

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS ITAQUI
CURSO DE AGRONOMIA**

**LOTES DE AZEVÉM SUBMETIDOS À DOSES E ÉPOCAS DE
APLICAÇÃO DE GLIFOSATO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Gabriel Vichara Chaves

**Itaqui, RS, Brasil
2019**

GABRIEL VICHARA CHAVES

**LOTES DE AZEVÉM SUBMETIDOS À DOSES E ÉPOCAS DE
APLICAÇÃO DE GLIFOSATO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Bacharel em Agronomia**.

Orientador: Dr. Daniel Ândrei Robe Fonseca

Itaqui, RS, Brasil
2019

C5121 Chaves, Gabriel Vichara
Lotes de azevém submetidos a doses e épocas de aplicação de
glifosato. / Gabriel Vichara Chaves.
23 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, AGRONOMIA, 2019.
"Orientação: Daniel Andrei Robe Fonseca".

1. resistencia. 2. plantas daninhas. 3. herbicidas. I.
Título.

GABRIEL VICHARA CHAVES

**LOTES DE AZEVÉM SUBMETIDOS À DOSES E ÉPOCAS DE
APLICAÇÃO DE GLIFOSATO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Agronomia da Universidade Federal do
Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para
obtenção do grau de **Bacharel em Agronomia**.

Orientador: Dr. Daniel Ândrei Robe Fonseca

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 20 de novembro de 2019

Banca examinadora:

Prof. Dr. Daniel Ândrei Robe Fonseca
Orientador
Curso de Agronomia – UNIPAMPA

Prof. Dr. Arnauñ Nelson Beutler
Curso de Agronomia – UNIPAMPA

Prof. Dr. Guilherme Ribeiro
Curso de Agronomia – UNIPAMPA

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Pampa pela oportunidade da realização do curso e os conhecimentos adquiridos durante toda trajetória acadêmica.

A toda minha família, em especial a meus pais e avós que sempre estiveram ao meu lado me apoiando em todas as situações.

Ao professor Dr. Daniel Andrei Robe Fonseca pela orientação e todo apoio necessário para realização deste trabalho, bem como a todos os outros professores que contribuíram para a minha formação.

A todos os amigos e colegas que me acompanharam durante essa jornada, aos quais não citarei nomes para não esquecer de ninguém, o meu muito obrigado.

RESUMO

LOTES DE AZEVÉM SUBMETIDOS À DOSES E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE GLIFOSATO

Autor: Gabriel Vichara Chaves
Orientador: Prof. Dr. Daniel Andrei Robe Fonseca
Local e data: Itaqui, 2019.

O azevém é uma gramínea utilizada como forrageira no sul do Brasil, entretanto é considerada planta daninha em cultivos anuais. Para sua dessecação é utilizado em larga escala o princípio ativo glifosato, que pelo uso contínuo vem causando problemas de resistência de biótipos à molécula. Assim o objetivo foi verificar a resposta de diferentes lotes de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) coletados em propriedades dos municípios de Itaqui, Maçambará e São Borja - RS quanto a suscetibilidade a doses e épocas de aplicação de glifosato. Foram coletadas 10 amostras de sementes, que foram semeadas em recipientes circulares onde ao atingirem o estágio de 3-4 folhas foi aplicada a dose recomenda de glifosato. Após 15 dias dados a partir da aplicação, selecionou-se três lotes para avaliação do efeito de diferentes doses e épocas. Semearam-se estes lotes em copos plásticos de 250 ml preenchidos com substrato comercial marca Tecnomax® e aplicaram-se as doses de 180, 360, 720, 1140 e 2280 g e.a. ha⁻¹ aos 40 e 50 dias após emergência das plântulas. A avaliação se deu por meio do índice de perda de água (%) obtido pela diferença da massa da matéria verde e seca de parte aérea, 30 dias após cada aplicação do produto. Os dados obtidos permitiram concluir que a época de aplicação do produto é determinante no controle das plantas, bem como a dose a ser aplicada. Porém esses fatores dependem do biotipo ao qual será aplicado o produto, pois cada biotipo apresenta um diferente nível de tolerância ao produto.

