

CONTROLE QUÍMICO DE *Lepidium virginicum* E *Blainvillea dichotoma*

André Felipe Moreira Silva¹, Bruno Flaibam Giovanelli¹, Alfredo Junior Paiola Albrecht², Juliano Bortoluzzi Lorenzetti², Henrique Fabrício Placido¹, Lucas Rafael de Marco¹ e Ricardo Victoria Filho²

¹Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agrícola “Luiz de Queiroz” – USP, ESALQ. Rua Pádua Dias, nº11, CEP: 13418-900, Piracicaba, SP. E-mail: afmoreirasilva@usp.br, bfgiovanelli@yahoo.com.br, placido.agronomia@gmail.com, lucas.marco@usp.br e rvictori@usp.br.

²Universidade Federal do Paraná - UFPR, Setor Palotina, PR. Rua Pioneiro, nº 2153, Jardim Dallas, CEP 85950-000, Palotina, PR. E-mail: ajpalbrecht@yahoo.com.br e lorenzettijb@gmail.com.

RESUMO: Com presente trabalho objetivou-se avaliar, em área de pousio, o controle químico das plantas daninhas *Lepidium virginicum* e *Blainvillea dichotoma*. Foram conduzidos dois ensaios em área de pousio, um infestado com a planta daninha *L. virginicum*; outro infestado com a planta daninha *B. dichotoma*. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos da aplicação dos herbicidas paraquat; glyphosate; 2,4-D + picloram; picloram; 2,4-D; chlorimuron; glufosinate; atrazine e lactofen. Foi realizada avaliação de controle aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) e também aos 28 DAA foram coletadas as plantas para a determinação da matéria seca. Para a avaliação aos 28 DAA de controle de *L. virginicum* verificam-se valores superiores a 82% para paraquat, glyphosate, glufosinate, atrazine, 2,4-D e 2,4-D + picloram. Para *B. dichotoma*, aos 28 DAA todos os herbicidas apresentaram controles iguais ou superiores a 90%. Os herbicidas paraquat, glyphosate, glufosinate, 2,4-D, atrazine, 2,4-D + picloram apresentaram-se eficazes no manejo de *L. virginicum*, sobretudo os três primeiros citados, uma vez que propiciaram maior controle inicial. Para o controle de *B. dichotoma* todos os herbicidas apresentaram-se eficazes, e assim como para *L. virginicum*, paraquat, glyphosate, glufosinate propiciaram maior controle inicial.

PALAVRAS-CHAVE: herbicidas, entressafra, controle preventivo, rotação de herbicidas.

CHEMICAL CONTROL OF *Lepidium virginicum* E *Blainvillea dichotoma*

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the chemical control of weeds *Lepidium virginicum* and *Blainvillea dichotoma* in fallow area. Two experimnets were conducted in fallow area, one infested with weed *L. virginicum*; another infested with *B. dichotoma* weed. The experimental design was a randomized block design with four replications. The treatments were constituted by the application of the herbicides paraquat; glyphosate; 2,4-D + picloram; picloram; 2,4-D; chlorimuron; glufosinate; atrazine and lactofen. Control evaluation was performed at 7, 14, 21 and 28 days after application (DAA) and at 28 DAA plants were collected for dry matter determination. Values higher than 82% for paraquat, glyphosate, glufosinate, atrazine, 2,4-D and 2,4-D + picloram were evaluated for the 28 DAA control of *L. virginicum*. For *B. dichotoma*, at 28 DAA, all herbicides presented controls equal to or greater than 90%. The herbicides paraquat, glyphosate, glufosinate, 2,4-D, atrazine, 2,4-D + picloram were effective in the management of *L. virginicum*, above all, the first three cited, since they provided greater initial control. For control of *B. dichotoma* all herbicides were effective, and as for *L. virginicum*, paraquat, glyphosate, glufosinate provided greater initial control.

KEY WORDS: herbicides, off season, preventive control, herbicide rotation.

