

## NOTA CIENTÍFICA / SCIENTIFIC NOTE

TOLERÂNCIA DE MUDAS DE CAFÉ CONILLON (*Coffea canephora*) A  
HERBICIDAS APLICADOS EM PÓS-EMERGÊNCIATOLERANCE OF COFFEE CONILLON SEEDLINGS (*Coffea canephora*) TO  
HERBICIDES APPLIED IN POST-EMERGENCY

Oscar Mitsuo YAMASHITA<sup>1</sup>  
João Vítor Nogueira ORSI<sup>2</sup>  
Ostenildo Ribeiro CAMPOS<sup>3</sup>  
Frederico da Silva MENDONÇA<sup>2</sup>  
Dennis Daniel RESENDE<sup>2</sup>  
Claudinei KAPPES<sup>2</sup>  
Sebastião Carneiro GUIMARÃES<sup>4</sup>

## RESUMO

São poucos os herbicidas à disposição dos cafeicultores para a aplicação de pós-emergência em cafezais em formação. O presente trabalho foi realizado com objetivo de avaliar a tolerância de mudas de cafeeiro a herbicidas aplicados em pós-emergência. Os herbicidas bentazon, oxyfluorfen, haloxyfop-methyl, imazethapyr, fomesafen e lactofen, foram aplicados sobre as plantas. Foram utilizadas 35 mudas de *Coffea canephora*, da variedade conillon, acondicionadas em vasos plásticos de 3,5 dm<sup>3</sup>, com cinco pares de folhas definitivas. Realizou-se a aplicação dos herbicidas diretamente sobre as mudas, em ambiente protegido. As avaliações foram realizadas semanalmente até os 49 dias após a aplicação. Foram realizadas avaliações visuais de fitointoxicação dos herbicidas às plantas de café e, também, avaliações de altura, número de folhas, diâmetro de caule, massa verde e seca da parte aérea e do sistema radicular, além do comprimento do sistema radicular dessas plantas. Todos os herbicidas testados provocaram sintomas de fitointoxicação considerados como leves a moderados, com visual recuperação das plantas até os 49 dias após a aplicação. Os herbicidas que apresentaram maior seletividade para aplicação foram haloxyfop-methyl e imazethapyr, assim como também, o oxyfluorfen. Não houve redução da altura, massa seca de raízes e parte aérea, quando comparadas à testemunha.

**Palavras-chave:** fitointoxicação; seletividade; desenvolvimento.

## ABSTRACT

There are few herbicides available to the coffee grower for the post-emergency application in plants of coffee in formation. The present work was accomplished with the objective of evaluating the coffee plant seedlings phytointoxication to herbicides application in post-emergency. The herbicides bentazon, oxyfluorfen, haloxyfop-methyl, imazethapyr, fomesafen and lactofen were applied on the coffee plants. Thirty five *Coffea canephora* cv. conillon seedlings were used, conditioned in plastic pots of 3,5 dm<sup>3</sup>, from 5 pairs of leaves stage and accomplished herbicides application straight on the seedlings. The evaluations were accomplished weekly until 49 days after application (DAA). Visual evaluations were made of herbicides toxicity to coffee plants, also height evaluations, number of leaves, stem diameter, green and dry mass from radicular system, besides length of radicular plants system. For all of the tested herbicides, pronounced phytointoxication symptoms considered light to moderate was observed, with visual plants recovery after 49 days of application. The herbicides that presented larger selectivity for application were haloxyfop-methyl and imazethapyr, as also, oxyfluorfen. There was no reduction of roots dry mass and air part and nor plant height when it's compared to the witness.

**Key-words:** phytointoxication; selectivity; development.

<sup>1</sup> Eng. Agr. M.Sc. Professor da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) – Campus Universitário de Alta Floresta, Rod. MT 208, km 147, Jd. Tropical, 78580-000, Alta Floresta – MT, Brasil. E-mail: yama@unemat.br. Autor para correspondência.

<sup>2</sup> Estudante de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Universitário de Alta Floresta, Alta Floresta – MT, Brasil. E-mail: jvorsil@hotmail.com, frede.agro@hotmail.com, dennis\_agronomo@hotmail.com, code.agro@hotmail.com.

