

CARFENTRAZONE-ETHYL APLICADO EM PÓS-EMERGÊNCIA PARA O CONTROLE DE *Ipomea* spp. E *Commelina benghalensis* NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR¹

Carfentrazone-Ethyl Applied in Post-Emergence to Control Ipomoea spp. and Commelina benghalensis in Sugarcane Crop

CHRISTOFFOLETI, P.J.², BORGES, A.³, NICOLAI, M.⁴, CARVALHO, S.J.P.⁴, LÓPEZ-OVEJERO, R.F.⁴ e MONQUERO, P.A.⁵

RESUMO - Este trabalho teve como objetivos determinar a eficácia e seletividade do carfentrazone-ethyl no controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar e avaliar curvas de dose-resposta desse herbicida em *Ipomoea* spp. e *Commelina benghalensis*. Desenvolveu-se um ensaio de campo, em pós-emergência das plantas daninhas e da cultura (cv. RB72-454). O delineamento experimental utilizado foi do tipo blocos ao acaso, com os seguintes tratamentos: carfentrazone a 5, 10, 20, 30 e 50 g ha⁻¹ e metribuzin a 2.400 g ha⁻¹. As plantas daninhas que infestavam a área eram *Ipomoea nil*, *I. grandifolia*, *I. quamoclit*, *Momordica charantia* e *C. benghalensis*. As avaliações de controle visual e fitotoxicidade foram realizadas aos 15, 30 e 45 dias após a aplicação dos herbicidas. Para elaboração das curvas de dose-resposta, um experimento foi instalado em casa de vegetação, com as plantas daninhas *I. nil*, *I. hederifolia*, *I. grandifolia*, *I. quamoclit* e *C. benghalensis*. As doses do herbicida carfentrazone foram: 10D, 4D, 2D, D, 0,5D, 0,25D, 0,125D, 0,1D e 0,01D, em que D = 20 g ha⁻¹. Os dados foram analisados a partir de curvas de dose-resposta de controle visual e massa fresca. No experimento de campo, observou-se excelente controle das plantas daninhas, sendo a dose de 50 g ha⁻¹ de carfentrazone a mais eficiente. Nenhum tratamento causou danos à cana-de-açúcar. O experimento de casa de vegetação permitiu concluir que a ordem decrescente de sensibilidade das espécies de corda-de-viola ao carfentrazone-ethyl é: *I. hederifolia* # *I. quamoclit* > *I. nil* > *I. grandifolia*; e que *C. benghalensis* é controlada pelo carfentrazone a partir da dose de 5 g ha⁻¹.

Palavras-chave: corda-de-viola, trapoeraba, metribuzin, seletividade.

ABSTRACT - This work aimed to evaluate the efficacy and selectivity of the herbicide carfentrazone-ethyl applied in post-emergence to control weeds in sugarcane crop and to evaluate dose-response curves of this herbicide in four species of *Ipomoea* spp. and *Commelina benghalensis*. Field experiment was carried out in post-emergence of weeds and sugarcane (cv. RB72-454). The experimental design adopted was a completely randomized block with the following treatments: carfentrazone at 5, 10, 20, 30 and 50 g ha⁻¹ and metribuzin at 2,400 g ha⁻¹. The main weed species presented in the area were *I. nil*, *I. grandifolia*, *I. quamoclit*, *Momordica charantia* and *C. benghalensis*. The evaluations of percentage of weed control and selectivity to sugarcane crop were carried out at 15, 30 and 45 days after herbicide application. An experiment was carried out under greenhouse conditions to elaborate dose-response curves with the weeds *I. nil*, *I. grandifolia*, *I. hederifolia*, *I. quamoclit* and *C. benghalensis*. The herbicide rates analyzed were: 10D, 4D, 2D, D, 0.5D, 0.25D, 0.125D, 0.1D and 0.01D; where D = 20 g ha⁻¹. Results were analyzed by dose-response curves in visual

¹ Recebido para publicação em 4.2.2005 e na forma revisada em 24.2.2006.

