



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

**RESPOSTA DE MUCUNA PRETA (*Mucuna aterrima*) AOS HERBICIDAS
AMICARBAZONE E IMAZAPYR**

Lucas Ribeiro **Beluci**^{1a}; Carlos A.M. **Azania**^{2b}; Renan **Vitorino**^{3c}; Julio C. **Garcia**^{2c}; João E.B.
Boneti^{3c}

¹ Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias FCAV - UNESP; ² Instituto Agronômico de Campinas, Centro de Cana; ³ Faculdade Dr. Francisco Maeda – FAFRAM.

Nº 13120

RESUMO – A deposição dos restos vegetais da colheita da cana de açúcar sobre o solo alterou a diversidade de espécies de plantas daninhas nos canaviais, entre elas, a inserção de *Mucuna aterrima*. A espécie apresenta dormência nas sementes e conseqüentemente germinação escalonada durante o ciclo da cultura, além da tolerância aos principais herbicidas pré-emergentes. Para observar a tolerância de *M. aterrima* aos herbicidas objetivou-se estudar, em casa de vegetação, os efeitos das diferentes doses de amicarbazone e imazapyr sobre a espécie, bem como suas seletividades sobre a cana de açúcar posteriormente plantada. Dois experimentos idênticos foram instalados em vasos (22 L) no período de setembro/2012 a janeiro/2013 e em delineamento inteiramente casualizado com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2x5 em quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos herbicidas (amicarbazone e imazapyr) e suas doses (0; ½; 1; 2 e 3 vezes a dose comercial). Concluiu-se que o herbicida amicarbazone na dose de 350 e 700 g ha⁻¹ conteve o fluxo de emergência de *Mucuna aterrima* até aos 53 DAA e interferiu pouco no desenvolvimento da cana de açúcar, cultivar IACSP95-5000, posteriormente plantada.

Palavras-chaves: Controle, *Saccharum* spp, seletividade, tolerância.

^a Bolsista CNPq: Graduação em Agronomia, lucasbeluci@hotmail.com, ^bOrientador, ^c Colaborador.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

ABSTRACT- *The deposition of sugar cane straw on the soil changed the weed diversity in the sugarcane fields and stimulated the *Mucuna aterrima* establishment. The species has seed dormancy, consequently installments germination during the crop development and pre-emergent herbicides tolerance. To observe the *M. aterrima* tolerance in the herbicides aimed to study, in a greenhouse, the effects of doses of the herbicides imazapyr and amicarbazone and also the selectivity on the sugarcane planted later. Two experiments were conducted in pots (22 L) between september/2012 and january/2013 in randomized completely design with the treatments arranged in a 2x5 factorial with four replications. The treatments consisted of herbicides (imazapyr and amicarbazone) and their doses (0, ½, 1, 2 and 3 times the rate). It was concluded that the amicarbazone (350 and 700 g ha⁻¹) contained the *Mucuna aterrima* emergency until 53 DAA and little interfered on the sugarcane development, cv IACSP95- 5000.*

Key-words: Control, *Saccharum spp*, selectivity, tolerance

INTRODUÇÃO

Nos canaviais colhidos sem a despalha dos colmos pela queima, a deposição da palha sobre o solo prejudica o estabelecimento de plantas daninhas monocotiledôneas (GRAVENA et al., 2004). Entretanto, estimula à emergência de *Ipomoea spp.* e *Merremia spp.* (CORREIA & KRONKA, 2010), *Euphorbia heterophylla* (MONQUERO, et al. 2007) e *Mucuna aterrima* (CAMPOS et al., 2011).

A espécie *Mucuna aterrima* que foi inadequadamente manejada como adubo verde, seja pela incorporação tardia das plantas com sementes já formadas ou pela não quebra da dormência das sementes na ocasião da semeadura, passou a enriquecer o banco de sementes do solo com seus propágulos. Para Correia (2011) a dormência das sementes permite germinação escalonada nos canaviais, tornando-a planta daninha de difícil controle. Quando não controlada pelos herbicidas a planta manifesta suas características de agressividade, que segundo SOUZA & YAMASHITA (2006) se constitui pela produção de intensa massa vegetal em um curto espaço de tempo, que rapidamente prejudica a cultura.

