

**SELETIVIDADE DE HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ E PÓS-EMERGÊNCIA
NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR AO FEIJÃO-DE-CORDA**

Camila Pereira Caixeta Fernandes¹, Antônio Joaquim Braga pereira Braz¹, Sergio de Oliveira Procópio^{2*}, Hugo de Almeida Dan³, Guilherme Braga Pereira Braz³, Alberto Leão de Lemos Barroso¹, Carlos César Evangelista de Menezes⁴, Gustavo André Simon¹, Lucas Braga Pereira Braz¹

RESUMO: O trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade dos principais herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar, aplicados em pré ou pós-emergência, ao feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* – BRS Novaera). Na modalidade de pré-emergência os tratamentos herbicidas avaliados foram: ametryn (2.500 g ha⁻¹), tebuthiuron (800 g ha⁻¹), [hexazinone + diuron] (237,6 + 842,4 g ha⁻¹), metribuzin (1.440 g ha⁻¹), clomazone (800 g ha⁻¹), isoxaflutole (112,5 g ha⁻¹), sulfentrazone (600 g ha⁻¹), imazapic (105 g ha⁻¹), trifluralin (1.800 g ha⁻¹) e s-metolachlor (1.920 g ha⁻¹), mais uma testemunha sem aplicação. Já na modalidade de pós-emergência os tratamentos foram: MSMA (1.440 g ha⁻¹), MSMA + diuron (1.080 + 420 g ha⁻¹), [hexazinone + diuron] (237,6 + 842,4 g ha⁻¹), metribuzin (1.440 g ha⁻¹), ametryn (1.500 g ha⁻¹), [ametryn + trifloxysulfuron sodium] (1.280 + 32,4 g ha⁻¹), halosulfuron (112,5 g ha⁻¹), 2,4-D (1.005 g ha⁻¹) e mesotrione (120 g ha⁻¹), mais uma testemunha sem aplicação. Foram avaliadas a fitointoxicação, estande de plantas, altura de plantas, matéria verde e seca da parte aérea, número de plantas na colheita, altura de inserção da primeira vagem, produtividade de grãos e componentes da produtividade. O herbicida trifluralin foi o único dentre todos os testados, sejam em pré ou pós-emergência, que apresentou seletividade satisfatória às plantas de feijão-de-corda. Tais resultados dificultam a formatação de um sistema integrado de cultivo de feijão-de-corda em áreas de cana-de-açúcar.

Palavras-chave: *Saccharum* spp., *Vigna unguiculata*, plantas daninhas.

**SELECTIVITY OF PRE AND POSTEMERGENCE HERBICIDES USED FOR SUGARCANE
TO COWPEA**

ABSTRACT: This work aimed to evaluate the selectivity of main herbicides used in sugarcane at pre or postemergence applied in cowpea (*Vigna unguiculata* – cultivar BRS Novaera). To preemergence, the treatments evaluated were: ametryn (2,500 g ha⁻¹), tebuthiuron (800 g ha⁻¹), [hexazinone + diuron] (237.6 + 842.4 g ha⁻¹), metribuzin (1,440 g ha⁻¹), clomazone (800 g ha⁻¹), isoxaflutole (112.5 g ha⁻¹), sulfentrazone (600 g ha⁻¹), imazapic (105 g ha⁻¹), trifluralin (1,800 g ha⁻¹), s-metolachlor (1,920 g ha⁻¹), and a check without herbicide application. At postemergence, the treatments evaluated were: MSMA (1,440 g ha⁻¹), MSMA + diuron (1,080 + 420 g ha⁻¹), [hexazinone + diuron] (237.6 + 842.4 g ha⁻¹), metribuzin (1,440 g ha⁻¹), ametryn (1,500 g ha⁻¹), [ametryn + trifloxysulfuron sodium] (1,280 + 32.4 g ha⁻¹), halosulfuron (112.5 g ha⁻¹), 2,4-D (1,005 g ha⁻¹), mesotrione (120 g ha⁻¹), as wells as a check without herbicide application. Phytointoxication, plant stand, plant height, fresh and dry matter of shoots, number of plants at harvest, height of first pod insertion, grain yield and yield components were evaluated. The herbicide trifluralin was the only one among all those tested, whether pre or postemergence, which showed satisfactory selectivity to plants of cowpea. Such results complicate the formatting of an integrated system of cowpea in the areas of sugarcane.

Keywords: *Saccharum* spp., *Vigna unguiculata*, weeds.

¹ Universidade de Rio Verde, Rua Senador Martins Borges, 269 - Setor Central Rio Verde (GO). CEP: 75901-340.

² Embrapa Soja. Rod. Carlos João Strass s/n Warta (PR). CEP: 86001-970. *E-mail: procopio.so@gmail.com. Autor para correspondência.

³ Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Agronomia. Av. Colombo, 5790 - Bloco J45 (PR). CEP: 87020-900.

⁴ Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano. Av. Presidente Vargas, 1878, Jardim Goiás, Rio Verde (GO). CEP: 75901-901.

Recebido em: 02/06/2011. Aprovado em: 30/07/2012.

INTRODUÇÃO

Entre as ações estratégicas propostas por Neves e Conejero (2007) para aumentar a sustentabilidade do agroenócio da cana-de-açúcar, destacam-se: estimular a integração e diversificação da agricultura voltada para a produção de alimentos e energia; mediante aplicação de tecnologias, explorar a sinergia entre os dois tipos de plantio (energia e alimentos), desmistificando a visão de concorrência entre estes.

Em quase todos os arranjos de plantas em cultivos integrados as leguminosas tem presença constante. Dos benéficos produzidos pelo uso de leguminosas como adubos verdes, podem ser citados: adição de nitrogênio ao solo; manutenção da matéria orgânica do solo; reciclagem de nutrientes; cobertura do terreno; minimizando os problemas com erosão e, em alguns casos, o controle de nematóides e a redução de problemas com a compactação do solo. As folhas e raízes das leguminosas são utilizadas como adubo verde. As plantas formam uma cobertura na terra, aumentando o teor de matéria orgânica e contribuindo para a conservação, retenção de água e redução da erosão. Segundo Oliveira et al. (2002), por meio do consórcio de leguminosas e gramíneas com elevada produção de matéria seca, podem-se conciliar proteção e adubação do solo.

No Brasil, o feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., tem significativa importância socioeconômica como suprimento alimentar, na fixação de mão de obra no campo e como componente da produção agrícola, especialmente nas regiões Norte e Nordeste (BEZERRA et al., 2008; ROCHA et al., 2009), onde apresenta, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2009), produtividade média de 524 e 432 kg ha⁻¹, respectivamente.