Palavras chaves: resistência, plantas daninhas, herbicidas

ABSTRACT

RYEGRASS LOTS SUBJECTED TO GLYPHOSATE DOSES AND APPLICATION TIMES

Author: Gabriel Vichara Chaves

Advisor: Dr. Daniel Andrei Robe Fonseca

Place and date: Itaqui, 2019.

Ryegrass is a forage grass in southern Brazil, but is considered a weed in annual crops. For its desiccation is used on a large scale or the active ingredient glyphosate, continuous use has caused problems of resistance of biotypes to molecules. Thus, the objective was to verify the response of several annual lots (*Lolium multiflorum* Lam.) Collected in properties of the municipalities of Itaqui, Maçambará and São Borja - RS regarding the susceptibility of glyphosate doses and application times. Ten seed samples were collected and sown in circular containers, where when reaching the 3-4 leaf stage, a recommended dose of glyphosate was applied. After 15 days from the application, select three batches to evaluate the effect of different doses and times. These lots were sown in 250 ml plastic cups filled with commercial Tecnomax® substrate and applied at doses of 180, 360, 720, 1140 and 2280 g e.a.ha⁻¹ at 40 and 50 days after seedling discontinuation. An evaluation was made by the water loss index (%) applied by the difference in green matter and dry weight, 30 days after each application of the product. The obtained data allow to conclude that the time of application of the product is determinant in the control of the plants, as well as a dose to be applied. Because these factors depend on the biotype and which product will be applied, each biotype has a different product tolerance level..

Keywords: resistance, weeds, herbicides

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Avaliação visual do dano causado pelo herbicida.....	15
Figura 2 – Lotes selecionados para o experimento.....	16

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Análise de variância de doses em função de épocas de aplicação de glifosato em lotes de azevém.....	18
Tabela 2 - Índice de perda de água (%) em lotes de lotes de azevém submetidos a doses e épocas de aplicação de glifosato.....	19

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas.....	12
2.2 Resistência de plantas daninhas a herbicidas.....	13
2.3 Problema do azevém resistente ao glifosato.....	14
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	18
5 CONCLUSÃO.....	21
REFERÊNCIAS.....	22

1 INTRODUÇÃO

O azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) é uma planta do gênero Poaceae, possui ciclo anual, sendo cultivado no inverno na região Sul do Brasil, como forrageira e palha em sistema de plantio direto para semeadura de culturas estivais como soja e milho. Entretanto, também é considerada uma planta daninha em culturas como trigo, cevada e aveia.

O azevém possui a capacidade de ressemeadura natural e suas sementes apresentam-se viáveis por longos períodos em condições adversas, sendo considerado problema para o correto estabelecimento das lavouras no período hibernal. O controle químico do azevém é crucial para o estabelecimento das lavouras de grãos, visto que a emergência do azevém, juntamente com as culturas, provoca danos à produção e qualidade de grãos (ROMAN et al., 2004), e é realizado com exclusividade pelo princípio ativo glifosato, pela eficiência de controle e custo de aplicação baixo (VARGAS et al., 2004).

Por esta facilidade e praticidade de aplicação o princípio ativo glifosato, é anualmente empregado e pode causar seleção de biótipos resistentes ao produto. Para Powles & Holtum (1994), a repetição da mesma molécula leva a seleção de população tolerantes de plantas e passagem para resistência a seguir, tornando a tecnologia herbicida ineficiente.

No Brasil, ha biótipos de azevém resistentes ao glifosato tanto em culturas anuais como frutíferas perenes (ROMAN et al., 2004), e essa resistência se torna um problema devido a competição pelos recursos do ambiente com as plantas de interesse econômico. E devido ao seu ciclo, o azevém, se sobrepõe as épocas de semeadura de milho e soja, fazendo com que se façam necessárias alternativas para o controle.