INTRODUÇÃO

O controle químico trata-se de importante ferramenta no manejo de plantas daninhas. Podem ser utilizados herbicidas seletivos ou não à cultura, aplicados no manejo antes do plantio, pré-plantio incorporado (PPI), pré-emergência (PRÉ) das plantas daninhas e da cultura e ainda em pós-emergência (PÓS) da cultura e das plantas daninhas (Constantin, 2011).

No Brasil, algumas regiões tem no inverno fotoperíodo mais curto, sendo muitas vezes realizada apenas uma estação de cultivo (Alvarenga et al., 2001). Nesse sistema o solo permanece em pousio grande parte do tempo, o que permite o estabelecimento de diversas plantas daninhas que enriqueceram o banco de sementes proporcionando maior infestação na próxima safra (Silva et al., 2007). Segundo Pires et al. (2015) a infestação de plantas daninhas na cultura da soja, em área deixada em pousio na entressafra, foi maior, logo se observou dificuldade no controle das plantas daninhas na safra, fato que foi explicado pela manutenção do banco de sementes propiciado pelo livre crescimento das plantas daninhas no período de pousio.

A planta daninha mentruz (*Lepidium virginicum*), é encontrada nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, ocupa ambientes secos ou úmidos e desenvolve-se em áreas cultivadas, áreas de pastagens, terrenos baldios, margens de rodovias, jardins e hortas (Moreira e Bragança, 2011). Segundo Lorenzi (2014) é altamente susceptível (controle superior a 95%) a 2,4-D + picloram e imazapyr nos estádios de pós-inicial, pós-tardio ou planta adulta.

A erva-palha (*Blainvillea dichotoma*, sin.: *Blainvillea rhomboidea*), é uma planta daninha herbácea anual que se desenvolve nas Regiões Sudeste, Sul e no Estado da Bahia, vegetando em áreas ocupadas por lavouras anuais ou perenes, áreas hortícolas, terrenos baldios e áreas pós-cultivo (Moreira e Bragança, 2011). Segundo Lorenzi (2014) é altamente susceptível (controle superior a 95%) a 2,4-D + picloram nos estádios de pós-inicial, pós-tardio ou planta adulta.

Alguns trabalhos relatam interferência e manejo de *L. virginicum* nas culturas da alfafa (Silva et al., 2005), cebola (Durigan et al., 2005) e feijão (Fontes et al., 2006). Enquanto que alguns outros relatam a interferência e manejo de *B. dichotoma* nas culturas do milho (Araújo Junior et al., 2012) e eucalipto (Tiburcio et al., 2012). Verifica-se que não são encontrados muitos trabalhos na literatura atual que abordam o controle químico destas duas espécies de plantas daninhas.

Assim, objetivou-se com o presente trabalho, avaliar em área de pousio durante o período de entressafra, o controle químico das plantas daninhas *L. virginicum* e *B. dichotoma*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental no campo, pertencente ao Departamento de Produção Vegetal da Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, na cidade de Piracicaba – SP, altitude: 536m; classe do Solo: Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico (Embrapa, 2006).

O clima da região é caracterizado como Cwa pela classificação climática de Köppen, ou seja, subtropical úmido com estiagem no inverno. O ensaio foi instalado em 1 de setembro de 2015 e foi conduzido por 28 dias, quando foi realizada a última avaliação. Na Figura 1 apresentam-se dados meteorológicos desde 30 dias antecedentes à instalação do experimento até o término do mesmo.

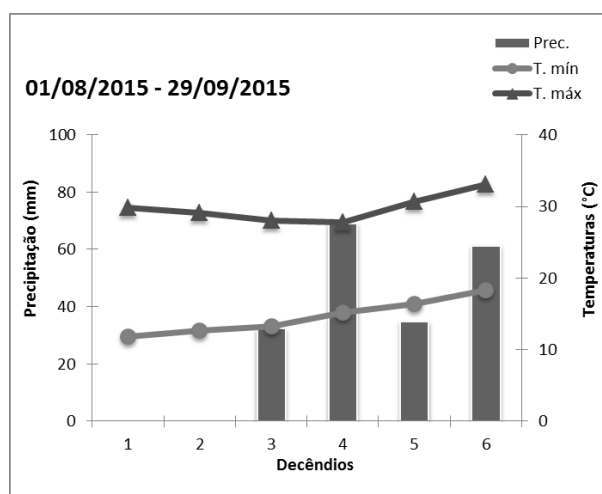


Figura 1 - Representação da precipitação, temperatura média mínima e temperatura média máxima para o período de 01/08 a 29/09/2015, Piracicaba - SP. Fonte: LEB – USP/ESALQ

