

Controle de milho voluntário RR na cultura da soja

Carlos Roberto Moreira¹; Cornélio Primieri¹; Helton Aparecido Rosa¹; Augustinho Borsoi¹

Resumo: As áreas agrícolas em que se adotam para a produção de soja e milho a tecnologia Roundup Ready® - RR®, resistente ao glifosato, enfrentam um novo desafio que é o de controlar a presença de milho voluntário. Os grãos de milho RR® perdidos na colheita germinam e crescem nas lavouras de soja RR® subsequentes, se comportando como uma planta daninha. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência graminicidas inibidores da enzima ACCase, no controle de milho RR®, nos estágios V3 e V6 da cultura do milho, bem como, os custos por hectare de cada herbicida testado. O experimento foi realizado em vasos em casa de vegetação, na Fazenda Escola do Centro Universitário FAG, Cascavel – PR. O delineamento em blocos casualizado com repetições, sendo dois estágios de desenvolvimento da cultura, V3 e V6, com cinco tratamentos, dezesseis repetições, assim distribuídos: T1 – Haloxifope; T2 - Clethodim; T3 - Fenoxaprope; T4 - Tepraloxidim e T5 - Testemunha. As avaliações foram feitas por meio de análise visual, aos 7, 14, 21 e 28 dias após as aplicações - DAA, de acordo com a escala European Weed Research Council - EWRC. Os resultados mostraram que todos os herbicidas utilizados no ensaio foram eficientes, controlando o milho voluntário, com três a seis folhas expandidas, com maior eficiência no estágio V3. Os tratamentos com fenoxaprope e tepraloxidim apresentaram os melhores resultados nas fases analisadas, com 100% de controle a partir de 14 DAA.

Palavras-chave: Plantas guaxas; tolerância a glifosato; tecnologia Roundup Ready.

Volunteer maize control in RR soybeans

Abstract: agricultural areas that are adopted for the production of soybeans and maize Roundup Ready® technology - RR®, resistant to glyphosate, face a new challenge is to control the presence of volunteer maize. Maize RR® grains lost in the harvest, germinated and grow in subsequent RR® soybean crops, behaving like a weed. This study aimed to evaluate the efficiency graminicides inhibitors ACCase enzyme in maize RR® control, the V3 and V6 corn stage, as well as the costs per hectare of each tested herbicide. The experiment was conducted in pots in the greenhouse, the Farm School of the University Center FAG, Cascavel - PR. The randomized block design with replications, with two stages of development of culture, V3 and V6, with five treatments, sixteen repetitions, distributed as follows: T1 - clethodim; T2 - Haloxifop; T3 - fenoxaprop; T4 - tepraloxymid and T5 – Witness. Evaluations were made by visual analysis, 7, 14, 21 and 28 days after application - DAA, according to the scale European Weed Research Council - EWRC. The results showed that all herbicides in the test were effective controlling volunteer maize with three leaves expanded to six, more efficiently stage V3. Treatments with fenoxaprop and tepraloxymid showed the best results in the analyzed phases, with 100% control from 14 DAA.

Key words: graminicides, tolerance to glyphosate, Roundup Ready technology.

Introdução

¹Professores do Curso de Agronomia do Centro Universitário FAG. crmoreira3@fag.edu.br; primieri@fag.edu.br.

Plantas voluntárias de milho (*Zea mays*), resistente ao herbicida glifosato Roundup Ready® (RR®) têm causado sérios problemas às culturas sucessora, como a soja RR® (*Glycine max*) devido a germinação de grãos e espigas perdidas na colheita mecanizada.

Quando uma planta de milho RR® emerge durante o desenvolvimento da cultura da soja RR® se torna uma planta invasora, denominada voluntária, tigüera, resteva e/ou guaxa (ADEGAS et al., 2014; SILVA, 2014), se comportando como uma planta daninha, competindo por luz, água e nutrientes (MARQUARDT et al., 2013), problema muito comum nos cultivos sucessivos de milho e soja (DAVIS et al., 2008).