Portanto, o estudo da análise de falhas no controle de azevém é de grande importância, a fim de avaliar a possibilidade da ocorrência de resistência de biótipos de azevém ao herbicida glifosato. o objetivo foi avaliar a resposta de três biótipos de azevém a doses e épocas de aplicação de glifosato.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas

As plantas daninhas são um dos fatores bióticos que mais comprometem a produtividade das plantas cultivadas devido a sua concorrência por recursos do ambiente como água, minerais e luminosidade (CASTRO et al., 2011; GHARDE et al., 2018). Afetam diretamente o estabelecimento, crescimento e desenvolvimento das plantas, além de reduzir a operacionalidade da colheita, rendimento de grãos e interferir no custo de beneficiamento (SILVA & DURIGAN, 2006).

O grau de interferência das plantas invasoras está relacionado à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição), à cultura (espaçamento, densidade e cultivar) e ao ambiente (solo, clima e práticas de manejo adotadas) (PITELLI, 1985). A interferência das plantas daninhas pode reduzir a produção de grãos em até a 85% para milho (CARVALHO et al., 2007), 90% para arroz (CONCENÇO et al., 2006) e superior a 80% para soja (FLECK & CANDEMIL, 1995) se nenhuma medida de controle for adotada. Além destes fatores as mesmas são hospedeiras e disseminadoras de doenças, nematoides e hospedeiras de insetos-pragas, sendo necessário anualmente o emprego de alguma forma de controle para o não comprometimento da produção agrícola.

O controle mais difundido das invasoras é o método químico, através da aplicação de moléculas herbicidas, mas não é a única que se deve aderir, com a exigência de medidas de controle integrado (CASTRO et al., 2011), como o plantio direto sem o revolvimento do solo (GOMES & CHRISTOFFOLETI, 2008), correta regulagem de equipamentos (SILVA et al., 2009), rotação de culturas (PACHECO et al., 2009) e rotação de princípios ativos (CONCENÇO & GRIGOLLI, 2014).

2.2 Resistência de plantas daninhas a herbicidas

A utilização de herbicidas para o controle de plantas daninhas vem sendo utilizada frequentemente pelos agricultores, devido a sua praticidade, economia e eficiência quando comparados a outros métodos de controle, porém o uso inadequado de herbicidas tem contribuído para a evolução de muitos casos de resistência a diferentes moléculas (KARAM, 2018).

A resistência de invasoras a herbicidas é definida como a capacidade natural e hereditária de biótipos em uma população, de sobreviver e se multiplicar após a aplicação de quantidade herbicida letal a indivíduos suscetíveis da mesma espécie (CHRISTOFFOLETI & LÓPEZ-OVEJERO, 2003)

A resistência de plantas daninhas a herbicidas é classificada como cruzada e múltipla, onde a resistência cruzada é quando o biótipo apresenta resistência a um único mecanismo de ação e a múltipla a dois ou mais mecanismos (INOUE & OLIVEIRA JÚNIOR, 2011). De modo geral, quanto maior o número de genes responsáveis por conferir a resistência ao herbicida, mais lenta será a seleção de plantas dentro de uma população. (VARGAS et al., 2007).

Entretanto, segundo a base de dados publicada no International Survey of Herbicide Resistant Weeds, site de monitoramento de resistência de plantas daninhas a herbicidas no mundo, foram catalogados 498 casos de resistência em 255 espécies diferentes de plantas, e segundo o mesmo órgão, 16 casos possuem resistência múltipla a dois ou mais mecanismos de ação (HEAP, 2019).

Portanto, identificar biótipos resistentes a determinadas moléculas rapidamente ajuda a prevenir a disseminação de sementes resistentes e melhorar o manejo de controle dessas espécies (VIDAL et al., 2009). Aliados a isso, a rotação de culturas e mecanismos de ação de herbicidas, bem como o uso de práticas culturais previnem a disseminação de propágulos de plantas resistentes (CHRISTOFFOLETI et al., 2014).