<sup>3</sup> Eng. Agr. D.Sc. Professor da Universidade do Estado de Mato Grosso – Alta Floresta – MT, Brasil. E-mail: campos@unemat.br.

<sup>4</sup> Eng. Agr. D.Sc. Professor da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) – Cuiabá – MT, Brasil. E-mail: sheep@ufmt.br.

## INTRODUÇÃO

A cultura do café teve grande influência na colonização e no desenvolvimento do Brasil e, atualmente, continua ocupando posição de destaque no cenário econômico e social do país. Seu cultivo, processamento e comercialização demandam milhares de empregos em diversas regiões do Brasil. Com produção estimada de 45 milhões de sacas beneficiadas em 2008 (CONAB, 2008). As espécies mais cultivadas no Brasil são *Coffea arabica* e *C. canephora* (Matiello, 1998).

A produção de café conillon (*C. canephora*) representa 23% da produção nacional (CONAB, 2008). Segundo Matiello (1998), essa espécie é cultivada em regiões quentes do Brasil, como os estados de Rondônia, Mato Grosso, Pará, Acre e as regiões baixas do Espírito Santo (o maior produtor brasileiro).

Dentre as limitações da exploração cafeeira que contribuem para o aumento do custo da produção, destaca-se a competição das plantas daninhas (Briguenti, 1995; Staver et al., 2001; López, 2004; Sánchez & Gamboa, 2004; Ronchi & Silva, 2006).

A competição por plantas daninhas é grande no cafeeiro, pois as raízes absorventes do cafeeiro crescem superficialmente no solo, onde a maioria das raízes das plantas daninhas ocorre (Njoroge, 1994). Diversos trabalhos retratam efeitos negativos de competição por plantas daninhas em cafeeiros (Blanco et al., 1982; Alcântara, 2002; Oliveira et al., 2002; Ronchi et al., 2003; Staver et al., 2007). Essa competição tem provocado reduções significativas na produção de café, variando entre 24 e 77% (Oliveira et al., 1979; Blanco et al., 1982; Garcia et al., 2000; Eshetu, 2001).

Em lavouras em formação, a competição é ainda maior, pois as plantas de café ainda jovens deixam grande área de solo livre, favorecendo, assim, a infestação e o crescimento das espécies infestantes (Blanco et al., 1982).

A aplicação de herbicidas tem sido feita nas entre linhas da lavoura e capina manual na linha de plantio, pelo fato de existirem poucos produtos recomendados para a aplicação em área total em cafeeiros jovens (Briguenti, 1995; Foloni & Fustaino, 1997; Alcântara, 2000). Alguns trabalhos tem avaliado o efeito de herbicidas pós emergentes quanto a sua seletividade quando aplicados sobre cafeeiros jovens de *C. arabica* (Oliveira & Begazo, 1989; Adegas, 2000; Ronchi & Silva, 2003; 2004; 2006).

Objetivou-se neste trabalho avaliar a seletividade de mudas de café conillon (*C. canephora*) submetidos à aplicação de herbicidas em pós-emergência.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de abril a junho de 2006 em viveiro de mudas de área experimental da Fazenda Yamashita, localizada no

município de Alta Floresta - MT, nas coordenadas geográficas 09°56'34" de latitude Sul, 55°56'11" longitude Oeste, e altitude de 384 m. O clima é do tipo Aw segundo a classificação de Köppen, clima tropical chuvoso com nítida estação seca e com temperaturas entre 20 °C a 38 °C e com pluviosidade média anual de 2.500 mm.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis herbicidas aplicados em pós-emergência com cinco repetições. Cada unidade experimental foi constituída por uma muda de café, plantada em vaso de polietileno com capacidade de 3,5 dm<sup>3</sup> de substrato.

Para a formação das mudas, seguiu recomendação técnica para a cultura do café (Bragança et al., 1995; Matiello, 1998). Para a preparação de mudas foram utilizadas apenas sementes de frutos maduros, no estádio de cereja e provenientes de plantas selecionadas. Após a lavagem dos frutos, realizou-se o despulpamento e degomagem das sementes. A semeadura foi realizada em caixas de areia. Quando as plântulas atingiram estágio de orelha de onça, as mesmas foram transplantadas para os vasos de polietileno.