O cultivo consorciado da cana-de-açúcar e feijão é viável em regiões onde as culturas podem ser plantadas simultaneamente. Desse modo, é possível obter uma safra de feijão entre as fileiras de

cana-de-açúcar, aumentando a eficiência do uso da terra, sem reduzir significativamente a produção em relação aos cultivos solteiros (COMISSÃO ESTADUAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 2000). Conforme a Comissão Estadual de Pesquisa de Feijão (2000), no sistema integrado de produção de feijão com cana-de-açúcar, recomenda-se a densidade de 200 mil plantas de feijão por hectare. Para essa comissão são indicados dois tipos de arranjos de plantas: três linhas de feijão, intercalando as linhas de cana-de-açúcar, sendo que as duas linhas laterais ficam 0,20 m afastadas da cana-de-açúcar e a linha central fica 0,40 m afastada de cada lateral; e duas linhas de cana-de-açúcar intercaladas por três linhas de feijão afastadas 0,30 m da cana-de-açúcar e entre si. Outra recomendação de arranjo de plantas vem do trabalho de Andrade (1988), que trabalhando com consórcio entre cana-de-açúcar e feijão, determinou que os cultivares de feijão a serem utilizados deveriam ser dos tipos I ou II e que o melhor arranjo espacial, quando a cana-de-açúcar é plantada com espaçamento de 1,40 m, é o plantio de duas linhas de feijão de 0,45 m dos sulcos da cana-de-açúcar.

Residual ou atividade de solo são termos chaves para a escolha de um herbicida pra uso na lavoura de cana-de-açúcar. Isso porque o Período Total de Prevenção da Interferência de plantas daninhas (PTPI) é longo, pois o dossel da cultura demora muito tempo a cobrir completamente o solo. Os elevados danos causados pelas plantas daninhas à cultura da cana-de-açúcar ocorrem porque esta cultura apresenta desenvolvimento inicial lento, o que torna longo o período em que o canal necessita estar livre da interferência das plantas daninhas (PCPI), variando entre 50 e 130 dias (PROCÓPIO et al., 2004; KUYVA et al., 2000, 2003, 2008). Esse fato também justifica o elevado consumo, nessa cultura, de herbicidas que apresentam longo efeito residual no solo (PROCÓPIO et al., 2004). O ideal é que, com apenas uma aplicação de um tratamento herbicida, o controle seja suficiente para impedir a interferência das

plantas daninhas por todo o ciclo de corte. Isto é conseguido com a escolha certa do tratamento herbicida e da definição precisa das doses, aliada a correta implementação dos outros métodos de controle, principalmente as práticas preventivas e culturais (PROCÓPIO, 2007).

Para viabilizar a implantação de sistemas integrados de produção de feijão em áreas de cana-de-açúcar é fundamental que os tipos e/ou variedades de feijão escolhidas apresentem tolerância ao tratamento herbicida selecionado para uso nas áreas canavieiras.

Decorrente desse cenário, o trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade dos principais herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar, aplicados em pré ou pós-emergência, ao feijão-de-corda.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho constou de dois ensaios. No primeiro foram alocados apenas tratamentos herbicidas aplicados em pré-emergência e no segundo ensaio os tratamentos aplicados em pós-emergência. Os ensaios foram instalados no Centro Tecnológico da Comigo (CTC), situado no município de Rio Verde, Estado de Goiás, cujas coordenadas geográficas são: latitude 17° 45' 57,3 S, longitude 51° 02' 05,9" W e altitude de 838 metros, durante o período de novembro de 2008 a abril de 2009. O clima, conforme classificação de Köppen é do tipo CWA, tropical de savana, classificado também como úmido e possui inverno seco, com precipitação média anual de 1.500 mm e temperatura média anual de 25°C. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distrófico. Na Tabela 1 são apresentados os resultados da análise química e textural do solo de 0 a 40 cm de profundidade.

Tabela 1 - Caracterização química e textural do solo da área experimental nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40 cm. Rio Verde-GO. 2008

Profundidade e cm	pH CaCl ₂ 0,01M	Ca	Mg	Al	H+Al	K	P (Mellich)	M.O.	Argila	Silte	Areia
		-----cmolc	dm ⁻³	-----	-----	-----mg	dm ⁻³	-----	-----	g kg ⁻¹	-----
0 – 10	4,50	2,52	0,76	0,01	4,1	77	8,99	28,34	52	5	43
10 – 20	4,30	1,60	0,42	0,05	4,1	59	7,13	23,88	55	3	42
20 – 40	4,30	0,96	0,23	0,20	5,9	35	1,89	17,84	54	3	43

Não foi realizado nenhum manejo químico das plantas daninhas presentes na área, anteriormente ao plantio, apenas foi realizada uma operação mecânica com o equipamento agrícola, “triton”, para trituração parcial da palhada de milho que se encontrava na área antes da implantação do experimento.

O cultivar de feijão-de-corda BRS Novaera, com ciclo médio de 120 dias foi semeado no dia 17 de dezembro de 2008, em espaçamento de 0,5 m, de forma mecanizada, sendo a máquina regulada para distribuir 10 sementes por metro, o que resultou em uma densidade de semeadura de 200.000 sementes

ha⁻¹. A profundidade de semeadura utilizada foi de 4 cm.

Realizou-se uma adubação de base com 32 kg ha⁻¹ de N (sulfato de amônio), 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples) e 72 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio). Também foi realizada uma adubação de cobertura com 90 kg ha⁻¹ de N aos 35 dias após a emergência. Os demais tratamentos culturais foram convencionais, seguindo as recomendações da Embrapa (2008).

As parcelas experimentais foram formadas por seis linhas da cultura, espaçadas em 50 cm, com 5 m de comprimento, totalizando uma área de 15 m². No entanto, para fins de avaliação, foram consideradas as

quatro linhas centrais, descartando-se 50 cm de cada extremidade, resultando em 8 m² de área útil. Todas as parcelas experimentais, independentemente da aplicação de herbicidas, foram mantidas livres da infestação de plantas daninhas, por meio de constantes capinas manuais.

Os ensaios foram instalados no delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições.

Bioensaio em campo com aplicações de herbicidas em pré-emergência

Para o ensaio em pré-emergência os tratamentos foram formados por 10 herbicidas: ametryn (2.500g ha⁻¹), tebuthiuron (800g ha⁻¹), [hexazinone + diuron] (237,6 + 842,4g ha⁻¹), metribuzin (1.440g ha⁻¹), clomazone (800g ha⁻¹), isoxaflutole (112,5g ha⁻¹), sulfentrazone (600 g ha⁻¹), imazapic (105g ha⁻¹), trifluralin (1.800g ha⁻¹) e s-metolachlor (1.920g ha⁻¹), mais uma testemunha sem aplicação.

A aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência foi realizada um dia após a semeadura do feijão, utilizando-se um pulverizador costal com pressurização por CO₂, munido de barra de 2 m, contendo quatro pontas de pulverização do tipo AI 110-02 (0,5 m entre pontas), regulado para atuar com pressão de serviço de 2,5 kgf cm⁻², proporcionando volume de calda equivalente a 150 L ha⁻¹. A aplicação foi iniciada às 8:29 h com término às 12:47 h. As condições ambientais no momento da aplicação foram as seguintes: temperatura média de 26,8 °C, temperatura mínima de 23,7°C, temperatura máxima de 27,6°C, UR média de 67% e velocidade do vento média de 2,1 km h⁻¹.

Durante a condução do ensaio foram realizadas as seguintes avaliações: fitotoxicidade (intoxicação), avaliada visualmente, aos 7, 14, 28, 42 e 56 dias após a aplicação (DAA), utilizando escala percentual, onde 0 (zero) representa ausência de sintomas e 100 (cem) morte de todas as plantas presentes na área útil da parcela; estande de plantas aos 10 dias após a emergência (DAE), por meio da contagem de

plantas emergidas em 2 metros; altura de plantas aos 25 e 60 DAE, utilizando treina graduada, tomando como base das medições a distância entre a região do coleto até o meristema apical de 10 plantas por parcela; matéria verde da parte aérea aos 30 e 60 DAE, onde 10 plantas por parcela foram cortadas rente ao solo, sendo pesadas imediatamente após a coleta; matéria seca da parte aérea aos 30 e 60 DAE, as 10 plantas coletadas para a avaliação da matéria verde foram secadas em estufa de circulação forçada de ar, com temperatura de 70 ± 3 °C, por 72h; número de plantas na colheita, foram contabilizadas todas as plantas presentes em 8 m² da área útil das parcelas no momento da colheita; altura de inserção da primeira vagem de 10 plantas por parcela; número de vagens por planta, foram contabilizadas todas as vagens presentes em 10 plantas amostradas por parcela no momento da colheita; número de grãos por vagem, foram contabilizados todos os grãos presentes em todas as vagens de 10 plantas amostradas por parcela no momento da colheita; massa de 100 grãos; produtividade de grãos, colhendo-se todas as plantas presentes na área útil das parcelas, sendo a umidade de grãos padronizada para 13%.

Bioensaio em campo com aplicações de herbicidas em pós-emergência

Para o ensaio em pós-emergência os tratamentos foram formados por nove herbicidas: MSMA (1.440g ha⁻¹), MSMA + diuron (1.080 + 420g ha⁻¹), [hexazinone + diuron] (237,6 + 842,4g ha⁻¹), metribuzin (1.440g ha⁻¹), ametryn (1.500g ha⁻¹), [ametryn + trifloxysulfuron sodium] (1.280 + 32,4 g ha⁻¹), halosulfuron (112,5g ha⁻¹), 2,4-D (1.005g ha⁻¹) e mesotrione (120g ha⁻¹), mais uma testemunha sem aplicação.

A aplicação dos tratamentos herbicidas em pós-emergência foi realizada 30 dias após a semeadura do feijão, utilizando-se um pulverizador costal com pressurização por CO₂, munido de barra de 2 m, contendo quatro pontas de pulverização do tipo AI 110-02 (0,5 m entre pontas), regulado para atuar com pressão de serviço de 2,5 kgf

cm⁻², proporcionando volume de calda equivalente a 150 L ha⁻¹. A aplicação foi iniciada às 9:00 h com término às 10:45 h. As condições ambientais no momento da aplicação foram as seguintes: temperatura média de 25,6 °C, temperatura mínima de 22,7 °C, temperatura máxima de 27,6 °C, UR média de 72% e velocidade do vento média de 4,3 km h⁻¹.

Durante a condução do ensaio foram realizadas as seguintes avaliações: fitotoxicidade (intoxicação), avaliada visualmente, aos 7, 14 e 28 dias após a aplicação (DAA), utilizando escala percentual, onde 0 (zero) representa ausência de sintomas e 100 (cem) morte de todas as plantas presentes na área útil da parcela; altura de plantas aos 22 DAA, utilizando trena graduada, tomando como base das medições a distância entre a região do coleto até o meristema apical de 10 plantas por parcela; matéria verde da parte aérea aos 22 DAA, onde 10 plantas por parcela foram cortadas rente ao solo, sendo pesadas imediatamente após a coleta; matéria seca da parte aérea aos 22 DAA, as 10 plantas coletadas para a avaliação da matéria verde foram secadas em estufa de circulação forçada de ar, com temperatura de 70 ± 3 °C, por 72h; número de plantas na colheita, foram contabilizadas as plantas presentes em 8 m² da área útil das parcelas no momento da colheita; altura de inserção da primeira vagem de 10 plantas por parcela; número de vagens por planta, foram contabilizadas todas as vagens presentes em 10 plantas amostradas por parcela no momento da colheita; número de grãos por vagem, foram contabilizados todos os grãos presentes em todas as vagens de 10 plantas amostradas por parcela no momento da colheita; massa de 100 grãos; produtividade de grãos, colhendo-se todas as plantas presentes na área útil das parcelas, sendo a umidade de grãos padronizada para 13%.

Os resultados de cada ensaio foram analisados separadamente. Os dados foram submetidos a uma transformação ($\sqrt{x+1}$) para seguir os pressupostos necessários para a análise de variância, que foi realizada com o programa estatístico Sisvar (FERREIRA,

1998). As médias das variáveis significativas foram agrupadas utilizando-se o critério de Scott Knott a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Bioensaio em campo com aplicações de herbicidas em pré-emergência

Com exceção dos tratamentos trifluralin, s-metolachlor e tebuthiuron, todos os demais promoveram níveis de intoxicação significativos nas plantas de feijão-de-corda já na primeira avaliação realizada aos sete dias após a aplicação (DAA) (Tabela 2). Os herbicidas metribuzin e ametryn apresentaram os maiores níveis de intoxicação, sendo que nas parcelas que receberam metribuzin já não se detectou nenhuma planta de feijão-de-corda viva ou mesmo emergida. Esses mesmos dois tratamentos, juntamente com o isoxaflutole, continuaram aos 14 DAA apresentando os níveis mais elevados de fitotoxicidade. Nessa avaliação todos os herbicidas promoveram um grau de intoxicação que diferiu significativamente do tratamento controle, destacando que o menor nível foi constatado no tratamento que recebeu trifluralin (8,7%) (Tabela 2). Salienta-se que aos 14 DAA os herbicidas imazapic, [hexazinone + diuron], clomazone e sulfentrazone acarretaram também em injúria acentuada às plantas de feijão, que variaram de 45,0 a 54,2%.

