

### **3 C.59 - EFEITO DO ARRASTAMENTO DE GLIFOSATO NO CAULE DE *EUCALYPTUS UROGRANDIS***

T.P. Salgado<sup>1,2</sup>, P.L.C.A. Alves<sup>2</sup>, M.A. Kuva<sup>1</sup>, E.N Takahashi<sup>3</sup>, T.C.S Dias<sup>4</sup>, L.N. Lemes<sup>5</sup>

1. Herbae Consultoria e Projetos Agrícolas. E-mail: tpsalgado@herbae.com.br; mkuva@herbae.com.br
2. Departamento de Biologia, Universidade Estadual Paulista. E-mail: plalves@fcav.unesp.br
- 3 Votorantin Celulose e Papel. Email: ernesto.takahashi@vcp.com.br
- 4 Cooperativa Carol. E-mail: tcsdias@hotmail.com
- 5 Syngenta Proteção de Cultivos. E-mail: lnlemes@hotmail.com

**Resumo:** O estudo foi composto por dois ensaios e constou da aplicação de volumes de glifosato, em duas concentrações, no caule de plantas recém estabelecidas (mudas) de eucalipto. Em ambos os ensaios, mudas com cerca de 90 dias de idade foram transplantadas em vasos plásticos com capacidade de 5,0 L preenchidos com areia de rio lavada. Para a manutenção da nutrição e garantia de crescimento das mudas, a cada dois dias foram adicionadas aos vasos 0,5 L de solução nutritiva completa. Nos ensaios foram feitas aplicações de glifosato (360 g e.a. L<sup>-1</sup>), sendo que no primeiro ensaio as plantas se encontravam com 0,52 m de altura e 7,9 dm.<sup>-2</sup> de área foliar e a concentração da calda foi de 3% (v/v) e os volumes da solução de glifosato aplicados foram 0, 1, 5, 10, 20, 40, 80 e 160 µL. No segundo ensaio, com as plantas com 0,63 m de altura e 18,6 dm<sup>2</sup>, foram feitas aplicações de glifosato a 2% nos volumes de 0, 1, 5, 15, 30, 60, 90, 120 e 150 µL. Os volumes foram depositados no caule das plantas de eucalipto com micropipetas automáticas, a cerca de 0,1 m do acima do substrato. Nas plantas foram avaliadas a altura, área foliar, peso seco de folhas e caule. Os resultados obtidos foram submetidos a análises de regressão. Independente da concentração a aplicação de glifosato, volume a partir de 15 µL no caule é suficiente para proporcionar redução no desenvolvimento do eucalipto.

**Palavras-chave:** herbicidas, arrastamento, crescimento, floresta

## **INTRODUÇÃO**

O cultivo de florestas implantadas tem uma procura crescente. Dentre as opções de reflorestamento, o eucalipto é uma excelente escolha para suprir o consumo de madeira. Para atingir a máxima produtividade o controle das plantas daninhas na cultura do eucalipto tem um papel de destaque, pois as perdas causadas pela competição são intensas. Segundo KOGAN (1992), a pressão de competição que as plantas daninhas exercem em espécies perenes é maior em plantações recém estabelecidas, principalmente nos primeiros anos de cultivo da cultura quando o crescimento é acentuado. DINARDO *et al.* (2003) observaram que *Brachiaria decumbens* Stapf e *Panicum maximum* Jacq a partir da densidade de 4 plantas.<sup>-2</sup> interferiram negativamente sobre o crescimento inicial das mudas de eucalipto. De acordo com TOLEDO *et al.* (2003), o controle químico de plantas daninhas utilizados pelo setor florestal é o mais recomendado. O herbicida glifosato é a mais importante ferramenta no controle de plantas daninhas no eucalipto e têm sido muito usado no manejo da cultura. Normalmente é necessário fazer de três a quatro aplicações do herbicida glifosato no ano para se evitar

a competição das plantas daninhas. Esta prática aumenta ainda mais o risco de arrastamento (deriva), pois essas aplicações são feitas sob as mais diferentes condições climáticas. No caso de eucalipto são escassos os trabalhos de pesquisa que visam estudar os efeitos de arrastamentos realizados no caule do eucalipto.