A questão se agrava ainda mais pela tolerância que a espécie apresenta aos herbicidas residuais utilizados em cana-de-açúcar, como por exemplo, imazapic e clomazone (SILVA et al., 2012). MONQUEIRO et al. (2011) constataram que os herbicidas 2,4-D e saflufenacil aplicados em pós-emergência controlaram a espécie, porém, devido ao não efeito residual no solo novos fluxos de emergência foram constatados. Silva et al. (2012) ao explorar herbicidas de efeito pré-



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

emergente no solo observaram que o amicarbazone controlou o fluxo de emergência de *M. aterrima* até aos 45 dias após aplicação.

Entretanto, ainda existe a necessidade de estudar quais as melhores doses do amicarbazone podem ser utilizadas no controle de *M. aterrima* sem prejudicar o desenvolvimento da cana de açúcar. Para testar doses do amicarbazone sugere-se aplicar o herbicida em pré plantio (PP) para que o herbicida fique posicionado na camada superficial do solo e impeça a emergência das plantas daninhas. Como o amicarbazone, segundo o MAPA (2013), não tem registro para uso em PP optou-se por compará-lo ao imazapyr, que possui registro para uso em PP.

Ao considerar o residual deixado pelos herbicidas imazapyr e amicarbazone no solo e a eficácia de controle que apresentam sobre outras plantas de difícil manejo (MAPA, 2013), levanta-se como hipótese que se aplicados em doses mais elevadas podem controlar a espécie, além de conter novos fluxos de emergência. Para verificar essa hipótese o trabalho teve como objetivo estudar, em casa de vegetação, os efeitos das diferentes doses dos herbicidas amicarbazone e imazapyr sobre a espécie, bem como suas seletividades sobre a cana de açúcar posteriormente plantada.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram instalados a 621 m de altura do nível do mar e em clima classificado como Cwa, característico de verão úmido e quente e inverno seco e frio, conforme a classificação de Köppen-Geiger. A condução dos experimentos foi em vasos (22 L) e em casa de vegetação no período entre setembro de 2012 a janeiro de 2013. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2 x 5 e em quatro repetições. O primeiro fator foi constituído pelos herbicidas amicarbazone e imazapyr e o segundo fator pelas doses 0; ½; 1; 2 e 3 vezes a dose comercial. Segundo o MAPA (2013) aplica-se 2000 g ha⁻¹ de Dinamic (700 g amicarbazone kg) e Contain (250 g de imazapyr L).

As parcelas (vasos) foram preenchidas com terra proveniente de um Latossolo Vermelho de textura argilosa (614 g kg de argila, 123 g kg de areia e 263 g kg de silte) previamente peneirada. A terra apresentava 5,0 de pH, M.O.(14,0 g dm⁻³), P₂O₅resina(7,0 mg dm⁻³), K₂O(1,28 mmol_c dm⁻³), Mg(4,50 mmol_c dm⁻³), Ca(6,87 mmol_c dm⁻³), CTC (36,65 mmol_c dm⁻³) e V%(34,52). Antes da semeadura, as sementes de *Mucuna aterrima* foram adquiridas de empresa especializada e submetidas à metodologia de TRANI et al. (1991), para minimizar os efeitos da dormência descritos por WUTKE et al., (1995).



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

Semeou-se dez sementes em cada vaso no dia 09/10/2012, com aproximadamente 5 cm de profundidade. A aplicação dos herbicidas foi realizada em pré-emergência das plantas daninhas, em 10/10/2012, com equipamento costal pressurizado com CO₂ e barra de 2m, regulado para proporcionar volume de calda de 240 L ha⁻¹. Os vasos foram casualizados e colocados sobre bancadas em casa de vegetação, com irrigação diária para manter umidade suficiente ao pleno desenvolvimento das plantas e dinâmica dos herbicidas.

Avaliou-se em cada parcela aos 17, 36 e 53 dias após aplicação (DAA) as injúrias visuais nas plantas e o número de plantas por parcela. Os sintomas de intoxicação foram atribuídos segundo a escala da SBCPD (1995), onde 0 (ausência de injúrias) a 100 (morte da planta). Aos 53 DAA cortou-se as plantas rente ao solo para obtenção da massa seca, sendo essas depositadas em sacos de papel e colocados em estufa de circulação forçada a 70°C para secagem até obter peso constante.

