



**INSTITUTO FEDERAL**  
Goiano

Campus  
Urutaí

## **BACHAREL EM AGRONOMIA**

### **TESTES DE HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES E EFICIÊNCIA NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NO CULTIVO DA SOJA**

**SAMUEL AFONSO SAMPAIO SILVA**

Urutaí - Goiás

2021

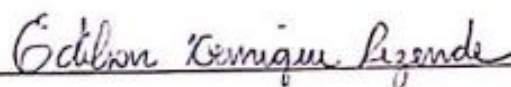
**TESTES DE HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES E EFICIÊNCIA NO  
CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NO CULTIVO DA SOJA**

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

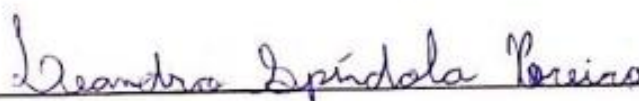
Aprovada em 20 de agosto de 2021



Prof. Dr. Marco Antonio Moreira de Freitas  
(Orientador e Presidente da Banca Examinadora)  
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí



MSc. Edilson Henrique Rezende  
Universidade Estadual de Goiás



Eng. Agr. Leandro Spindola Pereira  
Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde

Urutaí - Goiás

2021

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

S586t Silva, Samuel Afonso Sampaio  
Testes de herbicidas pré-emergentes e eficiência  
no controle de plantas daninhas no cultivo da soja /  
Samuel Afonso Sampaio Silva; orientador Marco  
Antonio Moreira de Freitas. -- Urutaí, 2021.  
21 p.

TCC (Graduação em Agronomia) -- Instituto Federal  
Goiano, Campus Urutaí, 2021.

1. controle químico. 2. eficácia . 3. erva  
daninha. I. Moreira de Freitas, Marco Antonio ,  
orient. II. Título.

### ATA DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

Aos 20 dias do mês de agosto de dois mil e vinte e um reuniram-se: Prof. Dr. MARCO ANTONIO MOREIRA DE FREITAS, MSc. EDILSON HENRIQUE REZENDE e Eng. Agr. LEANDRO SPINDOLA PEREIRA nas dependências do Instituto Federal Goiano - Campus Urutai (GO), para avaliar o Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a): SAMUEL AFONSO SAMPAIO SILVA, como requisito necessário para conclusão do Curso Superior de Bacharelado em Agronomia. O presente TC tem como título: TESTES DE HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES E EFICIÊNCIA NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NO CULTIVO DA SOJA.

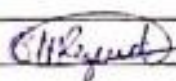
Após análise, foram dadas as seguintes notas:

Avaliadores	Notas
1. Prof. Dr. MARCO ANTONIO MOREIRA DE FREITAS	8,0
2. MSc. EDILSON HENRIQUE REZENDE	9,7
3. Eng. Agr. LEANDRO SPINDOLA PEREIRA	10,0
Media final:	9,2

#### OBSERVAÇÕES:

Por ser verdade firmamos a presente:

Nome e Assinatura:

1. Marco Antonio Moreira de Freitas
2. Edilson Henrique Rezende 
3. Leandro Spindola Pereira

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

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

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese                                  | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação                           | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização           | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação            | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: | _____   |

Nome Completo do Autor: Samuel Afonso Sampaio Silva

Matrícula: 2017101200240440

Título do Trabalho: Testes de herbicidas pré-emergentes e eficiência no controle de plantas daninhas no cultivo da soja.

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

---

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 31/08/2021

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

## DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

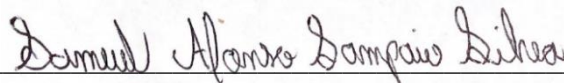
O/A referido/a autor/a declara que:

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

Urutaí - Goiás, 31/08/2021.

Local

Data



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>09</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>13</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, por me guiar e ser meu esteio de todos os dias, para a concretização deste sonho.

Ao meu pai Rogério Afonso por ser minha base para tudo e me permitir ser Agrônomo, irmão Daniel Afonso, madrinha Andréia Afonso, meus avós, e a toda minha família pelo auxílio e apoio durante minha graduação.

A todos meus professores do IF Goiano – Urutaí pelo compartilhamento de conhecimento durante todo meu curso, e especialmente ao professor orientador Marco Antônio pelo auxílio para realização deste projeto e pela amizade.

A minha namorada Ana Lívia Lemos, pela caminhada ao meu lado durante minha graduação, me dando base, apoio e auxiliando em todas disciplinas do curso e montagem do meu projeto a campo e avaliações.

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, pelas oportunidades de aprendizagem e aperfeiçoamentos para meu crescimento pessoal e profissional.



1     **TESTS OF PRE-EMERGENT HERBICIDES AND EFFICIENCY IN WEED**  
2                                    **CONTROL IN SOYBEAN CROP**

3             Silva, Samuel Afonso Sampaio<sup>1</sup>; Oliveira, Ana Livia Lemos<sup>2</sup>; Pereira,  
4                                    Leandro Spíndola<sup>3</sup>; Freitas, Marco Antônio Moreira<sup>4</sup>