² Professor Associado do Departamento de Produção Vegetal da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – ESALQ/USP, Caixa Postal 09, 13418-900 Piracicaba-SP, <pjchrist@esalq.usp.br>. ³Engenheiro-Agrônomo da FMC do Brasil, <alan_borges@fmc.com>. ⁴ Pós-graduando em Fitotecnia da ESALQ/USP. ⁵ Professora Adjunta do Departamento de Recursos Naturais e Proteção Ambiental, Centro de Ciências Agrárias/UFSCar.



control and fresh mass. In the field experiment, results showed efficient weed control and the rate of 50 g ha⁻¹ was considered the best carfentrazone treatment. No chemical treatment caused visible injury in the sugarcane crop. The greenhouse experiment showed that decreasing susceptibility of *Ipomoea* species to carfentrazone-ethyl was: ***I. hederifolia* > *I. quamoclit* > *I. nil* > *I. grandifolia*** and that ***C. benghalensis*** is controlled by carfentrazone at 5 g ha⁻¹.

Keywords: morningglory, benghal dayflower, metribuzin, selectivity.

INTRODUÇÃO

Um dos pontos mais críticos no processo produtivo da cana-de-açúcar é a interferência negativa imposta pelas plantas daninhas que infestam as áreas cultivadas. Essas plantas competem pelos recursos limitantes do meio, liberam substâncias alelopáticas e podem, ainda, hospedar pragas e doenças comuns à cultura, além de interferirem no rendimento (Pitelli, 1985). De acordo com Lorenzi (1995), dependendo da infestação, o controle das plantas daninhas pode chegar a até 30% do custo de produção em cana-soca e 15-25% em cana-planta; portanto, um manejo adequado das plantas daninhas é de fundamental importância para se ter lucratividade nesse segmento agrícola.

A cultura da cana-de-açúcar absorve grande quantidade de mão-de-obra e insumos no seu ciclo de produção. Dentre esses insumos, os herbicidas correspondem a aproximadamente 56% do volume comercializado no país (Procópio et al., 2003). A cana-de-açúcar é a segunda cultura em consumo de herbicidas no Brasil, atrás apenas da soja (Silva et al., 2000).

Dentre as plantas daninhas presentes no agroecossistema da cultura da cana-de-açúcar, pode-se destacar *Commelina benghalensis* e as espécies pertencentes à família Convolvulaceae. A espécie *C. benghalensis* é uma planta perene, semiprostrada, com caules suculentos de 0,30 a 0,70 m de altura, que se dissemina por sementes na parte aérea e apresenta uma característica peculiar: a reprodução por sementes formadas nos rizomas a partir de folhas modificadas (Kissmann, 1997). As convolvuláceas, principalmente as pertencentes aos gêneros *Ipomoea* e *Merremia*, além de competirem com a cana-de-açúcar, principalmente em áreas de colheita sem queima prévia, podem interferir nas práticas culturais, especialmente na colheita mecanizada, reduzindo sua eficiência (Azania et al., 2002).

Atualmente, devido à maior conscientização e exigência por parte da população e maior pressão exercida por órgãos ambientais, as empresas têm investido na síntese de novas moléculas com ação herbicida que sejam eficazes, mas com baixo impacto ambiental, como o carfentrazone-ethyl, por exemplo. Este herbicida apresenta efeito residual curto no solo, baixo potencial de deriva e baixa toxicidade (Oliveira Jr. et al., 2000).

O carfentrazone-ethyl é um herbicida do grupo químico das aril triazolinonas, cujo mecanismo de ação está relacionado com a inibição da enzima protoporfirogênio oxidase (PPO), responsável por uma das etapas de síntese da clorofila. A inibição da PPO resulta na formação de um oxigênio singlet, que promove a peroxidação lipídica e ruptura das membranas celulares, causando a morte da célula. A literatura científica registra um grande número de trabalhos que descrevem o mecanismo de ação dos herbicidas do grupo do carfentrazone (Kunert & Dodge, 1989; Duke et al., 1991).

No Brasil, o carfentrazone é registrado para as culturas de algodão, arroz irrigado, batata, café, citros, milho e soja, possuindo excelente controle de *C. benghalensis* e de plantas daninhas dicotiledôneas, especialmente de *I. grandifolia* (Rodrigues & Almeida, 2005; Côrrea & Borges, 2000), que são espécies consideradas de difícil controle pelo herbicida glyphosate.

Assim, os objetivos desta pesquisa foram: determinar em campo a eficácia de controle das plantas daninhas e a seletividade para a cultura da cana-de-açúcar do herbicida carfentrazone-ethyl aplicado em condições de pós-emergência, comparando com o padrão metribuzin; e estabelecer, em casa de vegetação, curvas de dose-resposta desse herbicida no controle de quatro espécies de *Ipomoea* e de *Commelina benghalensis*.



