



## EFEITO DE DIFERENTES DOSES E VOLUMES DE CALDA DO HERBICIDA INIBIDOR DE ACCASE PARA CONTROLE DE *Brachiaria* sp. EM PLANTIOS DE EUCALIPTO

Edson Figueiredo de Andrade Neto<sup>1</sup>; Nilton José Sousa<sup>2</sup>; Eduardo Henrique Rezende<sup>1</sup>; Marcelo Dias de Souza<sup>1</sup>; Daniel Valadão Silva<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, UFPR, Curitiba, Paraná, Brasil (edinhoandrade@hotmail.com).

<sup>2</sup>Professor Doutor, Departamento de Ciências Florestais - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

<sup>3</sup>Programa de Pós Graduação em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses e volumes de calda na aplicação de um herbicida inibidor da Accase no controle de *Brachiaria* sp. no cultivo de eucalipto. O experimento foi realizado no município de Avaí, oeste do estado de São Paulo, em que foram avaliados o nível de intoxicação e a porcentagem do controle das plantas de *brachiaria* sp. submetidas a cinco diferentes dosagens do herbicida inibidor de accase fenaxaprop-ethyl (44,00; 88,00; 176,00; 352,00 e 701,00 g.ha<sup>-1</sup>) em dois volumes de calda (100 e 200 L.ha<sup>-1</sup>) em comparação com a testemunha glyphosate, aplicado a 1585,00 g.ha<sup>-1</sup>. Foram instaladas parcelas com uma área de 400 m<sup>2</sup>, com 50 plantas em média. Em cada parcela foi instalado sub-parcela, onde o qual foram realizadas as avaliações por meio de análise visual, de acordo com a Sociedade Brasileira de Ciência das Plantas Daninhas (SBCPD). O herbicida fenaxaprop-ethyl, em nenhuma das dosagens foi capaz de causar morte às plantas, sendo que até as maiores dosagens do herbicida não conseguiram proporcionar fitotoxicidade nas plantas de *brachiaria* sp, sendo a testemunha (glyphosate) o que obteve os melhores resultados causando morte às plantas de eucalipto aos 20 dias após a aplicação. Os volumes de calda não demonstraram interferência no controle da *brachiaria* sp. em qualquer dosagem aplicada ocorrendo apenas um ligeiro aumento na intoxicação das plantas quando utilizado maiores volumes de calda, mas não obtendo controle satisfatório.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fitotoxicidade, fenaxaprop-ethyl, glyphosate, seletividade.

## EFFECT OF DIFFERENT RATES DOSE AND SPRAY VOLUMES OF HERBICIDE INHIBITORS OF ACCASE TO CONTROL OF *Brachiaria* SP. IN EUCALYPT PLANTATIONS

### ABSTRACT

The objective this study was evaluate the effect of different rates and spray volume in the application of herbicide inhibitor of ACCase to control *Brachiaria* sp. the cultivation of eucalyptus. The experiment was conducted in the municipality of Avai, western state of São Paulo, which were evaluated the level of intoxication and the percentage of control of the plants *Brachiaria* sp. subjected at five dosages different of herbicide fenaxaprop-ethyl (44,00; 88,00; 176,00; 352,00 e 701,00 g.ha<sup>-1</sup>) in two spray volumes (100 e 200 L.ha<sup>-1</sup>) in compared with the control glyphosate, being applied 1585,00 g.ha<sup>-1</sup>. Were installed plots with area of 400 m<sup>2</sup>, with 50 plants in average. In each plot was installed sub-plots, which were evaluated the data by visual analysis, according to the Brazilian Society of Weed Science (SBCPD). The herbicide fenaxaprop-ethyl, in any dose was capable of causing death to plants, winch even higher doses of the herbicide not obtain toxicity in plants of *Brachiaria* sp. being the control (glyphosate) that obtained the best results, causing death to plants eucalyptus at 20 days after application. The spray volumes not showed interference in the control of *Brachiaria* sp. in any dose, occurring only an increase slight in intoxication of plants, when used higher spray volumes, but not getting satisfactory control.

**KEYWORDS:** Phyto-toxicity, fenaxaprop-ethyl, glyphosate, selectivity.

### INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o setor florestal brasileiro vem apresentando grande crescimento, tanto em quantidade de plantações com fins comerciais, quanto em rentabilidade do setor. Dentre as culturas florestais, o eucalipto, do gênero *Eucalyptus*, apresentou maior destaque no cenário nacional, representando 69,56% da área de plantios comerciais de todas as espécies florestais cultivadas no Brasil (ABRAF, 2012).

As culturas florestais, como qualquer população natural, estão sujeitas a uma série de fatores ecológicos que, direta ou indiretamente, podem influenciar o crescimento das árvores e a produção de madeira, carvão e celulose (TOLEDO et al., 2000). Um fator que afeta a floresta são as plantas daninhas que podem influenciar no crescimento e o desenvolvimento das raízes da cultura, interferindo, por consequência, na utilização dos recursos do solo, ocorrendo competição entre plantas, tanto por água quanto por nutrientes (RIZZARDI et al., 2001).