Posteriormente, aos 53 DAA foram plantados três toletes de cana de açúcar, com uma única gema cada, da cultivar IACSP95-5000. Aos 30, 60 e 80 DAP (dias após o plantio) avaliou-se os sintomas de intoxicação, altura do perfilho principal e massa seca. Aos sintomas de intoxicação foram atribuídas notas também de acordo com a escala da SBCPD (1995). Para obtenção da altura aferiu-se o perfilho principal das plantas brotadas. Aos 80 DAP as plantas de cana de açúcar foram cortadas rente ao solo e secas até peso constante em estufa de circulação forçada a ar com 70°C.

As variáveis avaliadas foram submetidas à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste t.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As condições de umidade nos vasos e a temperatura ambiente foram ideais ao processo de germinação das plantas de *M. aterrima*, bem como ao seu desenvolvimento. Das dez sementes de *M. aterrima* semeadas em cada parcela, mesmo com a prévia quebra da dormência, germinaram em média 61,40%, sendo esse valor obtido ao considerar o número médio de plantas estabelecidas (5,63 e 6,65) aos 53 após semeadura nas parcelas testemunhas (Tabela 1). Após germinação o desenvolvimento das plantas foi rápido, pois em 53 dias após semeadura a média de massa seca acumulada foi de 5,43 g para cada planta. O herbicida amicarbazone conteve a germinação e o fluxo de emergência das plantas até aos 53 DAA. Aos 17 DAA, a menor dose do amicarbazone (350 g ha⁻¹) foi suficiente para reduzir em 68,57% o número de plantas em relação à testemunha (5,25 plantas). Na ocasião, além das 1,65 plantas no tratamento com amicarbazone (350 g ha⁻¹), também observou-se 0,63 plantas no tratamento de maior dose com amicarbazone



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

(4200 g ha⁻¹). A similar emergência e estabelecimento das plantas em ambos tratamentos sugere que a menor e maior dose do amicarbazone reduziram a população de *M. aterrima*. Ainda aos 17 DAA, as poucas plantas que emergiram apresentaram injúrias irreversíveis na parte aérea, constatou-se 93,75% para a menor e 97,50% para a maior dose de amicarbazone. As injúrias evoluíram e aos 36 DAA todas as plantas morreram, atribuindo-se 100% de injúrias e nenhum acúmulo de massa seca foi observado aos 53 DAA (Tabela 1).

A eficácia do amicarbazone pode estar relacionada à sua solubilidade (4600 ppm) e a fraca força de adsorção ($k_{oc}=30$) aos colóides do solo. A umidade do solo dos vasos, devido à irrigação, favoreceu a dinâmica do herbicida porque sua solubilidade o posiciona para aplicações em solos úmidos e semi úmidos, condição em que o solo dos vasos permaneceu na maior parte do tempo. A fraca força de sorção, mesmo o solo utilizado sendo argiloso, pode não ter sido suficiente para adsorver o herbicida na fração sólida do solo e com isso prontamente disponível na solução do solo e à absorção pelas plantas.

O herbicida imazapyr conteve a germinação e o fluxo de emergência das plantas até aos 53 DAA, porém, com menor eficácia que o amicarbazone. Aos 17 DAA, mesmo nos tratamentos com maiores doses do imazapyr (1000 g ha⁻¹), constatou-se redução de apenas 37,71% no número de plantas em relação à testemunha (6,63 plantas). Na ocasião, além das 4,13 plantas no tratamento com imazapyr (1000 g ha⁻¹), também observou-se 0,38 plantas no tratamento de maior dose com imazapyr (1500 g ha⁻¹). A discrepância na emergência e estabelecimento das plantas em ambos tratamentos sugere que apenas a maior dose do imazapyr reduziu significativamente a população de *M. aterrima*. Aos 17 DAA, as plantas que emergiram apresentaram injúrias na parte aérea de 12,50% para a menor dose e 91,88% para a maior dose de imazapyr. As injúrias evoluíram, mas aos 36 DAA apenas as plantas da maior dose apresentaram injúrias irreversíveis de 97,50%. Aos 53 DAA, observou-se que apenas a maior dose reduziu significativamente o número de plantas e o acúmulo de massa seca (Tabela 1).