O mesmo panorama relatado aos 14 DAA se manteve aos 28 DAA com uma tendência de recuperação das plantas semeadas onde foram aplicados os herbicidas s-metolachlor, trifluralin, sulfentrazone, imazapic, clomazone, tebuthiuron e [hexazinone + diuron] (Tabela 2). É importante salientar que os herbicidas s-metolachlor e trifluralin são os únicos do ensaio que além de serem registrados para uso na cana-de-açúcar, também apresentam registro para utilização na cultura do feijão comum.

Aos 42 DAA observou-se que os sintomas decorrentes da utilização dos herbicidas s-metolachlor, trifluralin, sulfentrazone, imazapic, clomazone,

tebuthiuron e [hexazinone + diuron] perderam consideravelmente a intensidade, sendo que as injúrias observadas após a utilização desses compostos já se encontravam em níveis considerados como aceitáveis. Exceção a essa regra foram os efeitos causados pelos herbicidas ametryn e isoxaflutole nas plantas de feijão-de-corda, que se agravaram nessa avaliação, se equiparando estatisticamente ao tratamento que recebeu metribuzin (Tabela 2).

Na última avaliação de fitotoxicidade realizada aos 56 DAA constatou-se que os tratamentos que promoveram os menores níveis de intoxicação foram s-metolachlor, trifluralin, sulfentrazone, imazapic, clomazone e tebuthiuron, comportamento que ficou evidente a partir da avaliação realizada aos 28 DAA. Tais resultados vão de encontro com o registro de Silva et al. (2000), que descrevem que os herbicidas sulfentrazone (600g ha⁻¹) e trifluralin (720g ha⁻¹) não causaram problemas de toxicidade às plantas de feijão-de-corda. Também, salienta-se que nessa avaliação, além do já relatado para metribuzin aos 7 DAA, todas as plantas de feijão presentes na área útil das parcelas que receberam ametryn e isoxaflutole estavam mortas (Tabela 2). Faz-se o registro de que os herbicidas metribuzin e imazapic apresentam registro para uso nas culturas da soja e do amendoim, duas espécies de leguminosas

também cultivadas comercialmente como o feijão-de-corda. O herbicida [hexazinone + diuron] apresentou nessa última avaliação nível de intoxicação que deixa uma possibilidade de que esse tratamento também possa ser seletivo ao feijão-de-corda cv. BRS Novaera.

Os herbicidas trifluralin e s-metolachlor não promoveram reduções no estande de plantas de feijão-de-corda, contabilizado aos 10 dias após a emergência (DAE) (Tabela 3). Nas áreas onde se aplicou o metribuzin e o ametryn em pré-emergência, pouquíssimas plantas foram encontradas. Apesar de não tão drástico como observado nas áreas de metribuzin e ametryn, quando se aplicou os tratamentos tebuthiuron, clomazone, isoxaflutole, [hexazinone + diuron], sulfentrazone e imazapic se constatou menor número de plantas de feijão em relação ao tratamento controle.

Os tratamentos trifluralin, clomazone, tebuthiuron, s-metolachlor, [hexazinone + diuron], sulfentrazone e imazapic não ocasionaram redução na altura das plantas de feijão-de-corda aos 25 DAE (Tabela 3). No entanto, isoxaflutole promoveu inibição do crescimento das plantas de feijão-de-corda. Nos tratamentos metribuzin e ametryn não foi possível a realização dessa avaliação pela ausência de plantas verificadas já nessa época.

Tabela 2 - Fitointoxicação em plantas de feijão-de-corda (cultivar BRS Novaera) após a aplicação em pré-emergência de herbicidas registrados para uso na cultura da cana-de-açúcar. Rio Verde, GO. 2008/2009

Herbicida	Dose (g ha ⁻¹)	Fitointoxicação (%)				
		7 DAA*	14 DAA	28 DAA	42 DAA	56 DAA
ametryn	2.500	90,2 a	91,2 a	93,7 a	98,0 a	100,0 a
tebuthiuron	800	1,0 e	18,2 c	10,7 d	8,0 c	6,5 c
clomazone	900	7,7 d	50,0 b	33,2 c	8,5 c	4,7 c
isoxaflutole	112,5	48,7 b	82,0 a	86,2 a	87,5 a	100,0 a
[hexazinone + diuron]	237,5 + 842,4	34,0 c	54,2 b	56,0 b	18,0 b	15,0 b
imazapic	105	5,0 d	53,7 b	42,0 c	7,5 c	4,7 c
sulfentrazone	600	4,7 d	45,0 b	40,2 c	6,2 c	5,0 c
metribuzin	1.440	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
trifluralin	1.800	2,0 e	8,7 d	4,0 d	3,2 d	2,7 c
s-metolachlor	1.920	1,7 e	14,0 c	7,0 d	5,2 c	3,7 c
testemunha capinada	-	0,0 e	0,0 e	0,0 e	0,0 e	0,0 d
CV (%)	-	15,58	8,96	13,04	13,63	12,77

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. *DAA: Dias após a aplicação.

A altura das plantas de feijão-de-corda voltou a ser medida aos 60 DAE, nessa avaliação foi verificado que apenas os herbicidas trifluralin e tebuthiuron não provocaram a diminuição da altura das plantas (Tabela 3). Os menores níveis na redução da altura das plantas de feijão-de-corda foram constatados nos tratamentos s-metolachlor e clomazone. Ishaya et al. (2008) relatam que a associação dos herbicidas metolachlor + prometryn (1.250 + 800g ha⁻¹), aplicada em pré-emergência, não reduziu o crescimento e a produtividade do feijão-de-corda.

Aos 30 DAE a matéria verde e a matéria seca das plantas de feijão-de-corda foram contabilizadas, verificando-se que os herbicidas clomazone, trifluralin, s-metolachlor, tebuthiuron, [hexazinone + diuron], sulfentrazone e imazapic não causaram problemas no acúmulo de fitomassa às plantas de feijão (Tabela 4). A redução mais drástica referente ao acúmulo de fotoassimilados foi verificada quando se utilizou o herbicida isoxaflutole em pré-emergência. Novamente ressalva-se que nos tratamentos metribuzin e ametryn não foram contabilizados nenhum valor de matéria verde ou seca, devido à ausência de plantas.