A interferência das plantas daninhas em cultivos florestais causa competição por recursos limitantes, principalmente por nutrientes, água e luz; podem ainda liberar substâncias alelopáticas; hospedar pragas e doenças comuns à cultura; propagar incêndios ou ainda interferir na colheita da madeira (PITELLI & MARCHI, 1991; ALVES, 1999; TOLEDO, 1999).

Na área florestal o uso de herbicidas pela silvicultura traz como vantagens a redução de custos, redução da competição inicial do cultivo florestal com as plantas daninhas e viabilização de áreas críticas para implantação em função da

agressividade de certas plantas daninhas como a *brachiaria*. Logo, na escolha do produto a ser utilizado deve-se levar em consideração os fatores econômicos, bem como a forma de aplicação e o manuseio do produto (GELMINI, 1998).

Atualmente a expansão do setor florestal ainda não é acompanhada plenamente pelo setor de insumos, especialmente produtos fitossanitários como herbicidas. De acordo com KREJCI (1987), um dos problemas do controle químico em cultivos de eucalipto, é o pequeno número de produtos existentes no mercado, utilizados nos reflorestamentos, que não permite uma gama de escolha mais coerente em função do tipo e estágio da erva daninha, evitando complicações operacionais, principalmente devido as extensões a serem cobertas, tipos de terreno e otimização temporal.

A cultura do eucalipto manifesta alta sensibilidade à competição com as plantas daninhas, especialmente na fase de implantação dos cultivos, até cerca de dois anos após o transplante da muda (TOLEDO et al., 2003), particularmente com espécies de rápido crescimento, como as gramíneas (SILVA, 1993). Dentre as plantas daninhas com essas características, existentes em plantios florestais, as do gênero *brachiaria* (capim-braquiária) são umas das que mais se destacam.

O capim-braquiária apresenta potencial de se desenvolver em áreas parcialmente sombreadas (CAMPOS et al., 2007; GOBBI et al., 2009; e FERNANDES et al., 2008). Além disso, é uma espécie extremamente agressiva (TOLEDO, 1998). Estes fatores aliados com suas características e a localização da área florestal, fez com que o gênero se destacar entre as plantas daninhas mais problemáticas nos plantios comerciais de *Eucalyptus* spp. (TOLEDO, 1994). Alguns pesquisadores relatam a interferência negativa de *brachiaria* sp. no crescimento de algumas espécies de eucalipto (TOLEDO et al., 2000; SILVA et al., 2000; SOUZA et al., 2003).

Atualmente o controle de *brachiaria* tem sido realizado principalmente em pós-emergência, com produtos a base de glyphosate, que tem seu manejo dificultado por sua ação não seletiva ao eucalipto, que impossibilita muitas vezes a mecanização das atividades, fato que aumenta os custos operacionais. Uma das opções para se diminuir esses custos são os herbicidas inibidores da ACCase (graminídeos), que atuam inibindo a enzima ACCase impedindo a formação de malonil-CoA e bloqueando a reação inicial da rota metabólica de síntese de lipídeos nas gramíneas (VIDAL, 1997).

O uso destes herbicidas seriam feitos principalmente em áreas de implantação de plantios de eucalipto sob antigas pastagens, onde predominam as *brachiaria*, nesse contexto, o trabalho teve como objetivo testar o efeito de diferentes doses e volumes de calda de um herbicida inibidor da ACCase, e avaliar os efeitos destes sobre a *brachiaria*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em condições de campo, no município de Avaí, noroeste do estado de São Paulo, localizado nas coordenadas 22°08' 48'' S e 49° 19 '48'' W, em altitude média de 481 m. O clima do local é classificado como tropical de altitude com verões chuvosos e invernos frios e secos, do tipo Cwa pelo sistema de classificação de Köppen.

O experimento foi instalado em área anteriormente cultivada com *Brachiaria* sp. destinada à pastagem. Para o preparo inicial da área foi realizado a dessecação das

plantas de *Brachiaria* sp. com o uso do herbicida glyphosate, aplicado em área total, utilizando um trator 4 x 2, acoplado a um pulverizador hidráulico do tipo “barrão”.

Posteriormente realizou-se o preparo do solo através da aplicação de 500 kg ha<sup>-1</sup> do corretivo calcário e 2.000 kg ha<sup>-1</sup> do corretivo dreg's (resíduo de fábrica de celulose rico em cálcio), seguido de subsolagem à cerca de 50 cm de profundidade, utilizando-se um trator 4 x 4 acoplado com subsolador e fosfatador de forma que no momento da subsolagem foi aplicada uma dose equivalente a 45 kg ha<sup>-1</sup>, de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forma de superfosfato simples.

