



Crescimento de brotações de eucalipto em função de doses de potássio em solo arenoso⁽¹⁾.

Guilherme Defavari Sarto⁽²⁾; Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho⁽³⁾; Ariádne Carla de Carvalho⁽⁴⁾; Salatiér Buzetti⁽⁵⁾; Rodolfo de Niro Gazola⁽⁶⁾; Thiago de Souza Celestrino⁽⁷⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da FAPESP e apoio da Cargill Agrícola S/A.

⁽²⁾ Graduando; Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp); Ilha Solteira, SP; guilhermedsarto@gmail.com ⁽³⁾ Professor Doutor; Unesp, mcmt Teixeirafilho@agr.feis.unesp.br ⁽⁴⁾ Graduanda; Unesp; ariadne2carvalho@gmail.com ⁽⁵⁾ Professor Doutor; Unesp; sbuzetti@agr.feis.unesp.br ⁽⁶⁾ Doutorando; Unesp; rngazola@gmail.com ⁽⁷⁾ Doutorando, Unesp, thiagocelestrino@yahoo.com.br

RESUMO: No Cerrado, os solos apresentam baixa fertilidade natural e comumente deficiência de potássio (K), principalmente em solos de textura arenosa, onde tem sido plantada florestas de eucalipto. Portanto, há necessidade de estudos de calibração de doses de potássio para brotações de eucalipto. Objetivou-se avaliar os efeitos de doses de K e desenvolvimento de uma ou duas brotações de eucalipto. O experimento foi conduzido em Três Lagoas - MS, num Neossolo Quartzarênico Álico. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com 12 tratamentos e cinco repetições, dispostos em esquema fatorial 2x6, sendo: com um ou dois brotos de eucalipto; e seis doses de K₂O (0, 50, 100, 150, 200 e 250 kg ha⁻¹), na forma de KCl. As avaliações foram realizadas em novembro de 2014. O DAP e a altura do eucalipto foram maiores quando se optou por um broto por cepa, independentemente das doses de K₂O. O volume total de madeira com casca de eucalipto foi maior na condução de dois brotos por cepa até a dose de 150 kg ha⁻¹ de K₂O. Doses elevadas de K₂O (200 e 250 kg ha⁻¹) proporcionaram redução do volume de madeira em casca, quando se optou por dois brotos por cepa de eucalipto.

Termos de indexação: *Eucalyptus urograndis*, volume de madeira e segundo ciclo produtivo.

INTRODUÇÃO

No Cerrado, cujos solos apresentam baixa fertilidade natural, o plantio de eucalipto vem sendo mais comum, principalmente na região de Três Lagoas - MS. Nesse contexto, Anderson et al. (1983) relataram que, o manejo de florestas pelo corte raso e regeneração por brotação das cepas vêm sendo praticado há muitos séculos em diversas partes do mundo, para várias espécies florestais, como o eucalipto. Logo, a condução de brotação de cepas é uma técnica interessante e corriqueira.

De acordo com Faria et al. (2002), a queda de produtividade de povoamentos de eucalipto em

segundo ciclo, pode ser atribuída à redução na fertilidade do solo devido à exportação de K e de outros nutrientes pela colheita do tronco no ciclo anterior. Aliado a isso, alguns silvicultores aplicam a mesma adubação de plantio ou não adubam.

(Gava, 1997; Stape & Benedetti, 1997) relataram consistentemente, que as brotações de eucalipto têm demonstrado respostas consideráveis apenas à fertilização potássica, em grande parte devido às amplas perdas de K do sistema com a colheita de madeira.

Portanto, o trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de doses de K e desenvolvimento de uma ou duas brotações de eucalipto, em segundo ciclo, em um solo com baixa fertilidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Caçula, fundo agrícola administrado pela Cargill Agrícola S/A, localizado no município de Três Lagoas - MS, com latitude de 20° 45' Sul e longitude de 51° 40' Oeste e com altitude de aproximadamente 320 m. O solo da área experimental é um Neossolo Quartzarênico Álico, segundo a classificação da Embrapa (2013).