Tabela 3 - Estande e altura de plantas de feijão-de-corda (cultivar BRS Novaera) após a aplicação em pré-emergência de herbicidas registrados para uso na cultura da cana-de-açúcar. Rio Verde, GO. 2008/2009

Herbicida	Dose (g ha ⁻¹)	Estande (plantas m ⁻¹)		
		10 DAE*	25 DAE	60 DAE
ametryn	2.500	0,7 c	-	-
tebuthiuron	800	7,7 b	23,3 a	75,9 a
clomazone	900	7,7 b	23,4 a	64,7 d
isoxaflutole	112,5	6,7 b	11,2 b	0,0 f
[hexazinone + diuron]	237,5 + 842,4	7,2 b	22,4 a	53,6 e
imazapic	105	7,5 b	22,7 a	66,7 c
sulfentrazone	600	8,0 b	24,5 a	63,2 d
metribuzin	1.440	0,5 c	-	-
trifluralin	1.800	8,5 a	24,0 a	75,0 a
s-metolachlor	1.920	9,0 a	23,0 a	70,8 b
testemunha capinada	-	9,0 a	24,6 a	75,6 a
CV (%)	-	6,80	3,51	1,21

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. *DAE: Dias após a emergência.

Trinta dias após essa avaliação, registrou-se que os únicos tratamentos que não promoveram redução no aporte de matéria verde ou seca das plantas de feijão-de-corda foram o s-metolachlor e o clomazone, contudo plantas provenientes de áreas que receberam tebuthiuron não tiveram

sua produção de matéria seca prejudicada (Tabela 4). Menores reduções no aporte de fitomassa às plantas de feijão aos 60 DAE foram decorrentes da atividade dos herbicidas trifluralin, imazapic, sulfentrazone e [hexazinone + diuron].

Tabela 4 - Matéria verde e seca da parte aérea de plantas de feijão-de-corda (cultivar BRS Novaera) após a aplicação em pré-emergência de herbicidas registrados para uso na cultura da cana-de-açúcar. Rio Verde, GO. 2008/2009

Herbicida	Dose (g ha ⁻¹)	Matéria verde (g)		Matéria seca (g)	
		30 DAE*	60 DAE	30 DAE	60 DAE
ametryn	2.500	-	-	-	-
tebuthiuron	800	42,6 a	229,5 b	4,6 a	41,3 a
clomazone	900	34,5 a	261,6 a	3,4 a	44,4 a
isoxaflutole	112,5	1,9 b	-	0,1 b	-
[hexazinone + diuron]	237,5 + 842,4	42,2 a	190,0 c	4,3 a	26,5 b
imazapic	105	34,5 a	218,8 b	3,5 a	34,3 b
sulfentrazone	600	40,8 a	191,0 c	4,1 a	34,3 b
metribuzin	1.440	-	-	-	-
trifluralin	1.800	37,5 a	207,3 b	3,9 a	29,8 b
s-metolachlor	1.920	37,9 a	291,7 a	4,0 a	50,1 a
testemunha capinada	-	40,6 a	282,8 a	4,2 a	49,5 a
CV (%)	-	9,21	6,08	7,75	9,85

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. *DAE: Dias após a emergência.

A altura da inserção da primeira vagem das plantas de feijão-de-corda não foi influenciada pela ação dos herbicidas trifluralin, s-metolachlor e [hexazinone + diuron], contudo a aplicação de tebuthiuron, clomazone, imazapic e sulfentrazone causou pequena redução no ponto de inserção dessa vagem (Tabela 5). Essa avaliação não foi realizada nas parcelas contendo os tratamentos metribuzin, ametryn e isoxaflutole por não haver plantas vivas no momento da colheita.

A aplicação dos tratamentos tebuthiuron, [hexazinone + diuron], clomazone e sulfentrazone não interferiu no número de vagens produzidos por plantas de feijão-de-corda (Tabela 5). No entanto, menores quantidades de vagens foram identificadas nas plantas crescidas em áreas onde se aplicou os herbicidas imazapic, trifluralin e s-metolachlor. Não ocorreu a formação de vagens nas parcelas onde se utilizou ametryn, isoxaflutole e metribuzin, por não haver plantas vivas na ocasião da colheita.

Todos os tratamentos promoveram uma diminuição no número de grãos por vagem de feijão-de-corda (Tabela 5). Contudo, as reduções provenientes da atividade dos herbicidas trifluralin e tebuthiuron foram de pouca intensidade em relação aos demais tratamentos, sendo tais

reduções menores que um grão por vagem, quando comparados à testemunha sem herbicida.

O único tratamento onde não se verificou redução na massa de 100 grãos do feijão-de-corda foi trifluralin (Tabela 5). As maiores reduções nesse quesito foram decorrentes da ação dos produtos [hexazinone + diuron], imazapic e clomazone, onde a massa de 100 grãos variou de 19,7 a 20,0g.

Seis tratamentos não acarretaram em diminuição no número de plantas de feijão-de-corda por ocasião da colheita, sendo eles: tebuthiuron, s-metolachlor, trifluralin, clomazone, imazapic e sulfentrazone (Tabela 6). As parcelas que continham as menores quantidades de plantas foram as que receberam o herbicida [hexazinone + diuron], pois os demais tratamentos (metribuzin, ametryn e isoxaflutole), como já narrado, não apresentavam plantas para serem contabilizadas.

Todos os tratamentos, com exceção do trifluralin, reduziram a produtividade de grãos do feijão-de-corda (Tabela 6). Os herbicidas tebuthiuron, s-metolachlor, clomazone, [hexazinone + diuron], sulfentrazone e imazapic ocasionaram perdas que variaram de, aproximadamente, 26 a 41% a na produtividade de grãos, quando comparados à testemunha. Onde se aplicou

metribuzin, ametryn e isoxaflutole a colheita foi completamente inviabilizada.