5     Testes de Herbicidas Pré-Emergentes e Eficiência no Controle de Plantas  
6     Daninhas no Cultivo da Soja

7     ABSTRACT – To evaluate pre-emergent herbicides in the control of weeds  
8     in the soybean harvest, a field test was carried out in the experimental area  
9     of the Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí during the year 2019-2020.  
10    The experiment was arranged in a randomized block design (DBC), with a  
11    factorial arrangement with four replications. In the experiment, weeded and  
12    non-weeded controls were included as treatments, and treatments testing  
13    five doses, which 25%, 50%, 75%, 100% and 200% for each product (Boral,  
14    Zethamaxx, Spider and Dual Gold. The Boral, Zethamaxx and Spider  
15    treatments showed satisfactory results with 80% of the above controls, for  
16    every day of evaluation at the doses of 75%, 100% and 200%. Compared to  
17    the package insert dose, Zethamaxx and Spider presented control results.  
18    The Zethamaxx herbicide stands out as the one with the best values, being  
19    the best treatment to control weeds. However, when double dosages of the  
20    package insert were used, they resulted in phytotoxicity to the culture. The  
21    Spider treatment at all doses tested showed visual damage in the aerial part  
22    of the plants initially. For the treatments Zethamaxx, Spider and Dual Gold  
23    at 28 DAA at the 100% dose, they presented satisfactory results with less  
24    poisoning to the crop. No statistical effect was observed for the stands of  
25    plants evaluated at 28 DAA, and also for dry mass and plant height at 28  
26    DAA.

27    Keywords: chemical control, efficiency, weeds

28    RESUMO – Para avaliar herbicidas pré-emergentes no controle de plantas  
29    daninhas na colheita da soja, foi realizado um teste em campo na área  
30    experimental do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí durante o ano  
31    2019-2020. O experimento foi disposto em um delineamento em blocos  
32    casualizados (DBC), com arranjo em esquema fatorial com quatro  
33    repetições. No experimento, foram incluídos como tratamentos as  
34    testemunhas capinadas e não capinadas, e tratamentos testando cinco  
35    doses, as quais 25%, 50%, 75%, 100% e 200% para cada tratamento, sendo

36 eles Boral, Zethamaxx, Spider e Dual Gold. Os tratamentos Boral,  
37 Zethamaxx e Spider apresentaram resultados satisfatórios com 80% de  
38 controle acima, para todos os dias de avaliações nas doses de 75%, 100%  
39 e 200%. Comparados a dose de bula, Zethamaxx e Spider apresenta  
40 resultados de controle. Destacando-se herbicida Zethamaxx como o de  
41 melhores valores, sendo o melhor tratamento ao controle das ervas  
42 daninhas. Porém, quando usados dosagens dobradas de bula, resultaram  
43 em fitointoxicações à cultura. O tratamento Spider em todas doses testadas  
44 apresentou danos visuais na parte aérea das plantas inicialmente. Para os  
45 tratamentos Zethamaxx, Spider e Dual Gold aos 28 DAA na dose 100%,  
46 apresentaram resultados satisfatórios com menores intoxicações à cultura.  
47 Não foi observado efeito estatístico para os estandes de plantas avaliados  
48 aos 28 DAA, e também para massa seca e altura de plantas aos 28 DAA.

49 Palavras-chave: controle químico, eficácia, erva daninha

## 50 INTRODUÇÃO

51 A soja (*Glycine Max L.*), é uma planta à família das leguminosas,  
52 originária da Ásia, especificamente de origem da China, domesticada há  
53 cerca de 4500-4800 anos, cultivada com objetivo de utilizar o grão na dieta  
54 humana (M. MUNDSTOCK; LUÍS THOMAS, 2005). A qualidade dos grãos  
55 é muito importante e benéfica para a saúde do consumidor, apresentando  
56 alto valor nutritivo, contendo 42% de proteína, carboidratos 33%, lipídeos  
57 20%, e resíduos 5%, além de vitaminas e sais minerais (MAGNONI – IMeN,  
58 2002).

59 Atualmente, a soja é a cultura de maior importância no setor agrícola  
60 brasileiro, sendo a base da economia do setor primário e da balança  
61 comercial no Brasil. O Brasil, é o segundo maior produtor e exportador de  
62 grãos mundialmente. O estado do Mato Grosso responde pelo maior dos  
63 estados brasileiros em produção de soja, sendo 32.306,1 mil toneladas  
64 (CONAB, 2019).

65 A lavoura de soja tem sido a protagonista no aumento da área e  
66 produção de grãos no país. Sua maior liquidez e a possibilidade de melhor  
67 rentabilidade em relação a outras culturas fazem com que os produtores se  
68 sintam estimulados a continuar apostando na cultura. Neste levantamento,  
69 a área comparada da safra 16/17 para 17/18 houve um aumento de 3,7%,  
70 saindo de 33.909,4 mil hectares para 35.149,3 mil hectares. A produção  
71 atingiu 119.281,4 mil toneladas contra 114.075,3 mil, representando um  
72 aumento de 4,6% em relação à safra 16/17 (CONAB, 2018).

73 As plantas daninhas ou ervas daninhas, são plantas indesejáveis na  
74 lavoura, pois competem com as plantas de interesse por luz, espaço,  
75 nutriente e ainda afetam a qualidade dos grãos através da alelopatia e  
76 contaminação (Shah et al., 2016; Iqbal et al., 2017). A alta infestação das  
77 ervas daninhas e quanto maior o tempo em competição junto às culturas,  
78 causarão maior redução ao rendimento em grãos (DALLEY et al., 2006;  
79 CHAUDHRY et al., 2008a).

80 Os métodos de manejo de plantas daninhas estão convergindo da  
81 maneira mais sustentável possível, integrando todos os métodos de  
82 controle, como cultural, mecânico e químico aos sistemas de produção.  
83 Destes métodos, o controle químico é o mais predominante nos sistemas de  
84 produção agrícola usado em todo o mundo (ZIMDAHL, 2013).

85 De acordo com Mancuso et al. (2016), o manejo químico se destaca  
86 devido alta eficiência operacional, a redução da mão de obra e a  
87 possibilidade de controle de plantas daninhas durante todo o ciclo da cultura.  
88 Mesmo antes do plantio, as operações mecânicas utilizadas no solo para  
89 eliminações de plantas invasoras, foram substituídas por aplicações de  
90 herbicidas em vários sistemas de cultivo, estes herbicidas são chamados de  
91 pré-emergentes.

