

3 C.60 - INTOXICAÇÃO DO *EUCALYPTUS UROGRANDIS* QUANDO EXPOSTO A DOSES CRESCENTES DE GLIFOSATO

T.P. Salgado^{1,2}, P.L.C.A. Alves², M.A. Kuva¹, E.N Takahashi³, T.C.S Dias⁴, L.N. Lemes⁵

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 Votorantim 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 concentrações crescentes do herbicida glifosato em plantas 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) com pulverizador costal à pressão constante (CO₂), munido de barra com quatro pontas XR110.02 e regulado para um gasto de volume de calda de 200 L.ha⁻¹, sendo que no ensaio 1 as concentrações foram de 0, 1x10⁻⁹, 1x10⁻⁸, 1x10⁻⁷, 1x10⁻⁶, 1x10⁻⁵, 1x10⁻⁴, 1x10⁻³, 1x10⁻², 1x10⁻¹, 5x10⁻¹ e 1% (v/v) e no ensaio 2 as concentrações foram 0; 3.0; 2.5; 2.0; 1.5; 1.0; 0.8; 0.6; 0.4; 0.2; 0.1; 0.05; 0.025 e 0.0125% (v/v). Nas plantas foram avaliadas a altura, área foliar, matéria seca de folhas e caule. Os resultados obtidos foram submetidos a análises de regressão. Para a maioria das características analisadas, glifosato acima de 0,1% causou danos nas plantas de eucalipto, sendo a área foliar a mais sensível, ocorrendo inclusive morte das plantas a partir de 1%.

Palavras-chave: herbicidas, deriva, crescimento, floresta

INTRODUÇÃO

O cultivo de florestas implantadas tem uma demanda 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 interferência 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/m² 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 interferência das plantas daninhas. Esta prática aumenta ainda mais o risco da 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 sub-doses de glifosato sobre o eucalipto.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi composto por dois ensaios e constou da aplicação de concentrações crescentes do herbicida glifosato (360 g e.a.l⁻¹) em plantas 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 com pulverizador costal à pressão constante (CO₂), munido de barra com quatro pontas XR110.02 e regulado para um gasto de volume de calda de 200 L.ha⁻¹. No ensaio 1 as concentrações foram: 0, 1x10⁻⁹, 1x10⁻⁸, 1x10⁻⁷, 1x10⁻⁶, 1x10⁻⁵, 1x10⁻⁴, 1x10⁻³, 1x10⁻², 1x10⁻¹, 5x10⁻¹ e 1% volume.volume⁻¹(v/v) e no ensaio 2 as concentrações foram: 0; 3.0; 2.5; 2.0; 1.5; 1.0; 0.8; 0.6; 0.4; 0.2; 0.1; 0.05; 0.025 e 0.0125% (v/v). Nas plantas foram avaliadas a altura, área foliar, matéria seca de folhas e caule. Os resultados obtidos foram submetidos a análises de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ensaio 1 constatou-se que a altura das plantas de eucalipto no momento da aplicação era de 0,4 m e que após 30 dias de condução do ensaio houve um acréscimo de 45,7% na altura do eucalipto. Doses a partir de 0,1% de glifosato sobre o eucalipto proporcionaram redução na altura das plantas. O mesmo resultado foi verificado para área foliar, matéria seca de caule e folhas, porém, as doses necessárias para a redução dessas variáveis ficaram entre 0,01 e 0,1%. No momento da aplicação, as mudas estavam com 2,2 dm² de área foliar e apresentavam 1,22 e 2,07 g de matéria seca de caule e folhas, respectivamente. Doses de 0,5 e 1% foram suficientes para paralisar o crescimento das plantas e em algumas casos foram suficientes para causar a morte das plantas.

Quadro 1. Parâmetros da análise de regressão do modelo logístico.

Variáveis	Parâmetros do modelo sigmoidal Logístico – Ensaio 1 (Modelo: Logístico)				
	r	R2	A1	A2	Xo
Altura	0.9497	0.586	0.379	0.3873	6.8896
Área Foliar	0.9670	15.278	-43.140	3.1465	1.0109
MS Caule	0.8956	6.732	1.016	0.3186	1.4422
MS Folhas	0.9370	10.067	-2.333	0.6201	1.3322

No ensaio 2 foi necessário um ajuste nas doses de glifosato utilizadas sobre o eucalipto. Constatou-se que no momento da aplicação a altura das mudas de eucalipto era de 0,69 m. Aos 20 DAA observou-se que doses a partir de 0,18% foram suficientes para causar redução na altura das mudas. Em relação a área foliar houve um acréscimo de 223,1% na testemunha durante 20 dias de condução do ensaio. No momento da aplicação, as mudas encontravam-se com 12,8 dm² e doses a partir de 0,1% foram suficientes para reduzir a área foliar em 50%, ou melhor, evitar o acúmulo de área foliar em 50%. Constatou-se também que para o acúmulo de matéria seca de caule e folhas houve a mesma tendência de redução de 50% nos parâmetros avaliados. Doses a partir de 0,2 e 0,24% foram suficientes para reduzir pela metade o acúmulo de matéria seca de caule e folhas, respectivamente. Por ocasião da aplicação, a matéria seca do caule e folhas era de 5,3 e 7,8 g. Estes dados indicam que a dose sub-letal do eucalipto, nas condições avaliadas, está em torno de 0,1%. De qualquer maneira

estudos de campo estão sendo conduzidos para verificar os efeitos de intoxicação de glifosato em plantas com diferentes idades ao longo de todo ciclo da cultura.

