  
296 Entretanto, a mistura do glifosato e atrazina ou uso somente da atrazina proporcionaram  
297 controle semelhante das plantas voluntárias de soja (Tabela 4). Desta forma, recomenda-se a  
298 mistura dos referidos herbicidas somente quando houver outras plantas latifoliadas na área.

299 Cabe salientar que o uso da maior dose, dentro da recomendação de bula dos  
300 herbicidas Primóleo® e Proof® proporcionaram controle semelhante das plantas de soja em  
301 relação às menores doses dos respectivos herbicidas (Tabela 4). Desta forma, o uso da menor  
302 dose, tanto do Primóleo® quanto do Proof®, é mais interessante tanto do ponto de vista  
303 ecológico como econômico para manejar plantas de soja voluntária RR, na cultura do milho.

304

### 305 **3.2. Seletividade dos herbicidas às plantas de milho**

306

307 O herbicida Primóleo®, aos 7 dias após a aplicação (DAA), na dose de 6 L ha<sup>-1</sup>,  
308 isolado ou associado ao Roundup Transorb® foram os únicos tratamentos que causaram uma  
309 leve intoxicação no milho (Tabela 5), observada pela diferença na tonalidade verde das folhas  
310 em relação à testemunha. Entretanto, os sintomas foram temporários e com o  
311 desenvolvimento, aos 21 DAA, as plantas de milho estavam com a coloração normal (Tabela  
312 5).

313 De modo geral, pela análise visual de fitotoxicidade, as plantas de milho não tiveram  
314 comprometimento aparente pelo uso dos herbicidas (Tabela 5). Resultados similares foram  
315 encontrados por López-Ovejero et al. (2003), Trezzi et al. (2005) e Adegas et al. (2011) ao  
316 estudar a seletividade de herbicidas na cultura do milho. Os autores verificaram que atrazina

317 aplicado isoladamente ou com algumas misturas não causaram toxicidade ao milho ou ela foi  
318 muito baixa.

319

320 **Tabela 5:** Avaliação visual de fitotoxicidade dos herbicidas nas plantas de milho realizada aos  
321 7,14 e 21 dias após aplicação (DAA) tomando-se por base a escala de notas  
322 EWRC (1964).

Tratamentos		Fitotoxicidade		
Produto comercial	Dose	7 DAA	14 DAA	21 DAA
<sup>1</sup> RT + Primóleo <sup>®</sup>	2,0 + 6,0 L ha <sup>-1</sup>	*3	3	1
RT + Primóleo <sup>®</sup>	2,0 + 3,0 L ha <sup>-1</sup>	2	2	1
RT + Proof <sup>®</sup>	2,0 + 4,8 L ha <sup>-1</sup>	1	2	2
RT + Proof <sup>®</sup>	2,0 + 2,4 L ha <sup>-1</sup>	1	1	2
Primóleo <sup>®</sup>	6,0 L ha <sup>-1</sup>	3	2	1
Primóleo <sup>®</sup>	3,0 L ha <sup>-1</sup>	2	2	2
Proof <sup>®</sup>	4,8 L ha <sup>-1</sup>	1	1	2
Proof <sup>®</sup>	2,4 L ha <sup>-1</sup>	1	1	1
Roundup Transorb <sup>®</sup>	2,0 L ha <sup>-1</sup>	1	1	1
Testemunha	-----	1	1	1

323 <sup>1</sup>RT = Roundup Transorb<sup>®</sup>; \*1: Nula; 2: Muito leve; 3: Leve.

324

325 Ao analisar o efeito dos herbicidas sobre as outras variáveis, observou-se que o  
326 herbicida Primóleo<sup>®</sup>, nas doses de 3 e 6 L ha<sup>-1</sup>, associado ao Roundup Transorb<sup>®</sup> ou isolado e  
327 o herbicida Proof<sup>®</sup> na dose de 4,8 L ha<sup>-1</sup>, proporcionaram menor crescimento e diâmetro de  
328 colmo das plantas de milho comparado com os demais tratamentos e a testemunha (Tabela 6),  
329 sem contudo haver diferença significativa entre os tratamentos para massa seca de raiz e de  
330 parte aérea das plantas de milho (Tabela 6).

331 O herbicida Proof<sup>®</sup> na dose de 2,4 L ha<sup>-1</sup> ou nas doses de 2,4 e 4,8 L ha<sup>-1</sup> associado ao  
332 Roundup Transorb<sup>®</sup> não diferiram da testemunha para as variáveis: comprimento médio das



333 plantas, diâmetro de colmo, massa seca de raiz e parte aérea (Tabela 6). Isso dá-nos um  
334 indicativo de maior segurança no uso do Proof<sup>®</sup> do que o uso do Primóleo<sup>®</sup>.

335

336 **Tabela 6.** Comprimento médio de plantas (CMP) (cm), diâmetro médio de colmo (DMC)  
337 (mm), massa seca de raiz (MSR) (g planta<sup>-1</sup>) e massa seca da parte aérea (MSA)  
338 (g planta<sup>-1</sup>) das plantas de milho aos 21 dias após a aplicação dos tratamentos  
339 herbicidas. Morrinhos, GO, 2017.

Produto comercial	Dose	Variáveis analisadas			
		CMP (cm)	DMC (mm)	MSR (g planta <sup>-1</sup> )	MSA (g planta <sup>-1</sup> )
<sup>1</sup> RT + Primóleo <sup>®</sup>	2,0 + 6,0 L ha <sup>-1</sup>	13,52 b	8,27 b	9,27 a	12,99 a
RT + Primóleo <sup>®</sup>	2,0 + 3,0 L ha <sup>-1</sup>	15,50 b	8,28 b	9,08 a	15,48 a
RT + Proof <sup>®</sup>	2,0 + 4,8 L ha <sup>-1</sup>	16,84 a	9,42 a	9,09 a	15,10 a
RT + Proof <sup>®</sup>	2,0 + 2,4 L ha <sup>-1</sup>	15,87 a	9,40 a	9,51 a	12,77 a
Primóleo <sup>®</sup>	6,0 L ha <sup>-1</sup>	14,20 b	7,77 b	7,65 a	10,87 a
Primóleo <sup>®</sup>	3,0 L ha <sup>-1</sup>	11,88 b	7,73 b	7,44 a	11,42 a
Proof <sup>®</sup>	4,8 L ha <sup>-1</sup>	12,40 b	8,24 b	8,16 a	10,29 a
Proof <sup>®</sup>	2,4 L ha <sup>-1</sup>	15,60 a	8,99 a	8,22 a	11,87 a
Roundup Transorb <sup>®</sup>	2,0 L ha <sup>-1</sup>	17,34 a	9,88 a	9,57 a	15,10 a
Testemunha	-----	15,02 a	9,58 a	7,57 a	11,00 a
Teste F		6,12**	4,08**	4,99 <sup>ns</sup>	1,24 <sup>ns</sup>
Coeficiente de Variação		21,98	19,96	20,00	30,59

340 <sup>1</sup>RT = Roundup Transorb<sup>®</sup>. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Skott-Knott a 5%  
341 de probabilidade. Pelo teste F, \*\*significativo a 1% de probabilidade, <sup>ns</sup> não significativo.

