

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 11 (4)

August 2018

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=524&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



Interação de herbicidas ACCase e ALS com glyphosate™ no controle do milho tiguerá RR

Herbicides ACCase interaction and ALS with glyphosate on corn tiguerá control RR

L. M. Rodrigues², V. M. M. de Lima², J. O. Ferreira², V. L. Silva¹

¹ Instituto Federal de Mato Grosso

² Faculdades Unidas do Vale do Araguaia

Author for correspondence: valeria.silva21@hotmail.com

Resumo. O milho (*Zea Mays* L.) resistente a herbicidas não seletivos, encontrado em lavoura de soja, oriunda de germinação de sementes perdidas na colheita mecanizada, é considerado uma planta invasora. Decorrente desse cenário, o trabalho teve com objetivo avaliar herbicidas inibidores de ACCase e ALS com e sem adição de glifosato, observando a sua eficiência para o controle de plantas voluntárias de milho resistente ao herbicida glifosato. O trabalho foi conduzido no campo experimental da UNIVAR localizada no município de Barra do Garças – MT. O delineamento experimental utilizado foram blocos casualizados, esquema fatorial de 6x2, totalizando 12 tratamentos e 4 repetições. O primeiro fator foi constituído dos seguintes tratamentos: Testemunha, Haloxyfop-p-methyl, Tepraloxymid, Sethoxydim, Fenoxaprop-p-ethyl, e Imazethapyr. O segundo fator foi composto pelos mesmos tratamentos com a adição do herbicida glifosato. Nas avaliações até 15 dias após a aplicação houve diferença significativa apenas entre os tratamentos e nas avaliações até 45 DAA ocorreu interação entre os fatores, apresentando resultados satisfatórios. Os herbicidas Haloxyfop, Fenoxaprop e Tepraloxymid foram eficientes no controle de plantas de milho resistentes ao herbicida glyphosate, em aplicações no estágio v8. Não apresentaram controle satisfatório os herbicidas, Imazethapyr e Sethoxydim, sendo que o último apresentou interação entre os fatores aos 30 DAA.

Palavras-chave: *Zea mays*, herbicidas, plantas daninhas, milho voluntário.

Abstract. The corn (*Zea Mays* L.) resistant to nonselective herbicides, found in soybean crops, originating from seed germination lost in mechanical harvesting is considered an invasive plant. Resulting from this, the study was to evaluate ACCase inhibitors and ALS herbicides with and without glyphosate, noting their effectiveness for controlling voluntary plant corn resistant to glyphosate herbicide. The work was conducted in UNIVAR experimental field located in the county of Barra do Garças - MT. The experimental design was randomized blocks, factorial 6x2, totaling 12 treatments and 4 repetitions. The first factor was composed of the treatments: control, Haloxyfop-P-methyl, Tepraloxymid, Sethoxydim, Fenoxaprop-p-ethyl, and Imazethapyr. The second factor consists of the same treatments with the addition of glyphosate. The evaluations within 15 days after the application was only significant difference between treatments and evaluations to 45 DAA was interaction among the factors, with satisfactory results. The Haloxyfop, Fenoxaprop and Tepraloxymid herbicides were efficient in controlling corn plants resistant to glyphosate herbicide applications in the stadium v8. They did not show satisfactory control herbicides, Imazethapyr and Sethoxydim, and the latter showed interaction among the factors to 30 DAA.

Keywords: *Zea mays*, herbicides, weed, voluntary corn.

Introdução

A safra brasileira de grãos alcançou um recorde na safra 2014/2015, alcançando 209,5 milhões de toneladas, aumento de 15,9 milhões de toneladas ou 8,2% sobre a safra passada (CONAB, 2015). O milho obteve uma produção de 54,5

milhões de toneladas, um aumento de 12,6% no ano agrícola (PORTAL BRASIL, 2015).

O milho está no ranking dos principais cereais do mundo e no Brasil, em virtude de alterações nos manejos e tratamentos culturais, vem alcançando altas produtividades. Estas alterações correspondem à disponibilidade de cultivares

geneticamente superiores, melhoria na qualidade do solo em plantio, fertilização adequada, e melhorias no arranjo populacional de plantas (CRUZ et al., 2007).