Foram conduzidos dois ensaios em área de pousio durante o período de entressafra, após a colheita da soja no mês de abril. Um com infestação alta e uniforme da planta daninha *L. virginicum*, e outro infestado com a planta daninha *B. dichotoma*. O delineamento experimental empregado foi de blocos casualizados com quatro repetições, para os dois ensaios. As parcelas tinham 5 m de comprimento e 4 m de largura. Foram aplicados 9 herbicidas mais a testemunha sem aplicação, totalizando 10 tratamentos, descritos na Tabela 1.

No momento da aplicação as plantas de *L. virginicum* apresentavam cerca de 30 cm de altura e as de *B. dichotoma* cerca de 40 cm. A aplicação ocorreu sob as seguintes condições meteorológicas: temperatura de 23°C, umidade relativa do ar de 65%, velocidade do vento de 4,5 km h⁻¹, e solo úmido.

Tabela 1 - Tratamentos aplicados sob as plantas de *L. virginicum* e *B. dichotoma*. 2015

Tratamento	Produto comercial	Dose ¹
1. paraquat	Helmozone	600
2. glyphosate	Roundup Ready	1200
3. 2,4-D + picloram	Tordon	720 + 192
4. picloram	Runner	192
5. 2,4-D	DMA 806 BR	1005
6. chlorimuron	Classic	20
7. glufosinate	Finale	400
8. atrazine	Herbitrin	2000
9. lactofen	Cobra	180
10. testemunha	—	—

¹Dose em gramas por hectare de ingrediente ativo (g ha⁻¹ i.a.). Gramas por hectare de equivalente ácido (g ha⁻¹ e.a.) somente para os herbicidas glyphosate, 2,4-D e picloram.

A aplicação dos tratamentos foi via pulverizador costal pressurizado a CO₂, com barra equipada com quatro pontas de pulverização, a uma pressão constante de 2 Bar, uma vazão de 0,65 L min.⁻¹, trabalhando a uma altura de 50 cm do alvo, e a uma velocidade de 1 m s⁻¹, atingindo uma faixa aplicada de 50 cm de largura por ponta de pulverização, e propiciando um volume de calda de 200 L ha⁻¹.

O controle das plantas daninhas foi avaliado aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação (DAA), considerando-se 0% como ausência de controle e 100% a morte das plantas (SBCPD, 1995). Aos 28 DAA foram coletadas as plantas de uma área de 0,25 m², realizadas duas coletas por parcela. O material coletado foi seco em estufa de ventilação forçada à 65°C por 72 horas, posteriormente a massa seca das plantas daninha foi mensurada em balança analítica com precisão de duas casas decimais.

Os dados foram analisados conforme Pimentel-Gomes e Garcia (2002). Após atendidas as pressuposições básicas para a análise de variância as médias foram comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentados dados de controle e massa seca, para as plantas de *L. virginicum* (Tabela 2). Aos 7 DAA já observa-se controle de 86,25%, para aplicação de paraquat, valor este superior estatisticamente à todos os demais.

Aos 14 DAA observa-se controle de 95,00%, para aplicação de paraquat, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, exceção feita para aplicação de glyphosate e glufosinate com controles de 75,00 e 73,75%, respectivamente.

Aos 21 DAA, os três herbicidas citados anteriormente mantêm-se com excelentes controles, superiores a 95,00%, ressalta-se ainda que para a aplicação de glufosinate observa-se 100% de controle. Para aplicação de 2,4-D e atrazine observa-se controle de 80,00 e 86,25% respectivamente, dados estes que não diferem estatisticamente para aplicação de paraquat, glyphosate e glufosinate.

Tabela 2 - Controle (%) aos 7, 14, 21 e 28 DAA e massa seca da parte aérea (g) das plantas de *L. virginicum*, sob aplicação dos herbicidas utilizados. Piracicaba – SP, 2015.