Uma das moléculas de herbicidas mais utilizadas no mundo é o glifosato, inibidor da enol-piruvil-shiquimato-fosfato sintase (EPSPs), tendo 43 espécies de plantas com resistência já identificadas (HEAP, 2019).

2.3 Problema do azevém resistente ao glifosato

O glifosato é um herbicida não seletivo, com translocação e acúmulo em meristemas das plantas, utilizado largamente no controle de plantas daninhas (DYER & WELLER, 2005). Sua atuação se dá nos plastídeos, onde está localizada a rota metabólica do ácido shiquímico (ZANATTA et al., 2007).

Com a utilização repetida da molécula de glifosato em dessecação do azevém o Brasil começou a relatar o aparecimento de biótipos resistentes (ROMAM et al., 2004), sendo o primeiro caso de resistência registrado em 2003 e o último em 2017 (HEAP, 2019).

Segundo Vargas et al., (2011), o azevém com resistência ao glifosato necessita de doses 16,8 vezes maior que para biótipos suscetíveis para que ocorra o mesmo controle, além de que o tempo necessário para ocorrer a morte do biótipo resistente, em resposta a herbicidas, é maior do que aquele requerido para o biótipo sensível, levando a um maior período de competição com a cultura existente. Isso demonstra a necessidade da identificação de biótipos resistentes, para assim evitar sua disseminação.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente coberto, na Universidade Federal do Pampa, campus Itaqui, no ano de 2019. Foram coletadas 10 amostras de sementes de azevém em diferentes propriedades da região de Itaqui, Maçambará e São Borja RS, para avaliação da resistência de cada amostra a ação do herbicida glifosato.

As amostras foram semeadas no dia 24/07/2019, em recipientes circulares preenchidos com substrato comercial da marca Tecnomax[®]. Quando as plantas atingiram estágio de 3-4 folhas, foi realizada uma aplicação de glifosato na dose recomendada para o controle do azevém (720 g e.a. ha⁻¹).

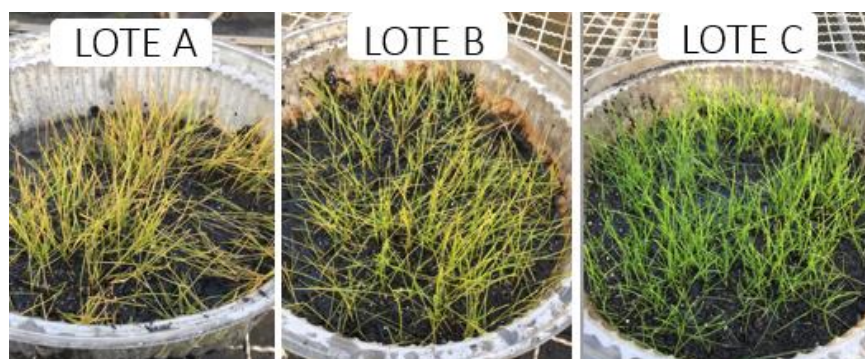
Após transcorridos 15 dias da aplicação do herbicida, as amostras foram avaliadas visualmente, de acordo com a intensidade de dano causada pelo produto, assim selecionando 3 biotipos distintos entre si.

Figura 1 – Avaliação visual do dano causado pelo herbicida.



A partir da seleção, fizeram-se três experimentos (um com cada lote) denominados lote A, lote B e lote C (Figura 2).

Figura 2 – Lotes selecionados para o experimento.



Os lotes foram semeados em copos plásticos na data de 12/08/2019, implantado em delineamento inteiramente ao acaso, com quatro repetições, sendo os tratamentos arranjados em esquema fatorial 5 x 2.

