

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS E SELETIVIDADE DO FLUMIOXAZIN PARA EUCALIPTO

Rafael Augusto Soares Tiburcio¹, Francisco Affonso Ferreira²,
Lino Roberto Ferreira², Miler Soares Machado³, Aroldo Ferreira Lopes Machado⁴

(recebido: 15 de outubro de 2010; aceito: 28 de abril de 2012)

RESUMO: A extensão de uso de herbicidas já registrados para outras culturas, como o flumioxazin, se faz importante do ponto de vista do manejo integrado de plantas daninhas em plantios de eucalipto. Objetivou-se avaliar a eficácia de controle de plantas daninhas e a fitotoxicidade do flumioxazin aplicado isoladamente ou em mistura no tanque com isoxaflutole e sulfentrazone. Foi realizada a aplicação desses herbicidas sobre plantas de eucalipto, utilizando pulverizador costal de precisão. Foram realizadas avaliações de porcentagem visual de intoxicação, altura e diâmetro das plantas de eucalipto, e porcentagem de massa seca e controle de plantas daninhas. Conclui-se que o flumioxazin é seletivo ao eucalipto até a dose de 125 g. ha⁻¹, embora possa acusar algum tipo de injúria que é plenamente recuperável com o desenvolvimento das plantas. Sua eficácia de controle de plantas daninhas em pré-emergência foi melhor quando em mistura no tanque com isoxaflutole e sulfentrazone.

Palavras-chave: Herbicida, sulfentrazone, isoxaflutole.

WEED CONTROL AND SELECTIVITY OF FLUMIOXAZIN IN EUCALYPTUS

ABSTRACT: *Flumioxazin is a registered herbicide for agricultural crops what is an important fact concerning integrated management for weeds in eucalyptus plantations. This study evaluated the efficiency of weed control and the phytotoxicity in eucalyptus plants caused by the herbicide flumioxazin applied alone or in tank mixture with sulfentrazone and isoxaflutole. The aim was to extend the use of this herbicide in eucalyptus. The herbicide was applied to eucalyptus plants using precision backpack sprayer. It was evaluated, visually, the intoxication percentage and measured height and diameter of eucalyptus trees, the control plants and dry mass of weeds. It was concluded that flumioxazin is selective to the eucalyptus at the 125 g.ha⁻¹ dosage, and its efficiency in controlling weeds pre-emergence was better when mixed in the tank with isoxaflutole and sulfentrazone.*

Key words: Herbicide, sulfentrazone, isoxaflutole.

1 INTRODUÇÃO

A ocorrência de plantas daninhas em áreas de plantio de eucalipto prejudica o crescimento e o desenvolvimento da cultura, em razão da competição por água, nutrientes e luz, principalmente no período inicial de desenvolvimento. Para evitar os prejuízos é recomendado efetuar o manejo das mesmas antes que ocorra interferência na cultura.

O método de controle mais utilizado é o químico, em razão da economia de custos com mão de obra, além de apresentar maior agilidade na obtenção de resultados, principalmente em áreas extensas (GONÇALVES et al., 2004).

A aplicação de herbicidas pode ser realizada em pós e/ou pré-emergência das plantas daninhas. Dentre os herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura do

eucalipto destacam-se o oxyfluorfen, isoxaflutole e sulfentrazone.

O mecanismo de ação dos herbicidas oxyfluorfen e sulfentrazone baseia-se na inibição da enzima protoporfirinogênio oxidase (PROTOX) e tem ação de contato com as plantas pulverizadas. O oxyfluorfen controla monocotiledôneas e algumas dicotiledôneas (SILVA; SILVA, 2007), enquanto que o sulfentrazone controla efetivamente essas duas classes de plantas daninhas (ROSSI et al., 2005).

O isoxaflutole é um herbicida sistêmico e seu mecanismo de ação baseia-se na inibição da síntese de carotenóides. Uma vez no solo, na água e na planta é rapidamente convertido em diquetonitrila (molécula biologicamente ativa). Exerce controle efetivo de monocotiledôneas e algumas dicotiledôneas (SILVA; SILVA, 2007).