As plantas voluntárias de milho RR® apresentam restrições ao manejo de dessecação no sistema de plantio direto, além de reduzir a produtividade e a qualidade da soja (MARQUARDT et al., 2012; PIASECKI, 2015). De acordo Rizzardi et al. (2012), quando houver duas ou três plantas de milho por m², a redução da produtividade de soja pode chegar em até 50%. Segundo Becker & Stoller (1988), a presença de milho RR® interferem fisicamente na colheita da soja e seus grãos podem contaminar a soja colhida se este permanece no campo até a colheita, além de serem hospedeiras de pragas e doenças.

O controle de plantas daninhas de folhas estreitas sempre foi realizado utilizando herbicida de ação gramínicidas inibidores da ACCase (SBCPD, 2000), que após o surgimento da tecnologia Roundup Ready®, o manejo passou a ser realizado apenas com a aplicação de glifosato em pós-emergência (POWLES et al., 1997).

Atualmente, em lavouras de soja RR® onde o milho voluntário é RR®, a utilização do glifosato foi inviabilizada. Assim, o uso de herbicidas inibidores da ACCase acabam sendo a única alternativa no manejo milho voluntário (SCHNEIDER et. al, 2011). Que acabem sendo também a única uma alternativa no controle de plantas daninhas resistentes ao glifosato, como azevém (*Lolium multiflorum*) e capim-amargoso (*Digitaria insularis*) (MACIEL et al., 2013 & COSTA et al., 2014).

Esse grupo de herbicidas é dividido em três grupos químicos distintos, mas semelhantes quando ao espectro de controle, eficiência, seletividade e modo de ação. O grupo dos ariloxifenoxipropionatos (APPs) mais antigos foi introduzido no final da década de 1970 e incluem ingredientes ativos como Fenoxaprop-pethyl, Fluazifop-pbutyl e Haloxyfop-p-methyl enquanto que as ciclohexanodionas durante a década de 1980, envolvendo Clethodim, Sethoxydim e Tepraloxym (OLIVEIRA Jr. et al., 2011).

O modo de ação desses herbicidas é a paralização da síntese de ácidos graxos através da inibição da ACCase nos cloroplastos, o que resulta na interrupção da síntese de lipídios e

membranas celulares, com paralisação do crescimento e do desenvolvimento celular, sendo que a resposta tóxica ocorre muito rapidamente em espécies sensíveis (WSSA, 1994), sendo divididos em dois grupos químicos, os Ciclohexanodionas - DIMs e os Ariloxifenoxipropionatos - FOPs (FERREIRA et al., 2005).

São produtos quimicamente diferentes, porém, apresentam semelhança em termos espectro de controle e modo de ação (OLIVEIRA JR e CONSTANTIN, 2011). Tem ação sistêmica em pós-emergência, tanto na dessecação de manejo como em pós-emergência. O uso de inibidores da ACCase sobre plantas susceptíveis causa a interrupção do crescimento, o amarelecimento dos meristemas e depois das folhas jovens (CARVALHO, 2013), inibem o crescimento radicular e da parte aérea e nas folhas são observados estrias e pontos cloróticos, que podem evoluir para necrose completa da planta. Promovem a inibição enzimática, bloqueando a síntese de lipídeos nas plantas suscetíveis e anula a formação das paredes celulares e desestrutura os tecidos em formação (BARROSO et al., 2010).

Os primeiros sintomas do efeito herbicidas em gramíneas, os meristemas próximos aos entrenós sofrem descoloração, ficam marrons e desintegram-se. As folhas recém-formadas ficam cloróticas e morrem entre uma e três semanas após o tratamento. As folhas mais desenvolvidas podem adquirir coloração arroxeadada ou avermelhada, lembrando sintomas de deficiência de fósforo (VIDAL, 1997).

Os graminicidas inibidores da ACCase, recomendados como pós-emergentes, tem mecanismo sistêmico, sendo altamente seletivos para as dicotiledôneas, sendo incomum a ocorrência de fitotoxicidade à cultura da soja, as vezes ocorre descoloração no limbo foliar (GAZZIERO et al., 1985), controla gramíneas com até dois perfilhos, deve-se empregar uma dose inferior, já nos estádios de 3 a 6 perfilhos utiliza-se uma dose intermediária, e após esses estádios deve-se utilizar-se de uma dose maior (EMBRAPA, 2006).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência dos herbicidas inibidores da enzima ACCase, no controle de milho voluntário resistente ao herbicida glifosato, nos estágios V3 e V6.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Escola do Centro Universitário FAG, localizada no Centro de desenvolvimento tecnológico (CEDETEC), no Município de Cascavel – PR, com latitude 24°56'31,6" sul, 53°30'37,9" oeste e uma altitude de 699 m.

