



## **AVALIAÇÃO DA SELETIVIDADE DE HERBICIDAS PRE-EMERGENTES AO EUCALIPTO**

SCHRODER, E.P. (SCHRODER CONSULTORIA, Pelotas/RS - eugenio@schroderconsultoria.com.br), ARAÚJO, E.F. (CMPC CELULOSE RIOGRANDENSE, Guaíba/RS - efaraujo@cmpcrs.com.br), ANDRADE, G.P. (SCHRODER CONSULTORIA, Pelotas/RS - gustavo@schroderconsultoria.com.br)

### **RESUMO**

Espécies presentes na vegetação original da região sul do Rio Grande do Sul, caracterizada por áreas de campo nativo, pastagens manejadas e áreas com o histórico de lavouras de arroz, soja e milho, infestam os plantios de eucalipto, causando perdas por competição. O emprego de herbicidas pré-emergentes pode apresentar fitotoxicidade às mudas de eucalipto e este efeito varia com o herbicida, a dose e o material genético. O objetivo do ensaio, conduzido em vasos, foi avaliar a seletividade de herbicidas pré-emergentes para clones de eucalipto nas condições edafo-climáticas do Rio Grande do Sul. Sulfentrazone e clomazone foram mais fitotóxicos ao eucalipto que oxifluorfen, isoxaflutole e flumyzim. O aumento das doses dos herbicidas incrementou a fitotoxicidade às mudas. O clone 32864 foi mais sensível aos herbicidas pré-emergentes que o clone 37423.

**Palavras-chave:** plantas daninhas, pulverização, fitotoxicidade

### **INTRODUÇÃO**

A vegetação original na região sul do Rio Grande do Sul, caracterizada por áreas de campo nativo, pastagens manejadas e áreas com o histórico de lavouras de arroz, soja e milho, infesta os plantios de eucalipto.

O emprego de herbicidas pré-emergentes pode apresentar fitotoxicidade às mudas de eucalipto TAKAHASHI (2007), e este efeito varia com o herbicida, a dose e o material genético (SCHRODER & ZANELLA, 2008).

PITELLI & MARCHI (1991) comentam que, sob intensa infestação de plantas daninhas, o eucalipto tende a perder rapidamente os ramos e as folhas da base da copa, apresentando, com isso, pequena quantidade de folhas concentradas no topo da planta, o que provoca o estiolamento da muda.

Pode-se justificar o efeito mais severo das plantas daninhas nas fases iniciais de desenvolvimento do eucalipto, especialmente sob condições de baixa disponibilidade de

água e nutrientes, devido ao grande poder competitivo das invasoras, relacionado à sua grande capacidade de adaptação às condições ambientais (SILVA et al., 1997).

A falta de informações a respeito da seletividade de herbicidas pré-emergentes para as variedades e clones de eucalipto plantados, nas condições edafo-climáticas da região, justificam este estudo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no viveiro da CMPC Celulose Riograndense, no município de Barra do Ribeiro, RS. Vasos com oito litros de solo, adubados conforme realizado nos plantios da empresa, foram mantidos em telado. Cada vaso recebeu uma muda com 90 dias de idade. Os materiais genéticos avaliados foram os clones 32864 e 37423, e as mudas apresentavam, em média, 23,7 e 18,3 cm de altura, respectivamente.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Avaliaram-se cinco herbicidas, três doses de cada um, mais uma testemunha não tratada, dois materiais genéticos, totalizando 32 tratamentos e quatro repetições. Cada parcela experimental foi representada por um vaso com uma muda. A dose inferior de cada produto é a recomendada pelo fabricante, enquanto as demais foram incluídas para simular uma aplicação de 1,5 e 2 vezes a dose recomendada, compondo os seguintes tratamentos: Oxilfluorfen (1000, 1500 e 2000 g ia ha<sup>-1</sup>), Sulfentrazone (300, 450 e 600 g ia ha<sup>-1</sup>), Isoxaflutole (112, 169 e 225 g ia ha<sup>-1</sup>), Flumyzim (75, 112 e 150 g ia ha<sup>-1</sup>), Clomazone (720, 1080 e 1440 g ia ha<sup>-1</sup>).