¹Engenheiro Florestal, doutorando em Engenharia Agrícola – Universidade Federal de Viçosa/UFV – Departamento de Engenharia Agrícola – 36570-000 – Viçosa, MG, Brasil – rafael.tiburcio@ufv.br

²Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor em Produção Vegetal – Universidade Federal de Viçosa/UFV – Departamento de Fitotecnia/DFT – 36570-000 – Viçosa, MG, Brasil – faffonso@ufv.br, lroberto@ufv.br

³Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Produção Vegetal – Universidade Federal de Viçosa/UFV – Departamento de Fitotecnia/DFT – 36570-000 – Viçosa, MG, Brasil – milermachado@hotmail.com

⁴Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor em Produção Vegetal – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/UFRRJ – Instituto de Agronomia – Departamento de Fitotecnia – BR456, km 7 – 23890-000 – Seropedica, RJ, Brasil – aroldomachado@yahoo.com.br

Entretanto, a extensão de uso de herbicidas já registrados para outras culturas se faz importante do ponto de vista do manejo integrado de plantas daninhas em plantios de eucalipto. Existem poucos produtos registrados para a cultura do eucalipto e a disponibilização de outros produtos vai possibilitar maior rotação de produtos, visando a evitar problemas de desenvolvimento de espécies tolerantes e de populações resistentes, que diminuem a eficiência dos herbicidas ao longo do tempo.

Dentre os herbicidas com potencial de uso na cultura do eucalipto, destaca-se o flumioxazin, que é um produto de ação por contato, cujo mecanismo de ação baseia-se na inibição da PROTOX, podendo ser aplicado em pré e pós-emergência para o controle de plantas daninhas dicotiledôneas.

Objetivou-se avaliar a eficiência de controle de plantas daninhas e a tolerância de plantas de eucalipto ao herbicida flumioxazin aplicado isoladamente ou em mistura no tanque com isoxaflutole e sulfentrazone visando à extensão de uso desse herbicida na cultura do eucalipto.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado em condições de campo, em Viçosa, MG, localizado nas coordenadas 20°75' S e 42°88' W, em altitude de 650 m e solos de classe textural argilosa. O clima é tropical de altitude com verões chuvosos

e invernos frios e secos, do tipo Cwb pelo sistema de Köppen (GOLFARI, 1975).

No dia 24 de dezembro de 2008, as mudas de eucalipto (clone CRV1189 de *E. grandis*), adquiridas junto a viveiro particular foram transplantadas em covas previamente preparadas e adubadas de acordo com as necessidades da cultura, conforme Barros e Novais (2000). Decorridos 20 dias do plantio, logo após uma capina com enxada, foi realizada a aplicação dos herbicidas, de acordo com os tratamentos propostos (Tabela 1).

O experimento foi instalado em delineamento experimental de blocos casualizados, com doze tratamentos e quatro repetições sendo considerada como área útil da parcela experimental uma fileira contendo sete plantas de eucalipto. Duas fileiras, sendo uma de cada lado da parcela, foram consideradas como bordadura. As doses utilizadas estão dentro do intervalo de doses recomendadas para outras culturas.

A comunidade de plantas na área experimental se caracterizava principalmente pela presença das espécies dicotiledôneas *Amaranthus retroflexus*, *Bidens pilosa*, *Blainvillea rhomboidea*, *Conyza bonariensis*, *Galinsoga parviflora*, *Ipomoea grandifolia*, *Euphorbia heterophylla*, *Spermacoce latifolia*, e das espécies monocotiledôneas *Brachiaria plantaginea*, *Commelina benghalensis*, *Digitaria horizontalis* e *Eleusine indica*.

Tabela 1 – Tratamentos avaliados no experimento.

Table 1 – Treatments evaluated in the experiment.

Ingrediente ativo	Nome comercial	Dose (g i.a. ha ⁻¹)	Dose (p.c. ha ⁻¹)
Flumioxazin	Flumyzin 500 [®]	75	150g
Flumioxazin	Flumyzin 500 [®]	100	200g
Flumioxazin	Flumyzin 500 [®]	125	250g
Isoxaflutole	Fordor [®]	75	100g
Isoxaflutole	Fordor [®]	150	200g
Oxyfluorfen	Goal [®]	960	4000 mL
Sulfentrazone	Solara [®]	500	1000 mL
Flumioxazin + isoxaflutole	Flumyzin500 [®] + Fordor [®]	75 + 75	150 g + 100 g
Flumioxazin + isoxaflutole	Flumyzin500 [®] + Fordor [®]	100 + 75	200 g + 100 g
Flumioxazin + sulfentrazone	Flumyzin500 [®] + Solara [®]	100 + 500	200 g + 1000 mL
Test. sem capina	-----	-----	-----
Test. capinada	-----	-----	-----

A aplicação dos herbicidas foi realizada sobre as plantas de eucalipto, considerando uma faixa útil de um metro na linha de plantio, utilizando pulverizador costal de precisão, propelado a gás carbônico, munido de barra com dois bicos tipo leque TT 11002, espaçados de 0,5 m, operando a 300 kPa de pressão e volume de calda correspondente a 150 L.ha⁻¹. No momento da aplicação, a temperatura média estava em 30 °C, umidade relativa 65% e velocidade média do vento 5 km.h⁻¹.