Os vasos foram preenchidos com composto constituído por 800 dm<sup>3</sup> de solo peneirado retirado de área de mata (Tabela 1) + 200 dm<sup>3</sup> de esterco de curral + 5 kg de superfosfato simples + 1 kg de cloreto de potássio + 2 kg de calcário dolomítico. Essa adubação foi estabelecida, conforme recomendação de Matiello (1998). Na condução das mudas no viveiro, foram realizadas irrigações periódicas, visando a manutenção da umidade no substrato de cada vaso e o controle de plantas daninhas foi realizado manualmente. Semanalmente, aplicou-se nas mudas uma solução de uréia diluída em água (0,2%), visando o fornecimento de N para plantas.

Os herbicidas foram aplicados aos 120 dias após a emergência (DAE), quando as plantas se encontravam em média com cinco pares de folhas definitivas, através de um pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub>, mantido à pressão constante de 0,2 MPa, munido de ponta de jato plano APG110.02, calibrado para 200 dm<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. No momento da aplicação, a temperatura se encontrava em 27 °C e umidade relativa do ar em 81%, sendo estas mensuradas com um termohigrômetro digital Instrutherm HT210.

As aplicações foram realizadas diretamente sobre as mudas de café, cujas doses de herbicidas são apresentadas na Tabela 2.

Foram realizadas avaliações semanais até os 49 dias após aplicação (DAA) dos herbicidas. As avaliações foram feitas sempre no mesmo horário, visando à redução do efeito da luminosidade sobre a avaliação visual de fitointoxicação, atribuindo-se notas percentuais em relação à testemunha (Tabela 3), sendo considerada zero a ausência de sintomas e 100 a morte da planta (SBCPD, 1995).

Na última avaliação, realizada aos 49 DAA, determinou-se a altura de plantas, medindo-se a região compreendida entre o colo e a gema apical da haste principal das plantas; foi determinado o diâmetro do caule ao nível do solo (com auxílio de

TABELA 1 – Características químicas do substrato da área experimental. Alta Floresta – MT. 2006<sup>1</sup>

pH H <sub>2</sub> O	MO	P	K	Ca	Mg	Al	V%
	g dm <sup>-3</sup>	----- mg dm <sup>-3</sup> -----	-----	-----	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----	-----	
5,4	29	0,71	13	1,40	0,60	0,10	27,54

<sup>(1)</sup> Análise realizada no Laboratório MT Solos Análises Agronômicas S/C Ltda. - Sorriso, MT.

TABELA 2 – Herbicidas aplicados sobre as mudas de café, aos 120 dias após a emergência. Alta Floresta – MT. 2006.

Tratamento	Ingrediente Ativo (i.a.)	Produto comercial (p.c.)	Dose p.c. (dm <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	Dose i.a. (g ha <sup>-1</sup> )
1	bentazon	Basagran®	1,20	720
2	oxyfluorfen	Goal®	3,50	840
3	haloxyfop-methyl	Verdict®	0,50	62,5
4	imazethapyr	Pivot®	1,00	100
5	fomesafen	Flex®	1,00	250
6	lactofen	Cobra®	0,75	180

TABELA 3 – Escala de notas para avaliação visual de fitointoxicação sobre as plantas de café (*C. canephora*), após tratamento com herbicidas. Alta Floresta – MT. 2006.

CONCEITO	NOTAS	OBSERVAÇÃO
Muito leve	0 – 5	Sintomas fracos ou pouco evidentes. Nota zero quando não se observam quaisquer alterações na planta
Leve	6 – 10	Sintomas nítidos, de baixa intensidade
Moderada	11 – 20	Sintomas nítidos, mais intensos que na classe anterior
Aceitável	21 – 35	Sintomas pronunciados, mas totalmente tolerados pela planta
Preocupante	36 - 45	Sintomas mais drásticos que na categoria anterior, mas ainda passíveis de recuperação
Alta	46 – 60	Danos irreversíveis, com redução drástica no desenvolvimento da planta
Muito alta	61 - 100	Danos irreversíveis muito severos. Nota cem para morte da planta

Adaptado de SBCPD (1995)

paquímetro digital) e a contagem do número de folhas por plantas. Procedeu-se também a colheita do experimento, separando-se a parte aérea e sistema radicular, que foram colocadas em estufa de circulação forçada de ar (70 °C) até atingir peso constante.