Importante para a alimentação animal, principalmente por sua disponibilidade em amido, o milho (*Zea mays* L.), é bastante utilizado como meio energético nas rações. Outra opção é disponibilizá-lo na forma de silagem, pois a mesma não altera a concentração de carboidratos, garantindo assim um produto de ótima qualidade para os animais (FALEIROS et al., 2009).

A introdução de novas tecnologias ao sistema de produção de milho no Brasil trouxe muitos avanços, como destaque, a utilização de híbridos modificados geneticamente, com tolerância a lagartas e/ou resistência a herbicidas tradicionalmente não seletivos (MARCA, 2015).

Com relação aos materiais resistentes a herbicidas, os híbridos de milho resistentes ao glyphosate™ (Roundup Ready – RR®) são os mais encontrados nas lavouras brasileiras. Estes possuem tolerâncias pela inserção do gene CP4 retirado de uma bactéria do gênero *Agrobacterium*, com modificação na enzima 5-enolpiruvilshiquimato-3-fosfato sintase (EPSPs), provocando insensibilidade no milho para o herbicida (MADSEN & JENSEN, 1998; TREZZI et al., 2001).

O glyphosate™ é um herbicida sistêmico de ação total, controlando amplamente a vegetação invasora, utilizado no Brasil e no mundo, sendo um dos herbicidas mais utilizados e mais comercializados (BERVALD et al., 2010).

O milho encontrado em lavoura de soja, oriundo da germinação de sementes perdidas na colheita mecanizada, é considerado uma planta invasora ou milho tiguera, pois está em local indesejado (SCHNEIDER; ROCKENBACH; BIANCHI, 2011). O milho tiguera pode causar dano direto ou indireto, intensificado em locais com mais de uma safra ao ano, uma vez que as plantas de milho voluntárias competem diretamente por luz, água, nutrientes e indiretamente atuando como hospedeiras de pragas e doenças, acarretando prejuízos significativos (ALBRECH et al., 2013).

Devido à resistência do milho ao glyphosate™, algumas alternativas têm sido utilizadas para a eliminação de milho tiguera, como a utilização dos inibidores da enzima acetil-CoA carboxilase (ACCase) que são herbicidas que compõem uma das classes mais numerosas de herbicidas registrados (VIDAL et al., 2006).

A enzima acetolactato sintase (ALS), faz parte da via metabólica da síntese dos aminoácidos alifáticos de cadeia ramificada valina, leucina e isoleucina. Os herbicidas inibidores de ALS causam uma inibição irreversível desta enzima (VIDAL, 1997). Os inibidores da enzima ALS podem ser absorvidos por via radicular e foliar, tendo sua translocação pelo xilema e pelo floema, podendo ser utilizados em pré-emergência e pós-emergência (NICOLAI; CHRISTOFFOLETI; VARGAS, 2008).

No sistema de rotação/sucessão em que o milho RR® germina como planta voluntária, a combinação da ação de glyphosate™ com graminicidas inibidores da enzima ACCase pode ser uma prática para o controle antecedendo a semeadura direta como no controle em pós-emergência após a instalação da cultura de soja RR®. No entanto, resultados encontrados por Barroso e colaboradores (2010), apresentam variabilidade na eficácia de controle desses graminicidas de acordo com a espécie invasora, ou seja, cada herbicida apresenta uma eficiência diferente em determinadas gramíneas. Portanto é imprescindível a análise da eficiência de cada herbicida para manejo no controle das plantas voluntárias de milho RR® (MACIEL et al., 2013).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar herbicidas inibidores de ACCase e ALS com e sem adição de glifosato, observando a sua eficiência para o controle de plantas voluntárias de milho resistente ao herbicida glyphosate.

Métodos

O trabalho foi conduzido no campo experimental da UNIVAR, localizada em Barra do Garças – MT, tendo como coordenadas geográficas: latitude sul 15°53'24", longitude oeste 52°16'42" e altitude de 320 metros. O experimento foi conduzido entre os meses de fevereiro a maio de 2015 e o solo da área foi classificado como latossolo vermelho-amarelo eutrófico de textura média.