Aos 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação (DAA), foram realizadas avaliações visuais da porcentagem de intoxicação nas plantas de eucalipto de acordo com escala pré-estabelecida, onde 0% correspondeu à ausência de sintomas visíveis de intoxicação e 100% morte das plantas.

No primeiro dia e 90 DAA foram mensuradas a altura da planta (região entre o colo e o ápice) e diâmetro do caule a cinco cm do solo de todas as plantas. Subtraindo a altura e diâmetro desse intervalo de tempo, obteve-se a variação de crescimento para cada planta.

Aos 30, 45, 60 e 90 DAA foram realizadas avaliações visuais de controle das espécies, de acordo com escala pré-estabelecida, onde 100% correspondeu ao controle total e 0% à nenhum controle, atribuindo notas também para os grupos de plantas monocotiledôneas e dicotiledôneas presentes nas parcelas experimentais.

Aos 60 e 90 DAA, foram coletadas (cortadas rente ao solo) três amostras de plantas daninhas por parcela, utilizando-se de um quadrado de 0,30 m de lado. Em seguida, as plantas foram levadas ao laboratório, contadas e classificadas por espécie, acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa com circulação forçada de ar (65 ± 3° C) determinando a massa seca da parte aérea.

Os dados foram submetidos ao teste de Cochran (Homocedasticidade) e de Lilliefors (normalidade de dados). Onde essas premissas não foram atendidas, os dados foram transformados em raiz (x+1). Em seguida, as médias foram submetidas à análise de variância, comparadas pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade. Onde houve significância foi realizado o teste Tukey comparando as médias a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sintomas de intoxicação nas plantas de eucalipto provocados pelo flumioxazin foram caracterizados por cloroses nas folhas do terço inferior das plantas que receberam o herbicida. Não foram observados sintomas de intoxicação nas folhas jovens do ápice caulinar bem como nas brotações emitidas pela cultura.

As plantas tratadas com flumioxazin (100 g.ha⁻¹) + sulfentrazone (500 g.ha⁻¹) foram as que tiveram maior porcentagem de intoxicação até os 15 DAA (71,25%). Apresentavam sintomas de intoxicação caracterizados pela coloração arroxeadada das folhas do terço inferior das plantas aos 5 DAA, seguindo para clorose e posteriormente, em algumas folhas para necroses pontuais. Todavia, a partir dos 30 DAA as plantas apresentavam menos de 10% de intoxicação, demonstrando recuperação. Os demais tratamentos não diferiram entre si em nenhuma das avaliações (Tabela 2).

Em trabalho realizado por Takahashi et al. (2009), avaliando as consequências do sulfentrazone em eucalipto, observou-se que os sintomas iniciaram 7 DAA caracterizados por necroses generalizadas nas folhas velhas e novas e perda de dominância apical e até os 35 DAA não se verificou recuperação das plantas. Agostinetti et al. (2010) observaram que os herbicidas isoxaflutole e oxyfluorfen mostraram-se seletivos à cultura do eucalipto nas doses até 150 e 1680 g i.a ha⁻¹ respectivamente. Aos 28 DAA as plantas de eucalipto apresentavam fitotoxicidade de 0,3 e 3,6% respectivamente.

Em relação à altura, os menores valores foram observados com a mistura de flumioxazin + sulfentrazone, sendo esses valores menores que a testemunha sem capina. Os outros tratamentos não diferiram da testemunha capinada (Tabela 3). O resultado corrobora com os resultados de fitotoxicidade, demonstrando que houve perdas irreversíveis de crescimento apesar das plantas não apresentarem mais intoxicações.

Em relação ao diâmetro de caule, não houve diferença entre os tratamentos (Tabela 3). Resultados semelhantes foram encontrados em eucaliptos por Santos et al. (2006), com subdoses, simulando a deriva, de triclopyr (57,6 g.ha⁻¹), carfentrazone-ethyl (3,36 g.ha⁻¹) e glyphosate (172,8 g.ha⁻¹) isoladamente.