92 Dentre alguns herbicidas utilizados na pré-emergência na cultura da  
93 soja, constataram os principais como Diclosulam, sulfentrazone, flumioxazin  
94 e imazaquin (Baughman e Shaw, 1996). Em tempo de vida no solo, após a  
95 aplicação dos herbicidas, o diclosulam, apresenta meia-vida de 67 dias  
96 quando se tem sistema de plantio direto, e de 87 dias para sistemas  
97 convencionais (Lavorenti et al., 2003). Já sulfentrazone, apresenta um  
98 período superior a 110 - 280 dias (Blanco & Velini, 2005). O flumioxazin,  
99 pode persistir com uma meia-vida de 10 a 25 dias (FERRELL et al., 2005).

100 Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência no  
101 controle de plantas daninhas, visualização de danos da parte área conforme  
102 variação de doses e conseqüentemente estande de plantas para os  
103 herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja.

## 104 **MATERIAIS E MÉTODOS**

105 O experimento foi instalado em 11 de dezembro de 2019 no campo  
106 experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano  
107 (IF Goiano), Campus Urutaí – GO, sob as coordenadas geográficas 17° 27'  
108 S, 48° 12' W e altitude de 712 m. Segundo a classificação de Köppen e  
109 Geiger, o clima da região é Cwa, caracterizado como úmido tropical,  
110 temperatura média de 23,4 °C, com inverno seco e verão chuvoso, e chuvas  
111 distribuídas de outubro a março com período seco nos meses de maio a  
112 setembro. A precipitação em média anual da região é de 1402 mm.

113 O solo da área apresentou as seguintes composições físico-química:  
114 pH 5,40, Ca de 2,60 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, Mg de 0,90 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, Al<sup>3+</sup> de 0,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>,  
115 H+Al de 3,20 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, CTC de 7,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e K de 0,44 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e  
116 P (Melich) de 32,4 mg dm<sup>-3</sup>, matéria orgânica de 21,5 g dm<sup>-3</sup> e Zn 2,70 mg  
117 dm<sup>-3</sup>, saturação por base de 55,2%, saturação por alumínio de 0,0%, argila  
118 de 34,0%, silte 14,0% e areia de 52,0%.

119 Foi aplicado em toda a área experimental o adubo orgânico cama de  
120 frango, e 3000 kg ha de pó de rocha. Quinze dias antes da instalação do  
121 ensaio, a vegetação de plantas daninhas foi dessecada com 2,5 kg há<sup>-1</sup> de  
122 glifosato (Roundup WG). A semeadura foi realizada com a cultivar de soja  
123 Brasmax Única IPRO (68i68RSF IPRO), de ciclo precoce, com 104 dias  
124 (grupo de maturação 6,8), com estande final de 15 plantas por metro linear.  
125 Hábito de crescimento indeterminado, índice de ramificação baixa e  
126 resistência a nematoide de cisto. A adubação de semeadura foi de 300 kg  
127 há<sup>-1</sup> de fosfato monoamônico (MAP).

128 O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados  
129 (DBC), com quatro repetições. Cada parcela foi composta por 8 linhas de  
130 soja, espaçadas a 0,5 m, com quatro metros de comprimento e quatro de  
131 largura, totalizando 16 m<sup>2</sup>. O experimento contou com 4 blocos e 88  
132 parcelas, tendo uma área total de 1760 m<sup>2</sup> ou 0,176 há. A descrição dos  
133 tratamentos encontra-se na Tabela 1.

134 Foram aplicados os tratamentos, ou seja, os herbicidas pré-  
135 emergentes, com pulverizador pressurizado por CO<sub>2</sub>, equipado com barra  
136 de quatro pontas, espaçadas de 0,50 m, posicionados a uma altura de 0,4 –  
137 0,5 metros à superfície do solo, volume de calda de 200 L há<sup>-1</sup> e pressão de  
138 trabalho de 2,5 bar. Os herbicidas aplicados foram inibidores de PROTOX

139 (flumioxazin, sultentrazone); Acetolactato Sintase (ALS) (diclosulam,  
140 imazethapyr) e Divisão Celular de parte aérea (metolachlor) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Herbicidas, doses e produtos comerciais dos herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja.

Tratamentos (repetições)	Dose (g há <sup>-1</sup> ; mL há <sup>-1</sup> )	Produto
Testemunha	-	-
Testemunha capinada	-	-
Sulfentrazone 25	150 mL	Boral
Sulfentrazone 50	300 mL	Boral
Sulfentrazone 75	450 mL	Boral
Sulfentrazone 100 <sup>1</sup>	600 mL	Boral
Sulfentrazone 200	1200 mL	Boral
Diclosulam 25	8,7 g	Spider
Diclosulam 50	17,5 g	Spider
Diclosulam 75	26 g	Spider
Diclosulam 100 <sup>1</sup>	35 g	Spider
Diclosulam 200	70 g	Spider
Imazethapyr/ +Flumioxazin 25	150 mL	Zethamaxx
Imazethapyr + Flumioxazin 50	300 mL	Zethamaxx
Imazethapyr + Flumioxazin 75	450 mL	Zethamaxx
Imazethapyr+Flumioxazin 100 <sup>1</sup>	600 mL	Zethamaxx
Imazethapyr+Flumioxazin 200	1200 mL	Zethamaxx
Metolachlor 25	500 mL	Dual Gold
Metolachlor 50	1000 mL	Dual Gold
Metolachlor 75	1500 mL	Dual Gold
Metolachlor 100 <sup>1</sup>	2000 mL	Dual Gold
Metolachlor 200	4000 mL	Dual Gold

<sup>1</sup>Herbicidas com dose 100%, dose de bula.