Tratamentos ¹	Dose ²	Controle				Massa seca*
		7*	14*	21*	28*	
		DAA				
1. par	600	86,25 a	95,00 a	98,75 a	98,75 a	22,58 ab
2. gly	1200	33,75 bc	75,00 ab	95,00 a	98,75 a	22,70 ab
3. 2,4-D + pic	720 + 192	12,50 d	22,50 cde	47,50 d	82,25 abcd	26,70 ab
4. pic	192	13,75 cd	21,25 de	52,50 cd	70,00 d	38,00 bc
5. 2,4-D	1005	16,25 cd	27,50 cd	80,00 abc	91,75 abc	22,60 ab
6. chl	20	7,50 d	13,75 de	47,50 d	80,00 bcd	37,38 bc
7. glu	400	47,50 b	73,75 ab	100,00 a	100,00 a	14,78 a
8. atr	2000	10,00 d	48,75 bc	86,25 ab	98,00 ab	22,00 ab
9. lac	180	8,75 d	18,75 de	57,50 bcd	75,00 cd	45,90 c
10. tes	–	0,00 d	0,00 e	0,00 e	0,00 e	67,13 d
	Média	23,63	39,63	66,50	79,45	31,98
	DMS	20,07	26,47	29,47	18,07	17,97
	C.V. (%)	34,91	27,46	18,22	9,35	23,10

¹par (paraquat), gly (glyphosate), pic (picloram), chl (chlorimuron), glu (glufosinate), atr (atrazine), lac (lactofen), tes (testemunha).

²Dose em gramas por hectare de ingrediente ativo (g ha⁻¹ i.a.). Gramas por hectare de equivalente ácido (g ha⁻¹ e.a.) para os herbicidas glyphosate, 2,4-D e picloram.

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

Para a avaliação de 28 DAA verificam-se, maiores controles (>82%) para a aplicação de paraquat, glyphosate, glufosinate, atrazine, 2,4-D e 2,4-D + picloram. Menores valores absolutos são observados para aplicação de lactofen, chlorimuron e picloram, entretanto superiores a 70%.

Resultados condizentes com as porcentagens de controle aos 28 DAA são verificados para a massa seca das plantas de *L. virginicum*. Ressalta-se que todos os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha, que apresentou massa de 67,13 g. Destaque para a aplicação de glufosinate, que foi a que mais reduziu, em valores

absolutos (14,78 g), a massa seca das plantas de *L. virginicum*. Diferindo estatisticamente da aplicação de picloram, chlorimuron e lactofen, além da testemunha. Durigan et al. (2005) verificaram controles superiores a 90% de *L. virginicum* para a aplicação de flumioxazin, oxadiazon, linuron e oxadiazon + linuron. Enquanto que Fontes et al. (2006) para a aplicação de fomesafen.

Resultados semelhantes foram observados para o controle de massa seca das plantas de *B. dichotoma* (Tabela 3). Aos 7 DAA já observa-se controle de 86,25%, para aplicação de paraquat, valor este superior estatisticamente à todos os demais.

Tabela 3 - Controle (%) aos 7, 14, 21 e 28 DAA e massa seca da parte aérea (g) das plantas de *B. dichotoma*, sob aplicação dos herbicidas utilizados. Piracicaba – SP, 2015.

Tratamentos ¹	Dose ²	Controle				Massa seca*
		7*	14*	21*	28*	
		DAA				
1. par	600	86,25 a	92,50 a	95,00 ab	99,50 a	62,05 a
2. gly	1200	42,50 c	80,00 abc	100,00 a	100,00 a	44,98 a
3. 2,4-D + pic	720 + 192	37,50 cd	71,25 bcd	97,50 ab	96,25 a	80,20 a
4. pic	192	30,00 de	62,50 cd	86,25 b	97,25 a	74,65 a
5. 2,4-D	1005	43,75 c	82,50 ab	97,00 ab	98,25 a	79,63 a
6. chl	20	10,00 f	35,00 f	60,00 c	90,00 a	91,40 a
7. glu	400	58,75 b	90,00 ab	100,00 a	97,50 a	62,03 a
8. atr	2000	21,25 e	41,25 ef	90,00 ab	95,00 a	86,63 a
9. lac	180	25,00 e	57,50 de	97,50 ab	91,25 a	86,88 a
10. tes	–	0,00 f	0,00 g	0,00 d	0,00 b	311,60 b
	Média	35,5	61,25	82,33	86,50	98,00
	DMS	10,93	19,44	12,11	13,90	52,14
	C.V. (%)	12,66	13,05	6,05	6,60	21,87