Foi conduzido em casa de vegetação, onde as unidades experimentais foram compostas por vasos plásticos de 20 litros, com 30 cm de diâmetro. O solo foi classificado como um latossolo vermelho distrófico, textura argilosa (EMBRAPA, 2006).

A adubação de plantio foi de acordo com a análise de solo, 300 kg ha⁻¹ de super simples (P₂O₅) na base e 100 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio em cobertura.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com repetições, sendo distribuídos em dois estágios de controle V3 - três folhas expandidas, e V6 - seis folhas expandidas, cinco tratamentos e quatro repetições, conforme Tabela 01.

Tabela 01 – Graminícidas com seus respectivos ingredientes ativos, dosagem mínima e máxima e peso de ingredientes ativos utilizados no controle do milho RR® nas fases V3 e V6.

Tratamentos	Ingrediente Ativo	Dose V3 ml/ha	Dose V6 ml/ha	Dosagem g i. a. ha ⁻¹
T1	Haloxifope-p-metílico	300	500	37,41 – 62,35
T2	Clethodim	300	450	84 – 108
T3	Fenoxaprope-p-etílico	600	800	66 – 88
T4	Tepraloxymim	375	500	77 – 100
T5	Testemunha/sem herbicida	0,0	0,0	0,0

Fonte: ADAPAR (2016). Onde: g i. a. ha⁻¹ (grama do ingrediente ativo por hectare).

A semeadura foi realizada em 26 de fevereiro de 2016, respeitando o zoneamento agrícola para a cultura do milho segunda safra. Foram utilizadas sementes de milho RR®, cultivar 2B610PW, lote C128F3AA40, com tecnologia PowerCore™ que controla as principais lagartas na cultura do milho, e tem tolerância ao herbicida, o glifosato.

Foram semeadas oito sementes tratadas por vaso a dois centímetros de profundidade, após emergência foram mantidas cinco plantas por vaso. A irrigação foi realizada diariamente conforme a necessidade da cultura.

A determinação das dosagens dos herbicidas teve como referência a dose mínima na fase V3 e a dose máxima na fase V6, conforme o recomendado na bula de cada produto testado (TABELA 01).

A aplicação dos herbicidas foi realizada com pulverizador portátil, com haste para pressurização, bico com jato regulável com leque jato plano, modelo TeeJet 8002, e válvula de alívio de pressão interna, sendo realizado um ajuste fino na pressão para produzir gotas de tamanho menores, buscando atingir toda a parte área da planta.

A aplicação na fase V3 foi realizada no dia 23/03/2016 e na fase V6 no dia 04/04/2016. O volume de calda foi preparado com base na quantidade de área ocupada pelos vasos, ou seja, 100 ml de calda para uma área de 2,8 m² para os quatro vasos, o equivalente a

400 litros de calda por hectare (10.000m²), sendo utilizado adjuvante específico para cada produto.

As variáveis analisadas foram: controle percentual das plantas de milho, sendo realizadas aos 07, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA), considerando o efeito dos herbicidas sobre as plantas de milho RR, realizada de forma visual através dos sintomas observados nas folhas, conforme metodologia sugerida pela European Weed Research Council (EWRC, 1964), utilizada pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas (SBCPD, 1995), atribuindo-se nota com uma escala de 1 a 9, onde o número 1 corresponde à ausência de injúrias e o número 9 à morte da planta (Tabela 02).

Tabela 02 – Índice de avaliação e sua descrição de fitointoxicação (EWRC, 1964).

