

3 C.58 - ABSORÇÃO DE SUBDOSES DE GLIFOSATO APLICADO EM DIFERENTES LOCAIS DE PLANTAS DE EUCALIPTO

M. R. R. Pereira¹, C. F. Campos², J. I. C. Silva³, A. C. P. Rodrigues⁴, R. P. Marques⁵, D. Martins⁶

¹Doutoranda, Depto de Irrigação e Drenagem-Unesp, mariarenata10@hotmail.com

²Graduando, Curso de Agronomia, Unesp, caio.agro@hotmail.com

³Doutorando, Depto de Agricultura-Unesp joseiranc@hotmail.com

⁴Doutoranda, Depto de Agricultura-Unesp, andreiapr@hotmail.com

⁵Doutoranda, Depto de Agricultura-Unesp, renatapm_84@hotmail.com

⁶Professor Dr., Depto de Agricultura-Unesp, dmartins@fca.unesp.br

Resumo: Um dos grandes problemas enfrentados em áreas de reflorestamento com o cultivo de eucalipto são as plantas daninhas, cujo manejo assume papel de destaque entre os tratamentos culturais, apresentando reflexos diretos no rendimento e nos custos de produção. Trabalhos preliminares de pesquisa e observações de campo apontam para uma tolerância diferencial ao glifosato entre os locais (folhas e caule) que este herbicida atinge. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo, avaliar o efeito do arrastamento (deriva) simulado de glifosato, em plantas de eucalipto submetidas a subdoses de herbicida aplicado em diferentes locais na planta. O estudo foi conduzido em estufa, em um esquema fatorial, sendo quatro subdoses de glifosato (40; 80; 160 e 240 g ha⁻¹), utilizando-se uma micropipeta, e três locais de aplicação (folha, caule e da planta inteira) além de uma testemunha sem a aplicação de herbicidas. O herbicida glifosato causou fitotoxicidade à cultura do eucalipto, as quais se mostraram crescentes com o aumento das subdoses e com maior intensidade nas aplicações sobre o caule e planta inteira, atingindo 75% aos 14 dias após aplicação. O ganho em altura de plantas e em diâmetro, peso seco da parte aérea e área foliar sofreram reduções significativas que resultaram em perdas de até 58% no peso seco, 56% na área foliar e uma diferença de 6 cm no ganho em altura.

Palavras-chave: fitotoxicidade, tecnologia de aplicação; herbicida, arrastamento

INTRODUÇÃO

O cultivo de espécies florestais sofre normalmente grande interferência das plantas daninhas, pois estas competem por água, luz, nutrientes e podem, ainda, apresentar efeitos alelopáticos. O glifosato pode ser aplicado na fase de pós-emergência das plantas daninhas, o que favorece operações em áreas de cultivo mínimo; além disso, exerce efetivo controle de grande número de espécies daninhas mono e dicotiledôneas, perenes e anuais, sendo um herbicida de curto período residual e rapidamente inativado no solo (MALIK et al., 1989). É um herbicida não seletivo ao eucalipto, sendo o contato dessas moléculas com a cultura, principalmente via arrastamento, altamente indesejado (TUFFI SANTOS et al., 2006). Entretanto, pouco sabe-se sobre os efeitos da deriva desse herbicida na cultura do eucalipto, nesse contexto, este trabalho teve como objetivo verificar a intoxicação, bem como o desenvolvimento de plantas submetidas a doses reduzidas (arrastamento) de glifosato e sua absorção em diferentes locais de aplicação na planta.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido em casa-de-vegetação no NUPAM (Núcleo de Estudos Avançados em Matologia), pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas – UNESP, campus de Botucatu/SP, entre os de outubro de 2007 e fevereiro de 2008, sendo plantadas uma muda de *Eucalyptus grandis* por vaso preenchidos com 7 L de volume de solo, a adubação foi realizada de acordo com a recomendação para a cultura. A aplicação dos tratamentos químicos foi efetuada quando as plantas estavam com 180 dias (60 a 90 cm de comprimento), com o auxílio de uma micropipeta, sobre a face adaxial de três folhas, no caule e na planta inteira (folha + caule), no qual dividiu-se o volume nos dois locais de aplicação.

As plantas de eucalipto receberam as subdoses de 40; 80; 160 e 240 g s.a.ha⁻¹ de glifosato, simulando uma arrastamento aplicado como solução aquosa da formulação comercial Scout® (herbicida à base de sal de glifosato de amônio, contendo 79,25% do princípio ativo), sendo que as plantas testemunhas não receberam nenhum tipo de aplicação. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo cada vaso considerado uma parcela experimental dispostos em um esquema fatorial 4 X 3 (quatro subdoses de glifosato por 3 locais de aplicação), além de uma testemunha sem a aplicação de herbicidas.

Ao final da última avaliação visual de fitotoxicidade, foram medidas a altura, diâmetro e área foliar das plantas.