## MATERIAL E MÉTODOS

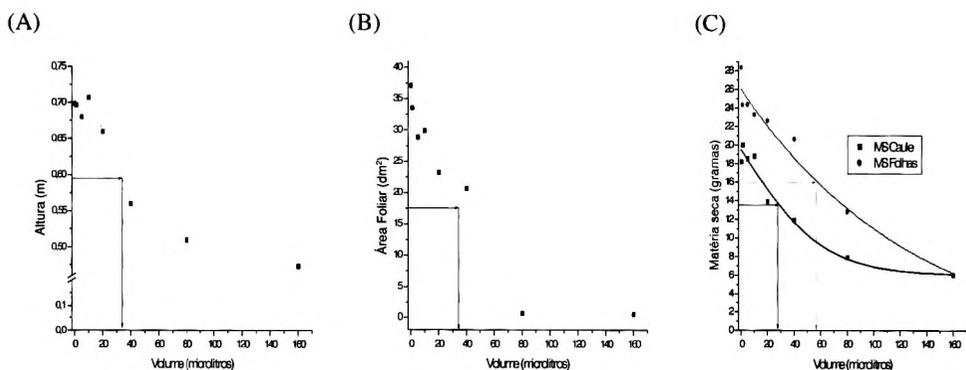
O presente estudo foi composto por dois ensaios e constou da aplicação de volumes crescentes do herbicida de glifosato ( $360 \text{ g e.a. L}^{-1}$ ), nas concentrações 3 e 2 % volume/volume (v/v) no caule de mudas de eucalipto. Em ambos os ensaios, mudas com cerca de 90 dias de idade foram transplantadas em vasos plásticos com capacidade de 5,0 L preenchidos com areia de rio lavada e após o pegamento receberam a aplicação dos herbicidas. Para a manutenção da nutrição e garantia de crescimento das mudas, a cada dois dias foram adicionadas aos vasos 0,5 L de solução nutritiva completa. No primeiro ensaio as plantas de eucalipto se encontravam com altura de 0,52 m e  $7,9 \text{ dm}^2$  de área foliar e os volumes da solução de glifosato na concentração de 3% (v/v) aplicados no caule do eucalipto foram: 0, 1, 5, 10, 20, 40, 80 e 160  $\mu\text{L}$ . No segundo ensaio as plantas estavam com altura de 0,63 m e  $18,6 \text{ dm}^2$  de área foliar e foram feitas aplicações de glifosato a 2% (v/v) nos volumes de 0, 1, 5, 15, 30, 60, 90, 120 e 150  $\mu\text{L}$ . Os volumes de solução do herbicida glifosato foram depositados no caule das plantas de eucalipto a cerca de 0,1 m acima do substrato através de micropipetas automáticas. Nas plantas de eucalipto foram avaliadas a altura, área foliar, peso seco de folhas e caule aos 22 dias após a aplicação (DAA) no ensaio 1 e aos 30 DAA no ensaio 2. Os resultados obtidos foram submetidos a análises de regressão pelo modelo Sigmoidal de Boltzmann.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No momento da aplicação do ensaio 1 constatou-se que as mudas de eucalipto estavam com 0,52 m de altura e que durante o período experimental (22 dias) houve um acréscimo em altura de 33,8% na testemunha. Foram necessários 33,8  $\mu\text{L}$  de glifosato a 3% de concentração para causar uma inibição de 50% no crescimento em altura das plantas. Esta inibição na altura foi principalmente devido a morte e encurvamento do meristema apical das plantas. Quanto à área foliar verificou-se que as mudas estavam inicialmente com  $7,9 \text{ dm}^2$ . Durante o período experimental, houve acréscimo de 367,9% na área foliar e a aplicação do herbicida em baixos volumes já foi suficiente reduzir a área foliar das plantas de eucalipto. Em relação a peso seco de caule e folhas observou-se um acréscimo de 97,0 e 110,7% de peso seco do caule e folhas, respectivamente, durante o período experimental e foram necessários 27,3  $\mu\text{L}$  para que houvesse a redução de 50% no peso seco caule e 56,8  $\mu\text{L}$  para folhas, quando comparados a testemunha sem aplicação de glifosato.

**Quadro 1.** Parâmetros da análise de regressão do modelo sigmoidal de Boltzmann.

Variáveis	Parâmetros do modelo sigmoidal de Boltzmann – Ensaio 1				
	R2	A1	A2	Xo	dX
Altura (m)	0.98	0.7032	0.4906	33.5206	9.1332
Área Foliar ( $\text{dm}^2$ )	0.95	4521.0359	-3.5038	-267.5556	56.2823
MS Caule (g)	0.97	31.3741	6.0099	3.6883	29.3505
MS Folhas (g)	0.96	657.2541	22.7340	-387.6871	123.9011