Índice de avaliação	Descrição de fitointoxicação
1	Sem dano
2	Pequenas alterações (descoloração, deformação) visíveis em algumas plantas.
3	Pequenas alterações visíveis em muitas plantas (clorose e encarquilhamento).
4	Forte descoloração ou razoável deformação, sem ocorrer necrose.
5	Necrose de algumas folhas, acompanhada de deformação em folhas e brotos.
6	Redução no porte das plantas, encarquilhamento e necrose das folhas.
7	Mais de 80% das folhas destruídas.
8	Danos extremamente graves, sobrando pequenas áreas verdes na planta.
9	Morte da planta.

Fonte: Cavalieri et al. (2008).

Os dados obtidos no experimento foram submetidos à análise de variância de acordo com o modelo de delineamento experimental, aos 07, 14, 21 e 28 DAA. Os resultados obtidos foram analisados pelo teste de Tukey, a 5% de significância, com o auxílio do software estatístico ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2009).

Resultados e Discussão

Não se observou efeito de injúrias nas plantas voluntárias de milho nos primeiros seis dias após a aplicação (DAA) dos gramínicos, o que é comum com outros herbicidas, isso ocorre segundo Carvalho (2013), devido à lenta translocação do ingrediente ativo e porque o sítio de ação está situado nos meristemas, onde os sintomas da aplicação dos inibidores de ACCase são observados mais tardiamente em relação aos demais herbicidas.

As avaliações realizadas nos intervalos de tempo de 07 e 14 DAA mostraram diferença significativa entre os tratamentos avaliados, com maior controle no tratamento T3 com Fenoxaprope-p-etílico, com interferência do período de aplicação, fases V3 e V6, com maior eficiência na fase V3. O Cletodim (T2) foi o tratamento com menor efeito entre os tratamentos, porém, comparando-se as fases dentro do tratamento, houve diferença estatística entre V3 e V6 nas aplicações realizadas aos 07, 14, 21 e 28 DAA (Tabela 03).

Tabela 03 – Percentuais de controle de milho voluntário aos 07, 14, 21 e 28 DAA, para Haloxifope (T1), Clethodim (T2), Fenoxaprope (T3), Tepraloxymidim (T4) e testemunha (T5).

Tratamentos	07 DAA		14 DAA		21 DAA		28 DAA	
	Fase V3	Fase V6						
T1	52 bA	43 bcB	97 cA	90 cB	100 bA	98 bB	100 bA	99 cB
T2	45 cA	40 cB	96 dA	86 dB	100 bA	97 cB	100 bA	98 dB
T3	54 bA	48 bB	99 bA	95 bB	100 bA	100 bA	100 bA	100 bA
T4	52 bA	43 bcB	98 bcA	95 bB	100 bA	100 bA	100 bA	100 bA
T5	00 aA	00 aA	00 aA	00 aA	000 aA	000 aA	000 aA	000 aA
CV%	6,89	11,78	1,62	2,41	0,25	1,00	0,00	1,14

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, minúscula na linha (tratamentos) e maiúscula na coluna (fase), pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No 7º DAA na fase V3, houve diferença significativa entre os tratamentos, com o Haloxifope (T1), o Fenoxaprope (T3) e o Tepraloxymidim (T4) com eficiência acima de 50% de injúria das plantas tratadas, seguido de tratamento com Clethodim (T2), que teve o menor efeito (45%). As diferenças são normais, segundo López-Ovejero et al. (2006) apesar de os herbicidas inibidores da ACCase apresentarem o mesmo mecanismo de ação, existem diferenças marcantes entre os diferentes grupos químicos, que apresentam diferenças quanto ao espectro de ação no controle de gramíneas.

Ao 7º DAA em V3 se observou pequenas alterações, estrias e pontos cloróticos nas folhas, evoluindo para descoloração e deformação visíveis em algumas plantas, porém, sem ocorrer necrose, acima de 40% de injúria em todos os tratamentos. Avaliação dos sintomas realizada de forma visual observando as folhas do milho, conforme metodologia sugerida pela European Weed Research Council (EWRC, 1964). Inicialmente houve um leve avermelhamento nas folhas mais desenvolvidas, que segundo Vidal (1997) é normal uma coloração arroxeadada ou avermelhada, lembrando sintomas de deficiência de fósforo.