¹par (paraquat), gly (glyphosate), pic (picloram), chl (chlorimuron), glu (glufosinate), atr (atrazine), lac (lactofen), tes (testemunha).

²Dose em gramas por hectare de ingrediente ativo (g ha⁻¹ i.a.). Gramas por hectare de equivalente ácido (g ha⁻¹ e.a.) para os herbicidas glyphosate, 2,4-D e picloram.

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

Para a avaliação de 14 DAA observa-se controle de 92,00%, para aplicação de paraquat, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, exceção feita para aplicação de glyphosate, glufosinate e 2,4-D com controles superiores a 80,00%.

Aos 21 DAA todos os tratamentos apresentaram controles superiores a 86,00%. Exceção para a aplicação de chlorimuron, com controle de 60%, inferior a estatisticamente a todos os demais tratamentos, superior apenas à testemunha sem aplicação.

Aos 28 DAA todos os herbicidas apresentaram controles iguais ou superiores a 90%, não sendo verificadas diferenças estatísticas entre si. Assim como observado para a massa seca das plantas de *B. dichotoma*, para a testemunha observa-se uma massa seca de 311,60 g. Tiburcio et al. (2012) verificaram aos 60 DAA controles superiores a 80% para plantas daninhas dicotiledôneas, entre elas *B. dichotoma*, para a aplicação de oxifluorfen e flumioxazin + sulfentrazone.

O paraquat trata-se de um herbicida do mecanismo de ação inibidores do fotossistema I. Herbicidas desse mecanismo apresentam rápida absorção foliar, os sintomas de fitointoxicação são rapidamente percebidos, e a morte das plantas pode ocorrer um ou dois após a aplicação (Oliveira Júnior, 2011; Rodrigues e Almeida, 2011), como observado no presente trabalho.

Moretti et al. (2016), Rocha et al. (2016), Trezzi et al. (2016) relatam a eficiência do paraquat, isolado ou em associação, no controle de plantas daninhas. Rios et al. (2016) observou controle de 100% de *Amaranthus palmeri*, para aplicação de paraquat (660 g ha⁻¹ i.a.) aos 28 DAA, para os estádios de 4 a 6, 8 a 10 e 12 a 16 folhas. Para o estádio de 4 a 6 folhas a aplicação de glyphosate (840 g ha⁻¹ e.a.) e glufosinate (490 g ha⁻¹ i.a.) também propiciaram excelentes controles, 96 e 100% respectivamente.

Segundo Moreira et al. (2010) a aplicação de glufosinate (490 g ha⁻¹ i.a.) proporcionou controle de *Conyza* spp. superior a 85%. Armel et al. (2008), Oliveira Neto et al. (2010), Gemelli et al. (2013) relatam a eficiência de glufosinate, isolado ou em associação, principalmente no manejo de plantas daninhas resistentes ao glyphosate.

Craigmyle et al. (2013) observaram que a incorporação de doses de 2,4-D (375, 563 e 744 g ha⁻¹ e.a.) e de glufosinate (450, 590 e 730 g ha⁻¹ i.a.), em programas de manejo químico de *Amaranthus rudis*, propiciaram um melhor controle desta planta daninha.

Com o advento dos cultivos RR, o herbicida glyphosate teve seu uso intensificado. Corrêa e Alves (2009), Ramires et al. (2010), Oliveira Neto et al. (2013), entre outros, relatam a sua eficácia no controle de plantas daninhas. Contudo Shaner (2000) já alertava que, embora os cultivos tolerantes ao glyphosate fossem uma importante ferramenta no manejo de plantas daninhas, seu uso intensivo poderia acarretar problemas, principalmente na seleção de biótipos de plantas daninhas resistentes.