**Figura 1.** Altura (A), área foliar (B) e peso seco de caule e folhas (C) do eucalipto.

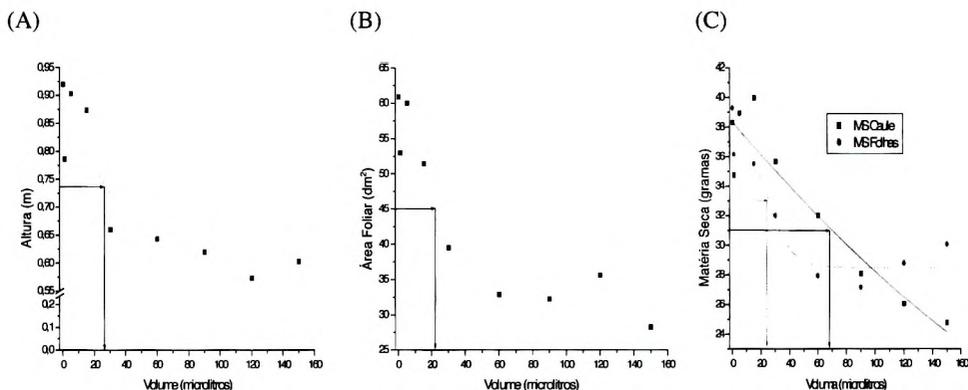
Em relação ao ensaio 2, observou-se que no momento da aplicação as plantas estavam com 0,63 m de altura. Aos 31 DAA houve acréscimo de 45,7% da altura do eucalipto. A aplicação de 26,4  $\mu\text{L}$  de herbicida no caule proporcionou decréscimo de 50% na altura das plantas. Observou-se que no momento da aplicação as plantas estavam com 18,61  $\text{dm}^2$  de área foliar e foram necessários 22,2  $\mu\text{L}$  de glifosato para reduzir a área foliar em 50% aos 31 DAA. Verificou-se também que no momento da aplicação as plantas de eucalipto estavam com 7,72 g de peso seco do caule e 12,12 g de folhas. Durante o período experimental, houve acréscimo de 383,84 e 224,1% no peso seco do caule e folhas, respectivamente. Foram necessários 67,8  $\mu\text{L}$  de glifosato para a redução de 50% no peso seco do caule e 24,0  $\mu\text{L}$  para a redução do peso seco das folhas. Estes dados corroboram com os de TUFFI SANTOS *et al.* (2006), que concluíram que a deriva de glifosato pode causar morte e redução no desenvolvimento das plantas de eucalipto. De qualquer maneira, outros estudos estão sendo realizados para verificar o efeito de subdoses de glifosato por um período mais longo (anos) e em plantas de eucalipto de diferentes idades.

**Quadro 2.** Parâmetros da análise de regressão do modelo sigmoidal de Boltzmann

Variáveis	Parâmetros do modelo sigmoidal de Boltzmann – Ensaio 2				
	R2	A1	A2	Xo	dX
Altura (m)	0.8470	2.0925	0.5813	-45.8918	33.8100
Área Foliar ( $\text{dm}^2$ )	0.9235	247.9609	30.7633	-53.9692	28.771
MS Caule (g)	0.8997	89.6308	9.1070	-92.7026	164.9867
MS Folhas (g)	0.9359	38.7552	28.4787	23.5082	8.4391

## CONCLUSÃO

Independente da concentração de glifosato, ao caule, volumes superiores a 15  $\mu\text{L}$  são suficientes para proporcionar redução significativa no desenvolvimento do eucalipto.



**Figura 2.** Altura (A), área foliar (B) e peso seco de caule e folhas (C) do eucalipto.

## BIBLIOGRAFIA

- DINARDO, W.; TOLEDO, R.E.B.; ALVES, PL.C.A.; PITELLI, R.A. (2003) Efeito da densidade de plantas de *Panicum maximum* Jacq. sobre o crescimento inicial de *Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden. *Scientia Florestalis*, v. 64, p.78-92.
- KOGAN, M. A. (1992). Malezas, Ecofisiologia y estratégias de control. Santiago: *Pontifica Universidad Catolica*, 402.
- TOLEDO, R. E. B.; VICTÓRIA FILHO, R.; ALVES, P. L. C. A.; PITELLI, R. A.; LOPES, M. A. F. (2003) Faixas de controle de plantas daninhas e seus reflexos no crescimento de plantas de eucalipto. *Scientia Florestalis*, v. 64, p. 78-92.
- TUFFI SANTOS, L. D.; FERREIRA, F.A.; FERREIRA, L.R.; DUARTE, W.M.; TIBURCIO, R.A.S.; SANTOS, M.V. (2006). Intoxicação de espécies de eucalipto submetidas a deriva de glyphosate. *Planta Daninha*, v.24, n.2, p.359-364.

**Summary:** Simulated drift effect of glyphosate in the stem of of *Eucalyptus urograndis*. The study was composed of two assays and consisted in the application two concentrations of glyphosate in different volumes in the stems of eucalyptus. In both assays, seedlings of about 90 days old were transplanted into plastic pots with a capacity of 5.0 L filled with washed river sand. For growth maintenance and nutrition of seedlings, a complete nutrient solution was added to pots every two days. In the assays glyphosate (360 g a.e.L<sup>-1</sup>), was applied to plants 0,52 m tall, with 7.9 dm<sup>2</sup> leaf area, at concentration of 3% (v/v) and the solution volumes of 0, 1, 5, 10, 20, 40, 80 e 160 µL. In the second assays, , plants were 0,63 m tall with 18.6 dm<sup>2</sup> leaf area, and glyphosate was applied at 2% concentration in volumes of 0, 1, 5, 15, 30, 60, 90, 120 e 150 µL. The volumes were deposited in plant stem with automatic micropipettes, about 0,1 m above the substrate. Plants were assessed for height, leaf area, dry weight of leaves and stem. The results were submitted to regression analysis. Regardless of the concentration of application of glyphosate, the volume of 15 µL in the stem is sufficient to provide reduction in the development of eucalyptus.

**Key words:** herbicides, drift, growth, forest