O fator A foi composto pelas doses do herbicida glifosato de 180, 360, 720, 1.440 e 2880 g e.a ha⁻¹ que representam respectivamente 0,5, 1, 2, 4, e 8 litros de produto da marca comercial glifosato nortox® aplicados por hectare. O fator B foi definido pelas épocas de aplicação 40 e 50 dias após a emergência das plântulas. Cada unidade experimental foi composta por um copo plástico de 250 ml preenchido com substrato comercial marca TECNOMAX® até ¾ do seu volume, perfazendo 60 unidades experimentais para cada lote.

A aplicação do herbicida glifosato foi realizada com borrifador manual, para ter uma precisão maior de aplicação, pois tem fluxo intermitente de aplicação.

A avaliação dos dados experimentais foi realizada a cada 30 dias após a aplicação (DAA) do herbicida, sendo que constou do índice de perda de água. Esta foi mensurada pela diferença entre a matéria verde e matéria seca da parte aérea das plantas, através da fórmula abaixo:

$$I (\%) = 100 - \left(\frac{MS}{MV} * 100 \right)$$

Em que: I (%): índice de perda de água das plantas

MS: massa da matéria seca (gramas/vaso)

MV: massa da matéria verde (gramas/vaso)

A matéria verde foi determinada pelo corte das plantas ao nível do solo e pesagem em balança digital com precisão de 0,0001 gr. Já a matéria seca foi determinada pela secagem da matéria verde até atingir massa constante, em estufa com circulação de ar a 60° C.

Os dados foram analisados pelo software Sisvar através da comparação de médias pelo Teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância do experimento demonstrou que para o “lote A” o efeito de dose não foi significativo, pelo teste de Scott-Knott a 5% de erro, evidenciando significância para Época. Para os “lotes B” e “lotes C” a resposta foi significativa para todos tratamentos, permitindo analisar a interação de dose x época.

Tabela 1- Análise de variância de doses em função de épocas de aplicação de glifosato em lotes de azevém.

LOTE A					
FV	GL	SQ	QM	Fc	p-valor
Dose	4	60,57	15,14	1,25	0,3114
Época	1	22724,76	22724,76	1875,35	0,0000*
Dose*Época	4	68,98	17,24	1,42	0,2504
Resíduo	30	363,52	12,11		
CV (%)	10,02				
LOTE B					
FV	GL	SQ	QM	Fc	p-valor
Dose	4	847,29	211,82	6,92	0,0004*
Época	1	3075,11	3075,11	100,57	0,0000*
Dose*Época	4	1925,30	481,32	15,74	0,0000*
Resíduo	30	917,24	30,57		
CV (%)	20,89				
LOTE C					
FV	GL	SQ	QM	Fc	p-valor
Dose	4	1822,48	455,62	45,64	0,0000*
Época	1	27434,02	27434,02	2748,44	0,0000*
Dose*Época	4	1507,55	376,88	37,75	0,0000*
Resíduo	30	299,44	9,98		
CV (%)	6,96				

*Dados significativos a 5% de probabilidade de erro pelo teste de Scott-Knott.

As análises apresentadas abaixo (Tabela 2) demonstram os índices de perda de água de cada lote de azevém após aplicação de glifosato em diferentes doses e épocas, permitindo referenciar que quanto maior for o valor desse índice, menor será o efeito causado pelo glifosato.

Tabela 2 - Índice de perda de água (%) em lotes de lotes de azevém submetidos a doses e épocas de aplicação de glifosato.

LOTE A			
DOSES (g e.a. ha ⁻¹)	EPOCAS		MÉDIA
	40	50	
180	11,39 ^{ns}	54,44 ^{ns}	33,91 ^{ns}
360	11,76	60,41	36,08
720	9,34	58,2	33,77
1140	11,60	58,54	35,07
2280	10,48	61,35	35,91
MÉDIA	10,91 ^{b*}	58,59 ^a	

