

IMPLICAÇÃO DO USO DE GLYPHOSATE NA DENSIDADE BÁSICA E TEOR DE EXTRATIVOS TOTAIS NA MADEIRA DE EUCALIPTO CONDUZIDO EM SISTEMA DE TALHADIA

SOUZA, P. D.¹ (pabulodiogo@hotmail.com), CRUZ, L. R.¹ - (lendrocruz2001@yahoo.com.br), MONTES, W. G.¹ - (william.gmontes@bol.com.br), SILVÉRIO, F. O.¹ - (flavianosilverio@yahoo.com.br), HEIN, P. R. G. - (UFLA – Lavras/MG - paulohein@dcf.ufla.br), FÉLIX, R. C. (Departamento de Pesquisa da CENIBRA S.A. - Belo Oriente/MG - rinaldo.felix@cenibra.com.br) - TUFFI SANTOS, L. D.¹ (ltuffi@ufmg.br)

1 – ICA - UFMG, Montes Claros - MG

RESUMO: O herbicida glyphosate é o principal produto usado no controle de plantas daninhas em plantios de eucalipto. Seu uso tem levantado hipóteses sobre possíveis danos na quantidade e qualidade da madeira produzida decorrentes do contato indesejado dessa molécula com o eucalipto via deriva ou por contato direto principalmente nas operações de controle de brotações indesejadas (“broto-ladrão”). O presente trabalho visou estudar a densidade básica e o teor de extrativos totais da madeira proveniente de árvores submetidas ao controle das brotações indesejadas pelo uso do glyphosate. Foram testados em plantio comercial de eucalipto diferentes doses de herbicida à base de glyphosate a fim de fazer-se o controle as brotações. Passados 12 meses após a aplicação do herbicida foram abatidas 40 árvores agrupadas em 5 faixas de intoxicação (1 a 15, 15 a 30, 30 a 45, 45 a 60 % e testemunha (0%), determinadas e devidamente identificadas com 180 dias após a aplicação. Para a obtenção da densidade básica e do teor de extrativos da madeira, foram extraídos discos de 6 posições ao longo do fuste da árvore (0, 25, 50, 75, 100%), DAP (diâmetro a 1,30 m do solo) e duplicata do DAP. Não houve diferença estatística com relação as médias de densidade básica e teor de extrativos totais da madeira. Dessa forma o uso de glyphosate para o controle de brotações indesejadas, independente da dose, não causa efeito na densidade básica e no teor de extrativos totais da madeira de eucalipto.

Palavras chaves: brotações indesejadas, densidade básica, translocação de herbicidas, *Eucalyptus*, qualidade da madeira.

INTRODUÇÃO

Na cultura do eucalipto a própria brotação lateral pode causar competição pelos recursos com o fuste principal da árvore. No caso da condução da brotação para um novo ciclo escolhe-se um fuste

principal, de maior desenvolvimento, eliminando-se os demais com operações mecânicas e ou com aplicação de glyphosate.

Em termos práticos as brotações após o corte raso apresentam crescimento rápido, o que é favorável a competição com as plantas daninhas (TUFFI SANTOS et al., 2010). Porém o excesso de brotações compromete o desenvolvimento do fuste principal a ser mantido. A retirada das brotações indesejáveis (“broto ladrão”) seja por métodos químicos ou mecânicos pode trazer danos ao fuste principal.

A alta mobilidade do glyphosate no floema ocasiona concentrações elevadas do produto no ápice caulinar do eucalipto (MACHADO et al., 2009), o que intensifica os sintomas nessa região. Com o tempo as plantas se recuperam e as injúrias desaparecem (TUFFI SANTOS et al., 2011; SALGADO, 2010), porém não se sabe sobre a qualidade dessa madeira produzida nessa região de dano causado pela intoxicação do herbicida.

A determinação da densidade básica do lenho e principalmente de sua variação dentro da árvore, é importante para se compreender sua qualidade (OLIVEIRA, 2005). Pois esta é a principal característica que influencia no rendimento de processo industrial e na qualidade de polpas e papéis (FOELKEL et al. 1992, DEMUNER et al. 1992).