141 Todas as aplicações foram realizadas no período vespertino, entre  
142 16:00h e 17:00h, com temperatura do ar entre 26,3 a 27,7°C; velocidade do  
143 vento inferior a 10 km/h. Para proteção das parcelas ao lado, foram deixadas  
144 duas linhas ao momento de estaqueamento, estas também sendo utilizadas  
145 como corredores. Não foram realizados tratamentos fitossanitários com  
146 fungicidas, inseticidas e aplicação de adubação de cobertura na cultura. Isto  
147 para que se observasse a total infestação de plantas daninhas até a última  
148 avaliação a campo.

149 Aos 7, 14, 21 e 28 dias após o plantio (DAP) da soja, foram avaliadas  
150 visualmente a parte aérea das plantas de soja em porcentagem, avaliou-se

151 também a eficiência no controle das plantas daninhas predominantes por  
152 meio de escala percentual com notas de 0 a 100%. Acima de 80% foi  
153 considerado controle de plantas daninhas. Quando zero por cento,  
154 representou ausência de injúrias (população, encarquilhamento, altura,  
155 coloração da haste, coloração foliar e fitointoxicação) na soja, e cem, à morte  
156 das mesmas, e o mesmo na eficiência do controle de plantas daninhas,  
157 sendo cem, o controle total de plantas daninhas, e zero, nenhum controle.  
158 (SBCPD, 1995).

159       Aos 58 dias após o plantio (DAP) no estágio reprodutivo da soja (R2),  
160 ou seja, o florescimento pleno (uma flor aberta num dos 2 últimos nós da  
161 haste principal), foi realizada a coleta de plantas de soja nas 88 parcelas. A  
162 coleta foi aleatoriamente, cortando cinco plantas rentes ao solo por parcela,  
163 com auxílio de uma tesoura de poda. As plantas coletadas, foram  
164 agrupadas, identificadas e acondicionadas em saquinhos de papel e  
165 conduzidas ao laboratório e à estufa de renovação e circulação forçada de  
166 ar a uma variação de temperatura 65 a 69 °C durante 72 horas, até ter  
167 atingido a massa constante para determinar a massa seca e altura de  
168 plantas (AP). Para determinação de altura, utilizou-se fita métrica, medindo  
169 da base cortada ao meristema apical da planta.

170       Os resultados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-  
171 Wilk, e quando necessário realizou a transformação dos dados para  $\sqrt{x}$ , e  
172 procedeu a análise de variância, e quando significativa as médias, foram  
173 contrastadas pelo teste de Scott Knott a 5% da probabilidade, por meio do  
174 software Sisvar versão 5.7.

175 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

176 Na tabela 2 são apresentadas as porcentagens de controle de plantas  
 177 daninhas, em porcentagens de valores estatisticamente, para cada  
 178 tratamento aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação.

**Tabela 2.** Controle de plantas daninhas (CO) (%) aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas na cultura da soja.

TRATAMENTOS	7 DAA CO 1 %	14 DAA CO 2 %	21 DAA CO 3 %	28 DAA CO 4 %
<b>Boral 25%</b>	84,00 b*	84,00 b	76,75 b	50,00 d
<b>Boral 50%</b>	92,00 a	86,50 b	77,75 b	50,50 d
<b>Boral 75%</b>	93,25 a	91,00 a	86,75 a	89,00 b
<b>Boral 100%</b>	93,25 a	89,50 b	87,75 a	94,67 a
<b>Boral 200%</b>	98,00 a	93,25 a	91,25 a	97,50 a
<b>Zetha 25%</b>	91,00 a	92,75 a	87,50 a	83,33 b
<b>Zetha 50%</b>	96,25 a	96,50 a	92,25 a	89,25 b
<b>Zetha 75%</b>	83,50 b	93,75 a	92,00 a	94,00 a
<b>Zetha 100%</b>	99,50 a	99,00 a	99,50 a	98,00 a
<b>Zetha 200%</b>	98,75 a	99,75 a	99,75 a	99,00 a
<b>Spider 25%</b>	80,00 b	80,75 b	72,00 b	62,00 c
<b>Spider 50%</b>	88,00 b	89,50 b	81,75 a	66,25 c
<b>Spider 75%</b>	96,25 a	91,25 a	91,25 a	83,67 b
<b>Spider 100%</b>	95,00 a	96,00 a	92,00 a	94,00 a
<b>Spider 200%</b>	90,50 a	97,00 a	96,25 a	96,00 a
<b>Dual 25%</b>	81,25 b	86,25 b	65,25 b	35,25 e
<b>Dual 50%</b>	87,50 b	87,25 b	79,25 b	51,67 d
<b>Dual 75%</b>	80,50 b	83,50 b	75,00 b	46,33 d
<b>Dual 100%</b>	94,75 a	92,25 a	87,75 a	78,00 b
<b>Dual 200%</b>	98,00 a	98,00 a	96,25 a	94,00 a
<b>Capinada</b>	88,75 b	79,75 b	64,25 b	59,75 c
<b>Testemunha</b>	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 f
<b>CV%</b>	10,78	8,07	13,24	10,72

Médias seguidas pelas mesmas letras são estatisticamente iguais pelo teste de Scott-knott ( $p < 0,05$ ).

179 O desempenho dos tratamentos sobre as plantas daninhas, evidenciaram  
 180 um controle satisfatório com 80% acima de controle das plantas nos dias 7, 14,  
 181 21 e 28 dias após aplicações (DAA) nas doses de 75%, 100% e 200% para os  
 182 herbicidas Boral (PROTOX), Zethamaxx (PROTOX + ALS) e Spider (ALS).