Até os 45 DAA, os únicos tratamentos com controle abaixo de 75% tanto para monocotiledôneas quanto para dicotiledôneas, foram os com isoxaflutole aplicados isoladamente (Tabela 4).

Aos 60 DAA, a eficiência de controle das plantas daninhas nos tratamentos com flumioxazin foi menor para monocotiledôneas, não sendo maior que 59% na maior dose. Para dicotiledôneas o controle variou entre 65 e 75% para menor e maior dose respectivamente. Os tratamentos com oxyfluorfen e sulfentrazone isolado e em mistura com o flumioxazin mantiveram o controle acima dos 75% (Tabela 4). Durigan et al. (2005), em solo de classe textural média obtiveram 100% controle de plantas daninhas na cultura da cebola até 80 DAA por flumioxazin

Tabela 2 – Valores médios de porcentagem de intoxicação pelos herbicidas aplicados em plantas de eucalipto e avaliados aos 15, 30, 45 e 60 DAA.

Table 2 – Mean values of herbicides intoxication percentage applied to eucalyptus plants evaluated at 15, 30, 45 and 60 DAA.

Tratamentos	15 DAA	30 DAA	45 DAA	60 DAA
Flumioxazin (75 g.ha ⁻¹)	17,5 b	3,75 a	6,25 a	6,25 a
Flumioxazin (100 g.ha ⁻¹)	28,75 b	5,00 a	5,00 a	5,00 a
Flumioxazin (125 g.ha ⁻¹)	27,5 b	5,00 a	10,00 a	7,50 a
Isoxaflutole (75 g.ha ⁻¹)	15,00 b	8,50 a	13,75 a	5,00 a
Isoxaflutole (150 g.ha ⁻¹)	11,25 b	6,25 a	7,50 a	7,50 a
Oxyfluorfen (960 g.ha ⁻¹)	38,75 ab	7,50 a	6,25 a	5,00 a
Sulfentrazone (500 g.ha ⁻¹)	28,75 b	3,75 a	10,00 a	5,00 a
Flumioxazin+ isoxaflutole (75 + 75 g.ha ⁻¹)	26,25 b	3,75 a	6,25 a	7,50 a
Flumioxazin+ isoxaflutole (100 + 75 g.ha ⁻¹)	36,25 ab	2,50 a	5,00 a	6,25 a
Flumioxazin+ sulfentrazone (100 + 500 g.ha ⁻¹)	71,25 a	6,25 a	8,75 a	3,75 a
CV (%)	47,71	77,80	102,57	53,26

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

Tabela 3 – Altura e diâmetro das plantas de eucalipto em função dos herbicidas aplicados**.

Table 3 – Height and diameter of eucalyptus trees according to applied herbicides**.

Tratamentos	Altura (cm)*	Diâmetro (mm)*
Flumioxazin (75 g.ha ⁻¹)	67,79 a	9,29 a
Flumioxazin (100 g.ha ⁻¹)	58,73 ab	8,67 a
Flumioxazin (125 g.ha ⁻¹)	64,03 ab	9,91 a
Isoxaflutole (75 g.ha ⁻¹)	55,67 ab	9,04 a
Isoxaflutole (150 g.ha ⁻¹)	56,07 ab	9,24 a
Oxyfluorfen (960 g.ha ⁻¹)	56,39 ab	11,21 a
Sulfentrazone (500 g.ha ⁻¹)	54,10 ab	10,54 a
Flumioxazin+ isoxaflutole (75 + 75 g.ha ⁻¹)	53,35 ab	8,77 a
Flumioxazin+ isoxaflutole (100 + 75 g.ha ⁻¹)	51,96 ab	8,81 a
Flumioxazin+ sulfentrazone (100 + 500 g.ha ⁻¹)	44,02 b	7,08 a
Test. sem capina	50,75 b	10,44 a
Test. capinada	63,41ab	9,71a
CV (%)	14,69	18,53

*Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. **Variação de altura e diâmetro das plantas de eucalipto do 1 aos 90 DAA.

na dose de 120 g ha⁻¹. Entretanto, *Lepidium virginicum* foi encontrada em percentuais superiores a 73% na testemunha infestada em todas as avaliações realizadas.

Aos 90 DAA, quase todos os herbicidas apresentaram eficiência de controle ruim (< 40%) segundo

a tabela proposta pela Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM, 1974). Somente o sulfentrazone e o flumioxazin + sulfentrazone proporcionaram controle de 50% e 65%, respectivamente, para monocotiledôneas (Tabela 4).