Os extrativos totais são componentes que não fazem parte da estrutura química da parede celular. Estes em sua maioria são solúveis em água quente, álcool, benzeno e outros solventes orgânicos neutros, e apresentam de baixo à médio peso molecular (BARRIQUELO E BRITO 1985). A presença de alguns destes extrativos interfere em características como resistência ao ataque de patógenos, nas características organolépticas e na densidade básica da madeira (PETTERSEN 1984).

Adicionalmente a movimentação do glyphosate de brotações tratadas (“broto ladrão”) para o fuste principal não foi comprovada, bem como a translocação desse herbicida pelas diferentes partes da árvore de eucalipto. Essa informação é fundamental para o entendimento do destino do glyphosate aplicado na cultura e de seus impactos na qualidade da madeira de eucalipto.

A partir do presente trabalho visou-se determinar a densidade básica e o teor de extrativos totais da madeira proveniente de árvores submetidas ao controle das brotações indesejadas pelo uso do glyphosate.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado em uma área da Celulose Nipo-Brasileira (CENIBRA), município de Belo Oriente – MG, em um talhão clonal de eucalipto conduzido por talhadia, onde foram realizados os seguintes manejos das brotações indesejadas: deslocamento das brotações indesejadas com uso de cavadeira (testemunha) e o controle das brotações com aplicação das doses de 360, 720, 1080 e 1.440 g ha⁻¹ de glyphosate, aos 12 meses após a seleção do fuste principal.

Foi utilizado o DIC com 5 tratamentos e 8 repetições, onde as unidades experimentais constaram-se de árvores com idade de 2 anos, classificadas em 5 faixas de intoxicação, de acordo com escala

adaptada e proposta por TUFFI SANTOS et al. (2010), e agrupadas em função das notas recebidas, sendo 0 (Testemunhas), 1 a 15 %, 16 a 30 %, 31 a 45 % e 46 a 60 % de intoxicação.

Para a determinação da densidade básica e teor de extrativos totais, foram cortados 6 discos por árvore correspondentes à altura do DAP, 0, 25, 50, 75 e 100 % do fuste, de forma que foi obedecido o parâmetro para considerar como fuste a extensão da base à altura referente ao diâmetro mínimo de 4 cm do tronco das árvores. A determinação da densidade básica da madeira foi realizada de acordo com os procedimentos descritos na NBR 11941 (ABNT, 2003).

Para análise do teor de extrativos seguiu-se a adaptação de (SILVÉRIO et al, 2006) da norma Tappi T 204 cm 1997, obteve-se em duplicata amostras de serragem do DAP em duas frações distintas do disco por unidade experimental, de forma que foram obtidas duas amostras ao longo do raio de cada disco, sendo a primeira (A) próxima a casca e a segunda (B) próxima à medula.

Para a análise dos dados procedeu-se à análise de variância (teste F com 5 % de significância).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso do glyphosate não interferiu na densidade da madeira de eucalipto com sintomas de intoxicação ($P > 0,05$) (tabela 1). Salgado, 2010 também não obteve diferença na densidade básica de eucalipto com idade de 69 meses após o plantio submetido à deriva de glyphosate.

Tabela 1 - Densidade básica da madeira de eucalipto extraída de diferentes alturas (Alt) do fuste de árvores classificadas em faixas de Toxidade por glyphosate

Toxidade (%) Alt	0	1 a 15	15 a 30	30 a 45	45 a 60	Média	CV (%)
	Densidade Básica (g/cm ³)						
0% ^{NS}	0,450	0,456	0,450	0,440	0,470	0,453	8,61
DAP ^{NS}	0,422	0,462	0,425	0,421	0,431	0,432	13,80
25% ^{NS}	0,454	0,427	0,420	0,522	0,433	0,451	27,85
50% ^{NS}	0,442	0,437	0,442	0,446	0,449	0,443	4,05
75% ^{NS}	0,399	0,438	0,450	0,448	0,460	0,439	15,41
100% ^{NS}	0,457	0,448	0,451	0,444	0,458	0,452	4,49

Médias analisadas pelo teste de F com 5 % de significância; NS = não significativo.