342

343 Chama-se a atenção de que os tratamentos com Roundup Transorb<sup>®</sup> isolado ou  
344 associado ao Primóleo<sup>®</sup> ou Proof<sup>®</sup> tiveram massa seca de raiz e massa seca de parte aérea, em  
345 torno de 26% e 37% maior, respectivamente, em relação à testemunha (Tabela 6). Há  
346 necessidade de realizar outros ensaios para se comprovar, mas com este resultado, especula-se

347 que o Roundup Transorb<sup>®</sup> teve algum efeito no desenvolvimento das plantas de milho (Tabela  
348 6).

349 A mistura de glyphosato e atrazina proporcionou controle da soja tiguera RR nos  
350 estádios V1, V2 e V3 (Tabela 4) e desenvolvimento do milho compatível com a testemunha  
351 (Tabela 6). Com isso, é possível associar com segurança, em uma única operação, o controle  
352 de tigueras e manejo de plantas daninhas em pós-colheita no milho.

353

### 354 **3.3. Compatibilidade físico-química das caldas**

355

356 Observou-se sedimentação e formação de grumo dos herbicidas Primóleo<sup>®</sup> e Proof<sup>®</sup>  
357 utilizados sozinhos ou em mistura com o Roundup Transorb<sup>®</sup> imediatamente após o preparo  
358 das caldas e após duas, seis e 24 horas após o preparo da calda (HAP) (Tabela 7). O herbicida  
359 Roundup Transorb<sup>®</sup> utilizado somente com a água manteve-se estável para todos os  
360 parâmetros, independente da agitação, em todos os períodos de avaliação (Tabela 7).

361 O processo de sedimentação de partículas em líquidos em repouso é natural. O  
362 importante é que haja redispersão destas partículas quando houver agitação contínua da calda  
363 no tanque de pulverização. Segundo PETTER et al. (2013), a presença de sedimentos no  
364 fundo do tanque do pulverizador pode resultar em menor eficácia no controle do alvo  
365 preconizado devido a concentração desuniforme do produto na aplicação.

366 Nas avaliações de duas, seis e 24 HAP das caldas, verificou-se que a mistura do  
367 Roundup Transorb<sup>®</sup> com Proof<sup>®</sup> (2,4 L ha<sup>-1</sup> e 4,8 L ha<sup>-1</sup>) formaram floculação, sedimentação,  
368 separação de fases, formação de grumo e de creme (Tabela 7). A floculação foi observada  
369 somente nestes tratamentos.

370 A floculação de produtos fitossanitários é decorrente de compostos insolúveis na calda  
371 formando aglomerados que ficam retidos nos filtros do circuito hidráulico ou causar o  
372 entupimento das pontas de pulverização (NICOLAI & CHRISTOFFOLETI, 2007).

373 A separação de fases também foi observada na avaliação de 24 HAP das caldas com as  
 374 misturas de Roundup Transorb<sup>®</sup> com Primóleo<sup>®</sup> (3,0 L ha<sup>-1</sup> e 6,0 L ha<sup>-1</sup>) (Tabela 7). A  
 375 ocorrência da separação de fases indica que partículas dos herbicidas se encontravam no  
 376 fundo da proveta e, similarmente, estariam no fundo do tanque do pulverizador. Sem agitação  
 377 prévia, de forma a redispersar a formulação, um dos problemas que poderia incorrer seria  
 378 fitotoxicidade na cultura proporcionado por maior concentração dos herbicidas.

379 **Tabela 7:** Parâmetros avaliados para o estudo de compatibilidade físico-química das misturas  
 380 de herbicidas. Morrinhos, GO, 2017.

Herbicidas	Doses	Imediatamente após o preparo				
		<sup>2</sup> Floc.	Sed.	S. Fases	Grumos	Creme
<sup>1</sup> RT + Primóleo <sup>®</sup>	2,0 + 6,0 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	*
RT + Primóleo <sup>®</sup>	2,0 + 3,0 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	*
RT + Proof <sup>®</sup>	2,0 + 4,8 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	*
RT + Proof <sup>®</sup>	2,0 + 2,4 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	*
Primóleo <sup>®</sup>	6,0 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	*
Primóleo <sup>®</sup>	3,0 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	*
Proof <sup>®</sup>	4,8 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	*
Proof <sup>®</sup>	2,4 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	*
RT	2,0 L ha <sup>-1</sup>	*	*	*	*	*
Herbicidas	Doses	2 horas após o preparo				
		<sup>2</sup> Floc.	Sed.	S. Fases	Grumos	Creme
<sup>1</sup> RT + Primóleo <sup>®</sup>	2,0 + 6,0 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	P
RT + Primóleo <sup>®</sup>	2,0 + 3,0 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	P
RT + Proof <sup>®</sup>	2,0 + 4,8 L ha <sup>-1</sup>	P	P	P	P	P
RT + Proof <sup>®</sup>	2,0 + 2,4 L ha <sup>-1</sup>	P	P	P	P	P
Primóleo <sup>®</sup>	6,0 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	*
Primóleo <sup>®</sup>	3,0 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	*
Proof <sup>®</sup>	4,8 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	*
Proof <sup>®</sup>	2,4 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	*
RT	2,0 L ha <sup>-1</sup>	*	*	*	*	*

6 horas após o preparo						
Herbicidas	Doses	<sup>2</sup> Floc.	Sed.	S. Fases	Grumos	Creme
<sup>1</sup> RT + Primóleo <sup>®</sup>	2,0 + 6,0 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	P
RT + Primóleo <sup>®</sup>	2,0 + 3,0 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	P
RT + Proof <sup>®</sup>	2,0 + 4,8 L ha <sup>-1</sup>	P	P	P	P	P
RT + Proof <sup>®</sup>	2,0 + 2,4 L ha <sup>-1</sup>	P	P	P	P	P
Primóleo <sup>®</sup>	6,0 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	P
Primóleo <sup>®</sup>	3,0 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	P
Proof <sup>®</sup>	4,8 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	P
Proof <sup>®</sup>	2,4 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	P
RT	2,0 L ha <sup>-1</sup>	*	*	*	*	*

24 horas após o preparo						
Herbicidas	Doses	<sup>2</sup> Floc.	Sed.	S. Fases	Grumos	Creme
<sup>1</sup> RT + Primóleo <sup>®</sup>	2,0 + 6,0 L ha <sup>-1</sup>	*	P	P	P	P
RT + Primóleo <sup>®</sup>	2,0 + 3,0 L ha <sup>-1</sup>	*	P	P	P	P
RT + Proof <sup>®</sup>	2,0 + 4,8 L ha <sup>-1</sup>	P	P	P	P	P
RT + Proof <sup>®</sup>	2,0 + 2,4 L ha <sup>-1</sup>	P	P	P	P	P
Primóleo <sup>®</sup>	6,0 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	P
Primóleo <sup>®</sup>	3,0 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	P
Proof <sup>®</sup>	4,8 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	P
Proof <sup>®</sup>	2,4 L ha <sup>-1</sup>	*	P	*	P	P
RT	2,0 L ha <sup>-1</sup>	*	*	*	*	*

381 <sup>1</sup>RT = Roundup Transorb<sup>®</sup>. <sup>2</sup>Floc = Floculação; Sed = Sedimentação; Sep Fas = Separação de Fases.