A pouca eficácia do imazapyr pode estar relacionada à sua solubilidade (11272 ppm) e a moderada força de adsorção ($k_{oc}=125$) aos colóides do solo. A moderada força de sorção, mesmo o solo utilizado sendo argiloso, pode ter sido suficiente para adsorver maior quantidade do herbicida na fração sólida do solo e com isso disponibilizado menor quantidade na solução do solo e à absorção pelas plantas. Ainda, do herbicida disponibilizado na solução do solo, certamente, foi lixiviado devido a sua elevada solubilidade e a umidade do solo nos vasos. Como consequência as plantas absorveram menor quantidade do herbicida.

Ao observar a cana de açúcar plantada aos 53 DAA, Tabela 2, constatou-se que os herbicidas



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

Tabela 1. Sintomas de intoxicação em porcentagem (%), número de plantas e massa seca (MS) por planta (g) de *M. aterrima* aos 17, 36 e 53 DAA (dias após aplicação) dos herbicidas amicarbazone e imazapyr. 2013. Médias dos tratamentos comparadas pelo teste t. * (significativo a 5% de probabilidade); ** (significativo a 1% de probabilidade); ns (não significativo).

Tratamento (g i.a.ha ⁻¹)	Sintomas de intoxicação (%)			Número de plantas			MS (g)
	17 DAA	36 DAA	53 DAA	17 DAA	36 DAA	53 DAA	53 DAA
amicarbazone	(4200vs0)	97,50 vs 0,00 **	100,00 vs 0,00 **	100,00 vs 0,00 **	0,63 vs 5,25 **	0,00 vs 5,38 **	0,00 vs 3,96 **
	(4200vs350)	97,50 vs 93,75 ns	100,00vs98,75 ns	100,00 vs 99,38 ns	0,63 vs 1,65 ns	0,00 vs 0,00 ns	0,00 vs 0,00 ns
	(4200vs700)	97,50 vs 96,25 ns	100,00vs100,00 ns	100,00 vs 100,00 ns	0,63 vs 1,00 ns	0,00 vs 0,00 ns	0,00 vs 0,00 ns
	(4200vs1400)	97,50 vs 98,13 ns	100,00vs100,00 ns	100,00 vs 100,00 ns	0,63 vs 0,38 ns	0,00 vs 0,00 ns	0,00 vs 0,00 ns
	(4200vs2800)	97,50 vs 96,88 ns	100,00vs100,00 ns	100,00 vs 100,00 ns	0,63 vs 1,00 ns	0,00 vs 0,00 ns	0,00 vs 0,00 ns
imazapyr	(1500vs0)	91,88 vs 0,00 **	97,50vs0,00 **	92,50 vs 0,00 **	0,38 vs 6,63**	0,38 vs 6,63**	1,00 vs 6,25**
	(1500vs125)	91,88 vs 12,50 **	97,50vs14,35 **	92,50 vs 30,00 **	0,38 vs 5,38**	0,38 vs 5,38**	1,00 vs 5,50**
	(1500vs250)	91,88 vs 41,88 **	97,50vs63,75 **	92,50 vs 68,13 **	0,38 vs 5,00**	0,38 vs 5,25**	1,00 vs 5,50**
	(1500vs500)	91,88 vs 57,50 **	97,50vs70,63 **	92,50 vs 73,13 **	0,38 vs 4,38**	0,38 vs 4,13**	1,00 vs 5,02**
	(1500vs1000)	91,88 vs 66,88 **	97,5vs77,50 **	92,50 vs 80,63 *	0,38 vs 4,13**	0,38 vs 4,38**	1,00 vs 4,38**

foram seletivos para as doses recomendadas. Transcorridos 83 DAA (30 DAP) as plantas de cana de açúcar apresentavam sintomas de intoxicação leves e aceitáveis para as menores doses do amicarbazone (350 e 700 g ha⁻¹), respectivamente 12,50 e 13,75%. Aos 113 DAA (60 DAP), nas mesmas doses do herbicida observou-se recuperação dos sintomas de intoxicação nas plantas de cana de açúcar, que foram inferiores a 8,75% e bem aceitáveis. Amicarbazone (350 e 700 g ha⁻¹) não prejudicou a altura e acúmulo de massa seca nas plantas de cana de açúcar que foram superiores a testemunha e as demais doses do herbicida aos 133 DAA (80 DAP).