As mudas de eucalipto usadas foram o clone 144, *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, plantadas visando à produção de madeira para a fabricação de celulose. O plantio foi realizado em “curva de nível” no espaçamento de 3,80 x 2,10 m. Para tal, utilizou-se um trator 4 x 4, acoplado a um tanque contendo gel hidrorretentor, de onde saíam mangueiras ligadas às plantadeiras do tipo “matraca” para proporcionar a saída do gel no momento do plantio. Um dia após o plantio foram aplicados 157,5 g ha<sup>-1</sup> do herbicida isoxaflutol em pré-emergência, cobrindo uma faixa de aplicação de 1,20 m na linha de plantio. Além destes tratamentos culturais, também foi realizado o controle de formigas cortadeiras em pré-plantio, na data de plantio, 10 e 30 dias após o plantio.

Definiu-se então que as doses a serem testadas, para os dois produtos seriam 0,5; 1; 2; 4 e 8 vezes a dose recomendada em bula (88,00 g ha<sup>-1</sup> de fenaxaprop-ethyl), também foi testado dois volumes de calda 100 e 200 L.ha<sup>-1</sup> (Tabela 1).

**TABELA 1:** Relação de tratamentos utilizados para avaliar o nível de intoxicação e controle proporcionados por cada tratamento sobre a brachiaria. Avai-SP.

Tratamento	Produto	Dosagem (g.ha <sup>-1</sup> )	Volume de calda (l.ha <sup>-1</sup> )
1	Fenaxaprop-ethyl	44,00	100
2	Fenaxaprop-ethyl	88,00	100
3	Fenaxaprop-ethyl	176,00	100
4	Fenaxaprop-ethyl	352,00	100
5	Fenaxaprop-ethyl	701,00	100
6	Fenaxaprop-ethyl	44,00	200
7	Fenaxaprop-ethyl	88,00	200
8	Fenaxaprop-ethyl	176,00	200
9	Fenaxaprop-ethyl	352,00	200
10	Fenaxaprop-ethyl	701,00	200
11	Glyphosate	1585,00	100

O Delineamento Experimental utilizado foi o de Blocos casualizados (DBC), com 11 tratamentos e 4 repetições, onde cada parcela ocupava uma área de 400 m<sup>2</sup> em formato de quadrado de 20 m x 20 m, com em média 50 plantas. Os tratamentos foram constituídos da aplicação de cinco doses diferentes e em 2 volumes de calda (100 L ha<sup>-1</sup> e 200 L ha<sup>-1</sup>) de um herbicida inibidor da accase (fenaxaprop-ethyl). Além disso, adicionou-se um tratamento testemunha onde o controle de plantas daninhas foi efetuado com a aplicação do herbicida a base de glyphosate.

Ao decorrer de 90 dias após o plantio, foram aplicados os tratamentos, com temperatura média de 24,5° Celsius e umidade relativa do ar (medida às 13 horas) de 40 %. No dia da instalação não houve ocorrência de chuvas, sendo que a última precipitação ocorrida na área se deu 4 dias antes e foi de 3 mm.

A aplicação dos herbicidas foi realizada em área total utilizando pulverizador costal equipado com válvula reguladora de pressão, munido de barra com um bico tipo leque TT 11002, operando a 2,5 bar de pressão. Para o herbicida avaliado optou-se pela utilização da formulação emulsão óleo e grânulos dispersíveis em água para fenaxaprop-ethyl e glyphosate, respectivamente.

Dentro de cada parcela de 400 m<sup>2</sup> foi instalada uma sub-parcela circular de 6 metros de raio (113,04 m<sup>2</sup>), onde foram realizadas as avaliações dos efeitos dos tratamentos, de forma que o restante da parcela foi considerado bordadura.

Realizou-se para avaliação dos tratamentos a análise visual, conforme descrito pela Sociedade Brasileira de Ciência das Plantas Daninhas (SBCPD, 1995). Esta é uma metodologia já conceituada; difundida e bastante utilizada por apresentar vantagens de ordem prática em relação a outras técnicas.

A avaliação da intoxicação da braquiária foi feita aos 10, 20, 30, 40 e 50 dias após a aplicação dos tratamentos. Foi utilizada a escala apresentada na (Tabela 2), que atribui nota de intoxicação, bem como o seu conceito, para cada classe estabelecida.

**TABELA 2:** Escala utilizada para avaliação da intoxicação da braquiária após a aplicação dos tratamentos. Avai- SP.

Nota	Conceito de intoxicação
0	Nenhuma
1	Fraca
2	Regular
3	Forte
4	Muito forte

Através das médias das notas das parcelas de cada tratamento, foi possível acompanhar a evolução dos sintomas ao longo SBCPD (1995).do tempo. Para as médias das notas dos tratamentos, os sintomas de intoxicação foram classificados da seguinte forma:

- (a) 0 a 0,49 – Nenhum;
- (b) 0,5 a 1,49 – Fraca;
- (c) 1,5 a 2,49 – Regular;
- (d) 2,5 a 3,49 – Forte;
- (e) 3,5 a 4 – Muito forte.