Neste período também foram observados estrias e encarquilhamento de algumas folhas, com pequenas alterações e deformações nas plantas, evoluindo para alterações em muitas plantas. Os produtos utilizados proporcionaram bom controle quando comparados à testemunha ao 7º DAA na fase V3. Bianchi (2009) utilizando Cletodim na dosagem de 84

g.i.a.ha⁻¹, dosagem mínima recomendada, controlou o milho voluntário com quatro folhas na cultura da soja.

No 14°. DAA ainda na fase V3 observou, com grandes deformações nas folhas e caule, redução no porte das plantas, encarquilhamento em todas as folhas, com deformação em folhas e brotos, redução de crescimento e do tamanho da planta, com mais de 80% das folhas destruídas. Nesta avaliação constatou-se excelente controle em todos os tratamentos, com exceção no tratamento com Cletodim, que após o período de 14 DAA ainda havia algumas plantas com folhas verdes, porém com alguma deformação.

É normal de uma a três semana para os sinais do efeito dos graminicidas aparecerem (EMBRAPA, 2006), iniciando com o amarelecimento dos meristemas e das folhas jovens, com a interrupção do crescimento e posteriormente com morte para plantas (EWRC, 1964), nessa fase os meristemas das plantas de milho se soltam com leve pressão para cima, sendo destacados com facilidade por causa da necrose (CARVALHO, 2013).

Ao 21° foi observada necrose na maioria das folhas, acompanhada de danos extremamente graves, sobrando pequenas áreas verdes na planta. Ao 28°. DAA, os efeitos se acentuaram, com necrose completa da planta.

Todos os produtos testados demonstraram ser eficientes a partir dos 14 DAA no estágio V6, com um grande aumento no controle em relação à avaliação aos 07 DAA. Resultados semelhantes foram obtidos por Aguiar et al., (2015) onde todos os herbicidas inibidores de ACCase utilizados no trabalho em conjunto com o glifosato foram eficientes no controle de plantas de milho Roundup Ready (RR), sendo possível observar um nível de controle satisfatório a partir do 14 DAA.

Em V6, aos 07 e 14 DAA os efeitos foram menores que em V3 nos mesmos períodos de avaliação, isso é considerado normal para as gramíneas em geral, segundo Oliveira JR (2011), as gramíneas são mais sensíveis no estágio inicial, contudo plantas mais desenvolvidas também podem ainda ser controladas.

Em V6 aos 07 DAA, o tratamento Fenoxaprope (T3) foi superior aos demais herbicidas, porém não diferiu estatisticamente do Haloxifope (T1) e do Tepraloxidim (T4), indicando médias de controle de 48%, 43% e 43%, respectivamente. O Haloxifope (T1) no controle para o milho voluntário no estágio de 3-4 folhas, por isso se aplicado em V6 já está fora das recomendações técnicas.

Ainda em V6 aos 14 DAA, observou-se que os tratamentos Fenoxaprope (T3) e Tepraloxidim (T4) foram superiores, ambos com 95% de controle, ou seja, com 95% as

plantas amarelecidas, túrgidas e necrosadas (EWRC, 1964). O Haloxifope (T1) e o Cletodim (T2), apresentaram elevados percentuais de controle, 90% e 86%, respectivamente, porém estatisticamente diferentes de T3 e T4.

O Fenoxaprope (T3) apresentou resultado significativamente superior aos demais tratamentos, nas fases em V3 e V6 e nas diferentes épocas de avaliação, apesar de em V6 já estar fora das recomendações técnicas, onde o controle de plantas de milho voluntário deve ser no estágio precoce, com até 4 folhas completamente desenvolvidas.

Quando comparado os resultados do Clethodim dentro do tratamento, observa-se grandes diferenças entre as fases, sendo 95% em V3 contra 86% em V6, mostrando que a aplicação realizada no estágio V6, as plantas já estão muito desenvolvidas, com altura superior a 30 cm de altura, fora do período ideal para o controle de acordo com as recomendações da Agência de defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR), que no caso de milho voluntário estas devem estar entre 15 a 30 cm de altura (PARANÁ, 2016).

Aos 21 e 28 DAA na fase V6, houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo que os tratamentos fenoxaprope (T3) e tepraloxymidim (T4), tiveram 99% e 100% de eficiência, respectivamente, onde todas as plantas encontravam-se totalmente eliminadas.