LOTE B			
DOSES (g e.a. ha ⁻¹)	EPOCAS		MÉDIA
	40	50	
180	36,62 ^{Ab*}	29,8 ^{Aa}	33,21 ^A
360	18,37 ^{Bb}	35,98 ^{Aa}	27,17 ^B
720	13,74 ^{Bb}	40,28 ^{Aa}	27,00 ^B
1140	8,97 ^{Bb}	43,41 ^{Aa}	26,18 ^B
2280	10,79 ^{Bb}	26,71 ^{Ba}	18,74 ^C
MÉDIA	17,69 ^b	35,23 ^a	

LOTE C			
DOSES (g e.a. ha ⁻¹)	EPOCAS		MÉDIA
	40	50	
180	43,11 ^{Ab*}	74,25 ^{Aa}	58,68 ^A
360	20,08 ^{Bb}	66,85 ^{Aa}	43,46 ^B
720	14,64 ^{Cb}	71,39 ^{Aa}	43,02 ^B
1140	9,72 ^{Db}	72,28 ^{Aa}	41,36 ^B
2280	8,36 ^{Db}	73,02 ^{Aa}	40,32 ^B
MÉDIA	19,18 ^b	71,56 ^a	

*Medias seguidas pela letra maiúscula nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro. ^{ns}= não significativo.

O fator época de aplicação foi determinante para os três lotes analisados referente ao controle de azevém com o uso do herbicida glifosato. Para todas as doses aplicadas a resposta de aplicação aos 40 DAE se mostrou mais eficaz que as aplicações os 50 DAE. Isso demonstra, a importância da época de aplicação

no controle do azevém, onde quanto mais cedo foi realizada a aplicação, maior controle o produto apresentou.

Para o lote B a resposta á aplicação das diferentes doses evidenciou que a dose de 180 g e.a. há⁻¹ foi menos eficaz no controle aos 40 DAE, diferindo estatisticamente das demais doses. O mesmo acontece para o lote C, onde aos 40 DAE o controle do azevém aumenta à medida que as doses aumentam, apresentando diferença estatística entre todas as doses exceto entre as doses de 1440 e 2280 g e.a. ha⁻¹ que não diferiram entre si, sendo estas as que apresentaram o maior controle.

As doses aplicadas aos 50 DAE no lote B apresentaram eficácia menor, onde apenas a dose de 2280 g e.a. ha⁻¹ diferiu das demais, apresentando maior controle. Para o lote C aos 50 DAE as doses não apresentaram diferença entre si. Isso demonstra a interferência da dose de produto aplicada, onde, de forma geral, quanto maior for a dose de produto aplicado, maior será o controle, porem isso depende da época de aplicação e do biotipo ao qual será aplicado.

Deste modo, a época de aplicação do herbicida se torna um fator chave no custo da aplicação, pois quanto mais cedo for realizada, menor será a dose necessária para o controle, consequentemente reduzindo os custos com a compra do produto.

5 CONCLUSÃO

Analisando os resultados obtidos com o experimento apresentado pode-se concluir que a época de aplicação do produto é um fator determinante para o sucesso no controle do azevém com o herbicida glifosato, uma vez que quanto mais cedo ocorrer a aplicação, menor será a dose necessária para o controle.