382 \*= Não Houve; P = Presença do parâmetro avaliado.

383

384 A formação de creme foi observada a partir de duas HAP das caldas nos tratamentos  
 385 com Proof<sup>®</sup> e Primóleo<sup>®</sup> associados ao Roundup Transorb<sup>®</sup>, e com seis e 24 HAP nos  
 386 tratamentos Proof<sup>®</sup> e Primóleo<sup>®</sup> utilizados sem mistura (Tabela 7). Portanto, faz-se necessário  
 387 o uso de um sistema de agitação no tanque eficiente de forma que mantenha a formulação dos  
 388 produtos dispersas na calda de forma homogênea.

389 O pH da calda também é um parâmetro utilizado como indicativo de  
 390 incompatibilidade entre produtos. De acordo com PETTER et al. (2013), quando o pH da  
 391 mistura está próximo a neutralidade apresentam maiores quantidades de cátions que podem se  
 392 ligar aos ativos dispersos, levando assim a ocorrência de precipitados e acelerar a degradação  
 393 do produto diminuindo a quantidade de ingrediente ativo disponível que por sua vez  
 394 diminuem a eficácia biológica do produto. Desta forma, a redução do pH reduz a hidrólise  
 395 alcalina de produtos sensíveis à calda com pH elevado (CUNHA & ALVES, 2009).

396 Neste estudo, independente das diferenças estatísticas entre os tratamentos observadas,  
 397 verificou-se que o herbicida Proof® na maior ou menor dose tiveram pH das caldas mais  
 398 próximas a neutralidade (Tabela 8). Os demais tratamentos analisados apresentaram pH  
 399 dentro de uma faixa mais adequada para caldas herbicidas.

400

401 **Tabela 8:** Valores do potencial hidrogeniônico (pH) das misturas de herbicidas obtidos  
 402 imediatamente após o preparo das caldas fitossanitárias (0hora) e após 2, 6 e 24  
 403 horas. Morrinhos, GO, 2017.

Herbicidas	Doses	Potencial Hidrogeniônico (pH)			
		0 hora	2 horas	6 horas	24 horas
<sup>1</sup> RT + Primóleo®	2,0 + 6,0 L ha <sup>-1</sup>	4,61 ab	4,63 b	4,60 a	4,68 b
RT + Primóleo®	2,0 + 3,0 L ha <sup>-1</sup>	4,65 b	4,62 b	4,63 a	4,69 b
RT + Proof®	2,0 + 4,8 L ha <sup>-1</sup>	4,75 c	4,75 d	4,74 b	4,86 d
RT + Proof®	2,0 + 2,4 L ha <sup>-1</sup>	4,74 c	4,76 d	4,73 b	4,83 d
Primóleo®	6,0 L ha <sup>-1</sup>	4,58 a	4,53 a	4,63 b	4,57 a
Primóleo®	3,0 L ha <sup>-1</sup>	5,11 d	4,99 e	5,15 c	5,20 e
Proof®	4,8 L ha <sup>-1</sup>	6,57 e	6,65 f	6,78 d	6,65 f
Proof®	2,4 L ha <sup>-1</sup>	6,84 f	6,82 g	7,21 e	6,91 g
RT	2,0 L ha <sup>-1</sup>	4,71 c	4,70 c	4,71 b	4,78 c

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade.

Alguns herbicidas, tais como o glifosato, têm sua eficiência elevada na planta com a redução do pH da água a valores próximos a 4,0 (WANAMARTA & PENNER, 1989). De acordo com Murphy (2004) a maioria dos produtos não são afetados pela acidez como o são pela alcalinidade.

Em relação às avaliações de condutividade elétrica, os herbicidas Primóleo<sup>®</sup> e Proof<sup>®</sup> nas maiores e menores doses dos respectivos herbicidas, em todos os intervalos de avaliação, demonstraram menores valores de condutividade em relação aos demais tratamentos (Tabela 9).

**Tabela 9.** Valores da condutividade elétrica (mS/cm<sup>2</sup>) de misturas de inseticidas e adjuvantes obtidos imediatamente após o preparo das caldas fitossanitárias (0 hora) e após 2, 6 e 24 horas. Morrinhos, GO, 2017.

Herbicidas	Doses	Condutividade Elétrica (mS/cm <sup>2</sup> )			
		0 hora	2 horas	6 horas	24 horas
<sup>1</sup> RT + Primóleo <sup>®</sup>	2,0 + 6,0 L ha <sup>-1</sup>	4,58 d	4,96 e	6,74 d	3,54 e
RT + Primóleo <sup>®</sup>	2,0 + 3,0 L ha <sup>-1</sup>	4,73 e	5,98 g	6,32 c	3,25 d
RT + Proof <sup>®</sup>	2,0 + 4,8 L ha <sup>-1</sup>	5,68 h	6,81 i	7,53 f	3,82 f
RT + Proof <sup>®</sup>	2,0 + 2,4 L ha <sup>-1</sup>	5,31 f	6,58 h	7,26 e	4,22 g
Primóleo <sup>®</sup>	6,0 L ha <sup>-1</sup>	0,40 b	0,47 c	0,56 b	0,52 b
Primóleo <sup>®</sup>	3,0 L ha <sup>-1</sup>	0,20 a	0,28 a	0,36 ab	0,30 a
Proof <sup>®</sup>	4,8 L ha <sup>-1</sup>	0,52 c	0,62 d	0,58 b	0,69 c
Proof <sup>®</sup>	2,4 L ha <sup>-1</sup>	0,25 a	0,37 b	0,18 a	0,38 ab
RT	2,0 L ha <sup>-1</sup>	5,42 g	5,54 f	6,79 d	3,39 de

404 Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade.

405 De acordo com Carlson & Burnside (1984) e Rheinheimer & Souza (2000) a  
 406 condutividade elétrica da água (CE), quando elevada, indica a presença de grandes  
 407 quantidades de íons, os quais podem diminuir a eficácia biológica dos produtos.

408 Ressalta-se que para o controle da soja tiguera, todos os tratamentos foram eficientes,  
 409 conforme relatado anteriormente. Desta forma, os valores de condutividade obtidos com os  
 410 herbicidas Primóleo<sup>®</sup> e Proof<sup>®</sup> isolados ou em mistura com Roundup Transorb<sup>®</sup> independente  
 411 dos valores de condutividade obtidos não diminuiram a eficácia dos produtos.