183 Para dose de 100%, ao qual é a recomendada conforme bula dos  
184 herbicidas, o tratamento Zethamaxx e Spider se destacaram como eficientes  
185 ao controle de plantas daninhas em todos os dias das avaliações.

186 O tratamento Boral na dose 100%, apresentou controle aos 7, 21 e 28  
187 dias, juntamente com Dual Gold, com resultados de controle apenas  
188 inicialmente (7, 14 e 21 dias).

189 O tratamento Zethamaxx, resultou como melhor herbicida ao controle das  
190 plantas daninhas, apresentando as melhores notas em porcentagens em todos  
191 os dias de avaliação quando comparados aos demais tratamentos. O maior  
192 valor foi observado na dose 200% aos 14 e 21 DAA, atingindo 99,75% de  
193 controle (Tabela 2).

194 Segundo MONQUERO; CHRISTOFFOLETI; DIAS, 2000; PINTO et al.  
195 2009; GOULART et al., 2012; AGOSTINETO et al., 2016, o controle na cultura  
196 da soja em pré-semeadura ou plante-aplique de plantas daninhas é melhor  
197 realizado com o produto Zethamaxx (Imazethapyr e Flumioxazin), em função  
198 do sinergismo dos dois princípios ativos juntos. Estudos feitos por diversos  
199 autores, a combinação deste produto que contém os dois princípios ativos  
200 inibidores da protoporfiriniogênese (PROTOX) com outros herbicidas como  
201 Glifosate, Glufosinate e Imazapic, gera um potencial para um melhor controle  
202 de plantas daninhas na pré-semeadura.

203 O tratamento Dual Gold, foi o herbicida com menores valores  
204 comparados aos demais. Menor valor, foi verificado aos 28 DAA, na dose de  
205 25%, com 35,25% de controle (Tabela 2).

206 A comunidade de plantas daninhas em ambos os ensaios foi composta  
207 por 13 espécies e 10 famílias. As que mais se destacaram foi a família  
208 Asteraceae com as espécies *Acanthospermum hispidum* (carrapicho-de-  
209 carneiro), *Conyza bonariensis* (buva), *Emilia fosbergii* (falsa-serralha); seguida  
210 por Amaranthaceae com as espécies *Alternanthera tenella* (apaga-fogo) e  
211 *Amaranthus deflexus* (caruru-rasteiro); Cyperaceae: *Cyperus iria* (tiririca);  
212 Convolvulaceae: *Ipomoeae purpúrea* (corda-de-viola-roxa); Commelinaceae:  
213 *Commelina benghalensis* (trapoeraba); Rubiaceae: *Richardia brasiliensis*  
214 (Poaia branca); Euphorbiaceae: *Euphorbia heterophylla* (leiteira); Fabaceae:  
215 *Senna obtusifolia* (fedegoso); Portulacaceae: *Portulaca oleracea* (beldroega),  
216 Euphorbiaceae: *Chamaesyce hirta* (erva-de-Santa-Luzia) e Gramineae:

217 *Cenchrus echinatus* (capim-carrapicho). As espécies dominantes foram  
 218 *Cenchrus echinatus*, *Ipomoeae purpúrea*, *Emilia fosbergii*, *Cyperus iria*,  
 219 *Commelina benghalensis*.

220 Na da tabela 3, é apresentado as porcentagens de danos de parte área  
 221 da cultura conforme a variação das doses dos tratamentos, seguindo os dias  
 222 de avaliações 7, 14, 21 e 28 DAA,

**Tabela 3.** Danos parte aérea (DPA) (%) aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas na cultura da soja.

TRATAMENTOS	7 DAA DPA 1 <sup>1</sup> %	14 DAA DPA 2 <sup>1</sup> %	21 DAA DPA 3 <sup>1</sup> %	28 DAA DPA 4 <sup>1</sup> %
<b>Boral 25%</b>	20,00 b*	27,33 c	23,75 b	30,00 b
<b>Boral 50%</b>	22,70 b	21,75 b	28,00 b	30,67 b
<b>Boral 75%</b>	24,50 b	36,67 d	26,50 b	26,67 b
<b>Boral 100%</b>	20,00 b	26,00 c	35,50 c	32,67 c
<b>Boral 200%</b>	34,25 c	26,67 c	32,40 c	38,50 c
<b>Zetha 25%</b>	7,70 a	16,33 b	25,25 b	33,33 c
<b>Zetha 50%</b>	25,00 b	17,25 b	23,75 b	34,67 c
<b>Zetha 75%</b>	17,30 b	37,33 d	39,67 c	30,00 b
<b>Zetha 100%</b>	25,30 b	34,33 d	39,50 c	31,33 b
<b>Zetha 200%</b>	40,00 c	31,75 c	46,67 c	29,50 b
<b>Spider 25%</b>	33,30 c	14,25 b	24,00 b	21,00 b
<b>Spider 50%</b>	33,30 c	31,00 c	31,67 c	38,67 c
<b>Spider 75%</b>	35,70 c	19,00 b	38,50 c	34,33 c
<b>Spider 100%</b>	31,00 c	34,25 d	35,67 c	28,25 b
<b>Spider 200%</b>	31,30 c	46,67 d	32,67 c	37,00 c
<b>Dual 25%</b>	7,30 a	18,50 b	24,00 b	27,50 b
<b>Dual 50%</b>	26,00 b	23,00 b	31,33 c	37,67 c
<b>Dual 75%</b>	18,00 b	25,67 c	35,33 c	38,33 c
<b>Dual 100%</b>	45,80 c	24,00 c	28,00 b	26,50 b
<b>Dual 200%</b>	64,30 c	39,67 d	38,00 c	41,33 c
<b>Capinada</b>	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
<b>Testemunha</b>	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
<b>CV%</b>	33,37	23,17	25,41	25,35

\*Médias seguidas pelas mesmas letras são estatisticamente iguais pelo teste de Scott-Knott (p<0,05).