MATERIAL E MÉTODOS

Eficácia e seletividade do herbicida carfentrazone na cultura da cana-de-açúcar

O experimento foi conduzido em solo argiloso, cultivado com cana-planta variedade RB 72-454, com 45 dias de idade e com altura média das plantas de 0,25 m no momento da aplicação dos herbicidas. As parcelas constaram de cinco linhas de cana-de-açúcar, espaçadas de 1,40 m entre si por 10 m de comprimento. A área útil da parcela foi considerada como as três linhas centrais, eliminado 0,5 m em cada uma das extremidades. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições.

Os tratamentos utilizados foram: carfentrazone-ethyl a 5, 10, 20, 30 e 50 g ha⁻¹ (+ óleo mineral 0,5%); metribuzin a 2.400 g ha⁻¹; e testemunha. Os herbicidas foram aplicados com pulverizador costal pressurizado por CO₂, a pressão constante de 2,5 kgf cm², barra de aplicação provida de bicos com pontas de pulverização do tipo leque 110.03 e consumo de calda relativo da ordem de 200 L ha⁻¹. A umidade relativa do ar medida no início da aplicação era de 61% e a temperatura de 31 °C, com velocidade do vento de 4,5 km h⁻¹. A aplicação dos herbicidas foi feita em jato dirigido à entrelinha da cana-de-açúcar.

As avaliações da porcentagem de controle das plantas daninhas foram feitas por meio de escala variando de 0 a 100%, em que zero significa ausência de controle e 100 controle total das plantas daninhas aos 15, 30 e 45 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA). Foi também avaliada a toxicidade das plantas de cana-de-açúcar, utilizando a escala de toxicidade da EWRC (1964), em que 1 corresponde à ausência de fitotoxicidade e 9 à morte das plantas.

As plantas daninhas que infestavam a área no momento da aplicação dos herbicidas eram *Ipomoea nil* (2,5 plantas m⁻²), *Ipomoea grandifolia* (4 plantas m⁻²), *Ipomoea quamoclit* (2,5 plantas m⁻²), *Momordica charantia* (2,5 plantas m⁻²) e *Commelina benghalensis* (4 plantas m⁻²), em estágio de pós-emergência inicial.



Para análise estatística dos resultados, foi feito inicialmente teste de variância para obtenção dos valores de F dos tratamentos; sendo este significativo, procedeu-se à comparação das médias entre si por meio do teste de Tukey. Ambos os testes foram feitos a 5% de probabilidade.

Curvas de dose-resposta de carfentrazone em *Ipomoea* spp. e *Commelina benghalensis*

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em copos plásticos com capacidade para 500 mL, preenchidos com uma mistura de terra e matéria orgânica (3:1), para a semeadura de quatro espécies de corda-de-viola (*I. grandifolia*, *I. hederifolia*, *I. nil* e *I. quamoclit*) e uma espécie de trapoeraba (*Commelina benghalensis*). Após a emergência, as plântulas foram desbastadas, para obtenção de quatro plantas por vaso. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições.

Na aplicação do herbicida, feita em pós-emergência inicial, utilizou-se uma câmara de aplicação experimental de herbicidas para vasos, acionada por um motor elétrico, com uma ponta de pulverização montada em bico do tipo leque, modelo TeeJet 80.02, pulverizando em média a 0,50 m da superfície do alvo, e volume de calda relativo de 200 L ha⁻¹. As doses do herbicida carfentrazone-ethyl utilizadas foram: 10D, 4D, 2D, 1D, 0,5D, 0,25D, 0,125D, 0,1D e 0,01D, em que D = 20 g ha⁻¹.

As avaliações da porcentagem de controle das plantas daninhas foram feitas através de escala variando de 0 a 100%, em que zero significa ausência de controle e 100% controle total das plantas daninhas aos 7, 14, 21 e 28 DAA. Foi avaliada também a massa fresca percentual, aos 28 DAA. Os dados de massa foram corrigidos para valores percentuais, partindo-se do princípio de que as parcelas que permaneceram sem aplicação de herbicida possuem 100% de massa, e as demais, percentuais desta massa em consequência da redução imposta pelo produto.