Tabela 5 - Altura da inserção da primeira vagem (AIPV), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV) e massa de 100 grãos de feijão-de-corda (cultivar BRS Novaera) após a aplicação em pré-emergência de herbicidas registrados para uso na cultura da cana-de-açúcar. Rio Verde, GO. 2008/2009

Herbicida	Dose (g ha ⁻¹)	AIPV (cm)	NVP	NGV	Massa de 100 grãos (g)
ametryn	2.500	-	-	-	-
tebuthiuron	800	21,2 b	12,1 a	7,0 b	22,0 b
clomazone	900	20,2 b	11,3 a	6,2 c	20,0 c
isoxaflutole	112,5	-	-	-	-
[hexazinone + diuron]	237,5 + 842,4	22,6 a	11,7 a	6,0 d	19,7 c
imazapic	105	20,8 b	8,4 b	5,7 e	20,0 c
sulfentrazone	600	21,4 b	11,0 a	6,4 c	21,5 b
metribuzin	1.440	-	-	-	-
trifluralin	1.800	23,4 a	9,7 b	7,2 b	23,2 a
s-metolachlor	1.920	24,6 a	9,5 b	6,3 c	22,0 b
testemunha capinada	-	23,6 a	12,9 a	7,8 a	24,2 a
CV (%)	-	4,07	8,73	1,85	4,03

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 6 - Número de plantas colhidas na área útil da parcela e produtividade de grãos de feijão-de-corda (cultivar BRS Novaera) após a aplicação em pré-emergência de herbicidas registrados para uso na cultura da cana-de-açúcar. Rio Verde, GO. 2008/2009

Herbicida	Dose (g ha ⁻¹)	Número de plantas colhidas (plantas 8 m ⁻²)	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)
ametryn	2.500	0,0 c	0,0 c
tebuthiuron	800	111,7 a	2422 b
clomazone	900	104,2 a	2452 b
isoxaflutole	112,5	0,0 c	0,0 c
[hexazinone + diuron]	237,5 + 842,4	73,0 b	1987 b
imazapic	105	117,5 a	2189 b
sulfentrazone	600	109,7 a	2507 b
metribuzin	1.440	0,0 c	0,0 c
trifluralin	1.800	110,5 a	3035 a
s-metolachlor	1.920	111,7 a	2435 b
testemunha capinada	-	114,7 a	3362 a
CV (%)	-	12,61	9,55

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Decorrente da análise desses dados verifica-se que o único tratamento herbicida que apresentou seletividade satisfatória às plantas de feijão, quando aplicado em pré-emergência, foi trifluralin. Esse herbicida já apresenta registro para uso no feijão comum (*Phaseolus vulgaris*), mas tem como ponto negativo o fato de controlar apenas espécies infetantes pertencentes à família das

gramíneas. Tais resultados dificultam a formação de um sistema integrado de cultivo de feijão-de-corda (cv. BRS Novaera) em áreas de cana-de-açúcar onde a opção mais utilizada para o controle de plantas daninhas seja a aplicação de herbicidas em pré-emergência.

Outro fato relevante a ser registrado é a obrigatoriedade em estudos de seletividade

de se chegar até a avaliação de produtividade. Nesse presente estudo constata-se que, visualmente, vários herbicidas não ocasionaram sintomas de intoxicação que levassem, aparentemente, a perdas significativas na produtividade de grãos da cultura. O gasto energético das plantas de feijão-de-corda para se recuperarem dos danos iniciais promovidos pelos herbicidas podem explicar de certa forma o resultado obtido no rendimento de grãos.

Bioensaio em campo com aplicações de herbicidas em pós-emergência

Todos os herbicidas avaliados causaram intoxicação às plantas de feijão-de-corda, contudo em diferentes níveis de intensidade. Decorridos apenas sete dias da aplicação (DAA) observa-se que os herbicidas MSMA, [ametryn + trifloxysulfuron sodium], [MSMA + diuron], 2,4-D e ametryn promoveram níveis elevados de intoxicação às plantas de feijão-de-corda, variando de 72,0 a 82,7% (Tabela 7). Nessa mesma época de avaliação, níveis de fitotoxicidade próximos a 60% também foram verificados após a aplicação dos tratamentos metribuzin e [hexazinone + diuron]. Os tratamentos que ocasionaram os menores níveis de injúrias às plantas de feijão-de-corda, aos 7 DAA, foram o halosulfuron e o mesotrione (28,2 e 32,7%, respectivamente). Silva et al. (2003) verificaram que os herbicidas fenoxaprop-ethyl e imazamox, aplicados em pós-emergência, não provocaram sintomas visuais de fitointoxicação nas plantas de feijão-de-corda da variedade EPACE-10.

Aos 14 DAA, verificou-se evolução nos sintomas de todos os tratamentos avaliados, sendo que os herbicidas MSMA, [ametryn + trifloxysulfuron sodium], metribuzin, [MSMA + diuron], ametryn, e 2,4-D continuaram acarretando os maiores níveis de intoxicação às plantas de feijão-de-corda, destacando-se que já nesta avaliação todas as plantas presentes na área útil dos tratamentos MSMA e [ametryn + trifloxysulfuron sodium] se encontravam mortas. Os tratamentos [hexazinone + diuron] e mesotrione também causaram sintomas elevados de intoxicação, superiores a 60%. O menor nível de intoxicação nas plantas de feijão-de-corda foi verificado nas plantas que receberam aplicações de halosulfuron, mesmo assim o nível médio de fitotoxicidade foi de 38,2% (Tabela 7).

Esse mesmo comportamento foi verificado na avaliação posterior realizada aos 28 DAA, com a diferença de que nessa avaliação ocorreu a mortes de todas as plantas presentes também nas parcelas dos tratamentos 2,4-D, ametryn, [MSMA + diuron] e metribuzin. Também, observou-se que o nível de fitotoxicidade apresentada pelas plantas de feijão-de-corda após a aplicação do halosulfuron se manteve praticamente estável (35,0%) em relação à avaliação anterior. Já o nível de intoxicação promovido pelos herbicidas mesotrione e [hexazinone + diuron] se elevou para próximo a 70%. Silva et al. (2000) registra que o herbicida halosulfuron (112 g ha^{-1}) não causou problemas de toxicidade às plantas de feijão-de-corda.

Tabela 7 - Fitointoxicação em plantas de feijão-de-corda (cultivar BRS Novaera) após a aplicação em pós-emergência de herbicidas registrados para uso na cultura da cana-de-açúcar. Rio Verde, GO. 2008/2009

Herbicida	Dose (g ha ⁻¹)	Fitointoxicação (%)		
		7 DAA*	14 DAA	28 DAA
2,4-D	1.005	72,0 a	86,2 a	100,0 a
ametryn	1.500	72,0 a	88,2 a	100,0 a
MSMA	1.440	82,7 a	100,0 a	100,0 a
[MSMA + diuron]	1.080 + 420	78,7 a	96,2 a	100,0 a
mesotrione	120	32,7 c	62,5 b	71,7 b
halosulfuron	112,5	28,2 c	38,2 c	35,0 c
[hexazinone + diuron]	237,6 + 842,4	59,5 b	64,5 b	69,2 b
metribuzin	1.440	62,0 b	98,0 a	100,0 a
[ametryn + trifloxysulfuron sodium]	1.280 + 32,4	79,5 a	100,0 a	100,0 a
testemunha capinada	-	0,0 d	0,0 d	0,0 d
CV(%)	-	6,55	6,18	4,53

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. *DAA: Dias após a aplicação.

