

DESEMPENHO DE DIFERENTES MATERIAIS CLONAIS DE EUCALYPTUS EM RESPOSTA À APLICAÇÃO COM BORO AOS 7 ANOS

Mauro Gomes da Silva Junior¹ (PIBIC/AF/CNPq/FA/Uem), Erci Marcos Del Quiqui² (Orientador), William Gutierrez¹, Gabriel dos Santos da Silva¹, Lucas Dantas Roque¹
e-mail: emdquiqui@uem.br

1: Graduando do curso de Agronomia da Universidade Estadual De Maringá, Campus Regional de Umuarama, PR.

2: Universidade Estadual de Maringá – UEM – Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciências Agrônômicas – Umuarama, PR.

Área e subárea: 5.02.00.00-3 - Recursos Florestais e Engenharia Florestal;
5.02.01.00-0 - Silvicultura

Palavras-chave: Fertilização, Silvicultura, Manejo florestal

Resumo

O boro é um micronutriente de grande importância para as plantas, pois está ligado diretamente ao crescimento meristemático, alongamento celular, biossíntese da parede celular, funcionamento da membrana celular, transporte de auxinas, metabolismo de carboidratos e síntese de ácidos nucleicos. A deficiência do elemento boro em povoamentos de eucalipto provoca uma sintomatologia denominada seca do ponteiro onde tem sua região apical prejudicada e conseqüentemente super brotação das gemas laterais resultando na bifurcação do caule. O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental Centro de Ciências Agrárias na Universidade Estadual de Maringá em Umuarama-PR. O boro foi aplicado na proporção de 6kg ha⁻¹ na forma correspondente de octaborato de cálcio dividida em duas aplicações (aos 30 e 60 dias após plantio). A aplicação de boro afetou negativamente os parâmetros de diâmetro, Vi (volume individual de madeira com casca) e VTC (volume total com casca das árvores) em relação a não aplicação, entretanto para o clone I 03 apresentou melhores resultados para todas variáveis menos para o parâmetro de altura, em que o clone A 08 apresentou melhor resultado.

Introdução

O território brasileiro destaca-se por possuir 9,85 milhões de hectares de florestas plantadas, sendo 75,2% constituído de eucalipto. A maior concentração das florestas se encontra nas regiões Sul e Sudeste, sendo de 36,1% e 25,4% respectivamente. Com maior produção, o Paraná, seguido por Minas Gerais e Santa Catarina. No entanto do total de áreas de cultivo 41,9% são de eucalipto e encontra se na região Sudeste do estado (IBGE, 2017).

O boro é um micronutriente, de grande importância para as plantas, pois está ligado diretamente ao crescimento meristemático, alongamento celular, biossíntese da parede celular, funcionamento da membrana celular, transporte de auxinas, metabolismo de carboidratos, síntese de ácidos nucleicos (TARIQ; MOTT, 2007). A deficiência do elemento boro em lavouras de eucalipto provoca uma sintomatologia denominada seca do ponteiro onde tem sua região apical prejudicada e conseqüentemente super brotação das gemas laterais resultando na bifurcação do caule, desqualificando a madeira (SILVEIRA et al., 2002).

O objetivo desse estudo foi analisar o comportamento Silvicultural de quatro materiais clonais de eucalipto diante a fertilização com boro com a finalidade de obter informações para indicação potencial para o cultivo florestal da região.

Materiais e métodos

O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental Centro de Ciências Agrárias na Universidade Estadual de Maringá em Umuarama-Pr, localizado na região noroeste do estado do Paraná, a 23°47'21,8" de latitude S, 53°15'24" de longitude W e altitude média de 368 m. O clima é classificado como Cfa, segundo Köppen, com precipitação média anual de 1.500 mm, temperatura média anual de 22°C, umidade relativa média anual 70% com média de 2 geadas por ano (IAPAR, 1994). A classificação do solo pertence a classe Argissolo Vermelho Amarelo distrófico típico (EMBRAPA, 2013). Segundo (IBGE, 1992) a classificação fitoecológica pertence a floresta estacional Semidecidual Submontana. Para implantação do trabalho utilizou-se quatro materiais clonais de eucalipto plantados em maio de 2015, com espaçamento de 3m x 2m. O delineamento estatístico é de blocos ao acaso com 8 tratamentos (4 clones e ausência e presença de fertilização com B) com 4 repetições de 35 árvores por tratamento, resultando 32 parcelas. Os materiais testados foram os clones H 13, I 144, A08 e 103.

Anteriormente ao plantio e no período do estabelecimento da cultura foi realizado tratos culturais, combate a formigas cortadeiras com produto comercial citromax (rotenona), capinas e coroamento para controle de plantas daninhas, adubação e correção do solo foram realizadas baseadas no resultado da análise de solo (Tabelas 1, 2 e 3).

Tabela 1 - Caracterização química da camada de 0-20 cm de um Argissolo Amarelo Distrófico de textura arenosa antes da instalação do experimento. Umuarama, 2014

pH	Al ⁺³	H ⁺ +Al ⁺³	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	SB	CTC	P	C	
CaCl ₂	H ₂ Ocmol _c dm ⁻³						mg dm ⁻³	g dm ⁻³	
5,37	4,8	0,00	3,42	1,75	1,00	0,54	3,29	6,71	10,50	5,84

Tabela 2 - Caracterização da saturação de bases e de alumínio e relação entre as bases trocáveis antes da instalação do experimento. Umuarama, 2014

V	Ca	Mg	K	m	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	(Ca+Mg)/K	$K\sqrt{(Ca+Mg)}$
%									
49,02	26,09	14,91	8,03	45,66	1,75	3,25	1,86	5,11	0,20