A semeadura do milho 2B655PW da empresa Biomatrix, foi realizada de forma manual no dia 20 de fevereiro de 2015. O espaçamento utilizado foi de 0,50 m entre linhas, sendo depositadas 3,5 sementes por metro, visando obter uma população final de 70 mil plantas por hectare. Na área foi realizada a calagem com a aplicação de 3,125 toneladas por hectare sem demais adubações, seja de base ou de cobertura, e não foi realizado nenhum tipo de tratamento de sementes com fungicidas ou inseticidas.

A área continha 384 m², cada parcela com 2 metros de largura por 4 metros de comprimento, totalizando 8 m². Entretanto a área útil foi de 1 metro de largura por 3 metros de comprimento. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, esquema fatorial de 6x2, totalizando 12 tratamentos e 4 repetições.

O primeiro fator foi constituído dos seguintes tratamentos: Testemunha, Haloxyfop-p-methyl, Tepraloxymid, Sethoxydim, Fenoxaprop-p-ethyl, Imazethapyr. O segundo fator foi composto pelos mesmos tratamentos, com adição do herbicida glyphosate (Tabela 1).

As aplicações de herbicidas foram realizadas no estádio V8 do milho, utilizando um pulverizador costal pressurizado por CO₂, com barra de 2 metros, contendo quatro pontas de pulverização do tipo leque 110-02, espaçados em 0,50 m. O volume de calda utilizado foi o equivalente a 150 litros por hectare.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos herbicidas avaliados para o controle de plantas voluntárias de milho resistente ao herbicida glyphosate. Barra do Garças-MT 2015.

	Tratamentos/ Herbicidas	Dose (g ha ⁻¹)	Nome Comercial	Mecanismo de Ação
	Testemunha (T1)	-	-	-
Sem Glyphosate	Haloxypop-p-methyl (T2)	54,00	Verdict* R [®]	Inibidor de ACCase
	Fenoxaprop-p-ethyl (T3)	96,25	Podium EW [®]	Inibidor de ACCase
	Sethoxydim (T4)	207,00	Poast [®]	Inibidor de ACCase
	Tepraloxymidim (T5)	87,50	Aramo 200 [®]	Inibidor de ACCase
	Imazethapyr (T6)	100,00	Pivot [®]	Inibidor da ALS
		Testemunha (T7)	-	-
Com Glyphosate	Haloxypop-p-methyl (T8)	54,00	Verdict* R [®]	Inibidor de ACCase
	Fenoxaprop-p-ethyl (T9)	96,25	Podium EW [®]	Inibidor de ACCase
	Sethoxydim (T10)	207,00	Poast [®]	Inibidor de ACCase
	Tepraloxymidim (T11)	87,50	Aramo 200 [®]	Inibidor de ACCase
	Imazethapyr (T12)	100,00	Pivot [®]	Inibidor da ALS

As condições climáticas monitoradas durante as aplicações dos herbicidas foram: temperatura média: 29°C; umidade relativa do ar média: 60%; e velocidade do vento média: 4 km/h.

As características avaliadas foram: altura de plantas (cm) aos 2, 7, 15, 30 e 45 DAA (dias após a aplicação), amostrando-se 5 plantas úteis ao acaso; controle avaliado visualmente aos 2, 7, 15, 30 e 45 DAA, utilizando-se escala percentual, onde 100% significam todas as plantas mortas e 0% nenhum tipo de sintoma detectado; massa da matéria seca da parte aérea (g) aos 45 DAA coletando para esta avaliação 5 plantas ao acaso da área útil da parcela, sendo posteriormente desidratada em estufa com circulação de ar forçada, à 70°C por 72 horas e pesadas em balança analítica.

Os dados foram coletados e submetidos à análise de variância, onde foram analisados pelo Teste F a 1 e 5% de probabilidade, sendo as medias avaliadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Na (tabela 2), podem ser visualizados os resultados referentes à altura de plantas e a nota visual para o controle de milho RR, apresentando diferenças significativas entre os tratamentos em variados períodos de avaliações. Foram observados nos tratamentos, sintomas de paralisação do crescimento e o amarelecimento das folhas, como

descrito por DeFelice e colaboradores (1989), pelo fato dos herbicidas inibidores de ACCase (Acetil Coenzima A Carboxilase) acarretarem a inibição desta enzima, gerando o bloqueio da síntese de lipídeos nas plantas susceptíveis (BURKE et al., 2006).