Os herbicidas foram aplicados com pulverizador costal propelido a CO<sub>2</sub>. Na barra foram utilizados quatro bicos, espaçados de 50 centímetros, com pontas TTI 110.015, pressão de 2,0 bar, volume de calda de 150 L.ha<sup>-1</sup>. As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas aos 16, 30, 45 e 66 dias após a aplicação (DAA). Posteriormente, as mudas foram removidas dos vasos e mensurados altura de plantas, comprimento de raiz, peso seco da parte aérea e peso seco de raiz. Os dados foram submetidos à análise estatística, teste da variância e comparação de médias pelo teste de Tukey (5%).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os herbicidas mostraram sinais visíveis de fitotoxicidade ao eucalipto aos 16 DAA, sendo que sulfentrazone causou injúrias mais severas, na forma de arroxamento das folhas, principalmente, nas nervuras. Aos 30 DAA, todos os herbicidas mostraram sinais mais severos de fitotoxicidade, sendo que sulfentrazone e clomazone causaram maiores danos, na forma de necrose e arroxamento, e branqueamento das folhas, respectivamente.

Os sintomas do oxilfluorfen caracterizaram-se por redução do crescimento e

pequenas pontuações cloróticas e necróticas. Flumyzim mostrou redução do crescimento e leve arroxamento das mudas. Isoxaflutole foi o herbicida menos fitotóxico, causando redução do crescimento, sem lesões.

A partir dos 45 DAA, as mudas mostraram recuperação no seu desenvolvimento, reduzindo a fitotoxicidade em todos os tratamentos. Este fato indica que a toxicidade dos herbicidas é reversível. Aos 66 DAA, praticamente não se observaram danos nas mudas tratadas com oxilfluorfen, isoxaflutole e flumyzim. Mudas tratadas com sulfentrazone e clomazone mostravam sinais de emissão de novas folhas com coloração normal.

Em experimentos conduzidos em vasos, há uma tendência de superestimar a fitotoxicidade, pois o produto fica retido, enquanto em condições de campo, devido à dissipação dos produtos no ambiente, é possível que as mudas expressem recuperação mais rápida. Os herbicidas sulfentrazone e clomazone foram estatisticamente mais fitotóxicos ao eucalipto nas quatro avaliações (Tabela 1) e na redução da altura das mudas e do peso seco da parte aérea (Tabela 2). Estes resultados estão de acordo com os obtidos por SCHRODER & ZANELLA (2008).

Ao final do ensaio, oxilfluorfen, isoxaflutole e flumyzim mostraram maior desenvolvimento da parte aérea (altura de plantas e peso seco da parte aérea) quando comparados com a testemunha, indicando que a competição das plantas daninhas nos vasos não tratados foi mais danosa que a ação destes herbicidas. O comprimento de raízes foi similar para todos os tratamentos herbicidas, e superiores aos dos vasos não tratados, indicando que a competição das plantas daninhas influenciou nesta variável. O peso seco de raízes teve comportamento similar ao peso seco da parte aérea (Tabela 2).

Portanto, a fitotoxicidade de sulfentrazone e clomazone comprometeu não apenas o desenvolvimento da parte aérea, mas também o crescimento das raízes das mudas, mostrando a estreita relação entre os sintomas visuais nos primeiros dias após a aplicação, com o futuro estabelecimento e desenvolvimento das mudas. Como são dois herbicidas de contato, que podem ser aplicados ao solo antes do transplante, sugere-se comparar as técnicas de aplicação pré e pós-transplante.

Os efeitos visuais de fitotoxicidade foram mais expressivos com o aumento das doses dos herbicidas, mas este fato não se confirmou nas variáveis de desenvolvimento de parte aérea e raízes, demonstrando que a variável herbicida foi mais importante que a variável dose, para as condições em que foi realizado este ensaio (Tabelas 3 e 4). Na prática, esta informação indica que a tecnologia de aplicação deve ser mais rigorosa em condições de campo quando se utilizar os herbicidas sulfentrazone e clomazone, sob risco de danos às mudas.

**Tabela 1.** Fitotoxicidade média das três doses de cada herbicida às mudas de eucalipto, aos 16, 30, 45 e 66 DAA. CMPC/SCHRODER, Barra do Ribeiro, RS, 2011.

Herbicida	Fitotoxicidade (%)*							
	16 DAA		30 DAA		45 DAA		66 DAA	
Oxifluorfen	16,7	bc	20,0	c	13,3	c	6,2	b
Sulfentrazona	36,7	a	42,9	b	34,2	b	29,4	a
Isoxaflutole	10,0	c	6,7	d	2,7	d	0,0	c
Flumyzim	13,0	bc	20,4	c	11,2	c	0,4	c
Clomazone	17,7	b	50,0	a	44,4	a	32,5	a

Em todas as tabelas, em cada coluna, médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

**Tabela 2.** Altura de plantas, peso seco da parte aérea, comprimento de raiz e peso seco de raiz das mudas de eucalipto, para a média das três doses de cada herbicida e testemunha, aos 66 DAA. CMPC/SCHRODER, Barra do Ribeiro, RS, 2011.