O ajuste da curva de dose-resposta foi obtido por meio do modelo logístico discutido por Streibig (1988):

$$y = \frac{a}{1 + \frac{e^{-bx}}{c}}$$

em que: y = porcentagem de controle, ou a massa fresca; x = dose do herbicida; a = ponto máximo da curva; b = dose que proporciona 50% de resposta da variável; c = declividade da curva.

O modelo logístico apresenta vantagens, uma vez que um dos termos integrantes da equação (b) é uma estimativa do valor de GR_{50} . O GR_{50} (*Growth Reduction 50%*) é a dose do herbicida em gramas do ingrediente ativo por hectare que proporciona o valor de 50% de controle ou de redução de crescimento da planta daninha (Christoffoleti & López-Ovejero, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Eficácia e seletividade do herbicida carfentrazone na cultura da cana-de-açúcar

Em relação à fitotoxicidade, verificou-se que carfentrazone-ethyl, em todas as doses aplicadas, à semelhança do padrão metribuzin, foi seletivo à cultura da cana-de-açúcar, não tendo sido observada injúria aos 45 DAA. Os valores de EWRC permaneceram iguais a 1 em todas as avaliações (dados não apresentados).

M. charantia foi controlada aos 45 DAA, pelo carfentrazone-ethyl, nas doses de 30 e 50 g ha⁻¹. Já o herbicida metribuzin controlou apenas 60% dessa planta daninha na última avaliação (Tabela 1). De acordo com Lorenzi (2000), essa planta daninha, em pós-inicial, é pouco suscetível ao metribuzin.

A planta daninha *I. grandifolia* não foi controlada com eficiência pela menor dose de carfentrazone-ethyl (5 g ha⁻¹). Os demais tratamentos apresentaram controles superiores a 80%, e nas maiores doses de carfentrazone-ethyl não se observou desenvolvimento dessa espécie (Tabela 1). O herbicida metribuzin atingiu controle superior a 90% nas três avaliações. Em outro trabalho, *I. grandifolia* foi controlada eficientemente aos 14 DAA (>91%) pelos herbicidas glyphosate, carfentrazone-ethyl, sulfentrazone e flumioxazin, aplicados isoladamente (Monquero et al., 2001).

As espécies *I. quamoclit* e *I. nil* apresentaram resultados semelhantes a *I. grandifolia*, ou seja, a menor eficiência de controle foi obtida utilizando a menor dose de carfentrazone-ethyl, enquanto os demais tratamentos foram eficazes, obtendo controle total aos 45 DAA (Tabela 1). O herbicida metribuzin foi eficiente no controle dessas espécies, entretanto *I. nil* se mostrou menos suscetível (88,8% de controle) do que *I. quamoclit* (98,8% de controle) aos 45 DAA.

Tabela 1 - Controle de *M. charantia*, *I. grandifolia*, *I. nil*, *I. quamoclit* e *C. benghalensis* aos 15, 30 e 45 dias após aplicação dos tratamentos herbicidas (DAA)

Tratamento (g ha ⁻¹)	% Controle														
	MOMCH ^{1/}			IAQGR ^{2/}			IPOQU ^{3/}			IPONI ^{4/}			COMBE ^{5/}		
	15	30	45	15	30	45	15	30	45	15	30	45	15	30	45
carfentrazone a 5	23,8d	23,8d	27,5e	45,0c	47,5c	48,8c	58,8c	60,0c	60,0c	51,3c	53,8c	55,0c	60,0c	58,8c	62,5b
carfentrazone a 10	43,8c	45,0c	45,0d	80,0b	81,3b	82,5b	85,0b	86,3b	87,5b	82,5b	82,5b	83,8ab	86,3b	87,5b	90,0a
carfentrazone a 20	76,3b	78,8b	77,5b	91,3a	90,0a	90,0ab	92,5ab	96,3ab	97,5ab	88,8ab	88,8ab	90,0ab	95,0ab	93,8ab	96,3a
carfentrazone a 30	88,8ab	90,0a	90,0 ^a	98,8a	97,5a	100a	100a	100a	100,0a	98,8a	100a	100a	100a	100a	100a
carfentrazone a 50	97,5a	96,3a	98,8 ^a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a
metribuzin a 2.400	53,8c	56,3c	60,0c	93,8a	97,5a	98,8a	100a	100a	100a	88,8ab	88,8ab	88,8ab	13,8c	15,0d	6,3c
testemunha	0,0e	0,0e	0,0f	0,0d	0,0d	0,0d	2,5	0,0d	0,0d	2,5	2,5	2,8	0,0d	0,0e	0,0d
<i>F</i> tratamentos	14,0*	16,3*	9,9*	12,3*	9,9*	12,1*	13,5*	7,6*	4,8*	13,1*	14,6*	10,2*	12,0*	13,6*	7,7*
CV%	12,5	16,05	13,5	12,3	15,7	16,2	20,6	16,4	11,1	12,3	14,9	20,2	19,2	13,0	7,8