Para o controle até 7 DAA, não houve diferença significativa entre os tratamentos, devido à ação sistemática em planta dos herbicidas, retardando o aparecimento dos sintomas visuais. Aos 15 DAA o haloxypop e fenoxaprop apresentaram melhor desempenho em relação aos demais tratamentos. O sethoxydim teve o pior desempenho entre os tratamentos, não diferenciando do imazethapyr. Nenhum tratamento demonstrou influência do glyphosate™ em nenhuma das avaliações até 15 DAA.

Observou-se que, até os 15 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos, a altura das plantas não apresentou diferença significativa. Isto se deve ao fato do experimento ser realizado com herbicidas sistêmicos com modo de ação prolongado. Deste modo, o desenvolvimento da parede celular é comprometido, principalmente nas regiões em desenvolvimento (NALEWAJA et al., 1994).

Aos 30 DAA, a altura das plantas começa a apresentar redução, devido aos herbicidas inibirem o metabolismo da planta afetando seu desenvolvimento, ocasionando a queda e morte dos tecidos (Tabela 3).

Tabela 2. Altura de plantas e controle avaliado visualmente de milho RR[®] após a aplicação de diferentes herbicidas no estágio fenológico V8 aos 02, 07 e 15 DAA, com e sem a adição de glyphosate. Barra do Garças-MT. 2015.

Herbicidas	Altura de plantas (cm)			Controle (%)			
	Sem glyphosate	Com glyphosate	Média	Sem glyphosate	Com glyphosate	Média	
02 DAA							
Testemunha	75,45	93,65	84,55	0,00	0,00	0,00	b
Haloxifop	83,90	84,70	84,30	3,25	4,25	3,75	a
Fenoxaprop	95,55	80,70	87,85	3,50	3,75	3,62	a
Sethoxydim	75,00	78,75	76,87	3,75	3,50	3,62	a
Tepraloxymidim	89,15	87,60	88,37	2,75	2,75	2,75	a
Imazethapyr	70,95	79,35	75,15	3,50	3,00	3,25	a
Média	81,66	84,03		2,79	2,87		
CV (%)		24,65			51,16		
07 DAA							
Testemunha	76,35	94,20	85,27	0,00	0,00	0,00	b
Haloxifop	77,80	84,05	80,92	18,25	20,25	19,25	a
Fenoxaprop	87,95	74,55	81,25	17,75	16,50	17,12	a
Sethoxydim	73,10	64,50	68,80	12,50	16,75	14,62	a
Tepraloxymidim	87,50	88,50	77,50	15,50	18,00	16,75	a
Imazethapyr	70,50	77,33	73,90	14,75	12,50	13,62	a
Média	78,36	79,51		13,12	14,00		
CV (%)		23,55			29,14		
15 DAA							
Testemunha	84,60	92,30	88,45	0,00	0,00	0,00	d
Haloxifop	78,30	82,20	80,25	58,50	64,50	61,50	a
Fenoxaprop	95,19	91,65	93,42	70,25	50,00	60,12	a
Sethoxydim	75,45	70,00	72,72	13,75	22,00	17,87	cd
Tepraloxymidim	89,15	88,30	88,72	31,50	46,25	38,87	b
Imazethapyr	63,00	70,27	66,63	28,75	21,50	25,12	bc
Média	80,94	82,45		33,79	37,37		
CV (%)		22,45			36,11		

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DAA= Dias após a aplicação.

O controle aos 30 DAA, os tratamentos haloxyfop e fenoxaprop apresentaram superioridade dos demais, mas não houve diferença com a adição do glyphosate, tendo em vista que o sethoxydim teve o pior desempenho no controle. Entretanto, o sethoxydim com a adição do glyphosate, apresentou uma melhora no controle em comparação com o tratamento sem adição de glyphosate. Bianchi (2009) e Schneider et al., (2011) constataram controle de milho RR voluntário aos 28 DAA utilizando clethodim (84,0 g ha⁻¹) e fluazifop-p-butyl (187,5 g ha⁻¹) em estágio V4, e haloxyfopmethyl (62,4 a 155,9 g ha⁻¹), clethodim (108,0 g ha⁻¹), quizalofop (48,0 g ha⁻¹) e sethoxydim (230,0 g i.a. ha⁻¹), em estágio V6/ V8, respectivamente.