Logo herbicidas de outros mecanismos de ação, tem sua importância e devem ser considerados no manejo, visando principalmente à prevenção de plantas daninhas resistentes (Green, 2007; Green, 2012; Riar et al., 2013).

CONCLUSÕES

Os herbicidas paraquat, glyphosate, glufosinate, 2,4-D, atrazine, 2,4-D + picloram apresentaram-se eficazes no manejo de *L. virginicum* no período de entressafra. Sobretudo os três primeiros citados, uma vez que propiciaram maior controle inicial.

Para o controle de *B. dichotoma* todos os herbicidas apresentaram-se eficazes e assim como para *L. virginicum*, paraquat, glyphosate, glufosinate propiciaram maior controle inicial.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R.; CABEZAS, W.A.L.; CRUZ, J.C.; SANTANA, D.P. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.22, n.208, p.25-36, 2001.

ARAUJO JÚNIOR, B.B.; SILVA, P.S.L.; OLIVEIRA, O.F.; ESPINOLA SOBRINHO, J. Weed control in maize crop with gliricidia intercropping. **Planta Daninha**, Viçosa, v.30, n.4, p.767-774, 2012.

ARMEL, G.R.; RICHARDSON, R.J.; WILSON, H.P.; HINES, T.E. Mesotrione and glufosinate in glufosinate-resistant corn. **Weed Technology**, Fayetteville, v.22, n.4, p.591-596, 2008.

CONSTANTIN, J. Métodos de Manejo. In: OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. (Ed.). **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Ominipax, 2011. p.67-78.

CORRÊA, M.J.P.; ALVES, P.L.C.A. Efficacy of herbicides applied in post emergence on conventional and transgenic soybean. **Planta Daninha**, Viçosa, v.27, n.esp, p.1035-1046, 2009

CRAIGMYLE, B.D.; ELLIS, J.M.; BRADLEY, K.W. Influence of weed height and glufosinate plus 2,4-D combinations on weed control in soybean with resistance to 2,4-D. **Weed Technology**, Fayetteville, v.27, n.2, p.271-280, 2013.

DURIGAN, J.C.; SILVA, M.M.; AZANIA, A. Eficácia e seletividade do herbicida flumioxazin aplicado em pré-emergência na cultura transplantada da cebola. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Londrina, v.4, n.3, p.11-17, 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: CNPSolos, 2006. 240p.

FONTES, J.R.A.; SILVA, A.D.; VIEIRA, R.F.; RAMOS, M.M. Metolachlor e fomesafen aplicados via irrigação por aspersão em plantio direto e convencional. **Planta Daninha**, Viçosa, v.24, n.1, p.99-106, 2006.

GEMELLI, A.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; CONSTANTIN, J.; BRAZ, G.B.P.; JUMES, T.M.C.; GHENO, E.A.; FRANCHINI, L.H.M. Estratégias para o controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) resistente ao glyphosate na cultura milho safrinha. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Londrina, v.12, n.2, p.162-170, 2013.

GREEN, J.M. Review of glyphosate and ALS-inhibiting herbicide crop resistance and resistant weed management. **Weed Technology**, Fayetteville, v.21, n.2, p.547-558, 2007.

GREEN, J.M. The benefits of herbicide-resistant crops. **Pest Management Science**, Oxford, v.68, n.10, p.1323-1331, 2012.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 7ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2014. 383p.

MOREIRA, H.J.C.; BRAGANÇA, H.N.P. **Manual de identificação de plantas infestantes**. Campinas: FMC Agricultural Products, 2011. 1017p.

MOREIRA, M.; MELO, M.S.C.; CARVALHO, S.J.P., NICOLAI, M.; CRHISTOFFOLETI, P.J. Alternative herbicides to control glyphosate-resistant biotypes of *Conyza bonariensis* and *C. canadensis*. **Planta Daninha**, Viçosa, v.28, n.1, p.167-175, 2010.