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. * indica que o valor de *F* obtido na análise de variância foi significativo a 5% de probabilidade. O valor de CV% indica o valor percentual do coeficiente de variação.

^{1/} *M. charantia*; ^{2/} *I. grandifolia*; ^{3/} *I. quamoclit*; ^{4/} *I. nil*; e ^{5/} *C. benghalensis*.

Obs: Todos os tratamentos, aos 45 DAA, apresentaram ausência de fitotoxicidade à cultura da cana-de-açúcar (EWRC = 1).

A espécie *C. benghalensis* foi mediamente suscetível à menor dose de carfentrazone-ethyl, apresentando, aos 45 DAA, controle de 62,5%. Nas demais doses desse herbicida o controle foi superior a 80%. O metribuzin foi ineficiente no controle dessa espécie de planta daninha. Os resultados obtidos estão em concordância com Souza et al. (2001), que estudaram a eficácia de carfentrazone no controle de *C. benghalensis*, em áreas de produção de café, quando em mistura com glyphosate. Os autores observaram que a adição de 30 g ha⁻¹ de carfentrazone à calda de glyphosate foi suficiente para obtenção de controle superior a 80%. Carvalho et al. (2002) também observaram que tratamentos com o carfentrazone-ethyl isolado ou em mistura com glyphosate foram eficientes no controle de *C. benghalensis*.

Curvas de dose-resposta de carfentrazone em *Ipomoea* spp. e *Commelina benghalensis*

As curvas de dose-resposta de controle (%) de *I. nil* pelo carfentrazone-ethyl aos 7, 14, 21 e 28 DAA estão representadas na Figura 1. As curvas apresentam rápida ascensão a partir da dose de 2 g ha⁻¹, em que doses de carfentrazone-ethyl acima de 20 g ha⁻¹ controlaram eficientemente essa planta daninha a partir de 7 DAA. Quando foram aplicados 40 g ha⁻¹ de carfentrazone-ethyl o controle foi superior a 90%, com rápido desenvolvimento de injúrias. Aos 14, 21 e 28 DAA pode-se observar o controle total (100%) nas doses de 80 e 200 g ha⁻¹. Esses resultados estão em concordância com Carvalho et al. (2002), os quais observaram que o carfentrazone-ethyl (20, 25 e 30 g ha⁻¹) em mistura com glyphosate (960 g ha⁻¹) + óleo mineral (0,5%), aplicados em plantio direto na cultura do algodão, são eficientes no controle de *I. nil* e *C. benghalensis*.

Na Figura 2 estão representadas as curvas de dose-resposta da porcentagem de controle de *I. grandifolia* aos 7, 14, 21 e 28 DAA. Todas as curvas apresentam comportamento semelhante, sendo possível verificar que, em geral, doses de carfentrazone acima de 40 g ha⁻¹ controlaram satisfatoriamente essa planta daninha. Os resultados de controle percentual obtidos para *I. quamoclit* podem ser observados na Figura 3. Esta espécie mostrou-se suscetível ao herbicida utilizado; doses a partir de 20 g ha⁻¹

obtiveram controle visual superior a 80% aos 7 DAA e as injúrias evoluíram ao longo do tempo, levando à necrose total da parte aérea.

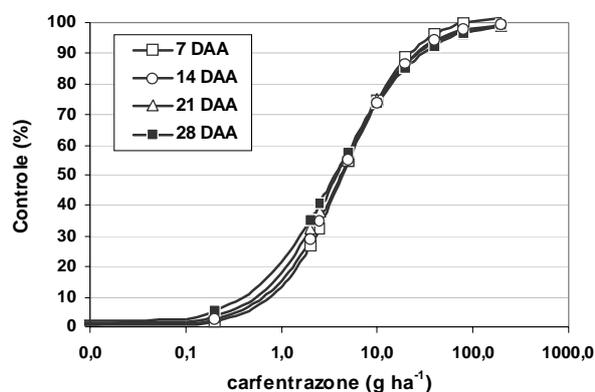


Figura 1 - Eficácia do herbicida carfentrazone-ethyl sobre *I. nil*, avaliada aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação (DAA). Piracicaba, 2003.