Os dados obtidos, após atenderem as pressuposições de normalidade e homocedasticidade, foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis fitointoxicação e número de folhas, houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) quando se comparou os herbicidas aplicados em pós-emergência diretamente sobre as mudas de café.

Todos os herbicidas provocaram fitointoxicação, sendo, entretanto caracterizados como de baixa intensidade (reduzido efeito fitotóxico provocado pelo herbicida). Para todos os herbicidas, observou-se um acréscimo na fitointoxicação até os 21 DAA. Logo após essa avaliação, as plantas de café conseguiram recuperar-se dos efeitos fitotóxicos dos herbicidas aplicados. Aos 21 DAA, os

herbicidas bentazon, fomesafen, lactofen e oxyfluorfen promoveram os maiores efeitos fitotóxicos sobre as plantas de café, diferenciando dos demais herbicidas utilizados (Tabela 4).

Os sintomas de fitointoxicação das plantas tratadas com bentazon e lactofen foram caracterizados pela formação de manchas cloróticas nas folhas, que provocaram sua queda. Em plantas tratadas com o herbicida bentazon, observou-se recuperação e recomposição do número de folhas até o final do período de avaliação (Tabela 5), concordando com os dados obtidos por Ronchi & Silva (2003), que observaram leve fitointoxicação das mudas de *C. arabica*, utilizando esse mesmo herbicida. Entretanto, os mesmos autores relatam forte injúria em mudas tratadas com lactofen, divergindo dos resultados obtidos no presente trabalho.

O herbicida oxyfluorfen provocou clorose e deformações leves nas folhas das mudas de café. Resultados semelhantes foram observados por Alcântara (2000) e Ronchi & Silva (2004), que relatam leve fitointoxicação de plantas de café tratadas com o herbicida.

O herbicida fomesafen provocou injúrias que, apesar de serem caracterizadas como de baixa intensidade, manifestou-se pela clorose nas folhas

TABELA 4 – Notas de fitointoxicação em mudas de café (*C. canephora*) submetidas à aplicação de herbicidas. Alta Floresta – MT. 2006.

Tratamentos	Dias após aplicação (DAA)						
	7	14	21	28	35	42	49
Bentazon	9,2d	11,8d	12,4d	11,8d	11,4c	7,8c	6,4c
Oxyfluorfen	9,4d	9,0c	9,0c	7,4c	5,8b	5,2b	5,0b
Haloxifop-methyl	2,6b	3,4b	7,4c	5,0b	3,4a	1,6a	0,4a
Imazethapyr	1,2a	2,2b	5,4b	3,8b	2,8a	1,2a	0,6a
Fomesafen	4,4c	8,4c	10,6d	8,0c	5,6b	4,6b	4,2b
Lactofen	1,8a	4,0b	11,8d	8,0c	6,8b	4,8b	3,4b
Testemunha	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a
C.V. (%)	16,33	17,32	17,83	19,95	24,08	24,54	16,88

\*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

TABELA 5 – Média da altura de plantas (ALT), número de folhas (NFL) e diâmetro do caule (DIC) de mudas de café (*C. canephora*) submetidas à aplicação de herbicidas. Alta Floresta – MT. 2006.

Tratamentos	Variáveis analisadas		
	ALT (cm)	NFL	DIC (cm)
Bentazon	25,60a	10,2a	0,43a
Oxyfluorfen	28,10a	10,0a	0,46a
Haloxifop-methyl	30,44a	10,0a	0,44a
Imazethapyr	24,94a	11,2a	0,42a
Fomesafen	28,46a	8,2b	0,43a
Lactofen	25,14a	7,6b	0,47a
Testemunha	24,11a	8,4b	0,43a
C.V. (%)	20,32	16,48	11,16

\*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade

que foram aumentando até a terceira semana após a aplicação, havendo a recuperação das plantas após esse período. Resultados semelhantes foram observados por Ronchi & Silva (2003 e 2004), que relatam maior seletividade de fomesafen para *C. arabica*, podendo ser utilizado em área total.