412

### 413 3.4 Tensão superficial e ângulo de contato

414

415 A água, na sua forma pura e em estado líquido tem a tendência de formar gotas  
 416 esféricas com tensão em torno de 79,0 mNm<sup>-1</sup> e ângulo de contato de 110° conforme  
 417 constatado no presente estudo com valores similares (Tabela 10). Os herbicidas avaliados  
 418 utilizados isolados ou em mistura proporcionaram redução da tensão superficial e ângulo de  
 419 contato em relação à água (Tabela 10).

420

421 **Tabela 10.** Valores médios da tensão superficial (mNm<sup>-1</sup>) e do ângulo de contato ( $\theta^\circ$ ) das  
 422 diferentes caldas herbicidas analisadas no tempo de 60 segundos. Morrinhos, GO,  
 423 2017.

Tratamentos		Tensão superficial	Ângulo de contato
<sup>1</sup> RT + Primóleo <sup>®</sup>	2,0 + 6,0 L ha <sup>-1</sup>	29,51 a	30,84 a
RT + Primóleo <sup>®</sup>	2,0 + 3,0 L ha <sup>-1</sup>	29,34 a	36,52 b
RT + Proof <sup>®</sup>	2,0 + 4,8 L ha <sup>-1</sup>	29,69 a	45,05 c
RT + Proof <sup>®</sup>	2,0 + 2,4 L ha <sup>-1</sup>	29,72 a	56,01 d
Primóleo <sup>®</sup>	6,0 L ha <sup>-1</sup>	27,99 a	36,70 b
Primóleo <sup>®</sup>	3,0 L ha <sup>-1</sup>	31,44 a	41,32 c

Proof <sup>®</sup>	4,8 L ha <sup>-1</sup>	29,89 a	39,26 c
Proof <sup>®</sup>	2,4 L ha <sup>-1</sup>	30,77 a	43,20 c
Roundup Transorb <sup>®</sup>	2,0 L ha <sup>-1</sup>	37,55 a	72,35 e
Água	-----	72,03 b	108,18 f

424 Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade.

425

426 Este efeito de diminuição da tensão superficial e ângulo de contato das gotas formado  
 427 normalmente possuem correlação positiva com o espalhamento da gota, ou seja, quanto  
 428 menor a tensão superficial e o ângulo de contato com a superfície do alvo maior será o  
 429 espalhamento e, conseqüentemente maior o depósito e cobertura do alvo (VAN ZYL et al.,  
 430 2010; XU et al.; 2011; DECARO JUNIOR et al., 2014; DECARO JUNIOR et al., 2015).

431

## 432 CONCLUSÕES

433

- 434 1. Ao optar por herbicidas do grupo atrazina e o objetivo for apenas o controle da soja  
 435 RR tiguera dispensa-se a adição do glyphosato.
- 436 2. O uso da menor dose de recomendação de bula do Proof<sup>®</sup> e do Primóleo<sup>®</sup> controlam  
 437 eficientemente plantas de soja tiguera RR na cultura do milho.
- 438 3. Há seletividade na cultura do milho com os herbicidas Proof<sup>®</sup> e Primóleo<sup>®</sup> aplicados  
 439 isolados ou em mistura com Roundup Transorb<sup>®</sup> considerando o parâmetro de massa  
 440 seca de raiz e parte aérea.
- 441 4. É fundamental que os produtos avaliados sejam submetidos à agitação constante antes  
 442 e durante a aplicação.

443

444

445

446



447  
448  
449  
450  
451

452 **REFERÊNCIAS**

453 ADEGAS, F. S.; VOLL, E.; GAZZIERO, D. L. P. Manejo de plantas daninhas em milho  
454 safrinha em cultivo solteiro ou consorciado à braquiária ruziziensis. **Pesquisa Agropecuária**  
455 **Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1226-1233, 2011.

456  
457 ALVES, V. M. C.; VASCONCELLOS, C. A.; FREIRE, F. M.; PITTA, G. V. E.; FRANÇA,  
458 G. E.; RODRIGUES FILHO, A.; ARAÚJO, J. M.; VIEIRA, J. R.; LOUREIRO, J. E. Milho.  
459 In: COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS  
460 GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª**  
461 aproximação. Viçosa, 1999. p. 314–316.

462  
463 ARTUZI, J.P.; CONTIERO, R.L. Herbicidas aplicados na soja e produtividade do milho em  
464 sucessão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.1119-1123, 2006.

465  
466 ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS – ALAM. **Recomendaciones sobre**  
467 **unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas.** v.1, n.1, p.35-  
468 38, 1974.

469  
470 BRADSHAW, L.D. et al. Perspectives on glyphosate resistance. **Weed Technology**, v.11,  
471 n.2, p.189-190, 1997.

472  
473 CARLSON, K. L.; BURNSIDE, O. C. Comparative phytotoxicity of ghyphosate, SC-0224,  
474 SC-0545, and HOE-00661. **Weed Science**, Champaign, v. 32, n. 6, p. 841-884, 1984.

475  
476 CARVALHO, S.J.P.; SOUZA, M.; MATOSO, J.M.; ANDRADE, J.F.; PRESOTO, J.C.;  
477 NETTO, A. G. Armazenamento de calda pronta de glyphosate puro, em mistura com atrazina  
478 ou 2,4-D. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS,  
479 30., Curitiba, 2016. **Anais...** SBCPD: Curitiba, 2016.

- 480  
481 CHRISTOFOLETTI, J. C. **Considerações sobre a deriva nas pulverizações agrícolas e seu**  
482 **controle**. São Paulo: Teejet South América, 1999. p. 15.  
483
- 484 CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. 2018. Boletim de Grãos Fevereiro  
485 Acompanhamento de safra brasileira: maio. 2018. CONAB, Brasília, Brasil. 142 p.  
486
- 487 COSTA, N.V.; ZOBIOLE, L.H.S.; SCARIOT, C.A.; PEREIRA, G.R.; MORATELLI, G.  
488 Glyphosate tolerant volunteer corn control at two development stages. **Planta Daninha**, v.32,  
489 p.675-682, 2014. DOI: 10.1590/S0100-83582014000400002  
490
- 491 CUNHA, J. P. A. R.; ALVES, G. S. Características físico-químicas de soluções aquosas com  
492 adjuvantes de uso agrícola. **Interciência**, v. 34, n. 9, p. 655-659, 2009.  
493
- 494 DAN, H. A.; PROCÓPIO, S. O.; BARROSO, A. L. L.; DAN, L. G. M.; OLIVEIRA NETO,  
495 A. M.; GUERRA, N. Controle de plantas voluntárias de soja com herbicidas utilizados em  
496 milho. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 6, n. 2, p. 253-257, 2011.  
497 DOI:10.5039/agraria.v6i2a1032.  
498
- 499 DECARO JR, S.T.; FERREIRA, M.C.; LASMAR, O.; CAMPOS, H.B.N. Relationship  
500 among variables of sprays applied at reduced volumes in a coffee plantation. **Aspects of**  
501 **Applied Biology**, Oxford, v. 122, n.1, p.415-422, 2014.  
502
- 503 DECARO JR, S.T.; FERREIRA, M.C.; LASMAR, O. Physical characteristics of oily  
504 spraying liquids and droplets formed on coffee leaves and glass surfaces. **Engenharia**  
505 **Agrícola**, v. 35, n. 3, p. 588-600, 2015.  
506
- 507 EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro  
508 Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed., Rio de  
509 Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353p.  
510
- 511 EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL. Report of the 3rd and 4th meetings of EWRC.  
512 Committee of methods in Weed Research. **Weed Research**, Oxford, v. 4, p. 88, 1964.  
513

514 GAZZIERO, D. L. P. Misturas de agrotóxicos em tanques nas propriedades agrícolas do  
515 brasil. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 33, n. 1, p. 83-92, 2015.