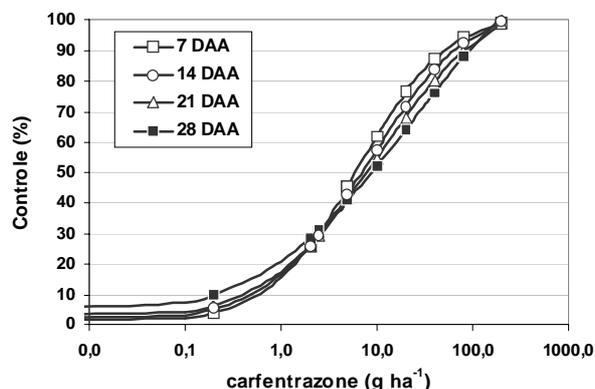


Figura 2 - Eficácia do herbicida carfentrazone-ethyl sobre *I. grandifolia*, avaliada aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação (DAA). Piracicaba, 2003.

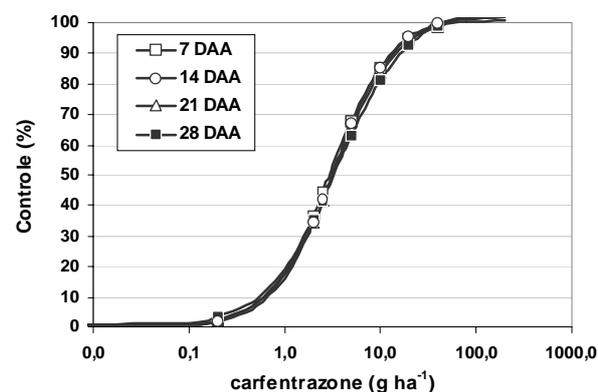


Figura 3 - Eficácia do herbicida carfentrazone-ethyl sobre *I. quamoclit*, avaliada aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação (DAA). Piracicaba, 2003.



Na Figura 4 estão mostradas as avaliações de controle visual de *I. hederifolia* aos 7, 14, 21 e 28 DAA com carfentrazone. Observa-se que a partir de 2 g ha⁻¹ a curva tem uma ascendência pronunciada – um comportamento presente em todas as avaliações –, demonstrando que, a partir desta dose, o controle passa a ser mais efetivo. Aos 28 DAA, o controle visual obtido é superior a 80% nas doses acima de 5 g ha⁻¹. A planta daninha *C. benghalensis*, por sua vez, se mostrou suscetível à ação de carfentrazone em doses superiores a 2,5 g ha⁻¹. A partir de 21 DAA as menores doses também causaram injúrias, com amarelecimento leve das folhas, o que não implicou prejuízos no desenvolvimento da trapoeraba (Figura 5).

Ronchi et al. (2002) observaram excelente controle de *C. benghalensis* quando utilizaram carfentrazone em doses acima de 30 g ha⁻¹ ou em mistura com glyphosate. No entanto, os autores constataram que uma única aplicação não foi eficiente no controle efetivo dessa espécie, pois houve reinfestação da área devido à recuperação das plantas, ou mesmo a reinfestação a partir de sementes subterâneas, que se tornaram viáveis após morte da parte aérea provocada pela ação dos herbicidas.

A Figura 6 apresenta a redução percentual de massa fresca proporcionada pela aplicação de carfentrazone-ethyl sobre todas as espécies de plantas daninhas estudadas no experimento. Nota-se que o herbicida reduziu significativamente a massa das plantas, sendo a dose de 40 g ha⁻¹ considerada eficiente (controle superior a 80%) para todas as plantas daninhas. Esses resultados estão em concordância com os dados de controle discutidos anteriormente.

Para todas as espécies, em todas as variáveis avaliadas, foram obtidos os valores de GR₅₀ (Tabela 2). A comparação desses valores, sobretudo da média obtida nas diversas variáveis, conduz à descrição da suscetibilidade diferencial das espécies. Nota-se que as espécies apresentaram diferentes graus de suscetibilidade: *I. grandifolia* mostrou-se a espécie menos sensível ao produto e *C. benghalensis* a espécie mais facilmente controlada, ou seja, a mais suscetível.