A força de sorção do amicarbazone também pode estar relacionada com as injúrias mais leves, proporcionadas por suas menores doses, sobre a cana de açúcar. Como sua força de sorção é fraca (koc=30), maior parte do herbicida foi disponibilizada prontamente na solução do solo logo após a aplicação, resultando em contenção de *M. aterrima*. Conseqüentemente, a partir dos 83 DAA (30 DAP) havia menor quantidade de herbicida para ser desorvida dos colóides para a solução do solo. Entretanto, nas doses de amicarbazone a partir de 1400 g ha⁻¹ a quantidade de herbicida desorvida dos colóides para a solução do solo pode ter sido maior e as plantas apresentaram sintomas de intoxicação pouco mais acentuados, como os 37,50% observados na Tabela 2. Ao observar a cana de açúcar plantada nos tratamentos com imazapyr, Tabela 2, constatou-se que aos 83 DAA (30 DAP) as plantas de cana de açúcar apresentavam sintomas leves e aceitáveis apenas para a menor dose do imazapyr (125 g ha⁻¹), respectivamente 17,50%, as demais doses apresentaram sintomas mais acentuados. Aos 133 DAA (80 DAP), as plantas recuperaram-se dos sintomas e imazapyr (125 e 250 g ha⁻¹) apresentaram 7,50 e 20% de sintomas de intoxicação, altura e massa seca superior a testemunha e ao imazapyr (500 g ha⁻¹).



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

Tabela 2. Sintomas de intoxicação (%), altura (cm) e massa seca (MS) por planta (g) de *M. aterrima* aos 30, 60 e 80 DAP (dias após plantio) de mudas de cana-de-açúcar, do cultivar IACSP-5000 aos 53 DAA (dias após a aplicação). 2013. * (significativo a 5% de probabilidade); ** (significativo a 1% de probabilidade); ns (não significativo); DAA (dias após aplicação).

	Tratamentos (g i.a. ha ⁻¹)	Sintomas de intoxicação (%)			Altura (cm)			MS (g)
		30 DAP (83 DAA)	60 DAP (113 DAA)	80 DAP (133 DAA)	30 DAP (83 DAA)	60 DAP (113 DAA)	80 DAP (133 DAA)	80 DAP (133 DAA)
amicarbazone	(4200 vs 0)	42,50 vs 0,00 **	41,25 vs 0,00 **	28,75 vs 0,00 **	5,25 vs 7,88 **	7,25 vs 11,63 **	10,25 vs 12,50 *	4,95 vs 10,70 **
	(4200 vs 350)	42,50 vs 12,50 **	41,25 vs 0,00 **	28,75 vs 0,00 **	5,25 vs 8,25 **	7,25 vs 10,63 **	10,25 vs 11,75 ns	4,95 vs 11,48 **
	(4200 vs 700)	42,50 vs 13,75 **	41,25 vs 1,25 *	28,75 vs 0,00 **	5,25 vs 8,13 **	7,25 vs 11,25 **	10,25 vs 13,13 *	4,95 vs 12,80 **
	(4200 vs 1400)	42,50 vs 37,50 ns	41,25 vs 8,75 **	28,75 vs 8,75 **	5,25 vs 5,75 ns	7,25 vs 9,13 ns	10,25 vs 10,25 ns	4,95 vs 7,73 ns
	(4200 vs 2800)	42,50 vs 37,50 ns	41,25 vs 26,75 **	28,75 vs 21,25 ns	5,25 vs 5,25 ns	7,25 vs 7,50 ns	10,25 vs 8,50 ns	4,95 vs 5,40 ns
imazapyr	(1500 vs 0)	92,25 vs 0,00 **	98,75 vs 0,00 **	98,75 vs 0,00 **	0,50 vs 7,88 **	0,38 vs 10,35 **	0,50 vs 11,75 **	0,00 vs 10,96 **
	(1500 vs 125)	92,25 vs 17,50 **	98,75 vs 20,00 **	98,75 vs 7,50 **	0,50 vs 6,50 **	0,38 vs 10,25 **	0,50 vs 12,25 **	0,00 vs 9,63 **
	(1500 vs 250)	92,25 vs 35,00 **	98,75 vs 42,50 **	98,75 vs 20,00 **	0,50 vs 5,63 **	0,38 vs 8,75 **	0,50 vs 11,88 **	0,00 vs 7,90 **
	(1500 vs 500)	92,25 vs 46,88 **	98,75 vs 62,50 **	98,75 vs 43,72 **	0,50 vs 4,00 **	0,38 vs 6,25 **	0,50 vs 9,50 **	0,00 vs 6,60 **
	(1500 vs 1000)	92,25 vs 76,25 *	98,75 vs 87,50 ns	98,75 vs 76,25 **	0,50 vs 1,88 ns	0,38 vs 3,38 ns	0,50 vs 3,00 ns	0,00 vs 2,43 ns