Os resultados encontrados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e a análise de regressão pelo programa Sisvar sendo adotados os modelos de regressão linear e polinomial, os quais apresentaram significância menor ou igual a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 7 DAA, nas aplicações apenas sobre as folhas, verifica-se baixos valores de fitotoxicidade (variando de 0 a 20%), mesmo quando utiliza-se a dose de 240 g ha⁻¹. Independente do local de aplicação, com a subdose 40 g ha⁻¹ também observa-se baixos valores de intoxicação, com a utilização da subdose 80 g ha⁻¹ aplicada sobre caule e folha + caule tem-se 19 e 33,4% de fitotoxicidade respectivamente, atingindo 50% com a aplicação do tratamento de maior subdose, com a morte dos ápice dos ramos e necrose nas folhas mais velhas.

Efeitos semelhantes foram verificado por Tuffi Santos et al. (2006), em plantas tratadas com glifosato que apresentavam murcha, cloroses e necroses, sintomas estes verificados a partir do sexto dia após aplicação, sendo mais pronunciados nas subdoses superiores a 172,8 g ha⁻¹ de glifosato.

Nota-se que aos 14 DAA ocorreu os maiores sintomas de injúrias na maioria dos tratamentos atingindo valores entre 70 e 75% nas aplicações no caule e folha + caule, no qual se observa, além de morte de ápice dos ramos, necrose no caule. Com a aplicação de 40 g ha⁻¹ sobre as folhas não se observou intoxicação, atingindo 35% na maior dose. Observa-se que aos 21 DAA nos tratamentos com aplicações sobre as folhas e caule os valores da fitotoxicidade mantiveram-se e nas folha + caule houve uma pequena redução de até 7%.

Registra-se aos 28 DAA que as plantas apresentam leve diminuição nos sintomas de intoxicação. Nos tratamentos com aplicação no caule e folha + caule observam-se valores próximos a 55% de injúria com a subdose de 240 g. ha⁻¹. Já, com a aplicação de 160 g ha⁻¹ sobre o caule atingiu-se 39% e 48% em aplicação nas folhas + caule. Com a utilização das subdoses 40 e 80 g ha⁻¹ os valores estabilizaram-se, permanecendo próximos aos da avaliação de 21 DAA.

Aos 35 DAA todos os tratamentos apresentaram redução de fitotoxicidade, exceto nas aplicações realizadas no caule e folha + caule com a subdose de 240 g ha⁻¹, no qual se observa valores entre 51 e 55%, respectivamente. Estes resultados de maiores sintomas quando a aplicação foi realizada no caule, indicam que esse herbicida se movimenta muito rápido pela planta, e esse movimento está associado às velocidades de transporte de açúcares no floema, que são elevadas e, em geral, podem variar de 0,3 a 1,5 m h⁻¹ (TAIZ & ZEIGER, 2004).

Devido a fitotoxicidade observada nas primeiras semanas de avaliação, a aplicação das subdoses de glifosato em diferentes locais das plantas provocou redução em seu crescimento e desenvolvimento,

pela queima de ponteiro, necrose das folhas mais velhas e de partes do caule o que pode ter ocasionado diminuição dos parâmetros avaliados. Na Figura 1 têm-se os valores médios de incremento de altura de plantas, no qual se observou um ganho de 1,2 cm em relação a testemunha, na aplicação de 40 g ha⁻¹ sobre as folhas. Nas aplicações no caule e planta inteira, independente da dose ou local de aplicação verifica-se redução de até 6 cm.

Houve um incremento no diâmetro de caule em todos os tratamentos aplicados, todavia os valores médios foram abaixo do atingido por plantas sem aplicação de herbicida.

Ao final de 35 dias após aplicação, os sintomas de injúrias em alguns tratamentos não foram mais observados e o crescimento das plantas não ficou comprometido, como em aplicação nas folhas, pois independente das doses utilizadas, não houve diferenças na peso seco de plantas. Quando a aplicação foi realizada no caule e folha + caule, observou-se uma redução até 26% na menor subdose e de até 58% na maior subdose, comparando-se com os valores de massa da testemunha.