516

517 GRIGOLLI, J. F. J.; GITTI, D. C.; LOURENÇÃO, A. L. F. Controle de plantas de soja e  
518 supressão do capim em milho consorciado com *Brachiaria ruziziensis*. **Arquivos do Instituto**  
519 **Biológico**, v. 84, n. 1, p. 1-7, 2017. DOI: 10.1590/1808-1657000592015.

520

521 IKEDA F. S. Resistência de plantas daninhas em soja resistente ao glifosato. **Informe**  
522 **Agropecuário**, v.34, n.276, 2013.

523

524 LIMA, D. B. C.; DA SILVA, A. G.; PROCÓPIO, S. O.; BARROSO, A. L. L.; DAN, H. A.  
525 Controle químico de plantas voluntárias de soja Roudup Ready® em diferentes estádios de  
526 desenvolvimento. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 3, p. 64-70, 2011.

527

528 LÓPEZ-OVEJERO, R.F; FANCELLI, A.L; DOURADO-NETO, D.; GARCÍA y GARCÍA,  
529 A; CHRISTOFFOLETI, P.J. Seletividade de herbicidas para a cultura de milho (*Zea mays*)  
530 aplicados em diferentes estádios fenológicos da cultura. **Planta Daninha**, v. 21, p. 413-419,  
531 2003.

532

533 Maciel, C.D.G.; Zobiole, L.H.S.; Souza, J.I.; Hirooka, E.; Lima, L.G.N.V.; Soares,  
534 C.R.B. Eficácia do herbicida Haloxypop R (GR-142) isolado e associado ao 2,4-D no controle  
535 de híbridos de milho RR® voluntário. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.12, n.2, p.112-  
536 123, 2013.

537

538

539 MARCA, V.; PROCÓPIO, S. de O.; SILVA, A.G. da; VOLF, M. Chemical control of  
540 glyphosate-resistant volunteer maize. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.14, p.103-110,  
541 2015. DOI: 10.7824/rbh.v14i2.408.

542

543 MURPHY, G. **Water pH and its effect on pesticides**. Ontário: Ministry of Agriculture and  
544 Food, 2004. Disponível em:  
545 <<http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/crops/hort/news/grower/2004/08gn04a1.htm>>.

546

- 547 NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Interações entre glyphosate e adubos foliares sobre  
548 parâmetros agronômicos do herbicida. **Boletim Informativo da SBPCPD**, Ribeirão Preto, v.  
549 15, p. 39-43, 2007.
- 550
- 551 OLIVEIRA, M.F.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; KARAM, D.; GUIMARÃES SOBRINHO,  
552 J.B. Plantas de milho RR "tiguera" e as culturas em sucessão. **Jornal Eletrônico da**  
553 **Embrapa Milho e Sorgo (Sete Lagoas - MG)**, v.7, n.47, 2013. Disponível em:  
554 <http://grao.cnpms.embrapa.br/artigo.php?ed=MTc=&id=MTY=> ; Acesso em: maio 2018.
- 555
- 556 PETTER, A. F.; SEGATE, D.; ALMEIDA, F. A.; NETO, F. A.; PACHECO, L. P.  
557 Incompatibilidade física de misturas entre herbicidas e inseticidas. **Planta daninha**, v. 30, n.  
558 2, p. 449-457, 2012.
- 559
- 560 PETTER, A. F.; SEGATE, D.; ALMEIDA, F. A.; NETO, F. A.; PACHECO, L. P.  
561 Incompatibilidade física de misturas entre inseticidas e fungicidas. **Comunicata Scientiae**, v.  
562 4, n. 2, p. 129-138, 2013.
- 563
- 564 PETTER, F.A.; SIMA, V.M.; FRAPORTI, M.B.; PEREIRA, C.S.; PROCÓPIO, S.O.;  
565 SILVA, A.F. Volunteer RR® corn management in roundup ready® soybean - corn succession  
566 system. **Planta Daninha**, v.33, p.119-128, 2015. DOI: 10.1590/S0100-83582015000100014
- 567
- 568 PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba: Degaspari,  
569 2000. 477 p.
- 570
- 571 QUEIROZ, A.A.; MARTINS, J.A.S.; CUNHA, J.P.A.R. Adjuvantes e qualidade da água na  
572 aplicação de agrotóxicos. *Bioscience Journal.*, v. 24, n. 4, p. 8-19, 2008.
- 573
- 574 RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.).  
575 **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas:  
576 Instituto Agronômico & Fundação IAC, 1996. 285 p.
- 577
- 578 RHEINHEIMER, D. S.; SOUZA, R. O. Condutividade elétrica e acidificação de águas usadas  
579 na aplicação de herbicidas no Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 30, n. 1, p. 97-104, 2000.
- 580

- 581 RITCHIE, S.; HANWAY, J. J.; THOMPSON, H. E. How a soybean plant develops. Ames:  
582 Iowa State University of Science and Technology, 1982.  
583
- 584 RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. (6.Ed). Londrina, PR:  
585 Grafmarke, 2011. 697 p.  
586
- 587 SUMMERS, L. A. The Bipyridinium Herbicides. Academy Press: New York. 1980. 449p.  
588
- 589 TAKANO, H. K.; JUNIOR, R. S. O.; CONSTANTIN, J.; BIFFE, D.F.; FRANCHINI, L.H.  
590 M.; BRAZ, G. B. P.; RIOS, F.A.; GHENO, E.A.; GEMELLI, A. Efeito da adição do 2,4-D ao  
591 glyphosate para o controle de espécies de plantas daninhas de difícil controle. **Revista**  
592 **Brasileira de Herbicidas**, v. 12, n. 1, p. 1-13, 2013.  
593
- 594 TREZZI, M.M.; FELIPPI, C. L.; NUNES, A. L.; CARNIELETO, C. E.; FERREIRA, A. R. J.  
595 Eficácia de controle de plantas daninhas e toxicidade ao milho da mistura de foramsulfuron e  
596 iodossulfuron isoladamente ou em associação com atrazine e/ou clorpirifós. **Planta Daninha**,  
597 v. 23, n. 4, p. 653-659, 2005.  
598
- 599 WANAMARTA, G.; PENNER, D. Foliar absorption of herbicides. **Weed Science**, v. 4, p.  
600 215-231, 1989.  
601
- 602 Van Zyl, S.A., Brink, J.C., Calitz F.J. & Fourie, P.H. The use of adjuvants to improve spray  
603 deposition and Botrytis cinerea control on Chardonnay grapevine leaves. *Crop Protection*, v.  
604 29, n. 1, p. 58-67, 2010.  
605
- 606 XU, L.; ZHU, H.; OZKAN, H. E.; BAGLEY, W. E.; KRAUSE, C. R.; Droplet evaporation  
607 and spread on waxy and hairy leaves associated with the type and concentration of adjuvants.  
608 **Pest Management Science**, v. 67, n.7, p. 842-851, 2011. DOI: 10.1002/ps.2122.  
609
- 610 ZOBIOLE, L. H. S.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; KREMER, R.J.; MUNIZ, A.S.; OLIVEIRA  
611 JÚNIOR, A. Nutrient accumulation and photosynthesis in glyphosate resistant soybeans is  
612 reduced under glyphosate use. **Journal Plant Nutrition**, v. 33, n. 12-14, p. 1860-1873, 2010.  
613  
614