Aos 45 DAA o tamanho das plantas continua a reduzir de acordo com a tabela 3. Haloxyfop e fenoxaprop apresentaram menor altura, não diferenciando entre os dois, mas reduziram significativamente em relação aos tratamentos

sethoxydim, tepraloxymidim e imazethapyr, que não diferenciam entre si.

Na Avaliação aos 45 DAA, os tratamentos haloxyfop e fenoxaprop estavam totalmente controlados, não diferenciando do tepraloxymidim. Entretanto o tepraloxymidim se diferencia do sethoxydim, não diferenciando do imazethapyr, sendo que o tepraloxymidim obteve o pior desempenho quando não se tem adição de glyphosate. Quando se tem a adição de glyphosate, o sethoxydim teve um aumento na taxa de controle significativamente, passando a não diferenciar do imazethapyr. Marca (2015), notou que a adição do herbicida glyphosate não prejudicou a eficiência dos herbicidas avaliados, sendo que em alguns casos, acelerou o efeito de alguns herbicidas no controle do milho RR[®]. O haloxyfop, fenoxaprop, tepraloxymidim e imazethapyr não apresentaram interação com o glyphosate.

Na avaliação de matéria seca (MS), (tabela 4), aos 45 DAA, observou-se que o tratamento

tepraloxym dim não se diferenciou significativamente da testemunha. Nesta mesma avaliação foi possível constatar que os tratamentos, haloxyfop, fenoxaprop, sethoxydim e imazethapyr destacaram-se demonstrando uma boa resposta na redução da MS das plantas de milho RR.

Tabela 3. Altura de plantas e controle avaliado visualmente de milho RR[®] após a aplicação de diferentes herbicidas no estágio fenológico V8 aos 30 e 45 DAA, com e sem a adição de glyphosate. Barra do Garças-MT. 2015.

Herbicidas	Altura de plantas (cm)			Controle (%)					
	Sem glyphosate	Com glyphosate	Média	Sem glyphosate	Com glyphosate	Média			
30 DAA									
Testemunha	111,15	108,95	105,05	a	0,00	cA	0,00	dA	0,00
Haloxyfop	39,75	37,50	38,62	c	99,00	aA	99,25	aA	99,12
Fenoxaprop	67,10	45,75	56,42	b	98,25	aA	99,50	aA	98,87
Sethoxydim	78,40	70,00	74,20	b	20,00	cB	50,75	cA	35,37
Tepraloxym dim	89,40	68,45	78,92	b	68,75	bA	77,25	bA	73,00
Imazethapyr	60,30	68,85	64,57	b	68,75	bA	61,50	bcA	65,12
Média	74,35	66,58			59,12		64,70		
CV (%)		23,10					16,12		
45 DAA									
Testemunha	122,20	102,05	112,12	a	0,00	dA	0,00	cA	
Haloxyfop	29,15	23,70	26,42	c	100,00	aA	100,00	aA	
Fenoxaprop	38,65	28,30	33,47	c	98,75	aA	99,50	aA	
Sethoxydim	73,95	67,85	70,90	b	19,00	cB	57,50	bA	
Tepraloxym dim	73,97	50,25	62,11	b	83,50	abA	88,75	aA	
Imazethapyr	72,90	67,95	70,42	b	78,25	bA	69,00	bA	
Média	68,47	56,68		a	63,25	b	69,12	a	
CV (%)		28,98					12,23		

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DAA= Dias após a aplicação.

Tabela 4. Massa da matéria seca da parte aérea de plantas de milho RR® após a aplicação de diferentes herbicidas no estágio fenológico V8, com e sem a adição de glyphosate, avaliada aos 45 dias após a aplicação. Barra do Garças-MT. 2015.