O teor de extrativos totais nas amostras A (amostra próxima à casca) e B (amostra próxima à medula), também não se mostrou significativo ($P < 0,05$) em função da faixa de toxidade (tabela 2). Salgado (2010) encontrou variação no teor de extrativos na madeira de eucalipto, proveniente de árvores adultas submetidas à deriva de glyphosate.

Tabela 2 – Teor de extrativos totais (TET) na madeira proveniente do fuste principal de eucalipto classificado em diferentes faixas de toxicidade (TOX) por glyphosate

TOX (%) \ TET(%)	0	1-15	15-30	30-45	45-60	Média	CV (%)
A ^{NS}	4,10	5,04	4,90	5,41	5,30	4,95	22,10
B ^{NS}	4,63	6,33	5,78	5,21	5,15	5,42	30,44

Médias analisadas pelo teste F com 5% significância; NS= não significativo, A= amostra próxima à casca, B= amostra próxima à medula.

Nos extrativos há vários compostos fenólicos, alguns são resultantes da biossíntese de lignina, ou seja originários da rota metabólica do ácido chiquímico inibida pelo mecanismo de ação do glyphosate (FRADINHO et al., 2002). O não aparecimento de efeitos do herbicida nas características da madeira pode estar associado ao fato do glyphosate ter alta mobilidade no floema no sentido fonte-dreno, e com isso se acumular preferencialmente e em maior quantidade nas raízes (Machado et al., 2009).

CONCLUSÃO

O glyphosate apesar de causar sintomas visuais de intoxicação, não altera a densidade básica e os teores de extrativos totais da madeira quando aplicado para o controle de brotações indesejadas.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG pelo apoio financeiro na realização das pesquisas e na participação coletiva ao XXIX CBPD, à CAPES pela concessão de bolsa ao segundo autor. Ao conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ pela concessão da bolsa ao último autor e à Celulose Nipo-Brasileira (CENIBRA) pelo apoio de campo, financiamento e cessão da área experimental.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11941: Madeira-Determinação da densidade. Rio de Janeiro, RJ, 2003.

BARRICHELO, L.E.G. & BRITO, J.O. Química da madeira. Piracicaba, SP, ESALQ, 1985. 125p.

CASELEY, J. C.; COUPLAND, D. Environmental and plant factors affecting glyphosate uptake, movement and activity, In: GROSSBARD, E.; ATKINSON, D. (Ed.). The herbicide glyphosate. London: Marcel Dekker, 1985. p. 92-123.

FRADINHO, D. M. et al. Chemical characterization of bark and of alkaline bark extracts from maritime pine grown in Portugal. *Industrial Crops and Products*, v. 16, p. 23-32, 2002.

MACHADO, A. F. L. et al. Absorção, Translocação e Exsudação Radicular de glyphosate em Clones de Eucalipto. *Planta Daninha*, v. 27, p. 549-554, 2009.

OLIVEIRA, J. T. S.; HELLMEISTER, J. C.; TOMAZELLO FILHO, M. Variação o teor de umidade e da densidade básica na madeira de sete espécies de eucalipto. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.29, n.1, p.115-127, 2005.

SALGADO, T. P. Efeito do glyphosate no crescimento, produção e qualidade da madeira do eucalipto (*Eucalyptus grandis* x *E. urophylla*). Tese de Doutorado. UNESP – Jaboticabal. 2010. 77p.

SILVÉRIO, F. O. et al. Metodologia de extração e determinação do teor de extrativos em madeiras de eucalipto. *R. Árvore*, Viçosa-MG, v.30, n.6, p.1009-1016, 2006.

TAPPI T 264 cm-97. Preparation of wood for chemical analysis. Atlanta: Tappi Press, 1997.

TUFFI SANTOS, L. D. Manejo Integrado de Plantas Daninhas na Cultura do Eucalipto. 1 ed. Viçosa: Editora UFV, 2010, v. 1, p. 91-116.

TUFFI SANTOS, L. D et al. Glyphosate reduces urediniospore development and Pucciniapsidii disease severity on *Eucalyptus grandis*. *Pest Management Science*, v. 67, p. 876-880, 2011.

VELINI E. D. et al. Glyphosate applied at low doses can stimulate plant growth. *Pest Management Science*, v. 64, n. 489 – 496, 2008.