615

616

**617 ANEXO 1- REVISTA BRASILEIRA – DIRETRIZES PARA AUTORES**

618

**619 Diretrizes para Autores**

620

621 Todos os artigos submetidos à RBH devem estar de acordo com as Instruções aos Autores.  
622 A não observação desta norma resultará no retorno do manuscrito e, conseqüentemente,  
623 atraso na tramitação.

624

625 INSTRUÇÕES AOS AUTORES PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA BRASILEIRA DE  
626 HERBICIDAS, ISSN 2236-1035 (online)

627

628

**629 I - POLÍTICA EDITORIAL**

630

631 A Revista Brasileira de Herbicidas, publicada pela Sociedade Brasileira da Ciência das  
632 Plantas Daninhas, tem periodicidade trimestral e destina-se à publicação de artigos  
633 científicos, revisões bibliográficas e comunicações científicas referentes à área de Ciências  
634 das Plantas Daninhas, com enfoque no controle químico de plantas daninhas e assuntos  
635 correlatos.

636

637 Os artigos podem ser enviados e/ou publicados em Português ou Inglês e, devem ser  
638 originais, ainda não relatados ou submetidos à publicação em outro periódico ou veículo de  
639 divulgação.

640

641 Não será aceita a submissão de artigos escritos em línguas estrangeiras, cuja tradução tenha  
642 sido efetuada por programas computacionais, ficando na responsabilidade do Comitê  
643 Editorial decidir a necessidade de uma revisão da língua estrangeira, a qual será realizada  
644 por um revisor indicado pela Revista Brasileira de Herbicidas.

645

646 Após serem aprovados em avaliação inicial, os trabalhos aprovados preliminarmente serão  
647 enviados a pelo menos dois especialistas da área e publicados, somente, se aprovados pelos  
648 revisores e pelo corpo editorial. A publicação dos artigos será baseada na originalidade,  
649 qualidade e mérito científico, cabendo ao comitê editorial a decisão final do aceite. O sigilo  
650 de identidade dos autores e revisores será mantido durante todo o processo. A  
651 administração da revista tomará o cuidado para que os revisores de cada artigo sejam,  
652 obrigatoriamente, de instituições distintas daquela de origem dos autores. **Artigo com mais**  
653 **de sete autores não terá a sua submissão**

654

655

656 **aceita pela Revista Brasileira de Herbicidas, salvo algumas condições especiais.**

657

658 Não será permitido mudanças no nome de autores depois da submissão do artigo. Os dados,  
659 opiniões e conceitos emitidos nos artigos, bem como a exatidão das referências  
660 bibliográficas são de inteira responsabilidade do(s) autor(es). Contudo, o Editor, com  
661 assistência dos Consultores "ad hoc", Comitê Editorial e do Conselho Científico, reservar-  
662 se-á o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias. Todos os  
663 artigos aprovados e publicados por esse periódico desde 2000 estão disponíveis no site  
664 <http://www.rbherbicidas.com.br/>.

665

666 **Na submissão online atentar para os seguintes itens:**

667

668 1. A primeira versão do artigo deve omitir os nomes dos autores com suas respectivas notas  
669 de rodapé, bem como a nota de rodapé do título;

670

671 2. Somente na versão final o artigo deve conter o nome de todos os autores com  
672 identificação em nota de rodapé, inclusive a do título;

673

674 3. Identificação, por meio de asterisco, do autor correspondente com endereço completo;

675

676 4. Recomenda-se aos autores tomar como referência o modelo de artigo disponível no site  
677 da revista.

678

679

## 680 **II - ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO CIENTÍFICO**

681

682 Formatação: o texto deve ser enviado em programa Word (DOC ou RTF) ou compatível e  
683 os gráficos em programas compatíveis com o Windows, como Excel, e formato de  
684 imagens: Figuras (GIF) e Fotos (JPEG). Deve ter no máximo de 20 páginas, A4, digitado  
685 em espaço duplo, fonte Times New Roman, estilo normal, tamanho 12 para o corpo e  
686 parágrafo recuado por 1,25 cm. Título tamanho 12. Todas as margens deverão ter 2,5 cm.  
687 Páginas e linhas devem ser numeradas; os números de páginas devem ser colocados na  
688 margem inferior, à direita e as linhas numeradas de forma contínua. Se forem necessárias  
689 outras orientações, entre em contato com o Comitê Editorial ou consulte o último número  
690 da Revista Brasileira de Herbicidas. As tabelas e

691

692

693 figuras devem vir no final do texto, uma em cada página, após as referências bibliográficas.

694

695 **Nomes científicos:** Os nomes científicos de plantas daninhas devem ser usados ao longo do  
696 trabalho em itálico. Atribuição deve ser dada na primeira menção no texto principal (não o  
697 título ou resumo). O nome comum em português ou inglês também pode ser descrito entre  
698 parênteses após a primeira menção no texto. Posteriormente, o nome científico da planta  
699 daninha pode ser abreviado (*A. retroflexus*) desde que não exista a possibilidade de  
700 confusão com nome de outra espécie.

701

702 **Nomes de culturas:** O nome comum deve ser usado durante todo o manuscrito, mas o  
703 nome científico deve ser descrito em parênteses na primeira menção no texto principal, por  
704 exemplo, girassol (*Helianthus annuus* L.).

705  
706 **Nomes de herbicidas e reguladores de crescimento:** Usar o nome comum conforme  
707 recomendado pela WSSA (<http://wssa.net/weed/herbicidas/>). No Material e Métodos deve  
708 ser descrito para cada herbicida utilizado na pesquisa (por exemplo, metribuzin), o nome do  
709 produto comercial (Sencor 480 SC), da formulação (SC), sua concentração (480 g L<sup>-1</sup> de  
710 i.a.) e o fornecedor (Bayer).