<sup>1</sup>Variável submetida a transformação, Eq.  $\sqrt{x}$

223 A avaliação visual de parte aérea das plantas de soja avaliadas no  
224 ensaio, foram caracterizadas por sintomas de encarquilhamento, altura,  
225 coloração da haste, coloração foliar, fitointoxicação e morte das plantas.

226 Inicialmente, todos os tratamentos testados, demonstraram na dose  
227 200% resultados a níveis graves de injúrias as plantas, comprometendo-as,  
228 atingindo valores de até 64,30% de intoxicação a cultura da soja. Isto, se dá  
229 ao fato de ultrapassarem à dose recomendada de bula. O tratamento Spider  
230 aos 7 DAA, causou intoxicação à cultura da soja para todas às doses  
231 testadas (Tabela 3).

232 Durante as avaliações visuais realizadas ao 7 DAA, os maiores níveis  
233 de danos foram proporcionados pelos herbicidas Spider e Dual Gold, visto  
234 que Dual na dose de 100% e 200% representou maiores porcentagens de  
235 intoxicação (45,80% e 64,30%). Aos 28 DAA, as injúrias promovidas pelo  
236 herbicida Dual foram severas a ponto de causar a mortalidade das plantas  
237 de soja. Isto é observado na tabela 4, onde o tratamento Dual Gold 200%,  
238 apresenta respectivamente o menor valor de plantas/há aos 28 dias de  
239 avaliação em relação as demais doses de todos tratamentos, mesmo não  
240 havendo significância estatística.

241 O herbicida S-metolachlor, pode causar efeitos negativos drásticos no  
242 crescimento da parte área e raiz das plantas de soja quando utilizado de  
243 forma inadequada, atrapalhando o seu desenvolvimento (MARCHI et al.  
244 2008). Ainda no mesmo sentido, estudos feitos em Maringá-PR, Santos et  
245 al. (2012), constataram que o mesmo herbicida Dual Gold (S-metolachlor),  
246 provocou efeitos negativos em soja RR. Segundo Burgard et al., 1993;  
247 O'Connell et al., 1998; Dinelli et al., 2000; Laabs et al., 2002, estudos  
248 realizados sob condições de campo sobre a grande variabilidade no tempo  
249 de permanência do S-metolachlor no solo, sua meia-vida varia entre 8 a 85  
250 dias.

251 Aos 28 DAA, comparando as menores intoxicações para as doses  
252 100%, houve resultado satisfatório para os tratamentos Zethamaxx, Spider  
253 e Dual Gold. O tratamento Zethamaxx quando comparado com os demais  
254 tratamentos, foi o único que não apresentou intoxicação grave aos 28 DAA  
255 quando a dose de bula foi dobrada (Tabela 3).

256 Na tabela 4, é apresentado os valores em plantas de soja por hectare,  
 257 conforme a variação das doses dos tratamentos em todos os dias de  
 258 avaliações.

**Tabela 4.** Estande de Plantas de soja (EP) aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas na cultura da soja.

TRATAMENTOS	7 DAA EP 1 <sup>1</sup> Pl./ha	14 DAA EP 2 <sup>1</sup> Pl./ha	21 DAA EP 3 <sup>1</sup> Pl./ha	28 DAA EP 4 <sup>1</sup> Pl./ha
<b>Boral 25%</b>	55541,7 a*	44166,7 b	35000,0 b	36666,7 a
<b>Boral 50%</b>	40000,0 b	32812,5 b	37244,5 b	36250,0 a
<b>Boral 75%</b>	42500,0 b	43750,0 b	45833,3 a	30833,3 a
<b>Boral 100%</b>	39166,7 b	39166,7 b	36875,0 b	31666,7 a
<b>Boral 200%</b>	35000,0 b	40000,0 b	39950,1 b	29166,7 a
<b>Zetha 25%</b>	69166,7 a	73958,3 a	52500,0 a	55000,0 a
<b>Zetha 50%</b>	67500,0 a	60833,3 a	51666,7 a	47500,0 a
<b>Zetha 75%</b>	29166,7 b	30416,7 b	32500,0 b	31875,0 a
<b>Zetha 100%</b>	33750,0 b	31666,7 b	32500,0 b	27500,0 a
<b>Zetha 200%</b>	24166,7 b	40000,0 b	32916,7 b	41250,0 a
<b>Spider 25%</b>	50833,3 b	50833,3 b	50833,3 a	42500,0 a
<b>Spider 50%</b>	37500,0 b	36666,7 b	35000,0 b	36250,0 a
<b>Spider 75%</b>	45833,3 b	47500,0 b	48333,3 a	38125,0 a
<b>Spider 100%</b>	37625,0 b	39166,7 b	33333,3 b	28333,3 a
<b>Spider 200%</b>	40723,5 b	38875,0 b	36875,0 b	33333,3 a
<b>Dual 25%</b>	68875,0 a	70625,0 a	58750,0 a	39166,7 a
<b>Dual 50%</b>	35625,0 b	35833,3 b	40729,2 b	26666,7 a
<b>Dual 75%</b>	38333,3 b	41666,7 b	40833,3 b	40000,0 a
<b>Dual 100%</b>	45625,0 b	49375,0 b	51250,0 a	45833,3 a
<b>Dual 200%</b>	30833,3 b	16666,7 b	27500,0 b	25562,5 a
<b>Capinada</b>	58750,0 a	53750,0 a	57500,0 a	55000,0 a
<b>Testemunha</b>	72187,5 a	70937,5 a	70625,0 a	70000,0 a
<b>CV%</b>	17,91	18,45	19,27	22,11

\*Médias seguidas pelas mesmas letras são estatisticamente iguais pelo teste de Scott-Knott (p<0,05).