Para avaliação do controle da planta daninha na área de eucalipto ao final do experimento (50 dias após a aplicação) utilizou-se de uma escala percentual de notas variando entre 0 (zero) e 100 (cem), onde 0 implica ausência de controle e 100, o controle total das plantas daninhas. A escala utilizada foi da Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM, 1974) (Tabela 3), que atribui nota de controle, bem como seu conceito para cada classe de porcentagem estabelecida.

**TABELA 3:** Escala utilizada para avaliação do controle da braquiária após a aplicação dos tratamentos (ALAM, 1974).

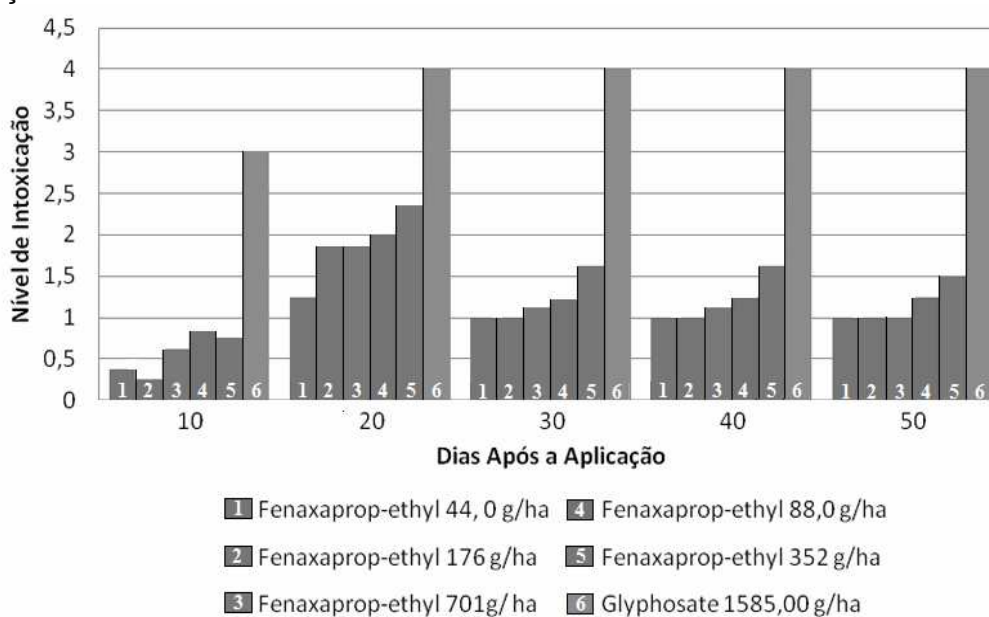
Notas	Classe de porcentagem (%)	Conceito de controle
1	0-40	Nenhum/pobre
2	41-60	Regular
3	61-70	Suficiente
4	71-80	Bom
5	81-90	Muito bom
6	91-100	Excelente

FONTE: ALAM (1974).

Os dados obtidos de controle da planta daninha foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro. As análises foram executadas através do software SISVAR, versão 5.3 (FERREIRA, 2008). Levando-se em conta a distribuição dos valores percentuais, os resultados foram submetidos aos testes de normalidade (Kolmogorov D: Normal test) e homogeneidade de variância (Bartlett), sendo da qual os dados foram transformados em  $\arcsen(x/100)^{1/2}$ , conforme preconizado por BANZATTO & KRONKA (2006). As análises foram executadas pelo software SISVAR versão 5.6 (FERREIRA, 2008). Já os dados de intoxicação do braquiária foram comparados com a testemunha glyphosate através da escala de notas de avaliação visual SBCPD (1995).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor visualização dos resultados para níveis de intoxicação da braquiária para cada tratamento, analisou-se separadamente do efeito das dosagens, dos volumes de calda e da interação entre as duas variáveis, sendo possível constatar que o herbicida fenaxaprop-ethyl provocou baixos valores de intoxicação nas plantas. A tolerância da *Brachiaria* sp. ao produto é confirmada mesmo nas maiores doses, pois os índices de intoxicação ainda se situaram entre fraco e médio, diferente do glyphosate que apresentou as maiores doses de intoxicação.



**FIGURA 1:** Médias dos níveis de intoxicação das parcelas tratadas com fenaxaprop-ethyl em função da dose e época de avaliação.

Nenhuma das dosagens testadas conseguiu levar as plantas a morte, sendo que na primeira avaliação, aos 10 dias após a aplicação DAA, todas as dosagens apresentaram sintomas nulos ou fracos de intoxicação. Já na segunda avaliação os sintomas evoluíram regularmente em todas as dosagens, com exceção da dose mais baixa ( $44,0 \text{ g.ha}^{-1}$ ), que manteve sintomas fracos até os 50 DAA.