Herbicida	Altura de planta (cm)		Peso seco da parte aérea (g)		Comprimento de raiz (cm)		Peso seco de raiz (g)	
Testemunha	38,0	ab	9,5	bcd	48,5	b	2,1	abc
Oxifluorfen	39,3	a	10,5	abc	73,4	a	2,5	ab
Sulfentrazona	30,8	c	5,9	d	60,6	ab	1,3	c
Isoxaflutole	41,1	a	13,6	ab	75,7	a	3,0	a
Flumyzim	42,2	a	14,8	a	73,8	a	3,0	a
Clomazone	32,3	bc	7,9	cd	66,0	a	1,7	bc

**Tabela 3.** Fitotoxicidade média dos cinco herbicidas, para cada classe de dose, às mudas de eucalipto, aos 16, 30, 45 e 66 DAA. CMPC/SCHRODER, 2011.

Dose	Fitotoxicidade (%)							
	16 DAA		30 DAA		45 DAA		66 DAA	
Baixa	19,4	a	21,2	c	15,2	c	9,4	b
Média	18,6	a	29,8	b	22,6	b	15,5	a
Alta	18,4	a	33,0	a	25,6	a	16,2	a

**Tabela 4.** Altura de plantas, peso seco da parte aérea, comprimento de raiz e peso seco de raiz das mudas de eucalipto, para cada classe de dose dos cinco herbicidas e testemunha, aos 66 DAA. CMPC/SCHRODER, Barra do Ribeiro, RS, 2011.

Herbicida	Altura de planta (cm)		Peso seco da parte aérea (g)		Comprimento de raiz (cm)		Peso seco de raiz (g)	
Testemunha	38,0	a	9,5	a	48,5	b	2,1	a
Baixa	37,7	a	10,9	a	69,5	a	2,2	a
Média	37,0	a	10,5	a	71,2	a	2,3	a
Alta	36,9	a	10,3	a	68,9	a	2,3	a

Exceto na avaliação de 16 DAA, os efeitos visuais de fitotoxicidade foram estatisticamente superiores no clone 32864 ao longo do ensaio (Tabela 5). Este clone

apresentava mudas mais desenvolvidas por ocasião da instalação do experimento. A maior fitotoxicidade pode ser explicada pela maior suscetibilidade do material genético aos herbicidas, ou pela maior área foliar no momento da pulverização, que reteve maior quantidade de gotas dos produtos químicos. Como o peso seco da parte aérea e das raízes aos 66 DAA foi superior nas mudas do clone 32864, sugere-se que este comportamento esteja mais associado ao porte inicial das mudas que a sua suscetibilidade aos herbicidas.

**Tabela 5.** Fitotoxicidade média dos cinco herbicidas, aos 16, 30, 45 e 66 DAA, altura de plantas, peso seco da parte aérea, comprimento de raiz e peso seco de raiz aos 66 DAA. CMPC/SCHRODER, Barra do Ribeiro, RS, 2011.

Clone	Fitotoxicidade (%)				Altura planta (cm)	P.S.P. aérea (g)	Comp. raiz (cm)	P.S. raiz (g)
	16DAA	30DAA	45DAA	66 DAA				
32864	16,1 b	33,8 a	25,6 a	14,7 a	39,2 a	14,0 a	66,0 a	3,0 a
37423	21,4 a	22,2 b	16,7 b	12,7 b	35,2 b	6,9 b	71,1 a	1,6 b

## CONCLUSÕES

Sulfentrazone e clomazone são mais fitotóxicos ao eucalipto que oxilfluorfen, isoxaflutole e flumyzim.

O aumento das doses dos herbicidas incrementa a fitotoxicidade às mudas.

O clone 32864 é mais sensível aos herbicidas pre-emergentes que o clone 37423.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.** p.01-11.
- SCHRODER, E.P., ZANELLA, J.C. Avaliação de herbicidas em florestas de eucaliptos da Votorantim Celulose e Papel - Unidade Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 26, Ouro Preto 2008. **Anais.** p. 402-411.
- SILVA, C.R.; GONÇALVES, J.L.M.; FOLEGATTI, B.S.; STAPE, J.L.; GAVA, J.L. Infestação de plantas invasoras em povoamentos de eucalipto estabelecidos nos sistemas de cultivo mínimo e intensivo do solo. In: CONFERÊNCIA DA IUFRO SOBRE SILVICULTURA E MELHORAMENTO DE EUCALIPTOS, Salvador, 1997. **Anais.** Salvador: 1997. v.3, p.234-241.
- TAKAHASHI, E. N. **Doses críticas dos herbicidas clomazone e sulfentrazone em clones de *Eucaliptus grandis* x *E. urophylla*.** 51p. Diss.: Mestrado - UNESP, Botucatu, 2007.