Com base na análise de solo (**Tabela 1**) e na exigência da cultura do eucalipto, dois meses antes da colheita (em 17 de outubro de 2012) do eucalipto do primeiro ciclo produtivo, realizou-se a calagem e a gessagem na área. Aplicou-se 2 t ha⁻¹ de calcário dolomítico, com o intuito de se elevar a saturação por bases a 60%. Após a calagem, foram aplicados 700 kg ha⁻¹ de gesso (com 14% S e 17% Ca).

A primeira adubação foi realizada em dezembro de 2013 e todos os tratamentos receberam a aplicação de 65 kg ha⁻¹ de N (sulfato de amônio), 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato triplo), 2 kg ha⁻¹ de Zn (sulfato de zinco) e 2 kg ha⁻¹ de B (ácido bórico). Foi necessário, de acordo com as análises de solo e folhas, a segunda adubação (com o segundo parcelamento da adubação potássica) entre 18 a 24



meses após a definição dos brotos, sendo aplicado 1,5 kg ha⁻¹ de Cu (sulfato de cobre) 187 kg ha⁻¹ de N (nitrato de amônio), 1,5 kg ha⁻¹ de Zn (sulfato de zinco) e 2 kg ha⁻¹ de B (ácido bórico). A segunda adubação de cobertura foi realizada em março de 2014.

Para avaliação do DAP foi utilizado o instrumento mais comum, a suta graduada. Para avaliação da altura média das plantas de eucalipto foi utilizado o aparelho Forestor Vertex. Foram avaliadas 10 plantas por parcela, em novembro de 2014.

O volume total de madeira com casca (m³ ha⁻¹) foi calculado pelas fórmulas abaixo:

$$V_{tc} = \sum_n^{i=1} V_i/A * 10.000$$

$$V_i = \frac{\pi * (DAP_i)^2 * f * H_i}{4}$$

Tratamentos

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 12 tratamentos e cinco repetições, dispostos em um esquema fatorial de 2x6, sendo: com um ou dois brotos de eucalipto em segundo ciclo; e seis doses de K₂O (0, 50, 100, 150, 200 e 250 kg ha⁻¹) parceladas em duas aplicações com metade destas doses, sempre na forma de KCl. A primeira adubação potássica foi realizada oito meses após a definição dos brotos (dezembro de 2013) e a segunda foi realizada onze meses após a definição dos brotos (março de 2014). Cada parcela útil será composta por 49 plantas, distribuídas em sete linhas com sete plantas cada, totalizando 367,5 m² de área.

Análise estatística

Os resultados foram analisados pela análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação de médias do número de brotos. Para o efeito de doses de potássio foi aplicada a regressão polinomial. Utilizou-se o programa de análise estatística SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 19 meses após a definição dos brotos, constatou-se que a altura total de planta e o diâmetro à altura do peito (DAP) foram superiores quando se optou por um broto por cepa (**Tabela 2**).

Fica evidente que, duas brotações por cepa de eucalipto irão dividir o consumo de água, nutrientes e até mesmo competir por luz, conseqüentemente, verificou-se que a opção de dois brotos por cepa

teve um desenvolvimento mais limitado em relação a um broto por cepa nessas duas avaliações.

A altura total de planta e o diâmetro à altura do peito (DAP) aos 19 meses não foram influenciados pelo incremento das doses de potássio (**Tabela 2**). Resultados estes que podem ser atribuídos ao período de seca prolongado que ocorreu após à aplicação do segundo parcelamento da adubação potássica, já que o KCl é um sal, portanto em altas doses, prejudicou o crescimento da planta de eucalipto. Outra possível, explicação seria que os altos teores de potássio podem ter induzido a deficiência de Ca e Mg na planta (desequilíbrio nutricional).