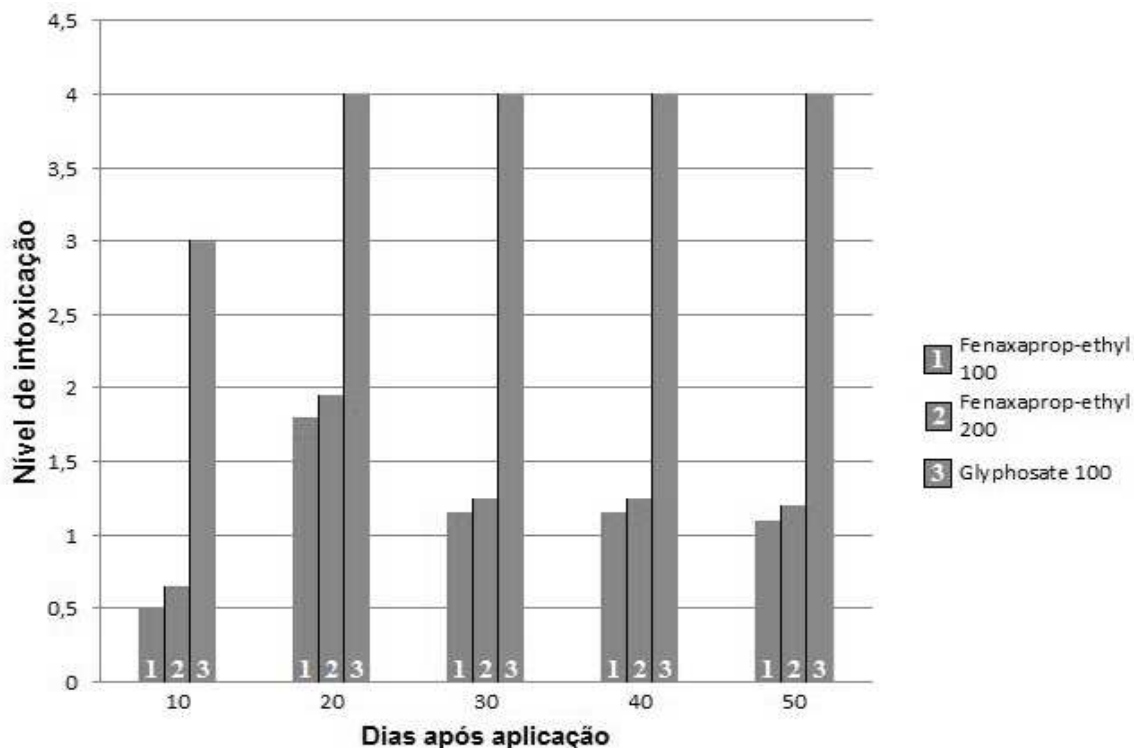
Para os tratamentos onde foi aplicado o herbicida na dosagem  $44,00 \text{ g.ha}^{-1}$ , observou-se sintomas nulos de intoxicação aos 10 DAA, evoluindo para sintomas fracos, que se mantiveram até os 50 DAA. Já para a dose de  $88,00 \text{ g.ha}^{-1}$ , aos 10 DAA observou-se sintomas nulos, que evoluíram para regulares aos 20 DAA, regredindo e se mantendo como fracos aos 30, 40 e 50 DAA. As doses de  $176,00$  e  $352,00 \text{ g.ha}^{-1}$  proporcionaram efeitos fracos já aos 10 DAA, evoluindo para regulares, que também regrediram se tornando fracos aos 30, 40 e 50 DAA..

Somente os tratamentos com maior dosagem ( $701,00 \text{ g.ha}^{-1}$ ) apresentaram níveis regulares aos 30 DAA. Esses tratamentos apresentaram sintomas fracos aos 10 DAA, evoluindo para regulares aos 20 DAA e se mantendo assim até o final da avaliação. Entretanto pode se constatar que as plantas tratadas com glyphosate demonstraram sintomas fortes de intoxicação já na primeira avaliação, apresentando plantas completamente mortas e secas aos 20 DAA, já na segunda avaliação.

Os sintomas foram visualmente diferentes quando foram comparados os herbicidas inibidores de accase com os Inibidores de EPSPs, sendo que esta constatação está de acordo com o descrito por VIDAL (1997), que afirma que herbicidas inibidores de accase possuem ação mais lenta do que inibidores de EPSPs. O autor também afirma que plantas sobre efeito desses herbicidas inibidores de EPSPs têm seu crescimento inibido logo após a aplicação e que aparecem sintomas de clorose nas regiões meristemáticas ou nas folhas mais jovens, seguida de necrose foliar entre uma e três semanas após a aplicação, sendo que em algumas espécies, as folhas podem apresentar coloração roxo-avermelhada.

O glyphosate (EPSPs) inibe a síntese de aminoácidos (triptofano, tirosina e fenilalanina) e, à medida que os sintomas se agravam, observa-se o amarelecimento progressivo das folhas, seguido de necrose dos tecidos. Sintomas semelhantes foram observados para as parcelas tratadas com o glyphosate neste trabalho (RODRIGUES & ALMEIDA, 2005).

Através das análises, notou-se que as plantas de braquiária mostram-se tolerantes a ação do herbicida fenaxaprop-ethyl nas dosagens mais baixas, demonstrando recuperação dos efeitos já aos 30 DAA (Figura 2). Somente na maior dosagem ( $701,00 \text{ g.ha}^{-1}$ ) que não foi percebido redução dos sintomas, porém em nenhuma das dosagens não foi possível observar sintomas fortes ou muito fortes de intoxicação, constatando que nenhum tratamento com esse herbicida conseguiu levar as plantas à morte.