O manejo de plantas voluntárias de milho, na cultura da soja, começa através da regulagem das plataformas da colhedora, mantendo a velocidade correta das correntes recolhedoras. Para Schanoski et al., (2011), a velocidade de deslocamento não apresenta correlação significativa com as perdas na colheita, em torno de 75% das perdas ocorrem na plataforma de corte e 25% no sistema de trilha, separação e limpeza. Pesquisas indicam que uma perda total (espigas + grãos soltos + grãos no sabugo), de até 4% é aceitável.

Conclusões

Os graminicidas utilizados no controle do milho voluntário resultaram em efeitos semelhantes entre si, todos foram eficientes, com o fenoxaprope e o tepraloxymidim apresentando os melhores resultados. O controle deve ser na fase inicial, com preferência até a fase V3, pois, quanto maior o estágio fenológico da cultura, como em V6, maior a dificuldade de controle. Diante deste cenário, conclui-se que os graminicidas testados podem ser indicados como alternativas viáveis tecnicamente para o controle de milho voluntário.

Referências Bibliográficas

ADEGAS F. S.; GAZZIERO, D. L.; VOLL, E. **Interferência da infestação de plantas voluntárias no sistema de produção com a sucessão soja e milho safrinha**. Embrapa-Soja, Londrina – PR, 2014.

PARANÁ. ADAPAR – **Bula de Cletodim Nortox**. Disponível em: <http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Herbicidas/CLETODIMNORTOX.pdf>. Acesso em 16/06/2016.

AGUIAR, H. E. S.; LIMA, V. M. M. L.; MORAES, A. F. C.; GIOVANNINI, L. A. M.; MASCARENHAS, L. A. A eficiência de herbicidas inibidores da aCCase no controle de milho Roundup Ready (RR) e seus efeitos na cultura da soja. **Revista Univar**. v. 2. n. 14. p.48-54. 2015.

BARROSO, A. A. M.; ALBRECHT, A. J. P.; REIS, F. C.; FILHO R. V. **Interação entre herbicidas inibidores da ACCASE e diferentes formulações de glyphosate no controle de capim-amargoso**. Planta Daninha, Viçosa - MG, v. 32, n. 3, p. 619-627, 2014.

BECKER, T. H.; E.W. STOLLER.. Voluntárias de milho (Zea mays) interferência na soja (Glycine max). **Weed Sci.**, 36: 1988. P.159-166.

BIANCHI, M. A. Avaliação da eficiência e seletividade de clethodin sobre milho voluntário (Zea mays L.) na cultura da soja. **In: Resultados de pesquisa: controle de plantas daninhas 1993 a 2008**. Cruz Alta: Fundacep Fecotrigo, 2009. p.178-180.

CARVALHO, L.B.; **Herbicidas**, 1ª Ed. 62 p, Lages – SC, 2013.

CAVALIERI, S. D.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; BIFFE, D. F.; RIOS, F. A.; FRANCHINI, L. H. M. **Tolerância de híbridos de milho ao herbicida nicosulfuron**. **Planta Daninha**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 203-214, 2008.

COSTA, N. V.; ZOBIOLE, L. H. S.; SCARIOT, C. A.; PEREIRA, G. R.; MORATELLI, G. Glyphosate tolerant volunteer corn control at two development stages. **Planta Daninha**, v.32, p.675-682, 2014. DOI: 10.1590/S0100-83582014000400002.

DAVIS, V. M.; MARQUARDT, P. T.; JOHNSON, W. J. Volunteer corn in northern Indiana soybean correlates to glyphosate-resistant corn adoption. **Crop Management**, v. 7, n. 1, p. 1-2, 2008.

EWRC - EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL. **Report of the 3rd, and 4th meetings of EWRC**. Cittee of Methods in Weed Research. Weed Res., Oxford, v.4, p.88, 1964.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/downloads/sistema-brasileiro-de-classificacao-dos-solos2006>. Acesso em: 23/05/2016.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Trigo. **Principais herbicidas recomendados para cultura de soja no preparo convencional e no sistema plantio direto**.

Informativo n° 62. Passo Fundo - RS, Setembro, 2006. Disponível em http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do62_17.htm. Acesso em: 23/05/2016.