<sup>1</sup>Variável submetida a transformação, Eq.  $\sqrt{x}$ .

259 Inicialmente, o estande de plantas para os tratamentos Boral 25%,  
 260 Zethamaxx 25% e 50% e Dual 25%, apresentaram os maiores estandes de  
 261 plantas quando comparados estatisticamente com as demais doses de cada

262 tratamento, tendo como maior valor observado para Zethamaxx 25% com  
263 69166,7 plantas/há, próximo ao valor da testemunha (Tabela 4).

264 Aos 21 DAA, o tratamento Dual Gold, quando comparado aos demais  
265 tratamentos referindo-se a dose de bula (100%), apresentou resultados  
266 satisfatórios ao estande de plantas. Mesmo não havendo resultado  
267 estatisticamente aos 28 DAA, ele permaneceu como o tratamento contendo  
268 maior número de plantas/há à dose 100% (Tabela 4).

269 Na tabela 5, aos 58 DAP, foi-se determinado os valores para massa  
270 seca (MS) e altura de plantas (AP).

**Tabela 5.** Massa seca (MS) e altura de plantas (AP) avaliadas aos 58 DAP em função da aplicação de pré-emergentes na soja.

TRATAMENTOS	MS	AP
<b>Boral 25%</b>	11,70 a*	69,00 a
<b>Boral 50%</b>	12,12 a	69,25 a
<b>Boral 75%</b>	14,99 a	73,75 a
<b>Boral 100%</b>	12,52 a	73,50 a
<b>Boral 200%</b>	11,71 a	65,75 a
<b>Zeta 25%</b>	14,64 a	68,75 a
<b>Zeta 50%</b>	16,06 a	72,75 a
<b>Zeta 75%</b>	14,42 a	68,75 a
<b>Zeta 100%</b>	13,91 a	70,75 a
<b>Zeta 200%</b>	12,73 a	68,25 a
<b>Spider 25%</b>	11,77 a	69,75 a
<b>Spider 50%</b>	12,76 a	74,00 a
<b>Spider 75%</b>	10,28 a	64,75 a
<b>Spider 100%</b>	11,31 a	63,25 a
<b>Spider 200%</b>	8,84 a	60,00 a
<b>Dual 25%</b>	10,64 a	74,25 a
<b>Dual 50%</b>	11,90 a	66,75 a
<b>Dual 75%</b>	11,80 a	69,25 a
<b>Dual 100%</b>	10,43 a	63,75 a
<b>Dual 200%</b>	9,47 a	61,00 a
<b>Capinada</b>	12,55 a	73,00 a
<b>Testemunha</b>	10,11 a	71,75 a
<b>CV %</b>	<b>23,55%</b>	<b>9,96%</b>

\*Médias seguidas pelas mesmas letras são estatisticamente iguais pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

272 Aos 58 DAA, todos os tratamentos não diferiram entre si  
273 estatisticamente em relação à massa seca (MS) e altura de plantas (AP),  
274 (tabela 5).

275           Embora não houve efeito estatístico, observa-se que os menores  
276 valores de massa seca, foram obtidos com aplicação de 200% de Spider e  
277 200% de Dual. Resultado da intoxicação proporcionada pelos herbicidas.  
278 Para altura de planta não observou diferença estatística, mas os valores  
279 variaram de 60 cm a 74,25 cm (Tabela 5).

280 **CONCLUSÕES**

281 Os tratamentos Boral, Zethamaxx e Spider, apresentaram resultados  
282 satisfatórios aos 7, 14, 21 e 28 DAA para as doses de 75%, 100% e 200%.  
283 Nas doses de 100% (bula), destacaram-se os tratamentos Zethamaxx e  
284 Spider na eficiência de controle das ervas daninhas.

285 O herbicida Zethamaxx, resultou sendo o melhor herbicida ao controle  
286 das plantas daninhas.

287 Nas dosagens 200%, observou-se, maiores danos de parte aérea na  
288 cultura para os herbicidas testados, ao longo das avaliações, destacando o  
289 tratamento Spider para todas dosagens inicialmente. Houve resultado  
290 satisfatório para os tratamentos Zethamaxx, Spider e Dual Gold aos 28 DAA  
291 via dose bula.

292 Inicialmente, aos 7 dias, a aplicação de Zethamaxx nas doses de 25%  
293 e 50% da dose, Dual Gold e Boral na dose de 25%, juntamente com a  
294 testemunha capinada e não capinada apresentam maiores valores de  
295 estande. Não foi observado efeito estatístico para os estandes de plantas  
296 aos 28 dias após a aplicação.