711  
712 Exemplo: metribuzin (Sencor 480 SC, 400 L<sup>-1</sup> g i.a., SC, Bayer). Os nomes comerciais não  
713 devem ser utilizados em outras partes do artigo, exceto se foi objeto da pesquisa comparar  
714 diferentes produtos disponíveis no mercado ou a serem liberados.

715  
716 Detalhes de aplicação devem ser apresentados na seção de Material e Métodos, como o  
717 volume de calda aplicado (em L ha<sup>-1</sup>), tipo de ponta e a pressão de pulverização (em kPa).  
718 As doses de herbicidas e outros produtos químicos devem ser expressos em todo o papel  
719 em termos de ingrediente ativo, g ha<sup>-1</sup> de i.a. (Exemplo: metribuzin 480 g ha<sup>-1</sup> i.a.), ou  
720 equivalente ácido (e.a.), quando for o caso, e não como peso ou volume do produto. Isso  
721 vale também para as referências citadas.

722 **Estrutura:** o artigo científico deverá ser organizado em: Título em português, Título em  
723 inglês, Resumo, Palavras-chave, Abstract, Keywords, Introdução, Material e Métodos,  
724 Resultados e Discussão, Conclusão, Agradecimentos (opcional), e Referências.

725  
726  
727 Artigos enviados em inglês deverão estar na seguinte ordem: Título em inglês, Título em  
728 português, Abstract, Keywords, Resumo, Palavras-chave, Introdução, Material e Métodos,  
729 Resultados e Discussão, Conclusão, Agradecimentos (opcional), e Referências.

730  
731 As comunicações científicas terão os tópicos: Título em português, Título em inglês,  
732 Resumo, Palavras-chave, Abstract, Keywords, Agradecimentos (opcional), e Referências.  
733 A introdução, Material e Métodos e Resultados e Discussão deverão vir após Keywords,  
734 sem a presença dos tópicos.

735  
736 Artigos de seletividade em vasos ou que não venham acompanhados dos resultados de  
737 produtividade da espécie cultivada serão consideradas comunicações científicas.

738  
739  
740 Autores estrangeiros podem optar por solicitar ajuda da comissão editorial para a tradução  
741 do título e resumo.

742  
743 **O arquivo de texto será organizado da seguinte maneira:**

744  
745 **Título:** deve ser escrito em tamanho 12, maiúsculo, negrito, centralizado na página e no  
746 máximo com 20 palavras. Os títulos das demais seções da estrutura (Resumo, Palavras-  
747 chave, Abstract, Keywords, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão,



748 Conclusão, Agradecimentos e Referências) deverão ser escritos com a primeira letra  
749 maiúscula e as demais minúsculas, em negrito e centralizado.

750

751 **Autor(es):** nomes completos (sem abreviaturas), somente a primeira letra maiúscula, um  
752 após o outro, separados por vírgula e centralizados na linha. Como nota de rodapé na  
753 primeira página, indicar, para cada autor, afiliação completa (departamento, centro,  
754 instituição, cidade, país), endereço completo e e-mail do autor correspondente. Este deve  
755 ser indicado por um “\*”. Só serão aceitos, no máximo, sete autores. Caso ultrapasse esse  
756 limite, os autores precisam comprovar que a pesquisa foi desenvolvida em regiões  
757 diferentes. **Na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de**  
758 **rodapé com os endereços deverão ser omitidos.**

759

760

761 Para a adição do(s) nome(s) do(s) autor(es) e do(s) endereço(s) na versão final do artigo  
762 deve-se observar o padrão dos últimos números da Revista Brasileira de Herbicidas.

763

764 **Resumo e Abstract:** o resumo deve ter no máximo 250 palavras. Este deve conter breve  
765 introdução, objetivo do trabalho, o delineamento experimental e os tratamentos avaliados  
766 seguidos de descrição dos principais resultados encontrados e conclusão.

767

768 **Palavras-chave e Keywords:** no mínimo três e no máximo cinco palavras, não constantes  
769 no Título/Title e separadas por vírgula, e em ordem alfabética

770

771 **Introdução:** dever ter, no máximo, 700 palavras, contendo citações atuais que deem  
772 suporte as questões abordadas na pesquisa.

773

774 **Material e Métodos:** Deve conter informações suficientes para que o leitor seja capaz de  
775 repetir o trabalho. Na primeira versão deve ser omitido o local de execução da pesquisa.

776

777 **Resultados e Discussão:** Devem vir juntos em um único tópico. Os resultados devem ser  
778 apresentados de forma objetiva. Discuta as implicações dos resultados no contexto da  
779 pesquisa.

780

781 Incentivamos que os autores realizem no final deste tópico uma avaliação crítica dos  
782 métodos empregados, bem como das suas limitações e próximos passos da pesquisa sobre o  
783 assunto abordado.

784

785 **Conclusão:** - Quando tiver mais de uma conclusão, colocar o título no plural  
786 “CONCLUSÕES”.

787 -Devem ser claras, diretas e responder aos objetivos.

788 -Não deve ser o resumo dos resultados.

789 -Verbo no presente do indicativo.

790

791 **Citações de autores no texto:** No texto, dar o nome do autor seguido do ano entre  
792 parênteses: Sago (2015). Se houver dois autores, usar "e": Baskin e Baskin (2015); (Baskin

793 e Baskin, 2015). Quando é feita referência a uma obra por três ou mais autores, o primeiro  
794 nome seguido por et al. deve ser utilizado: Powles et al. (2014).

795

796 **Tabelas e Figuras:** Devem ser apresentadas em folha separada após as referências.

797

798 **Tabelas:** serão numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na parte superior.  
799 Não usar linhas verticais. As linhas horizontais devem ser usadas para separar o título do  
800 cabeçalho e este do conteúdo, além de uma no final da tabela. Cada dado deve ocupar uma  
801 célula distinta. Não usar negrito ou letra maiúscula no cabeçalho. Recomenda-se que as  
802 tabelas apresentem 8,2 cm de largura, não sendo superior a 17 cm (consultar Modelo no  
803 site: <http://www.rbherbicidas.com.br/>).

804

805 **Figuras:** gráficos, fotografias ou desenhos levarão a denominação geral de figura sucedida  
806 de numeração arábica crescente e legenda na parte inferior. As figuras devem apresentar  
807 8,5 cm de largura, não sendo superior a 17 cm. A fonte empregada deve ser Times New  
808 Roman, corpo 10 e não usar negrito na identificação dos eixos. As linhas dos eixos devem  
809 apresentar espessura de 1,5 mm de cor preta. A Revista Brasileira de Herbicidas reserva-se  
810 o direito de não aceitar tabelas e/ou figuras com o papel na forma “paisagem” ou que  
811 apresentem mais de 17 cm de largura.