Herbicidas	Massa da matéria seca da parte aérea (g)		Média
	Sem glyphosate	Com glyphosate	
Testemunha	142,25	197,50	169,87 a
Haloxyfop	69,75	53,50	61,62 b
Fenoxaprop	104,00	69,75	86,87 b
Sethoxydim	109,00	66,00	87,50 b
Tepraloxymidim	124,00	61,50	92,75 ab
Imazethapyr	72,50	103,25	87,87 b
Média	103,58	91,91	
CV (%)	54,5	6	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O herbicida inibidor de ALS, Imazethapyr apresentou baixo controle de milho voluntário RR em estágio v8, não sendo indicado para o controle total. Ao passo que o herbicida sethoxydim apresentou interação com glyphosate aos 30 DAA, aumentou sua eficiência no controle, porém, tendo o pior desempenho em relação aos demais no controle de milho RR em estágio v8.

Referências

ALBRECHT Alfredo Junior Paiola, et al. Controle de plantas voluntárias de milho utilizando doses crescentes de duas formulações de glyphosate. *Journal of Agronomic Sciences*, Umuarama, v.2, n.1, p.10-20, 2013.

BERVALD, Claubert Mateus Priebe, et al. Desempenho fisiológico de sementes de soja de cultivares convencional e transgênica submetidas ao glifosato. *Revista brasileira de sementes*, Londrina, v. 32, n. 2, p. 009-018, 2010.

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 Fecotrig, 2009. p.178-180

BURKE, Ian.C, et al. A seedling assay to screen aryloxyphenoxypropionic acid and cyclohexanedione resistance in johnsongrass (*Sorghum halepense*). *Weed Technology*, v.20, n.4, p.950-955, 2006.

CARVALHO, F. T. et al. Eficácia do carfentrazone aplicado no manejo de plantas daninhas para o plantio direto do algodão. *Revista Brasileira de Herbicidas*, Londrina, v.3, p.104-107, 2002.

CRUZ, José Carlos, et al. Resposta de cultivares de milho à variação em espaçamento e densidade. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*. Sete Lagoas, v. 6, n. 1, p.60-73, 2007.

DEFELICE, Michael.S, et al. Weed control in soybeans (*Glycine max*) with reduced rates of post emergence herbicides. *Weed Science*, v.37, n.3, p.365-374, 1989.

FALEIROS, L. F et al. Desenvolvimento do milho em solo adubado com biofertilizante de esterco bovino. *Associação Brasileira de Zootecnistas*, 18, 22 maio 2009, Águas de Lindóia-SP.

FARINELLI, R; PENARIOL, F, G; FORNASIERI, F, D. Características agrônomicas e produtividade de cultivares de milho em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades populacionais. *Cientifica*. Jaboticabal. V.40, n.1, p.21-40, 2012.

MADSEN, K.H.; JENSEN, J.E. Meeting and training on risk analysis for HRCs and exotic plants. Piracicaba: FAO, 1998. 101p.

MARCA, Vinicius. Controle químico de milho voluntário resistente ao herbicida glyphosate. 2015. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em agronomia, Faculdade de

agronomia, Universidade de Rio Verde – UniRV, Rio Verde, 2015.

NALEWAJA, J. D.; MATYSIAK, R; SZELEZNIAK, E. F. Sethoxydim response to spray chemical properties and environment. Weed Technology, v.8, n.3, p.591-597, 1994.

PODESTÁ, Inez De. Política Agrícola > Notícias > Notícia Aberta. Ministério da Agricultura. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/noticias/2015/09/safra-brasileira-20142015-fecha-com-recorde-de-209-milhoes-de-toneladas-de-graos>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2015.

PORTAL BRASIL. Economia e emprego > 2015 > 09 > safra de grãos bate recorde com 209 milhões de toneladas. Portal Brasil. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/09/safra-de-graos-bate-recorde-com-209-milhoes-de-toneladas>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2015.

SCHNEIDER, Theodoro; ROCKENBACH, Ana, Paula; BIANCHI, Antônio, Mario. Controle de milho resistente ao glifosato com herbicidas inibidores da enzima acetil coenzima a carboxilase. 2011. Seminário, Universidade de cruz alta, Cruz Alta, 2011.

VIDAL, R, A; PORTES, E, S; LAMENGO, F, P; TREZZI, M, M. Resistencia de eleusine indica aos inibidores de ACCase. Plantas daninhas. Viçosa. V. 24, n.1. 2006