297 Não foi observado efeito estatístico para massa seca e altura de  
298 plantas aos 58 DAA.

299 **REFERÊNCIAS**

- 300 BARROSO, A.A.M.; ALBRECHT, A.J.P.; REIS, F.C.; FILHO R.V. Interação  
301 entre herbicidas inibidores da ACCase e diferentes formulações de  
302 glyphosate no controle de capim-amargoso. **Revista Planta Daninha**, v.32,  
303 n.3, p.619-627, 2014.
- 304 BAUGHMAN, T. A.; SHAW, D. R. Effect of wetting/drying cycles on  
305 dissipation patterns of bioavailable imazaquin. **Weed Sci.**, v. 44, n. 2, p. 380-  
306 382, 1996.
- 307 BURGARD, D. J. et al. Metolachlor distribution in a sandy soil under irrigated  
308 potato production. **Weed Sci.**, v. 41, n. 4, p. 648-655, 1993.
- 309 BLANCO, F. M. G.; VELINI, E. D. Persistência do herbicida sulfentrazone  
310 em solo cultivado com soja e seu efeito em culturas sucedâneas. **Planta**  
311 **Daninha**, v. 23, n. 4, p. 693-700, 2005.
- 312 Chaudhry SU, Hussain M, Ali MA, Iqbal J. Efeito do período de competição  
313 de plantas daninhas no rendimento e nos componentes do rendimento de  
314 trigo. **J Agric Res.** 2008a; 46: 47-54.
- 315 CONAB, Observatório Agrícola, Acompanhamento da safra brasileira de  
316 grãos – safra 2017-2018, 12º levantamento, Brasília: **Conab**, v. 5, 2018.
- 317 CONAB, Observatório Agrícola, Acompanhamento da safra brasileira de  
318 grãos – safra 2019-2020, 1º levantamento, Brasília: **Conab**, v. 5, 2019.
- 319 Dalley CD, Bernards ML, Kells JJ. Efeito do tempo e espaçamento da  
320 remoção de plantas daninhas na umidade do solo do milho (*Zea*  
321 *mays*). **Weed Technol.** 2006; 20: 399-409.



322 DEVITTE, L.F.L. **Controle de plantas daninhas com herbicidas pré-**  
323 **emergentes em sistemas de plantio direto e convencional de soja.** 15 f.  
324 2017. Trabalho de conclusão de curso (Monografia) – Faculdade Integrado  
325 de Campo Mourão, Campo Mourão. 2017.

326 DINELLI, G. et al. Comparison of the persistence of atrazine and metolachlor  
327 under field and laboratory conditions. **J. Agric. Food. Chem.**, v. 48, n. 7, p.  
328 3037-3043, 2000.

329 FERRELL, J. A. et al. Sorption and desorption of flumioxazin to soil, clay  
330 minerals and ion-exchange resin. **Pest Manag. Sci.**, v. 61, n. 1, p. 40-46,  
331 2005.

332 GOULART, I. C. G. D. R., NUNES, A. L., KUPAS, V., & MEROTTO JUNIOR,  
333 A. (2012). Interactions among herbicides and safeners for the south african  
334 lovegrass control in natural grassland. **Ciência Rural**, 42(10), 1722-1730.

335 LAABS, V. et al. Fate of pesticides in tropical soils of Brazil under field  
336 conditions. **J. Environ. Qual.**, v. 31, n. 1, p. 256-268, 2002.

337 LAVORENTI, A. et al. Comportamento do diclosulam em amostras de um  
338 Latossolo Vermelho distroférico sob plantio direto e convencional. **R. Bras.**  
339 **Ci. Solo**, v. 27, n. 2, p. 183-190, 2003.

340 MANCUSO, M.A.C.; AIRES, B.C.; NEGRISOLI, E.; CORRÊA, M.R.;  
341 SORATTO, R.P. Seletividade e eficiência de herbicidas no controle de  
342 plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Revista Ceres**, v.63, n.1. p.25-  
343 32, 2016.

344 Magnoni, D. - A Importância Socioeconômica da Soja IMeN – **Instituto de**  
345 **Metabolismo e Nutrição**, 2002.

346 MARCHI, G.; MARCHI, E.C.S.; GUIMARÃES, T.G. Herbicidas: mecanismos  
347 de ação, efeitos e uso. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. 36 p.

348 MELO, M.S.C.; ROCHA, L.J.F.N.; BRUNHARO, C.A.C.G.; SILVA, D.C.P.;  
349 NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Alternativas de controle químico do  
350 capim-amargoso resistente ao glyphosate, com herbicidas registrados para  
351 as culturas de milho e algodão. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.16, n.3,  
352 p.206-215, 2016.

353 MONQUEIRO, P. A., CHRISTOFFOLETI, P. J., & DIAS, C. T. S. (2000).  
354 Resistência de plantas daninhas aos herbicidas inibidores da ALS na cultura  
355 da soja (Glycine max). **Planta Daninha**, 18(3), 419-425. Mundstock, C.M;  
356 Thomas, A. L. Soja: fatores que afetam o crescimento e rendimento  
357 de grãos. Porto Alegre: Departamento de Plantas de Lavoura da  
358 Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Evangraf, 31 p, 2005.

359 O'CONNELL, P. J.; HARMS, C. T.; ALLEN, J. R. F. Metolachlor, S-  
360 metolachlor and their role within sustainable weed-management. **Crop**  
361 **Protec.**, v. 17, n. 3, p. 207-212, 1998.

362 PINTO, J. J. O., NOLDIN, J. A., PINHO, C. F., ROSSI, F., GALON, L., &  
363 ALMEIDA, G. F. (2009). Field persistence of (imazethapyr+ imazapic) to  
364 grain sorghum (Sorghum bicolor) planted in rotation after irrigated rice.  
365 **Planta Daninha**, 27(SPE), 1015-1024.

366 SANTOS, G.; FRANCISCHINI, A.C.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R.S.  
367 Carryover proporcionado pelos herbicidas s-metolachlor e trifluralin nas  
368 culturas de feijão, milho e soja. **Planta Daninha, Viçosa**, v.30, n.4, p.827-  
369 834, 2012.

370 Shah AN, Iqbal J, Ullah A, Yang G, Yousaf M, Fahad S, et al. Potencial  
371 alelopático de oleaginosas na produção de culturas: uma revisão. **Environ**  
372 **Sci Pollut Res Int.** 2016; 23 (15): 14854-67.

373 **SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS.**  
374 Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com  
375 herbicidas. Londrina: SBCPD, 1995.

376 ZIMDAHL, R. Fundamentos da ciência das ervas daninhas. Nova York:  
377 **Academic Press**, 2013. 666 p.