**FIGURA 2:** Dados médios dos níveis de intoxicação das parcelas tratadas com fenaxaprop-ethyl em função do volume de calda e época de avaliação.

Os diferentes volumes de calda mostraram não ter influência sobre a intoxicação do braquiária, sendo que em todas as avaliações os maiores volumes de calda mostraram maiores níveis de intoxicação, porém muito próximos e sempre dentro da mesma classificação. Para a menor dose ( $44,00 \text{ g ha}^{-1}$ ) constatou-se sintomas nulos na primeira avaliação, passando a sintomas fracos a partir da segunda avaliação. As doses de  $88,00$ ;  $176,00$  e  $352,00 \text{ g ha}^{-1}$  provocaram sintomas regulares aos 20 DAA retornando para fracos nas avaliações seguintes, aos 30, 40 e 50 dias da aplicação (Tabela 4).

**TABELA 4:** Dados médios das notas dos níveis de intoxicação das parcelas tratadas com fenaxaprop-ethyl em função da dose, volume de calda e época de avaliação. Avai- SP.

Herbicida	Dose (g.ha <sup>-1</sup> )	Calda (l.ha <sup>-1</sup> )	Avaliações (DAA)				
			10	20	30	40	50
Fenaxaprop-ethyl	44,00	100	0,25 a	1,00 b	1,00 b	1,00 b	1,00 b
Fenaxaprop-ethyl	88,00	100	0,25 a	1,75	1,00 b	1,00 b	1,00 b
Fenaxaprop-ethyl	176,00	100	0,50 b	1,75	1,25 b	1,25 b	1,00 b
Fenaxaprop-ethyl	352,00	100	0,75 b	2,00	1,00b	1,00b	1,00 b
Fenaxaprop-ethyl	701,00	100	0,75 b	2,50 d	1,50 c	1,50 c	1,50 c
Média			0,50 b	1,80 c	1,15 b	1,15 b	1,10 b
Fenaxaprop-ethyl	44,00	200	0,50 b	1,50 c	1,00 b	1,00 b	1,00 b
Fenaxaprop-ethyl	88,00	200	0,25 a	2,00 c	1,00 b	1,00	1,00 b
Fenaxaprop-ethyl	176,00	200	0,75 b	2,00 c	1,00 b	1,00 b	1,00 b
Fenaxaprop-ethyl	352,00	200	1,00 b	2,00 c	1,50 c	1,50 c	1,50 c
Fenaxaprop-ethyl	701,00	200	0,75 b	2,25 c	1,75 c	1,75 c	1,50
Média			0,65 b	1,95 c	1,25 b	1,25 b	1,20b
Glyphosate	1585,0	100	3 d	4 e	4 e	4 e	4 e

**NOTA:** Dias Após a Aplicação (DAA). Níveis de intoxicação; (a) 0 a 0,49 – Nenhum; (b) 0,5 a 1,49 – Fraca; (c) 1,5 a 2,49 – Regular; (d) 2,5 a 3,49 – Forte; (e) 3,5 a 4 – Muito forte.

As plantas de braquiária apresentam capacidade de recuperação aos 30, 40 e 50 DAA, mesmo na maior dose e nos dois volumes de calda, apenas a dosagem de 701,00 g.ha<sup>-1</sup> que causou níveis fortes de intoxicação aos 20 (DAA), entretanto retornou para níveis médios nas avaliações seguintes, demonstrando recuperação das plantas. Este fato também se deve ao fato da dosagem recomendada em bula ser para culturas agrícolas, onde a intervenção é feita mais cedo, quando as plantas daninhas ainda estão em estágio inicial de maturidade.

Mesmo com a dose 8 vezes maior do que a recomendada em bula o herbicida fenaxaprop-ethyl não houve mortalidade de plantas, mesmo ocorrendo fitotoxicidade na braquiária, da qual proporcionou baixa porcentagem de controle predominando no grupo estatístico de menor eficiência. Somente a maior dose desse produto controlou uma pequena parte da planta daninha, entretanto o glifosato apresentou maior fitotoxicidade as plantas daninhas, sendo significativa maior do que todos os tratamentos (Tabela 5).