Com exceção do tratamento halosulfuron todos os tratamentos reduziram a altura das plantas de feijão-de-corda, avaliada aos 22 DAA (Tabela 8). Ressalta-se que nessa época de avaliação as plantas de feijão alocadas nas parcelas dos tratamentos 2,4-D, ametryn, MSMA, [MSMA + diuron], metribuzin e [ametryn + trifloxysulfuron sodium] já se encontravam todas mortas. Dentre os tratamentos onde ainda havia plantas vivas, o maior nível de redução na altura das plantas de feijão-de-corda foi constatado com o uso de mesotrione, sendo tal redução significativamente maior em relação às plantas que receberam [hexazinone + diuron].

Com exceção de halosulfuron, todos os tratamentos herbicidas acarretaram redução no acúmulo de matéria verde e seca nas plantas de feijão aos 22 DAA. O menor nível de redução foi observado nas parcelas onde se aplicou o mesotrione, seguido do tratamento [hexazinone + diuron] que ocasionou uma fitomassa quase três vezes menor em relação à testemunha sem herbicida (Tabela 8). Nos demais tratamentos não foi possível mensurar a fitomassa das plantas de feijão, comprovando o efeito drástico proporcionado por esses herbicidas.

Tabela 8 - Altura de plantas, matéria verde e seca da parte aérea de plantas de feijão-de-corda (cultivar BRS Novaera) após a aplicação em pós-emergência de herbicidas registrados para uso na cultura da cana-de-açúcar. Rio Verde, GO. 2008/2009

Herbicida	Dose (g ha ⁻¹)	Altura (cm)	Matéria verde (g)	Matéria seca (g)
		22 DAA	22 DAA	22 DAA
2,4-D	1.005	-	-	-
ametryn	1.500	-	-	-
MSMA	1.440	-	-	-
[MSMA + diuron]	1.080 + 420	-	-	-
mesotrione	120	46,4 c	118,9 b	11,5 b
halosulfuron	112,5	78,3 a	180,0 a	16,0 a
[hexazinone + diuron]	237,6 + 842,4	50,6 b	65,1 c	5,9 c
metribuzin	1.440	-	-	-
[ametryn + trifloxysulfuron sodium]	1.280 + 32,4	-	-	-
testemunha capinada	-	82,0 a	185,4 a	17,0 a
CV(%)	-	4,07	7,32	5,67

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. *DAA: Dias após a aplicação.

Dos herbicidas que não eliminaram todas as plantas de feijão, observa-se que halosulfuron promoveu um pequeno aumento na altura de inserção da primeira vagem, já nas parcelas onde se aplicou mesotrione não foi verificada nenhuma alteração na altura de inserção da primeira vagem (Tabela 9). Apesar de se constatar a presença de plantas vivas de feijão nas parcelas contendo o tratamento com [hexazinone + diuron], observou-se que nenhuma dessas plantas formou vagens. O halosulfuron pertence ao grupo químico das sulfoniluréias e sua ação consiste na inibição da enzima acetolactato sintetase (ALS), responsável pela produção de três aminoácidos essenciais: valina, leucina e isoleucina (MAZUR & FALCO, 1989). Quando o halosulfuron é aplicado nas folhas, ele chega até o floema, onde é transportado para os meristemas foliares, interrompendo o

desenvolvimento de novas células (SOUZA et al., 2001).

Em relação aos componentes do rendimento de grãos, constatou-se que halosulfuron não diminuiu o número de vagens por planta, diferentemente do observado para mesotrione, onde se verificou menor quantidade de vagens por planta em relação à testemunha (Tabela 9). O número de grãos por vagem foi reduzido tanto pela aplicação de halosulfuron, como de mesotrione, porém em maior grau pelo primeiro herbicida. A massa de 100 grãos também foi afetada pelos tratamentos mesotrione e halosulfuron, os quais promoveram diminuição no peso de grãos de feijão-de-corda em relação ao tratamento controle. É importante salientar que esse componente do rendimento normalmente não é correlacionado aos casos de intoxicação de plantas por herbicidas.

Tabela 9 - Altura da inserção da primeira vagem (AIPV), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV) e massa de 100 grãos de feijão-de-corda (cultivar BRS Novaera) após a aplicação em pós-emergência de herbicidas registrados para uso na cultura da cana-de-açúcar. Rio Verde, GO. 2008/2009

Herbicida	Dose (g ha ⁻¹)	AIPV (cm)	NVP	NGV	Massa de 100 grãos (g)
2,4-D	1.005	-	-	-	-
ametryn	1.500	-	-	-	-
MSMA	1.440	-	-	-	-
[MSMA + diuron]	1.080 + 420	-	-	-	-
mesotrione	120	17,6 b	9,5 b	6,6 b	20,5 b
halosulfuron	112,5	21,4 a	10,5 a	6,2 c	21,5 b
[hexazinone + diuron]	237,6 + 842,4	-	0,0 c	-	-
metribuzin	1.440	-	-	-	-
[ametryn + trifloxysulfuron sodium]	1.280 + 32,4	-	-	-	-
testemunha capinada	-	18,5 b	10,4 a	7,1 a	22,7 a
CV(%)	-	3,88	5,84	2,58	4,72

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

O número de plantas presentes na área útil das parcelas dos tratamentos mesotrione e halosulfuron não diferiram da testemunha sem herbicida, variando de 114 a 125 plantas em 8 m² (Tabela 10). Redução significativa no número de plantas de feijão-de-corda foi constatada após a aplicação de [hexazinone + diuron] (77 plantas em 8 m²).

Foi verificada produção de grãos de feijão apenas nos tratamentos halosulfuron (2944 kg ha⁻¹) e mesotrione (1373 kg ha⁻¹), todavia muito abaixo da produtividade constatada no tratamento onde não se utilizou herbicidas (3698 kg ha⁻¹) (Tabela 10).

A partir desses resultados fica evidente que nenhum dos herbicidas

tradicionalmente aplicados na cultura da cana-de-açúcar em pós-emergência apresentou seletividade a cultivar de feijão-de-corda BRS Novaera. A opção pelo uso de halosulfuron é extremamente arriscada, visto que este composto induziu a perda de aproximadamente 700 kg ha⁻¹ de grãos. Tais resultados dificultam a formação de um sistema integrado de cultivo de feijão-de-corda (BRS Novaera) em áreas de cana-de-

açúcar onde a opção mais utilizada para o controle de plantas daninhas seja a aplicação de herbicidas em pós-emergência. A inexistência de herbicidas registrados para uso nessa cultura (FONTES et al. 2010), dificulta ainda mais a formação de estratégias de controle de plantas daninhas em sistemas de integração que envolvam o feijão-de-corda.