Tabela 4 – Valores médios de controle (%) de plantas daninhas monocotiledôneas (Mono) e dicotiledôneas (Dico) de acordo com os tratamentos avaliados aos 30, 45, 60 e 90 dias após a aplicação (DAA).

Table 4 – Mean values of control (%) of monocotyledonous (Mono) and dicotyledonous (Dico) weeds according to the treatments at 30, 45, 60 and 90 days after application (DAA).

Tratamentos	30 DAA		45 DAA		60 DAA		90 DAA	
	Mono*	Dico*	Mono*	Dico*	Mono*	Dico*	Mono*	Dico*
Flumioxazin (75 g.ha ⁻¹)	90,0 a	97,5 a	75,0 ab	77,5 ab	33,75 de	65,0 bc	15,0cde	20,0bc
Flumioxazin (100 g.ha ⁻¹)	90,0 a	98,25 a	77,5 ab	75,0 ab	58,75 bcd	72,5 abc	15,0cde	20,0bc
Flumioxazin (125 g.ha ⁻¹)	90,0 a	97,5 a	82,5 a	82,5 a	58,75 bcd	75,0 abc	32,5bcde	25,0bc
Isoxaflutole (75 g.ha ⁻¹)	91,25 a	72,5b	37,5 c	37,5 c	31,25 de	22,5 de	0,0 e	7,5bc
Isoxaflutole (150 g.ha ⁻¹)	90,0 a	75,0 b	50,0 bc	50,0 bc	53,75 cd	23,75 de	7,5 de	2,5c
Oxyfluorfen (960 g.ha ⁻¹)	95,0 a	96,25 a	86,25 a	86,25 a	82,5 abc	83,75 abc	40,0 bcd	12,5bc
Sulfentrazone (500 g.ha ⁻¹)	93,75 a	90,0 ab	87,5 a	92,0 a	93,75 ab	76,25 abc	50,0 bc	20,0bc
Flumioxazin+ isoxaflutole (75 + 75 g.ha ⁻¹)	96,25 a	98,75 a	90,0 a	91,0 a	71,0 abc	52,5 cd	12,5de	22,5bc
Flumioxazin+ isoxaflutole (100 + 75 g.ha ⁻¹)	97,5 a	97,0 a	90,0 a	91,0 a	82,5 abc	73,75 abc	22,5cde	15,0bc
Flumioxazin+sulfentrazone (100 + 500 g.ha ⁻¹)	100,0 a	100,0 a	95,0 a	95,0 a	97,5 a	92,5 ab	65,0 ab	35,0b
Test. sem capina	0,0 b	0,0 c	0,0 d	0,0 d	0,0 e	0,0 e	0,0 e	0,0c
Test. capinada	100,0a	100,0a	100,0a	100,0a	100,0a	100,0a	100,0a	100,0a
CV (%)	6,54	16,3	15,5	16,3	22,3	21,6	50,1	55,5

*Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação aos herbicidas isolados, aos 60 DAA o oxyfluorfen proporcionou o melhor controle de monocotiledôneas com eficiência de 93,75% e o sulfentrazone 83,75% de dicotiledôneas. O flumioxazin em mistura com isoxaflutole e com sulfentrazone a partir dos 45 DAA mostrou-se mais eficiente do que isolado. A mistura com sulfentrazone proporcionou controle de plantas daninhas acima de 90%, tanto para monocotiledôneas quanto para dicotiledôneas aos 60 DAA (Tabela 4).

O flumioxazin a 71 g ha⁻¹ controlou *Sida sp.* (BURKE et al., 2002) e a 87 g ha⁻¹ controlou *Chenopodium album* e *Ipomoea hederacea* (SCOTT et al., 2001). Segundo Oliveira et al. (1999), a aplicação de 60 g.ha⁻¹ de flumioxazin em latossolo roxo distrófico promove controle de *Commelina benghalensis*. Para Han et al. (2002), o flumioxazin a 75 g.ha⁻¹ mantém controle considerável sobre *Digitaria sanguinalis* e *Echinochloa crus-gali*. Wilson et al. (2002) observaram também que o flumioxazin a 70 g ha⁻¹ promove excelente controle de *Chenopodium album* e *Amaranthus retroflexus*. Segundo Jaremtchuk et al. (2009), *Alternanthera tenella*, *Digitaria horizontalis*, *Digitaria insularis*, *Desmodium tortuosum*, *Euphorbia heterophylla*, *Nicandra physaloides* e *Spermacoce latifolia* foram as espécies mais sensíveis à aplicação de flumioxazin (25 e 40 g.ha⁻¹).