**TABELA 5:** Valores médios de porcentagens de controle de *brachiaria* sp. para cada tratamento aos 50 DAA. Avai- SP.

Tratamento	Dose (g ha <sup>-1</sup> )	Volume de calda (L ha <sup>-1</sup> )	Média <sup>1</sup>	Conceito de Alam (1974)
Glyphosate	1585,0	100	65 ± 53,77	a Suficiente
Fenaxaprop-ethyl	701,0	100	7,5 ± 11,24	b Nenhum/ Pobre
Fenaxaprop-ethyl	701,0	200	5 ± 6,64	c Nenhum/ Pobre
Fenaxaprop-ethyl	352,0	200	0 ± 0,00	c Nenhum/ Pobre
Fenaxaprop-ethyl	176,0	200	0 ± 0,00	c Nenhum/ Pobre
Fenaxaprop-ethyl	88,0	200	0 ± 0,00	c Nenhum/ Pobre
Fenaxaprop-ethyl	44,0	200	0 ± 0,00	c Nenhum/ Pobre
Fenaxaprop-ethyl	352,0	100	0 ± 0,00	c Nenhum/ Pobre
Fenaxaprop-ethyl	176,0	100	0 ± 0,00	c Nenhum/ Pobre
Fenaxaprop-ethyl	88,0	100	0 ± 0,00	c Nenhum/ Pobre
Fenaxaprop-ethyl	44,0	100	0 ± 0,00	c Nenhum/ Pobre

<sup>1</sup> Dados transformados em:  $\arcsen(x \cdot 100^{-1})^{1/2}$

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott e -Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Todos os tratamentos avaliados, exceto o glyphosate, tiveram sua porcentagem de controle entre 0 e 40% e receberam nota 1(nenhum/pobre) pela escala da ALAM (1974). Apenas a dose de 701,00 g.ha<sup>-1</sup> do herbicida fenaxaprop-ethyl aplicado a 100 L.ha<sup>-1</sup> controlou uma pequena parte da braquiária (abaixo de 10% de controle). Os demais tratamentos ficaram separados num outro grupo, onde foi predominante a ausência total de controle da braquiária, indicando que a braquiária se mostrou tolerante à esse herbicida, no estágio vegetativo em que se encontrava.

De maneira geral, pode-se afirmar que o volume de calda não influenciou na eficiência de controle proporcionada pelo herbicida inibidor de accase. Em concordância com esses resultados, SOUZA & DORNELES (1995) também não encontraram diferenças no controle de plantas daninhas na cultura da soja ao aplicar fluazifop-p-butyl (herbicida inibidor da accase) com 100 e 200 litros de calda por hectare para controle de plantas daninhas na cultura da soja. Algumas pesquisas relatam que em herbicidas sistêmicos o volume de calda não afeta no controle de plantas daninhas, da qual apenas a dose utilizada pode exercer influencia no controle (FERREIRA *et al.* 1998; BRACAMONTE *et al.*, 1999; RAMSDALE *et al.*, 2003).

De acordo com GALON (2007), os produtos de contato, de um modo geral, necessita-se de um maior volume de calda para obter um melhor controle, uma vez que a eficácia desses herbicidas depende da cobertura proporcionada pela calda, ou seja, que uma maior superfície da planta entre em contato com o herbicida. O autor ainda afirma que para o caso dos herbicidas sistêmicos, como o caso do fenaxaprop-ethyl, quando aplicados sobre a parte aérea podem ser distribuídos com menor volume de calda e de densidade de gotas.

## CONCLUSÕES

Não se recomenda o uso de fenaxaprop-ethyl para controle de plantas daninhas, por não causar a morte de plantas de braquiária, independente do volume de calda utilizado. Ocorre um ligeiro aumento na intoxicação das plantas quando utilizado maiores volumes de calda, porém esses volumes não influenciam na porcentagem de controle.

O estágio de maturidade em que a planta daninha se encontra influencia a ação dos herbicidas. O herbicida glyphosate é um herbicida não seletivo para a cultura de eucalipto, sendo que causou morte às plantas de aos 20 dias após a aplicação.

## REFERÊNCIAS

ALVES, P. L. C. A. Interferência das plantas daninhas em áreas florestais. In: SEMINÁRIO SOBRE O CONTROLE DE PLANTAS INFESTANTES EM ÁREAS FLORESTAIS, 1999. **Anais**. Piracicaba: IPEF / ESALQ / USP, 1999.

ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS (ALAM). Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. **ALAM**, v. 1, n. 1, p. 35 – 38, 1974.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS (ABRAF). **Anuário estatístico da ABRAF**: ano base 2011. Brasília, 149 p., 2012.

BANZATTO, D.A; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 237 p. 2006.

BRACAMONTE, E. R.; LOECK, A. E.; PINTO, J. J. O. Eficiência do herbicida sethoxydim em função do volume de calda no controle de papuã (*Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch.) na cultura da soja. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 5, n. 1, p. 60 – 63, 1999.

CAMPOS, N. R.; PACIULLO, D. S.; BONAPARTE, T. P. Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril e cultivo. Nota científica. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 2, p. 819 – 821, 2007.

FERNADES, F. M.; PRADO, R. M.; ISEPON, R. Efeito residual de calcário, nitrogênio e zinco na produção de matéria seca de *Brachiaria decumbens* em condições de campo. **Revista Zootecnia Tropical**, v. 26, n. 2, p.125 – 131, 2008.

FERREIRA, DANIEL FURTADO. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium (Lavras)**, v. 6, p. 36-41, 2008.

FERREIRA, M. C.; MACHADO NETO, J. G.; MATUO, T. Redução da dose e do volume de calda nas aplicações noturnas de herbicidas em pós-emergência na cultura de soja. **Revista Plantas Daninha**. v.16, n.1, p.25-36, 1998.