Os herbicidas haloxifop-methyl e imazethapyr causaram reduzidos sintomas visuais de fitointoxicação nas plantas de café. Os sintomas foram caracterizados por leve clorose nas folhas de algumas plantas. As plantas tratadas com ambos os herbicidas recuperaram-se e após 35 DAA, não havia diferença em relação à testemunha.

Quanto a altura, não se observou qualquer diferença entre os tratamentos (Tabela 5). Resultados similares foram encontrados por Ronchi & Silva (2003), que não observaram redução na altura de planta quando *C. arabica* foi tratado com herbicidas como fomesafen, bentazon e lactofen, evidenciando a seletividade desses herbicidas tanto para *C. arabica* como *C. canephora*.

Não foi observada qualquer alteração entre os tratamentos sobre o diâmetro de caule (Tabela 5). Ronchi & Silva (2004), avaliando o efeito dos herbicidas oxyfluorfen e fomesafen (480 e 375 g i.a. ha<sup>-1</sup>, respectivamente), também observaram que os mesmos não influenciaram no diâmetro do caule de *C. arabica*, em avaliação realizada quatro meses após a aplicação.

Quanto ao comprimento do sistema radicular, não foi observada diferença entre os herbicidas utilizados. O mesmo resultado foi observado para massa seca do sistema radicular e parte aérea, onde os tratamentos com herbicidas não provocaram redução no acúmulo de massa seca (Tabela 6).

A ação fitotóxica de herbicidas aplicados em *C. canephora* foi similar aos efeitos observados em trabalhos desenvolvidos com os mesmos herbicidas em *C. arabica* (Adegas, 2000; Alcântara, 2000; 2002; Ronchi & Silva, 2003; 2004). Esses dados mostram que ambas as espécies respondem de forma similar a aplicação direta de herbicidas.

Com base nos resultados obtidos, levando em consideração as doses de herbicidas e o estágio de desenvolvimento das plantas, nenhum tratamento apresentou forte efeito fitotóxico às plantas de *C. canephora*, entretanto é possível que os sintomas observados inicialmente podem incorrer em retardamento no desenvolvimento das plantas no campo e conseqüente redução na produtividade.

## CONCLUSÃO

Todos os herbicidas avaliados apresentaram seletividade satisfatória as mudas de café conillon.

TABELA 6 – Média do comprimento da raiz principal (COR), massa seca de raiz (MSR) e massa seca da parte aérea (MSC) de mudas de café (*C. canephora*) submetidas à aplicação de herbicidas. Alta Floresta – MT. 2006.

Tratamentos	Variáveis analisadas		
	COR (cm)	MSR (g)	MSC (g)
Bentazon	17,8a	2,60a	1,22a
Oxyfluorfen	20,4a	2,98a	1,63a
Haloxifop-methyl	16,5a	3,17a	1,59a
Imazethapyr	15,8a	3,25a	1,28a
Fomesafen	16,8a	2,43a	1,25a
Lactofen	19,1a	2,89a	1,74a
Testemunha	17,5a	2,69a	1,32a
C.V. (%)	21,04	26,87	16,08

\* Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

## REFERÊNCIAS

1. ADEGAS, F. S. Eficiência e seletividade de herbicidas aplicados na cultura do café em formação. CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Londrina: SBCPD, 2000. p. 343.
2. ALCÂNTARA, E. N. Avaliação de herbicidas para cafeeiros em formação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Londrina: SBCPD, 2000. p. 344.
3. ALCÂNTARA, E. N. Efeito de métodos de controle de plantas daninhas sobre o desenvolvimento e no rendimento de cafeeiros em formação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado. **Resumos...** Londrina: SBCPD, 2002. p. 475.
4. BLANCO, H. G.; OLIVEIRA, D. A.; PUPO, E. I. H. Período de competição de uma comunidade natural de mato em uma cultura de café em formação. **Biológico**, v. 48, p. 9-20, 1982.
5. BRAGANÇA, S. M. et al. Formação de mudas. In: COSTA, E. B. et al. (Coord.). **Manual técnico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo**. Vitória: SEAG-ES, 1995. p. 19-28.
6. BRIGUENTI, A. M. Plantas Daninhas. In: COSTA, E. B. et al. (Coord.). **Manual técnico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo**. Vitória: SEAG-ES, 1995. p. 90-106.
7. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira café safra 2008**: terceira estimativa. Setembro/2008. Brasília, 2008. 109 p.
8. ESHETU, T. Weed flora and weed control practices in coffee. In: COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL SUR LE CAFÉ, 19., 2001, Trieste. **Colloque...** Paris: ASIC, 2001, p. 1-9.
9. FOLONI, L. L.; FUSTAINO, M. L. S. Eficiência e seletividade do sulfentrazone aplicado em pré-emergência na cultura de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21., 1997, Caxambu. **Resumos...** 1997, Caxambu: SBCPD, 1997. p. 285.
10. GARCIA, M. S. et al. Un aporte a la determinación del periodo crítico de interferencia de malezas en cafetales del estado Monagas. **Bioagro**, v. 12, n. 3, p. 63-70, 2000.
11. LÓPEZ, N. Weeds of coffee plantations in Guantánamo. **Fitosanidad**, v. 8, n. 2, p. 13-16, 2004.
12. MATIELLO, J. B. **Café conillon**: como plantar, tratar, colher, preparar e vender. Rio de Janeiro: MAA/SDR/PROCAFÉ/PNFC, 1998. 162 p.
13. NJOROGE, J. M. Weeds and weed control in coffee. **Experimental Agriculture**, v. 30, n. 4, p. 421-429, 1994.
14. OLIVEIRA, J. A.; BEGAZO, J. C. E. Utilização de herbicidas pré-emergentes na cultura do café em formação (*Coffea arabica* L.). **Cafeicultura Moderna**, v. 2, n. 6, p. 20-25, 1989.
15. OLIVEIRA, J. A.; MATIELLO, J. B.; CARVALHO, F. Estudo do efeito da época de controle de plantas daninhas em café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA CAFEEIRA, 7., 1979, Araxá, MG, **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC, 1979. p. 360-362.
16. OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P.; VIEIRA, H. D. Efeito da competição de trapoerabas no crescimento de plantas de café (*Coffea arabica*) recém-transplantadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado, RS, **Resumos...** Londrina: SBCPD/EMBRAPA, 2002. p. 461.
17. RONCHI, C. P.; SILVA, A. A. Efeito na competição de plantas daninhas sobre o crescimento de plantas jovens de café. **Planta Daninha**, v. 24, n. 3, p. 415-423, 2006.
18. RONCHI, C. P.; SILVA, A. A. Tolerância de mudas de café a herbicidas aplicados em pós-emergência. **Planta Daninha**, v. 21, n. 3, p. 421-426, 2003.
19. RONCHI, C. P.; SILVA, A. A. Weed control in young coffee plantations through post-emergence herbicide application onto total area. **Planta Daninha**, v. 22, n. 4, p. 607-615, 2004.
20. RONCHI, C. P. et al. Acúmulo de nutrientes pelo cafeeiro sob interferência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 21, n. 2, p. 219-227, 2003.
21. SÁNCHEZ, L. F.; GAMBOA, E. Control de malezas con herbicidas y metodos mecánicos en plantaciones jóvenes de café. **Bioagro**, v. 16, n. 2, p. 133-136, 2004.

22. SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS (SBCPD). **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina, 1995. 42 p.
23. STAVER, C. et al. Selective weeding: ground cover and soil conservation in coffee in Nicarágua. **Ileia Newsletter**, v. 11, n. 3, p. 22-26, 2007.
24. STAVER, C. et al. Designing pest-suppressive multistrata perennial crop systems: shade-grown coffee in Central America. **Agroforestry Systems**, v. 53, n. 2, p. 151-170, 2001.

**Recebido** em 21/07/2008

**Aceito** em 13/01/2009