812 **Equações:** devem ser digitadas usando o editor de equações do Word, com a fonte Times  
813 New Roman. As equações devem receber uma numeração arábica crescente. As equações  
814 devem apresentar o seguinte padrão de tamanho: Inteiro = 12 pt

815 Subscrito/sobrescrito = 8 pt Sub-subscrito/sobrescrito = 5 pt Símbolo = 18 pt

816 Subsímbolo = 14 pt

817 Estas definições são encontradas no editor de equação no Word.

818

819 **Agradecimentos:** logo após as conclusões poderão vir os agradecimentos a pessoas ou  
820 instituições, indicando, de forma clara, as razões pelas quais os faz.

821

822 **Referências:** devem ser digitadas em espaço duplo. As referências devem ser listadas em  
823 ordem alfabética. **O título do periódico não deve ser abreviado e recomenda-se um total**  
824 **de 20 a 35 referências.** Citar os nomes de todos

825

826

827 os autores quando houver sete ou menos, quando mais de sete citar os seis primeiros, mais  
828 et al.

829

830 Os autores devem atentar para que:

831

832 - 80% das referências sejam oriundas de periódicos indexados.

833 - 70% do total das referências sejam oriundas de periódicos científicos indexados  
834 com data de publicação inferior a 10 anos.

835 - O número de referências oriundas de um mesmo periódico não seja superior a cinco por  
836 artigo.

837

838  
839  
840  
841  
842  
843  
844  
845  
846  
847  
848  
849  
850  
851  
852  
853  
854  
855  
856  
857  
858  
859  
860  
861  
862  
863  
864  
865  
866  
867  
868  
869  
870  
871  
872  
873  
874  
875  
876  
877  
878  
879

As referências devem ser listadas na seguinte forma:

A) ARTIGOS PUBLICADOS EM REVISTAS CIENTÍFICAS:

Torres, S.B.; Paiva, E.P. Pedro, A.R. Teste de deterioração controlada para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de jiló. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.0, n.0, p.00-00, 2015.

B) LIVROS OU FOLHETOS, EM PARTE (CAPÍTULO DE LIVRO):

Balmer, E.; Pereira, O.A.P. Doenças do milho. In: Paterniani, E.; Viegas, G. P. (Ed.). Melhoramento e produção do milho. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v.2, cap.14, p.595-634.

C) ARTIGOS PUBLICADOS EM ANAIS DE CONGRESSOS, SIMPÓSIOS, REUNIÕES ETC.:

Balloni, A.E.; Kageyama, P.Y.; Corradini, I. Efeito do tamanho da semente de *Eucalyptus grandis* sobre o vigor das mudas no viveiro e no campo. In: Congresso Florestal Brasileiro, 3., 1978, Manaus. **Anais...** Manaus: UFAM, 1978. p.41-43.

D) MEIO ELETRÔNICO (INTERNET):

Brasil. Ministério da Agricultura e do abastecimento. SNPC – **Lista de Cultivares protegidas**. Disponível em: <[www.brasil.com/aceso](http://www.brasil.com/aceso)>>. Acesso em: 09 set. 2009.

E) TESE OU DISSERTAÇÃO:

Nery, M.C. Aspectos **morfofisiológicos do desenvolvimento de sementes de *Tabebuia serratifolia Vahl Night***. 2005. 95 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

**III - OBSERVAÇÕES PERTINENTES - RBH**

**a) Referente ao trabalho**

1. O trabalho é original?

- 880 2. O trabalho representa uma contribuição científica para a área da Ciência das Plantas  
881 Daninhas?  
882 3. O trabalho está sendo enviado com exclusividade para a Revista Brasileira de  
883 Herbicidas?

884

885 **b) Referente à formatação**

886

887 1. O trabalho pronto para ser submetido online está omitindo os nomes dos autores?

888

889 2. O trabalho contém no máximo 20 páginas, está no formato A4, digitado em espaço  
890 duplo; fonte Times New Roman, tamanho 12, incluindo títulos e subtítulos?

891

892 4. As margens foram colocadas a 2,5 cm, a numeração de páginas foi colocada na  
893 margem inferior, à direita e as linhas foram numeradas de forma contínua?

894

895 5. O recuo do parágrafo de 1,25 cm foi definido na formatação do parágrafo? Lembre-se  
896 que a revista não aceita recuo de parágrafo usando a tecla “TAB” ou a “barra de  
897 espaço”.

898

899 5. A estrutura do trabalho está de acordo com as normas, ou seja, segue a seguinte ordem:  
900 título, resumo, palavras-chave, título em inglês, abstract, keywords, introdução,  
901 material e métodos, resultados e discussão, conclusões, agradecimentos (opcional) e  
902 referências?

903

904 6. O título contém no máximo 20 palavras?

905

906 7. O resumo, bem como o abstract apresentam no máximo 250 palavras?

907

908 8. As palavras-chave estão em ordem alfabética, contêm entre três e cinco termos, iniciam  
909 com letra minúscula e separadas por vírgula?

910

911 9. A introdução contém citações atuais que apresentam relação com o assunto abordado na  
912 pesquisa? Apresenta no máximo 700 palavras?

913

914 10. As citações apresentadas na introdução foram empregadas para fundamentar a  
915 discussão dos resultados?

916

917 11. As citações estão de acordo com as normas da revista?

918

919 12. As tabelas e figuras estão formatadas de acordo com as normas da revista e estão  
920 inseridas após as referências?

921

922 13. A(s) tabela(s), se existente, está no formato retrato?

923

924 14. A(s) figura(s) apresenta qualidade superior (resolução com no mínimo 500 dpi)?

- 925
- 926 15. As unidades e símbolos utilizados no seu trabalho se encontram dentro das normas do  
927 Sistema Internacional adotado pela Revista Brasileira de Herbicidas?
- 928
- 929 16. Os números estão separados por ponto e vírgula? Ex: 0,0; 2,0; 3,5; 4,0
- 930
- 931 17. As unidades estão separadas do número por um espaço? Ex: 5 m; 18 km; Exceção:  
932 40%; 15%.
- 933
- 934 18. O trabalho apresenta entre 20 e 35 referências, sendo 80% destas publicadas em  
935 periódicos indexados?
- 936
- 937 19. Todas as referências estão citadas ao longo do texto?
- 938
- 939 20. Todas as referências citadas ao longo do texto estão corretamente descritas, conforme  
940 as normas da revista, e aparecem listadas?
- 941
- 942 **c) Demais observações**
- 943
- 944 1. Caso as normas da revista não sejam seguidas rigorosamente, seu trabalho não irá  
945 tramitar. Portanto, é melhor retardar o envio por mais alguns dias e conferir todas as  
946 normas. Recomenda-se consultar sempre o último número da Revista Brasileira de  
947 Herbicidas (<http://www.rbherbicidas.com.br/>), isso poderá lhe ajudar a esclarecer  
948 algumas dúvidas.
- 949
- 950 2. Procure sempre acompanhar a situação de seu trabalho pela página da revista  
951 (<http://www.rbherbicidas.com.br/>).
- 952
- 953 6. Esta lista de verificação não substitui a revisão técnica da Revista Brasileira de  
954 Herbicidas, a qual todos os artigos enviados serão submetidos.
- 955
- 956 7. Os artigos serão publicados conforme a ordem de aprovação.