Tabela 3 - valores de micronutrientes em mg dm^{-3}

Fe	Cu	Mg	Zn	B
133,70	5,43	83,01	5,26	0,15

O Boro foi aplicado no solo úmido na proporção de 6kg ha^{-1} na forma correspondente de octaborato de sódio dividida em duas aplicações (aos 30 e 60 dias após plantio). As variáveis analisadas foram altura total das plantas (m), diâmetro a altura do peito - DAP (cm) e volume individual e por hectare de madeira com casca (m^3). A variável altura compreende medida do nível do solo até o topo das árvores, utilizando-se do Clinômetro Haglof. Para o diâmetro, foi medido a circunferência à altura do peito (CAP) de todas as plantas dentro da área útil de cada parcela (72m^2), com o auxílio de uma fita métrica, e posteriormente transformado em DAP. O volume, por planta, dos indivíduos da área útil de cada parcela, foi obtido por meio da expressão abaixo:

$V_i = \pi \cdot (DAP_i/100)^2 \cdot ff \cdot H_i/4$ Em que: V_i = volume de madeira com casca da árvore i (m^3); DAP_i = diâmetro à altura do peito da árvore i (cm); ff = fator de forma. Neste caso, devido à inexistência de fatores definidos regionalmente para cada uma das espécies, arbitrou-se o valor 0,5; H_i = altura total da árvore i (m). Os resultados foram submetidos à análise de variâncias e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Para a análise de variância observou-se significância para clone e boro (com e sem aplicação de boro), entretanto não foi observada interação entre os fatores.

Comparando os tratamentos com e sem a aplicação de boro, para a variável diâmetro de clones (Tabela 4), observa-se que o tratamento sem a adição de boro apresentou a maior média. O clone I 03 apresentou a maior média de diâmetro, independente da aplicação do boro.

Tabela 4. Diâmetros de clones de eucalipto sob influência da aplicação de boro.

Clone	Boro		Média
	Com	Sem	
H13	15,46	16,57	16,02 b
I 144	16,29	17,41	16,85 b
A 08	17,15	17,22	17,18 ab
I 03	17,16	19,18	18,17 a
Média	16,51 B	17,59 A	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na variável altura (Tabela 5) apenas as médias de clone foram significativas, sendo o clone A 08 apresentou maior altura. Os demais clones apresentaram comportamentos semelhantes.

Tabela 5. Altura total de clones de eucalipto sob influência da aplicação de boro.

Clone	Média
H13	23,63 b
I 144	23,53 b
A 08	27,01 a
I 03	24,88 b

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para os valores médios, as variáveis VI (Tabela 6) e VTC (Tabela 7), o clone I 03 foi o que apresentou maior média independentemente da aplicação de boro, não diferenciando do clone A 08. Os valores médios considerando a de aplicação, os tratamentos sem boro, foram os que apresentaram os maiores valores nas mesmas variáveis.

Tabela 6. Influência da aplicação de boro em relação ao volume individual de madeira com casca ($V_i \text{ m}^3$)

Clone	Boro		Média
	Com	Sem	
H13	0,25	0,30	0,28 b
I 144	0,26	0,32	0,29 b
A 08	0,33	0,33	0,33 ab
I 03	0,31	0,41	0,36 a
Média	0,29 B	0,34 A	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 7. VTC m^3ha^{-1} de diferentes clones de eucalipto sob aplicação de boro.

Clone	Boro		Média
	Com	Sem	
H13	421,40	507,54	464,47 b
I 144	442,26	528,25	485,26 b
A 08	551,60	554,03	552,81 ab
I 03	518,54	685,22	601,88 a
Média	483,45 B	568,76 A	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 3, observa-se que o teor de B originalmente era de 0,15 mg dm⁻³ valores estes considerado adequado, conforme SBCS (2004). A resposta negativa das características avaliadas pela aplicação de boro pode estar associada com a sensibilidade á toxidez de B pelos materiais testados, sugerindo a ocorrência de efeitos deletérios nos clones testados (MATTIELLO et al., 2009).

Conclusões

A aplicação de boro afetou negativamente as médias do diâmetro e do volume, entretanto para os clones o I 03 apresentou melhores resultados para todas variáveis menos para o parâmetro de altura apresentando melhor resultado o clone A 08.

Nas condições em que foi realizado o estudo, de forma geral, ficou evidenciado a influência negativa da aplicação de B na produtividade dos clones testados.

Agradecimentos

Ao programa da UEM PIBIC/AF-IS/CNPq/FA pela concessão da bolsa de IC.

Referências

IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná. **Cartas climáticas do estado do Paraná**. Londrina, 1994. 49p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**: Série Manuais Técnicos em Geociências. Rio de Janeiro, IBGE, 1992.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa na Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** / Humberto Gonçalves dos Santos ... [et al.]. 3 ed. rev. ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 353 p. 2013.

MATTIELLO, E. M.; RUIZ, H. A.; SILVA, I. R. da; GUERRA, P. de C.; ANDRADE, V. M. Características fisiológicas e crescimento de clones de eucalipto em resposta ao boro. **Revista Árvore**, Viçosa, v.33, n.5, p.821-830, 2009.

SILVEIRA, R. L. V. A.; HIGASHI, E. N.; PAULA, T. A. BOUCHARDET, J. A.; VALLE, C. F.; BONINE, C. A. V. **Exigência nutricional de clones de Eucalyptus em relação a boro**. Relatório de pesquisa da Votorantim Celulose e Papel, Luís Antônio, 26p. 2002.

SBCS – Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. Ed. Porto Alegre, 400p. 2004.

TARIQ, M.; MOTT, C. J. B. Effect of Boron on the behavior of nutrients in soil-plant systems – a review. **Asian Journal of Plant Sciences**, Faisalab, v. 6, p. 195-202, 2007.