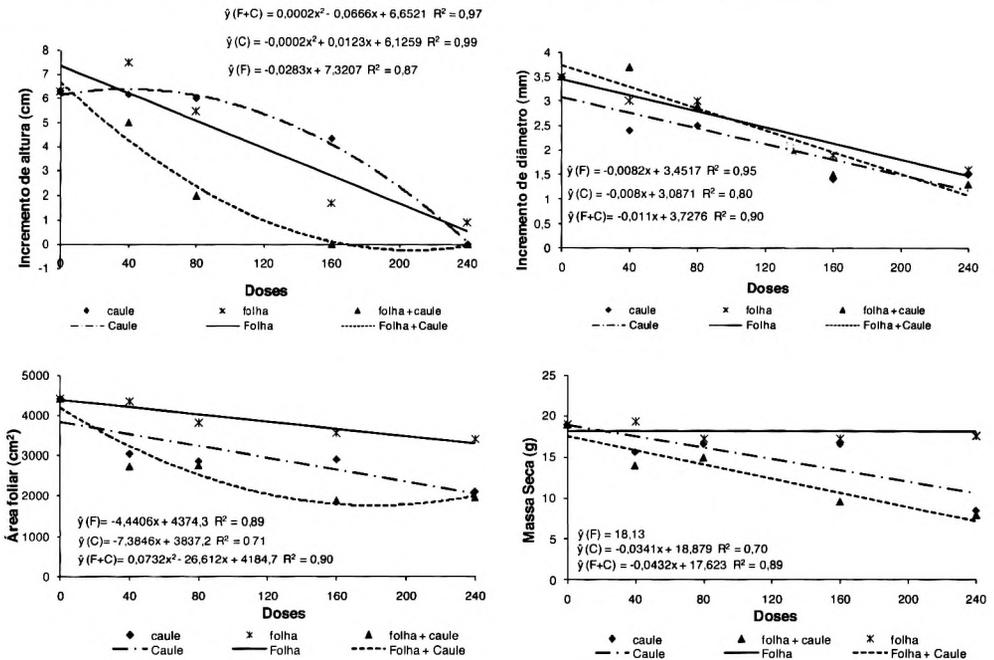


Figura 1. Incremento de altura e diâmetro, área foliar e peso seco de plantas de *Eucalyptus grandis* sob arrastamento de diferentes doses de glifosato em três locais de aplicação folha, caule e planta inteira (folha + caule), aos 35 dias após a aplicação. Botucatu/SP, 2008.

A área foliar foi afetada conforme o aumento das subdoses utilizadas, havendo redução de 1,8%, 32% e 40% com a subdose 40g ha⁻¹ nas aplicações sobre a folha, caule e folha + caule, respectivamente. Com a maior dose esta redução chegou a 56% nas aplicações sobre folha + caule, sendo este o tratamento mais prejudicado, pois houve uma somatória de absorção do herbicida pelas folhas e caule. Aos 35 DAA, notou-se uma super brotação, maioria de folhas pequenas e bifurcação dos ápice dos ramos, fato este que pode prejudicar a qualidade final da madeira. Em um trabalho semelhante, com arrastamento de glifosato em clones de eucalipto, Tuffi Santos et al. (2005) relatam a emissão de rebentações normais e com sintomas de intoxicação em plantas expostas às subdoses de 172,8 e 345,6 g ha⁻¹ de glifosato.

Com base nestes resultados podemos inferir que o caule pode absorver e translocar maior quantidade de glifosato para o resto da planta do que as folhas, esse fato deve-se à ação do produto, que interrompe o ciclo do carbono no cloroplasto, causando redução na síntese de carboidratos, diminuindo o transporte destes para os drenos e, conseqüentemente, diminuindo o transporte de

glifosato (MCALLISTER & HADERLIE, 1985), pois todos os resultados mostram menor taxa de distribuição do produto quando este é aplicado somente na folha.

BIBLIOGRAFIA

- MALIK, J.; BARRY, G.; KISHORE, G. 1989. The herbicide glifosato. *BioFactors*, v.2, p.17-25.
- MCALLISTER, R.; HABERLIE, L. L. 1985. Translocation of ^{14}C -Glifosato and $^{14}\text{CO}_2$ – Labeled photoasimilates in Canada thistle (*Cirsium arvense*). *Weed Science*, v. 33, p. 153-159.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. 2004. *Fisiologia vegetal*. 3.ed. São Paulo: Artmed, 719.
- TUFFI SANTOS, L.D., FERREIRA, L.R., FERREIRA, F.A., DUARTE, W.M., TIBURCIO, R.A.S.; MACHADO, A.F.L.. 2006. Intoxicação de eucalipto submetido à deriva simulada de diferentes herbicidas. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 24, n. 3, p. 521-526.
- TUFFI SANTOS, L. D.; FERREIRA, F. A.; MEIRA, R. M. S. A.; BARROS, N. F. de; FERREIRA, L. R.; MACHADO, A. F. L. 2005. Crescimento e morfoanatomia foliar de eucalipto sob efeito de deriva do glifosato. *Planta Daninha*, v. 23, n.1, p.133-142.

Summary: Absorption of subdoses of glifosato applied at different locations of eucalyptus plant . One of the biggest problems faced in areas of reforestation with the cultivation of eucalyptus are the weeds, whose management took a prominent role among the cultural treatments, showing reflections in direct income and costs of production. Preliminary work of research and observations from the field indicate a tolerance to glifosato differential between plant parts (leaves and stems) that reaches this herbicide. In that context, this study aimed to verify the effect of glyphosate drift on plant development. The study was conducted in a greenhouse in a factorial design with four subdoses of glyphosate (40, 80, 160 and 240 g a.i. ha⁻¹), applied with a micropipette, and three plant parts (leaf, stem and whole plant) in addition to a control without the application of herbicides. The drift of glyphosate cause phytotoxicity to eucalypt plants growing in the vicinity of sprayed areas. Subdoses of glyphosate applied to stem and to whole plant caused 75 % phytotoxicity at 14 days after application on the stem and whole plant, reaching 75% at 14 days after application. Plant height and diameter, dry weight shoot and leaf area have suffered significant reductions that resulted in losses of up to 58% on dry weight, 56% in leaf area and a difference in gain of 6 cm in height.

Key words: phytotoxicity, application of technology; herbicide, drift