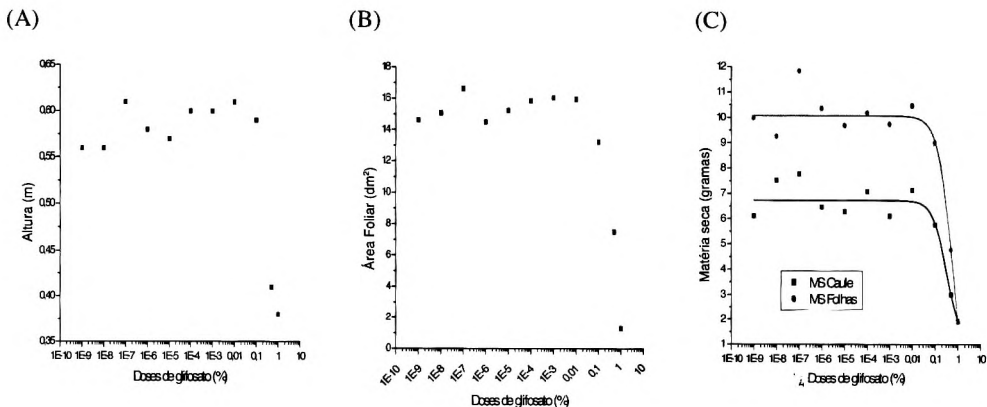


Figura 1. Altura (A), área foliar (B) e matéria seca de caule e folhas (C) no eucalipto.

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	0.769	0.6719	0.5234	0.1669	0.0019
Área Foliar	0.985	5776.5192	0.9485	-0.755	0.1500
MS Caule	0.955	21.4993	4.8248	0.0349	0.16963
MS Folhas	0.989	158.4068	0.0869	-0.6135	0.3188

CONCLUSÕES

Para a maioria das características analisadas, glifosato acima de 0,1% causou danos nas plantas de eucalipto, sendo a área foliar a mais sensível, ocorrendo inclusive morte das plantas a partir de 1%.

AGRADECIMENTOS

Aos senhores Marco Antonio Farias, Francisco Rigler Neto (*in memoriam*) e José Valcir Fidelis Martins por todo apoio durante a condução dos ensaios. A empresa Votorantim Celulose e Papel e seus funcionários pela credibilidade, apoio e suporte financeiro.

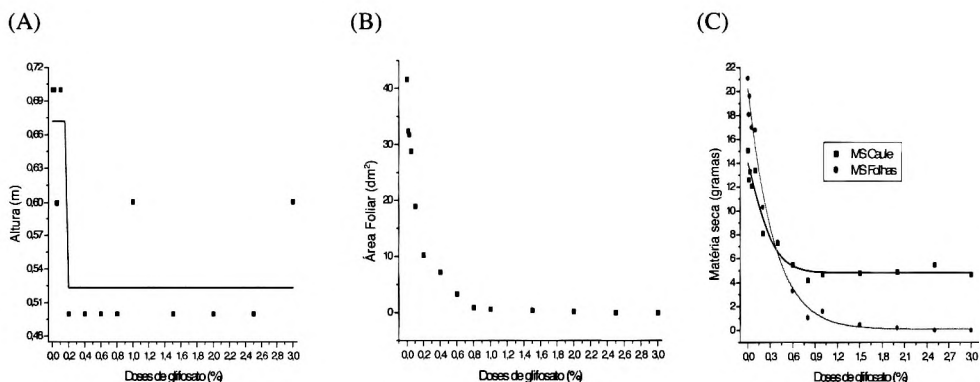


Figura 2. Altura (A), área foliar (B) e matéria seca de caule e folhas (C) do eucalipto.

BIBLIOGRAFIA

- DINARDO, W.; TOLEDO, R.E.B.; ALVES, P.L.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 Forestalis*, v. 64, p.78-92.
- KOGAN, M. A. (1992). *Malezas, Ecofisiologia y estratégias de control*. Santiago: Pontifica Universidad Católica, 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 glifosato. *Planta Daninha*, v.24, n.2, p.359-364.

Summary: Intoxication of *Eucalyptus urograndis* when exposed to increasing doses of glyphosate. The study was composed of two assays and consisted in the application of increasing dose of glyphosate in plants 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 sand of river washed. For the maintenance of nutrition and for the growth of seedlings, were added to pots 0.5 L of complete nutrient solution every two days. In the assays were made applications of glyphosate (360 g a.e./L) with CO₂ pressurized knapsack sprayer with four nozzle XR 110.02 and spray flow of 100 L ha⁻¹, where at the first assay the concentrations were 0, 1x10⁻⁹, 1x10⁻⁸, 1x10⁻⁷, 1x10⁻⁶, 1x10⁻⁵, 1x10⁻⁴, 1x10⁻³, 1x10⁻², 1x10⁻¹, 5x10⁻¹ e 1% (v/v) and at the second assay the concentrations were 0; 3.0; 2.5; 2.0; 1.5; 1.0; 0.8; 0.6; 0.4; 0.2; 0.1; 0.05; 0.025 e 0.0125% (v/v). In the plants were evaluated height, leaf area, and dry mass of leaves and stem. The results were submitted to regression analysis. For most of the characteristics analyzed, more than 0.1% of glyphosate caused damage to eucalyptus, where leaf area was the most sensitive characteristic, even occurring death of plants from 1% (v/v).

Key words: herbicides, drift, growth, forest