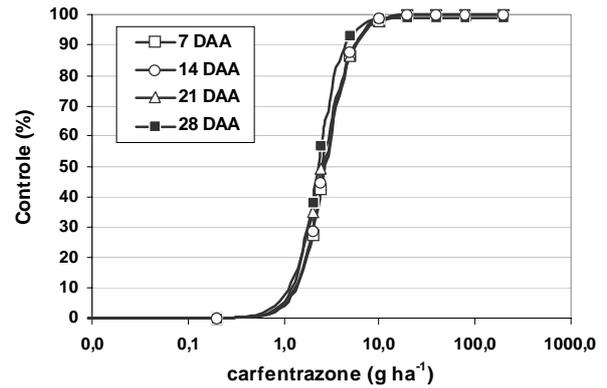


Figura 4 - Eficácia do herbicida carfentrazone-ethyl sobre *I. hederifolia*, avaliada aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação (DAA). Piracicaba, 2003.

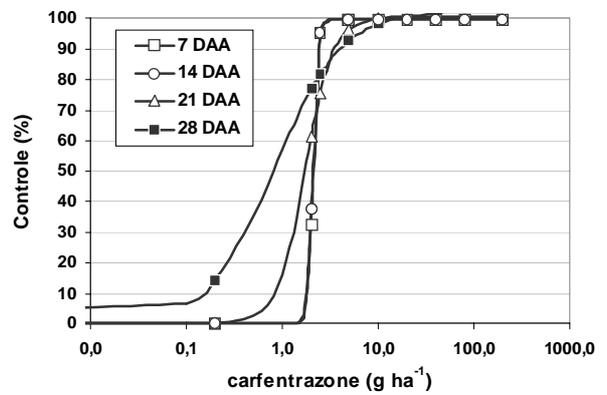


Figura 5 - Eficácia do herbicida carfentrazone-ethyl sobre *C. benghalensis*, avaliada aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação (DAA). Piracicaba, 2003.

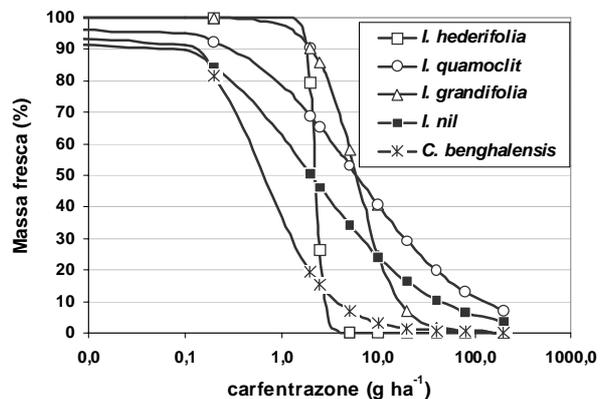


Figura 6 - Redução percentual de massa fresca provocada pelo herbicida carfentrazone-ethyl sobre *I. hederifolia*, *I. quamoclit*, *I. grandifolia*, *I. nil* e *C. benghalensis*, avaliada aos 28 dias após aplicação (DAA). Piracicaba, 2003.

Assim, com a condução deste trabalho, pôde-se concluir que o herbicida carfentrazone nas doses de 5, 10, 30 e 50 g ha⁻¹, aplicado em

Tabela 2 - GR₅₀ do herbicida carfentrazone-ethyl sobre *I. hederifolia*, *I. quamoclit*, *I. grandifolia*, *I. nil* e *C. benghalensis* em todas as variáveis analisadas. Piracicaba, 2003

Espécie	Controle (%)				Massa Fresca (%)	Média das Avaliações
	7 DAA ^{1/}	14 DAA	21 DAA	28 DAA		
<i>I. hederifolia</i>	6,9	6,7	6,3	5,7	5,7	6,26
<i>I. quamoclit</i>	7,5	8,1	8,4	8,8	2,1	6,98
<i>I. grandifolia</i>	16,3	21,0	25,4	59,1	14,8	27,32
<i>I. nil</i>	11,4	10,8	9,6	9,4	5,1	9,26
<i>C. benghalensis</i>	5,2	5,2	4,3	2,1	1,6	3,68

^{1/} Dias após aplicação.