MORETTI, M.L.; SOSNOSKIE, L.M.; SHRESTHA, A.; WRIGHT, S.D.; HEMBREE, K.J.; JASIENIUK, M., HANSON, B.D. Distribution of *Conyza* sp in orchards of California and response to glyphosate and paraquat. **Weed Science**, Athens, v.64, n.2, p.339-347, 2016.

OLIVEIRA JÚNIOR, R.S. Mecanismos de Ação dos Herbicidas. In: OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. (Ed.). **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Ominipax, 2011. p.141-192.

OLIVEIRA NETO, A.M.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; GUERRA, N.; BRAZ, G.B.P.; VILELA, L.M.S.; ÁVILA, L.A. Sistemas de dessecação em áreas de trigo no inverno e atividade residual de herbicidas na soja. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Londrina, v.12, n.1, p.14-22, 2013.

OLIVEIRA NETO, A.M.; GUERRA, N.; DAN, H.A.; BRAZ, G.B.P.; JUMES, T.M.C.; SANTOS, G.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.S. Manejo de *Conyza bonariensis* com glyphosate + 2,4-D e amônio-glufosinate em função do estágio de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Londrina, v.9, n.3, p.73-80, 2010.

PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C.H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 309p.

PIRES, F.R.; ASSIS, R.L.; PROCÓPIO, S.O.; SILVA, G.P.; MORAES, L.L.; RUDOVALHO, M.C.; BÔER, C.A. Manejo de plantas de cobertura antecessoras à cultura da soja em plantio direto. **Ceres**, Viçosa, v.55, n.2, 2015.

RAMIRES, A.C.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; GUERRA, N.; ALONSO, D.G.; BIFFE, D.F. Control of *Euphorbia heterophylla* and *Ipomoea grandifolia* using glyphosate isolated or in association with broadleaf herbicides. **Planta Daninha**, Viçosa, v.28, n.3, p.621-629, 2010.

RIAR, D.S.; NORSWORTHY, J.K.; STECKEL, L.E.; STEPHENSON, D.O.; EUBANK, T.W.; BOND, J.; SCOTT, R.C. Adoption of best management practices for herbicide-resistant weeds in midsouthern united states cotton, rice, and soybean. **Weed Technology**, Fayetteville, v.27, n.4, p.788-797, 2013.

RIOS, S.I.; WRIGHT, S.D.; BANUELOS, G.; SHRESTHA, A. Tolerance of *Amaranthus palmeri* populations from California to postemergence herbicides at various growth stages. **Crop Protection**, Toowoomba, v.87, p.6-12, 2016.

ROCHA, V.S.; COSTA, A.G.F.; TROVAO, D.M.B.M.; ZONTA, J.H.; SOFIATTI, V.; MACIEL, C.D.G.; ALMEIDA, H.S.A. Management of volunteer castor bean in the glyphosate-resistant soybean crop. **Planta Daninha**, Viçosa, v.34, n.3, p.545-553, 2016.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**, 6ed. Londrina: Edição dos autores, 2011. 697p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS - SBCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42p.

SHANER, D.L. The impact of glyphosate-tolerant crops on the use of other herbicides and on resistance management. **Pest Management Science**, Oxford, v.56, n.4, p.320-326, 2000.

SILVA, W.; VILELA, D.; COBUCCI, T.; HEINEMANN, A.B.; REIS, F.A.; SANTOS, R.A.; PEREIRA, A.V. Uso potencial de misturas de herbicidas no controle de plantas daninhas em alfafa. **Ceres**, Viçosa, v.52, n.299, 2005.

TIBURCIO, R.A.S.; FERREIRA, F.A.; FERREIRA, L.R.; MACHADO, M.S.; MACHADO, A.F.L. Weed control and selectivity of flumioxazin in eucalyptus. **Cerne**, Lavras, v.18, n.4, p.523-531, 2012.

TREZZI, M.M.; DIESEL, F.; KRUSE, N.D.; XAVIER, E.; PAZUCH, D.; PAGNONCELLI JÚNIOR, F.; BATISTEL, S.C. Interactions of saflufenacil with other herbicides promoters of oxidative stress to control joyweed. **Planta Daninha**, Viçosa, v.34, n.2, p.319-326, 2016.