A força de sorção do imazapyr também pode estar relacionada com as injúrias mais acentuadas, proporcionadas inclusive por suas menores doses, sobre a cana de açúcar. Como sua força de sorção é moderada ($koc=125$), menor parte do herbicida foi disponibilizada na solução do solo logo após a aplicação, resultando na baixa contenção de *M. aterrima*. Conseqüentemente, a partir dos 83 DAA (30 DAP) havia maior quantidade do herbicida para ser desorvida dos colóides para a solução do solo. Entretanto, nas doses de imazapyr a partir de 500 g ha⁻¹ a quantidade de herbicida desorvida dos colóides para a solução do solo pode ter sido maior e as plantas apresentaram sintomas de intoxicação mais acentuados, como os 62,50% observados na Tabela 2.

CONCLUSÃO

O herbicida amicarbazone na dose de 350 e 700 g ha⁻¹ conteve o fluxo de emergência de *Mucuna aterrima* até aos 53 DAA e interferiu pouco no desenvolvimento da cana de açúcar, cultivar IACSP95-5000, posteriormente plantada.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela bolsa concedida.

Ao Centro de Cana do Instituto de Agrônomo de Campinas, pela oportunidade de estágio.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, L. H. F.; Mello, M.S.C.; Carvalho, S.J.P.; Nicolai, M.; Christoffoleti, P.J.. Emergência de *Merremia cissoides*, *Mucuna aterrima* e *Neonotonia wightii* sob diferentes profundidades de semeadura e quantidades de palha de cana-de-açúcar. **Planta daninha**, v.29, n.spe, pp. 975-980, 2011.

CORREIA, N.M.; KRONKA JR., B. Controle químico de plantas dos gêneros *Ipomoea* e *Merremia* em cana-soca. **Planta Daninha**, v. 28, p. 1143-1152, 2010.

CORREIA, N. M. Eficácia do mesotrione aplicado isolado e em mistura para o controle de corda-de-violão e de mucuna preta em cana-soca. **Álcoolbras**, n. 133, p. 46-51, 2011.

GRAVENA, R.; Rodrigues, J.P.R.G.; Spindola, W.; Pitelli, R.A.; Alves, P.L.C.A. et al. Controle de plantas daninhas através da palha de cana-de-açúcar associada à mistura dos herbicidas trifloxysulfuron sodium + ametryn. **Planta Daninha**, v. 22, p. 419-427, 2004.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sistema\ Agrofit. Disponível em: < www.mapa.gov.br >. Acesso em: 1 de julho de 2013.

MONQUERO, P.A.; AMARAL, L.R.; SILVA, A.C.; SILVA, P.V.; BINHA, D.P. Eficácia de herbicidas em diferentes quantidades de palha de cana-de-açúcar no controle de *Euphorbia heterophylla*. **Planta daninha**, vol.25, n.3, pp. 613-619, 2007

MONQUERO, P. A., COSTA, V. D.; KROLIKOWSKI, V. Saflufenacil no controle de *Luffa aegyptiana*, *Merremia cissoides*, *Mucuna aterrima* e *Ricinus communis*. **Revista Brasileira de herbicidas**, v.10, n.3, p.176-182, 2011.

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

SILVA, G.B.F.; AZANIA, C.A.M.; NOVO, M.C.S.S.; WUTKE, E.B.; ZERA, F.S; e AZANIA, A.A.P.M. Tolerância de espécies de mucuna a herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 30, n. 3, p. 589-597, 2012.

SOUZA, M. F. P.; YAMASHITA, O. M. Potencial alelopático da mucuna-preta sobre a germinação de sementes de alface e picão preto. **Ciências Agro-Ambientais**, v. 4, n. 1, p. 23-28, 2006.

TRANI, P. E.; BULISANI, E. A.; BRAGA, N. R. **Adução Verde**. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI, 13 p, 1991. (Boletim Técnico, 197).

WUTKE, E. B.; MAEDA, J. A.; PIO, R. M. Superação da dormência de sementes de mucuna-preta pela utilização de “calor seco”. **Scientia Agrícola**, v. 52, n. 3, p. 482-490, 1995.