jato dirigido à entrelinha da cana-de-açúcar, em pós-emergência, é seletivo para a cultura e pode ser utilizado como opção de manejo sem afetar seu crescimento e desenvolvimento; a dose de 10 g ha⁻¹ de carfentrazone é suficiente para o controle satisfatório (acima de 80%) das espécies de plantas daninhas *I. nil*, *I. grandifolia* e *I. quamoclit* em fase de pós-emergência inicial; o controle total das espécies de corda-de-violão é obtido com a dose de 50 g ha⁻¹. As plantas daninhas *M. charantia* e *C. benghalensis* necessitam de doses mínimas de 30 e 10 g ha⁻¹ para que o controle igual ou superior a 80% seja atingido, respectivamente.

Este trabalho também permitiu concluir que a ordem decrescente de suscetibilidade das espécies de corda-de-violão ao carfentrazone-ethyl é a seguinte: *I. hederifolia* e *I. quamoclit* > *I. nil* > *I. grandifolia*; *C. benghalensis*, por sua vez, é controlada satisfatoriamente pelo carfentrazone-ethyl a partir da dose de 5 g ha⁻¹.

LITERATURA CITADA

- AZANIA, A. A. P. M. et al. Interferência da palha de cana-de-açúcar na emergência de espécies de plantas daninhas da família convulvaceae. **Planta daninha**, v. 20, n. 2, p. 207-212, 2002.
- CARVALHO, F. T. et al. Eficácia do carfentrazone aplicado no manejo das plantas daninhas para o plantio direto do algodão. **R. Bras. Herb.**, v. 3, n. 2/3, p. 104-107, 2002.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F. Definições e situação da resistência de plantas daninhas aos herbicidas no Brasil e no mundo. In: CHRISTOFFOLETI, P. J. (Coord.). **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. 2.ed. Campinas: Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas aos Herbicidas (HRAC-BR), 2004. p. 3-22.
- CORRÊA, L. E. A.; BORGES, A. Glyphosate + carfentrazone no controle de ervas problemáticas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Londrina: SBCPD, 2000. p. 463.
- DUKE, S. O. et al. Protoporphyrinogen oxidase-inhibiting herbicides. **Weed Sci.**, v. 39, p. 465-473, 1991.
- EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL – EWRC. Report of the 3rd and 4th meetings of EWRC. Committee of methods in weed research. **Weed Res.**, v. 4, p. 88, 1964.
- KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF, 1997. T. 1. 825 p.
- KUNERT, K. J.; DODGE, A. D. Herbicide induced radical damage and antioxidative system. In: BORGER, P.; SANDMANN, G. (Eds.). **Target site of herbicide action**. Boca Raton: CRC Press, 1989. p. 45-63.
- LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 5.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 339 p.
- LORENZI, H. Plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar: Plantas daninhas na lavoura do nordeste brasileiro. In: ENCONTRO TÉCNICO GOAL, CANA-DE-AÇÚCAR, 4., 1995, Recife. **Anais...** Recife: 1995.
- MONQUERO, P. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; SANTOS, C. T. Glyphosate em mistura com herbicidas alternativos para o manejo das plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 19, p. 375-380, 2001.
- OLIVEIRA JR. et al. Carfentrazone: novo herbicida para o manejo de *Ipomoea grandifolia* e *Commelina benghalensis* em áreas de semeadura direta de soja e milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Londrina: SBCPD, 2000. p. 440.
- PITELLI, R. A. Interferência das plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec.**, v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.



PROCÓPIO, S. O. et al. **Manejo das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar**. Viçosa: UFV, 2003. 150 p.

RONCHI, C. P. et al. Carfentrazone-ethyl, isolado e associado a duas formulações de glyphosate no controle de duas espécies de trapoeraba. **Planta Daninha**, v. 20, n. 1, p. 103-113, 2002.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina: 2005. 592 p.

SILVA, S. A. et al. **Controle de plantas daninhas**. Brasília: ABEAS, 2000. 260 p.

SOUZA, L. S. et al. Eficácia do carfentrazone-ethyl em mistura com glyphosate no controle de trapoeraba na cultura do café. **R. Bras. Herb.**, v. 2, n. 1, p. 19-22, 2001.

STREIBIG, J. C. Herbicide bioassay. **Weed Res.**, v. 28, n. 6, p. 479-484, 1988.