FERREIRA, F. A.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R. Mecanismos de ação de herbicidas. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO**, Salvador, 2005, Departamento de Fitotecnia. Universidade Federal de Viçosa. Embrapa Algodão. Viçosa-MG. http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba5/336.pdf. Acesso 26/05/2015.

GAZZIERO D. L. P.; NEUMAIER N. **Sintomas e diagnose de fitotoxicidade de herbicidas na cultura da soja**, Embrapa – Soja, Doc. 13, Londrina-PR, 1985. 35 p.

LÓPEZ-OVEJERO, R. F. et al. Suscetibilidade comparativa a herbicidas pós-emergentes de biótipos de *Digitaria ciliares* resistente e suscetível aos inibidores da ACCase. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 789-796, 2006.

MACIEL, C. D. G.; ZOBIOLE, L. H. S.; SOUZA, J. I.; HIROOKA, E.; LIMA, L. G. N. V.; SOARES, C. R. B.; PIVATTO, R. A. D.; FUCHS, G. M.; HELVIG, E. O. Eficácia do herbicida haloxyfop R (GR-142) isolado e associado ao 2,4-D no controle de híbridos de milho RR® voluntário. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.12, p.112-123, 2013. DOI: 10.7824/rbh.v12i2.244.

MARQUARDT, P. T.; TERRY, R. M.; KRUPKE, C. H.; JOHNSON, W. G. Competitive effects of volunteer corn on hybrid corn growth and yield. **Weed Science**, v.60, n.4, p.537–541, 2012.

MARQUARDT, P. T.; TERRY, M. R.; JOHNSON, W. G. The impact of volunteer corn on crop yields and insect resistance management strategies. **Agronomy**, v. 3, p. 488-496, 2013.

OLIVEIRA JR, R. S., CONSTANTIN, J., INQUE, M. H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**, Ed. Ominipax, 2011.

OLIVEIRA JR, R. S; CONSTANTIN, J. Mecanismo de ação de herbicidas. Oliveira Jr, RS, Constantin, J., Inoue, **MH Biologia e manejo de plantas daninhas**. Ominipax, Curitiba, Brasil, p. 141-192, 2011.

PIASECKI, C. **Interferência e controle de milho voluntário resistente ao glifosato na cultura da soja**. 2015. 136 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2015.

POWLES, S.B.; PRESTON, C.; BRYAN, I.B.; JUTSUM, A.R. Herbicide resistance: Impact and management. **Advances in Agronomy**, v.58, p.57-93, 1997.

RIZZARDI, M. A.; LANGE, M. S.; KOENIG, M. A.; COSTA, L. O. Nível de Dano de Milho Resistente ao Glifosato em Soja RR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NA ERA DA BIOTECNOLOGIA, XXVIII. Campo Grande, MS. 2012. **Resumos expandidos...** Campo Grande: SBCPD., n.599, 2012.

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

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

SCHNEIDER, T.; ROCKENBACH, A. P.; BIANCHI, M. A. Controle de milho resistente ao glifosato com herbicidas inibidores da enzima acetil coenzima A. **XVI SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO.** 04 a 06 de out, 2011.

SCHANOSKI, R.; RIGHI, E. Z.; WERNER, V. Perdas na colheita mecanizada de soja (Glycinemax) no município de Maripá – PR, **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, n.11, p.1206–1211, 2011.

SILVA, F. A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. **Components Analysis in the Software Assistat Statistical Attendance.** In: **WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE**, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009. <http://www.assistat.com/indexp.html>. Acesso: 20/05/2016.

SILVA, B. A. S. **Influência de diferentes períodos de chuva após a aplicação de Clethodim, Quizalofop-p-metilico e Haloxifop em pós-emergência no controle de Plantas Daninhas.** 2014. 11 f. Dissertação (Proteção em Plantas) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade De Ciências Agronômicas, Campus De Botucatu, Botucatu- SP, Agosto – 2014.

VIDAL, R. A. **Herbicidas: mecanismos de ação e resistência de plantas.** Porto Alegre, RS. Ed. do Autor, 1997. 165 p.

WSSA. **Herbicide handbook.** 7.ed. Champaign, WSSA. 352p. 1994.