Os resultados de massa seca da parte aérea foram agrupados em duas categorias, dicotiledôneas e monocotiledôneas, sendo que as monocotiledôneas foram subdivididas em Commelineaceae (*C. diffusa* e *C. benghalensis*), pela importância da família como plantas daninhas e gramíneas.

Em relação ao acúmulo de massa seca de plantas dicotiledôneas, aos 30 DAA todos os tratamentos com herbicidas comportaram de maneira semelhante e diferiram da testemunha sem capina (Tabela 5).

Aos 60 DAA, a mistura flumioxazin+sulfentrazone, oxyfluorfen, sulfentrazone e flumioxazin (125 g.ha⁻¹) respectivamente, proporcionaram os menores acúmulos de massa seca. Isoxaflutole nas duas doses avaliadas e flumioxazin (75 e 100 g.ha⁻¹) apresentaram maiores acúmulos de massa seca. Aos 90 DAA, nenhum tratamento diferiu da testemunha (Tabela 5).

O acúmulo de massa seca das gramíneas aos 30 DAA foi semelhante em todos os tratamentos com herbicida, que diferiram da testemunha sem capina (Tabela 6). Aos 60 DAA, os tratamentos que proporcionaram menores acúmulos de massa seca foram

Tabela 5 – Valores médios de massa seca de dicotiledôneas presentes aos 30, 60 e 90 DAA.**Table 5** – Mean values of dry weight of dicotyledonous weeds at 30, 60 and 90 DAA.

Tratamentos	30 DAA	60 DAA	90 DAA
	MS (g m ²)*, **	MS (g m ²)*, **	MS (g m ²)*, **
Flumioxazin (75 g.ha ⁻¹)	2,02 b	7,87 ab	9,46 a
Flumioxazin (100 g.ha ⁻¹)	2,80 b	5,69 ab	4,48 a
Flumioxazin (125 g.ha ⁻¹)	2,31 b	3,31 b	4,92 a
Isoxaflutole (75 g.ha ⁻¹)	2,50 b	8,11 ab	11,53 a
Isoxaflutole (150 g.ha ⁻¹)	2,68 b	6,36 ab	11,62 a
Oxyfluorfen (960 g.ha ⁻¹)	1,30 b	2,76 b	6,23 a
Sulfentrazone (500 g.ha ⁻¹)	1,36 b	3,07 b	4,18 a
Flumioxazin + isoxaflutole (75 + 75 g.ha ⁻¹)	1,90 b	3,99 ab	5,73 a
Flumioxazin + isoxaflutole (100 + 75 g.ha ⁻¹)	1,46 b	3,54 ab	7,73 a
Flumioxazin + sulfentrazone (100 + 500 g.ha ⁻¹)	1,00 b	1,00 b	1,00 a
Test. sem capina	4,47 a	11,15 a	12,91 a
CV (%)	34,61	59,87	87,82

*Dados transformados pela transformação raiz (x+1). **Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 6 – Valores médios de massa seca de gramíneas presentes aos 30, 60 e 90 DAA.**Table 6** – Mean values of dry mass of grasses at 30, 60 and 90 DAA.

Tratamentos	30 DAA	60 DAA	90 DAA
	MS (g m ²)*, **	MS (g m ²)*, **	MS (g m ²)*, **
Flumioxazin (75 g.ha ⁻¹)	1,32 b	3,31 bc	8,26 a
Flumioxazin (100 g.ha ⁻¹)	1,08 b	3,31 bc	10,65 a
Flumioxazin (125 g.ha ⁻¹)	1,02 b	3,25 bc	8,94 a
Isoxaflutole (75 g.ha ⁻¹)	2,38 b	7,05 ab	10,59 a
Isoxaflutole (150 g.ha ⁻¹)	2,21 b	7,15 ab	8,96 a
Oxyfluorfen (960 g.ha ⁻¹)	1,30 b	2,97 c	7,71 a
Sulfentrazone (500 g.ha ⁻¹)	1,66 b	4,25 abc	8,14 a
Flumioxazin + isoxaflutole (75 + 75 g.ha ⁻¹)	1,06 b	4,54 abc	8,19 a
Flumioxazin + isoxaflutole (100 + 75 g.ha ⁻¹)	1,00 b	3,21 bc	9,56 a
Flumioxazin + Sulfentrazone (100 + 500 g.ha ⁻¹)	1,00 b	2,64 c	6,75 a
Test. sem capina	5,26 a	7,46 a	12,91 a
CV (%)	39,11	36,46	47,03

*Dados transformados pela transformação raiz (x+1). **Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

flumioxazin+sulfentrazone, oxyfluorfen, flumioxazin (100 g.ha⁻¹) + isoxaflutole (75 g.ha⁻¹) e flumioxazin (125 g.ha⁻¹) respectivamente.