Porem também deve-se levar em consideração o biotipo ao qual será aplicado o produto, uma vez que cada biotipo apresenta diferentes níveis de tolerância ao produto.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, L. B.; BIANCO, S.; PITELLI, R. A.; BIANCO, M. S. Estudo comparativo do acúmulo de massa seca e macronutrientes por plantas de milho var. BR-106 e *Brachiaria plantaginea*. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 293-301, 2007.
- CASTRO, G. S. A.; CRUSCIOL, C. A. C.; NEGRISOLI, E.; PERIM, L. Sistemas de produção de grãos e incidência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v.29, n.spe, p.1001-1010, 2011.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F. Principais aspectos da resistência de plantas daninhas ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 21, n. 3, p. 507-515, 2003.
- CHRISTOFFOLETI, P.J., M.S.C.M. MELO & M. NICOLAI. **Resistência de Plantas Daninhas a Herbicidas**. p. 257-283. In P.A. Monquero (ed.), Aspectos da biologia e manejo de plantas daninhas. São Carlos, RIMA Editora, 422p. 2014.
- CONCENÇO, G.; GRIGOLLI, J. F. J. **Plantas Daninhas em Sistemas de Produção de Soja**. In: LOURENÇÃO, A.L.F.; GRIGOLLI, J.F.J.; MELOTTO, A.M.; PITOL, C.; GITTI, D.C.; ROSCOE, R.. (Org.). Tecnologia e Produção Soja 2013/2014. 1ed. Curitiba: Midiograf, v. 1, p. 98-107, 2014.
- CONCENÇO, G.; LOPES, N. F.; ANDRES, A.; MORAES, D. M.; SANTOS, M.Q.; RIEFFEL FILHO, J. A.; VILELLA, J. V. Controle de plantas daninhas em arroz irrigado em função de doses de herbicidas pré-emergentes e início da irrigação. **Planta Daninha**, v. 24, n. 2, p. 303- 309 2006.
- DYER, W. E.; WELLER, S. C. **Plant response to herbicide**. In: JENKS, M.A.; HASEGAWA, P.M. Plant abiotic stress. Oxford: Blackwell Publishing, p.171-214. 2005.
- FLECK, N. G.; CANDEMIL, C. R. G. Interferência de plantas daninhas na cultura da soja. **Ciência Rural**, v. 25, n. 1, p. 27-32, 1995.
- GOMES J. R. F.G.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. **Planta Daninha**, vol.26, n.4, p.789-798, 2008.
- HEAP I. 2019. **International survey of herbicide resistant weeds**. Disponível em: [http:// www.weedscience.org](http://www.weedscience.org). Acesso em: 23 de outubro de 2019.
- PACHECO, L. P.; PIRES, F. R.; MONTEIRO, F. P.; PROCÓPIO, S. O.; ASSIS, R. L.; CARGNELUTTI FILHO, A., CARMO, M. L.; PETTER, F. A. Sobressemeadura da soja como técnica para supressão da emergência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 27, n. 3, p. 455-463, 2009.

- PITELLI, R.A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informativo Agropecuário**, v.11, n.129, p.16-27, 1985.
- POWLES, S. B.; HOLTUM, J. A. M. **Herbicide resistance in plants: biology and biochemistry**. Boca Raton: 353p.1994.
- ROMAN, E. S.; VARGAS, L.; RIZZARDI, M. A.; MATTEI, R. W. Resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 301-306, 2004.
- SILVA, M. R. M.; DURIGAN, J. C. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do arroz de terras altas: I - Cultivar IAC 202. **Planta daninha**, v.24, n.4, p.685-694, 2006.
- SILVA, F. M. L.; ABREU, M. L. de.; BRACHTVOGEL, E. L.; CURCELLI, F.; GIMENES, M. J.; COSTA LARA, A. C. da. Moléculas de herbicidas seletivos à cultura da mandioca. **Revista Trópica**, v. 3, v.2, p.62, 2009.
- VARGAS, L.; GAZZIERO, D.L.P.; KARAM, D.** Azevém resistente ao glifosato: características, manejo e controle. Comunicado Técnico nº 298. Passo Fundo: Embrapa Trigo. 4p. 2011.
- VARGAS, L.; MORAES, R. M. A.; BERTO, C. M. Herança da resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao glyphosate. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 567-571, 2007.
- ZANATTA, J. F.; PROCÓPIO, S. O.; MANICA, R.; PAULETTO, E. A.; CARGNELUTTI FILHO, A.; VARGAS, L.; SGANZERLA, D.C.; ROSENTHAL, M. D. A.; PINTO, J. J. O. Teores de água no solo e eficácia do herbicida glyphosate no controle de *Euphorbia heterophylla*. **Planta Daninha**, v. 25, n.4, p. 799-811, 2007.