GALON, L.; PINTO, J. J. O.; AGOSTINETTO, D.; MAGRO, T. D. Controle de plantas daninhas e seletividade de herbicidas à cultura da soja, aplicados em dois volumes de calda. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 13, n. 3, p. 325 – 330, 2007.

GELMINI, G. A. **Herbicidas: indicações básicas**. Campinas, Fundação Cargil, 1998, 334p.

GOBBI, K. F.; GARCIA, R.; GARCEZ NETO, A. F.; PEREIRA, O. G.; VENTRELLA, E. C.; ROCHA, G. C. Características morfológicas, estruturais e produtividade do capim-braquiária e do amendoim forrageiro submetidos ao sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 9, p. 1645 – 1654 , 2009.

PITELLI, R. A.; MARCHI, S.R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 3, Belo Horizonte, 1991. **Anais**. Belo Horizonte. p.1-11, 1991.

RAMSDALE, B. K.; MESSERSMITH, C. G.; NALEWAJA, J. Spray volume, formulation, ammonium sulfate, and nozzle effects on glyphosate efficacy. **Weed Technology**, Lawrence, v. 17, n. 3, p.589 – 598, 2003.

RIZZARDI, M. A.; FLECK, N. G.; VIDAL, R. A.; MEROTTO JUNIOR, A.; AGOSTINETTO, D. Competição por recursos do solo entre ervas daninhas e culturas. **Ciência rural**, Santa Maria, v.31, n.4, p.707-714, 2001.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. de. **Guia de herbicidas**. 5. ed. Londrina: [s.n.], 2005. 591 p.

SILVA, W. **Tolerância de *Eucalyptus* spp. a herbicidas e a eficiência desses produtos no controle de plantas daninhas**. 86 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1993.

SILVA, W.; SILVA, A. A.; SEDIYAMA, T. FREITA, R. S. Absorção de nutrientes por mudas de duas espécies de eucalipto em resposta a diferentes teores de água no solo e competição com plantas de *Brachiaria brizantha*. **Ciências Agrotecnicas**, v.24, n.1, p.147-159, 2000.

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

SOUZA, L. S., VELINI, E. D.; MAIOMONI-RODELLA, R. C. S. Efeito alelopático de plantas daninhas e concentrações de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis*). **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 3, p. 343 – 354, 2003.

SOUZA, R. O.; DORNELES, S. H. B. Influência do volume de calda de herbicidas pós-emergentes na soja (*Glycine max* (L.) Merrill). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 20. 1995, Florianópolis. **Palestra**. Florianópolis: SBCPD, 1995. p. 41.

TOLEDO, R. E. B.. Faixa e períodos de controle e de convivência de plantas daninhas em áreas florestais. In: SEMINÁRIO SOBRE O CONTROLE DE PLANTAS

INFESTANTES EM ÁREAS FLORESTAIS, 1999. **Anais**. Piracicaba: IPEF / ESALQ / USP, 1999.

TOLEDO, R. E. B. **Efeitos da faixa de controle e dos períodos de controle e de convivência de *Brachiaria decumbens* Stapf no desenvolvimento inicial de plantas de *Eucalyptus urograndis***. 77p. Dissertação (mestrado em Produção vegetal) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 1998.

TOLEDO, R. E. B. **Manejo de *Brachiaria decumbens* Stapf. em área reflorestada com *Eucalyptus grandis* W. Hill Maiden e seu reflexo no crescimento e nutrição mineral da cultura**. Jaboticabal: UNESP. 162p. Monografia (Graduação em Ciências Agrárias e Veterinárias) - Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, 1994.

TOLEDO, R. E. B.; VICTORIA FILHO, R.; BEZUTTE, A. J.; PITELI, R. A.; ALVES, P. L. C. A.; VALLE, C. F.; ALVARENGA, S. F. Períodos de controle de *Brachiaria* sp. e seus reflexos na produtividade de *Eucalyptus grandis*. **Scientia Forestalis**, v. 63, p. 221 – 232, 2003.

TOLEDO, R. E. B.; VICTÓRIA FILHO, R.; PITELLI, R. A.; ALVES, P. L. C. A.; LOPES, M. A. F. Efeito de períodos de controle de plantas daninhas sobre o desenvolvimento inicial de plantas de eucalipto. **Revista Planta Daninha**. Viçosa, v.18, n.3, p.395-404, 2000.

TOLEDO, R. E. B.; VICTÓRIA FILHO, R.; PITELLI, R. A.; ALVES, P. L. C. A.; LOPES, M. A. F. Efeito de diferentes períodos de controle de plantas daninhas sobre o desenvolvimento inicial de plantas de eucalipto. **Revista Planta daninha**, v. 18, n. 3. p. 395 – 404, 2000.

VIDAL, R. A. **Revista Herbicidas: Mecanismo de ação e resistência de plantas**. Porto Alegre: Palotti, 1997. 165 p.