Aos 90 DAA, nenhum tratamento diferiu da testemunha sem capina em relação ao acúmulo de massa seca (Tabela 6). Não houve diferença significativa entre os tratamentos na eficiência de controle da trapoeraba (Tabela 7). Esse resultado pode ser explicado em razão da distribuição desuniforme das espécies *Commelina diffusa* e *Commelina benghalensis* na área experimental.

Em relação aos herbicidas isolados, os tratamentos com oxyfluorfen e sulfentrazone apresentaram os menores valores de acúmulo de massa seca de plantas dicotiledôneas aos 60 DAA. Para monocotiledôneas o flumioxazin apresentou menor acúmulo de massa seca que o sulfentrazone. O flumioxazin em mistura com sulfentrazone mostrou-se mais eficiente que isoladamente.

Considerando todas as plantas (dicotiledôneas + monocotiledôneas), aos 30 e 60 DAA, dentre os herbicidas

isolados, o oxyfluorfen proporcionou menor acúmulo de massa seca total (Tabela 8). As áreas tratadas com flumioxazin apresentaram mais massa seca total que as tratadas com sulfentrazone e menos que as tratadas com isoxaflutole nas doses testadas. Os tratamentos flumioxazin + isoxaflutole e flumioxazin + sulfentrazone foram melhores que os tratamentos com herbicidas isolados aos 30 DAA. Entretanto, aos 60 DAA as áreas tratadas com oxyfluorfen e sulfentrazone apresentaram menos massa seca total que as tratadas com flumioxazin (75 g.ha⁻¹) + isoxaflutole (100 g.ha⁻¹). Aos 90 DAA, os tratamentos não diferiram da testemunha quanto à massa seca total.

Conclui-se que o flumioxazin é seletivo ao eucalipto nas doses avaliadas, embora possa acusar algum tipo injúria que é plenamente recuperável com o desenvolvimento das plantas. Sua eficiência de controle de plantas daninhas em pré-emergência foi melhor quando em mistura no tanque com oxyfluorfen e sulfentrazone.

Tabela 7 – Valores médios de massa seca de Commelinaceae presentes aos 30, 60 e 90 DAA.

Table 7 – Mean values of dry mass of Commelinaceae at 30, 60 and 90 DAA.

Tratamentos	30 DAA	60 DAA	90 DAA
	MS (g m ²)*, **	MS (g m ²)*, **	MS (g m ²)*, **
Flumioxazin (75 g. ha ⁻¹)	1,34 a	1,31 a	7,70 a
Flumioxazin (100 g. ha ⁻¹)	1,33 a	1,70 a	7,19 a
Flumioxazin (125 g. ha ⁻¹)	1,09 a	2,17 a	4,49 a
Isoxaflutole (75 g. ha ⁻¹)	1,49a	2,92 a	11,76 a
Isoxaflutole (150 g. ha ⁻¹)	1,14 a	3,86 a	7,07 a
Oxyfluorfen (960 g. ha ⁻¹)	1,25 a	2,80 a	11,69 a
Sulfentrazone (500 g. ha ⁻¹)	1,00 a	1,46 a	4,19 a
Flumioxazin + isoxaflutole (75 + 75 g. ha ⁻¹)	1,00 a	1,56 a	6,93 a
Flumioxazin + isoxaflutole (100 + 75 g. ha ⁻¹)	1,31 a	2,15 a	3,14 a
Flumioxazin + Sulfentrazone (100 + 500 g. ha ⁻¹)	1,08 a	1,55 a	2,76 a
Test. sem capina	1,79 a	2,45 a	1,14 a
CV (%)	44,50	57,95	102,87

*Dados transformados pela transformação raiz (x+1). **Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 8 – Valores médios de massa seca total de plantas daninhas presentes aos 30, 60 e 90 DAA.**Table 8** – Mean values of total dry mass of weeds at 30, 60 and 90 DAA.