Tabela 10 - Número de plantas colhidas na área útil da parcela e produtividade de grãos de feijão-de-corda (cultivar BRS Novaera) após a aplicação em pós-emergência de herbicidas registrados para uso na cultura da cana-de-açúcar. Rio Verde, GO. 2008/2009

Herbicida	Dose (g ha ⁻¹)	Número de plantas colhidas (plantas 8 m ⁻²)	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)
2,4-D	1.005	0,0 c	0,0 d
ametryn	1.500	0,0 c	0,0 d
MSMA	1.440	0,0 c	0,0 d
[MSMA + diuron]	1.080 + 420	0,0 c	0,0 d
mesotrione	120	125 a	1373 c
halosulfuron	112,5	124 a	2944 b
[hexazinone + diuron]	237,6 + 842,4	77 b	0,0 d
metribuzin	1.440	0,0 c	0,0 d
[ametryn + trifloxysulfuron sodium]	1.280 + 32,4	0,0 c	0,0 d
testemunha capinada	-	114 a	3698 a
CV(%)	-	14,51	9,08

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

O herbicida trifluralin (1.800 g ha⁻¹) apresenta seletividade satisfatória às plantas de feijão-de-corda cv. BRS Novaera, quando aplicado em pré-emergência.

Os herbicidas ametryn (2.500 g ha⁻¹), tebuthiuron (800 g ha⁻¹), [hexazinone + diuron] (237,6 + 842,4 g ha⁻¹), metribuzin (1.440 g ha⁻¹), clomazone (800 g ha⁻¹), isoxaflutole (112,5 g ha⁻¹), sulfentrazone (600 g ha⁻¹), imazapic (105 g ha⁻¹) e s-metolachlor (1.920 g ha⁻¹) não são seletivos ao feijão-de-corda cv. BRS Novaera, quando aplicados em pré-emergência.

Os herbicidas MSMA (1.440 g ha⁻¹), MSMA + diuron (1.080 + 420 g ha⁻¹), [hexazinone + diuron] (237,6 + 842,4 g ha⁻¹), metribuzin (1.440 g ha⁻¹), ametryn (1.500 g ha⁻¹), [ametryn + trifloxysulfuron sodium]

(1.280 + 32,4 g ha⁻¹), halosulfuron (112,5 g ha⁻¹), 2,4-D (1.005 g ha⁻¹) e mesotrione (120 g ha⁻¹) não são seletivos ao feijão-de-corda cv. BRS Novaera, quando aplicados em pós-emergência.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M.S.B. **Sistemas de plantio, cultivares de feijão e herbicidas no consorciamento da cana-de-açúcar com feijão**. Viçosa, MG: UFV, 1988. 129p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1988.
- BEZERRA, A.A.C.; TÁVORA, F.J.A.F.; FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V.Q. Morfologia e produção de grãos em linhagens modernas de feijão-caupi submetidas a diferentes densidades populacionais. **Revista**

- de Biologia e Ciências da Terra**, v.8, p.85-93, 2008.
- COMISSÃO ESTADUAL DE PESQUISA DE FEIJÃO. Recomendações técnicas para cultivo no Rio Grande do Sul. Santa Maria: UFSM, 2000. 80 p.
- FERREIRA, D.F. **Sisvar - sistema de análise de variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA, 1998. 19 p.
- FONTES, J.R.A.; GONÇALVES, J.R.P.; MORAIS, R.R. Tolerância do feijão-caupi ao herbicida oxadiazon. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.40, p.110-115, 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 777p.
- ISHAYA, V.B.; TUNKU, P.; YAHAYA, M.S. Effect of pre-emergence herbicide mixtures on cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) at Samaru, in Northern Nigeria. **Crop Protection**, v.27, p.1105-1109, 2008.
- KUVA, M.A.; PITELLI, R.A.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; ALVES, P.L.C.A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I - Tiririca. **Planta Daninha**, v.18, p.241-251, 2000.
- KUVA, M.A.; GRAVENA, R.; PITELLI, R.A.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; ALVES, P.L.C.A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. III - Capim-brachiaria (*Brachiaria decumbens*) e capim-colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha**, v.21, p.37-44, 2003.
- KUVA, M.A.; FERRAUDO, A.S.; PITELLI, R.A.; ALVES, P.L.C.A.; SALGADO, T.P. Padrões de infestação de comunidades de plantas daninhas no agroecossistema de cana-crua. **Planta Daninha**, v.26, p.549-557, 2008.
- MAZUR, B.J.; FALCO, S.C. The development of herbicide resistant crops. **Annual Review of Plant Physiology**, v.40, p.441-470, 1989.
- NEVES, M.F.; CONEJERO, M.A. Sistema agroindustrial da cana: cenários e agenda estratégica. **Economia Aplicada**, v.11, p.587-604, 2007.
- OLIVEIRA, T.K.; CARVALHO, G.J.; MORAES, R.N.S. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p.1079-1087, 2002.
- PROCÓPIO, S.O. Manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. In: FREITAS, F.C.L.; KARAM, D.; OLIVEIRA, O.F.; PROCÓPIO, S.O. (Eds.). **I Simpósio sobre manejo de plantas daninhas no Semi-Árido**. Mossoró: UFERSA, 2007. p.183-198.
- PROCÓPIO, S.O.; SILVA, A.A.; VARGAS, L. Manejo e controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar. In: VARGAS, L.; ROMAN, E.S. (Ed.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p.397-452.
- ROCHA, M.M.; CARVALHO, K.J.M.; FREIRE FILHO, F.R.; LOPES, A.C.A.; GOMES, R.L.F.; SOUSA, I.S. Controle genético do comprimento do pedúnculo em feijão-caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, p.270-275, 2009.
- SILVA, C.M.; FERREIRA, L.R.; VIEIRA, R.F. Tolerância do feijão caupi (*Vigna unguiculata* var. USA) a herbicidas aplicados em pré e pós-emergência. **Boletim Informativo**, Londrina, v.6, n.1, p.6-7, 2000.
- SILVA, J.B.F.; PITOMBEIRA, J.B.; NUNES, R.P.; PINHO, J.L.N.; CAVALCANTE JÚNIOR, A.T. Controle de

- plantas daninhas em feijão-de-corda em sistema de semeadura direta. **Planta Daninha**, v.21, p.151-157, 2003.
- SOUZA, L.S.; MARTINS, D.; CAMPOSILVAN, D.; VELINI, E.D.; PALMA, V. Seletividade do halosulfuron isolado ou em mistura com glyphosate para culturas anuais. **Planta Daninha**, v.19, p.351-358. 2001.