Tratamentos	30 DAA	60 DAA	90 DAA
	MS (g m ²)*,**	MS (g m ²)*,**	MS (g m ²)*,**
Flumioxazin (75 g. ha ⁻¹)	4,67 bc	12,43 bcd	25,43 ab
Flumioxazin (100 g. ha ⁻¹)	5,15 bc	10,69 cd	22,32
Flumioxazin (125 g. ha ⁻¹)	4,48 bc	9,00 d	18,34 ab
Isoxaflutole (75 g. ha ⁻¹)	6,37 b	18,07 ab	33,88 ab
Isoxaflutole (150 g. ha ⁻¹)	6,02 b	17,37 abc	27,65 ab
Oxyfluorfen (960 g. ha ⁻¹)	3,85 bc	8,52 d	25,62 ab
Sulfentrazone (500 g. ha ⁻¹)	4,02 bc	8,77 d	16,51 ab
Flumioxazin + isoxaflutole (75 + 75 g. ha ⁻¹)	3,95 bc	10,09 cd	20,85 ab
Flumioxazin + isoxaflutole (100 + 75 g. ha ⁻¹)	3,76 bc	8,90 d	20,43 ab
Flumioxazin + Sulfentrazone (100 + 500 g. ha ⁻¹)	3,07 c	5,19 d	10,51 b
Test. sem capina	11,50 a	21,05 a	36,95 b
CV (%)	22,20	25,17	42,16

*Dados transformados pela transformação raiz (x+1). ** Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

4 REFERÊNCIAS

AGOSTINETTO, D.; TAROUCO, C. P.; MARKUS, C.; OLIVEIRA, E.; SILVA, J. M. B. V.; TIRONI, S. T. Seletividade de genótipos de eucalipto a doses de herbicidas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 3, p. 585-598, jul./set. 2010.

BARROS, N. F.; NOVAIS, R. F. Eucalipto. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. (Org.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: UFV, 2000. v. 1, p. 303-305.

BURKE, I. C.; ASKEW, S. D.; WILCUT, J. W. Flumioxazin systems for weed management in North Carolina Peanut (*Arachis hypogaea*). **Weed Technology**, Champaign, v. 16, n. 4, p. 743-748, 2002.

DURIGAN, J. C. et al. Eficácia e seletividade do herbicida flumioxazin aplicado em pré-emergência na cultura transplantada da cebola. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Umuarama, v. 4, n. 3, p. 11-17, 2005.

GOLFARI, L. **Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1975. 65 p.

GONÇALVES, K. S.; SÃO JOSÉ, A. R.; CAVALIERI, S. D.; MARTINS, I. S. B.; VELINI, E. D. Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência em pinhão manso (*Jatropha curcas* L.). **Revista Brasileira de Herbicidas**, Umuarama, v. 10, n. 2, p. 110-120, maio/ago. 2011.

HAN, J. et al. Weed control in summer-sown soybeans with flumioxazin plus acetochlor and flumiclorac-pentyl plus clethodim. **Weed Biology and Management**, Fukui, v. 2, n. 2, p. 120-122, 2002.

JAREMTCHUK, C. C. et al. Efeito residual de Flumioxazin sobre a emergência de plantas daninhas em solos de texturas distintas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 191-196, 2009.

OLIVEIRA, M. F. et al. Lixiviação de flumioxazin e metribuzin em dois solos em condições de laboratório. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 17, n. 2, p. 207-214, 1999.

ROSSI, C. V. S.; ALVES, P. L. C. A.; MARQUES JÚNIOR, J. Mobilidade de sulfentrazone em latossolo vermelho e em chernossolo. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 23, n. 4, p. 701-710, 2005.

SANTOS, L. D. T. et al. Intoxicação de *Eucalyptus* submetido à deriva simulada de diferentes herbicidas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 3, p. 521-526, 2006.

SCOTT, G. H.; SHAWN, D. A.; WILCUT, J. W. Economic evaluation of diclosulam and flumioxazin systems in peanut (*Arachis hypogaea*). **Weed Technology**, Champaign, v. 15, n. 2, p. 360-364, 2001.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: UFV, 2007. 367 p.

TAKAHASHI, E. N.; ALVES, P. L. C.; SALGADO, T. P.; FARIAS, P. L.; BIAGGIONI, B. T. Consequências da deriva de clomazone e sulfentrazone em clones de e. Grandis x e. Urophylla. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 4, p. 675-683, jul./ago. 2009.

WILSON, D. E.; NISSEN, S. J.; THOMPSON, A. Potato (*Solanum tuberosum*) variety and weed response to sulfentrazone and flumioxazin. **Weed Technology**, Champaign, v. 16, n. 3, p. 567-574, 2002.