Para o volume total de madeira com casca (Vtc) houve efeito significativo da interação doses de potássio e número de brotos por cepa de eucalipto. Analisando o desdobramento desta interação (**Tabela 3**), verificou-se que o volume total de madeira com casca (Vtc) foi maior quando se optou por dois brotos por cepa em relação a um broto por cepa para maioria das doses de K₂O, exceto para as maiores doses de K₂O (200 e 250 kg ha⁻¹). Além disso, com dois brotos por cepa, houve redução significativa no volume de madeira com casca quando se aumenta as doses de K₂O (**Tabela 3**), o que pode ser devido aos altos teores de potássio no solo, os quais podem ter induzido a deficiência de Ca e Mg na planta (desequilíbrio nutricional por inibição competitiva). Contudo, quando havia um broto por cepa, não houve influência do incremento das doses de potássio, indicando assim que a exigência nutricional é diferenciada conforme o número de brotos por cepa de eucalipto.

Tabela 3 – Desdobramentos da interação número de brotos por cepa e adubação potássica parcelada em duas vezes para o volume total de madeira com casca (Vtc), aos 19 meses após a definição dos brotos de eucalipto. Três Lagoas - MS, 2014.

Doses K ₂ O (kg ha ⁻¹)	Vtc (m ³ ha ⁻¹)	
	Número de brotos por cepa	
	1	2 ⁽¹⁾
0	154,13b	214,60a
50	170,12b	206,40a
100	167,40b	209,50a
150	169,78b	194,64a
200	177,03a	160,78a
250	163,43a	173,21a

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

⁽¹⁾Y = 218,8036 - 0,2049x (R²=0,78)



CONCLUSÕES

O DAP e a altura do eucalipto foram maiores quando se optou por um broto por cepa, independentemente das doses de K_2O .

O volume total de madeira com casca de eucalipto foi maior na condução de dois brotos por cepa até a dose de 150 kg ha^{-1} de K_2O .

Doses elevadas de K_2O (200 e 250 kg ha^{-1}) proporcionaram redução do volume de madeira em casca, quando se optou por dois brotos por cepa de eucalipto.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pela oportunidade, aos meus pais pelo apoio, ao meu orientador e colegas de trabalho e também as instituições que financiaram a pesquisa, a FAPESP e a Cargill Agrícola S/A.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, H. W.; PAPADOPOL, C. S.; ZSUFFA, L. Wood energy plantations in temperate climates. *Forest Ecology and Management*, v.6, n.3, p.281-306. 1983.

FARIA, G. E.; BARROS, N. F.; NOVAIS, R. F.; LIMA, J. C.; TEIXEIRA, J. L. Produção e estado nutricional de povoamentos de *Eucalyptus grandis*, em segunda rotação, em resposta à adubação potássica. *Revista Árvore*, Viçosa, v.26, n.5, p.577-584, 2002.

GAVA, J. L. Efeito da adubação potássica em plantios de *E. grandis* conduzidos em segunda rotação em solos com diferentes teores de potássio trocável. *Série Técnica IPEF*, v.11, n.30, p.84-94, 1997.

STAPE, J. L.; BENEDETTI, V. Decréscimo de produtividade e resposta da brotação do *Eucalyptus grandis* à fertilização com macronutrientes em areia quartzosa no estado de São Paulo. In: CONFERÊNCIA IUFRO SOBRE SILVICULTURA E MELHORAMENTO DE EUCALIPTOS, 1997, Salvador. Proceedings... Colombo: EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Florestas, 1997. v.3. p.112-117.



Tabela 1 - Caracterização química inicial da área experimental. Três Lagoas - MS, 2011.

Profundidades	P resina	M. O.	pH CaCl ₂	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC	V
m	mg dm ⁻³	g dm ⁻³	----- mmol _c dm ⁻³ -----								%
0,00-0,20	1	7,4	4,2	0,2	4,2	1,9	17	4,3	6,3	23,3	27
0,20-0,40	1	6,8	4,2	0,3	1,6	1,1	18	4,5	3,0	21,0	14

Tabela 2 – Altura total de planta (H), diâmetro à altura do peito (DAP), volume total de madeira com casca (V_{tc}) de eucalipto aos 19 meses após a definição dos brotos, em função do número de brotos por cepa e da adubação potássica parcelada em duas vezes. Três Lagoas - MS, 2014.

Tratamentos	H (m)	DAP (cm)	V _{tc} (m ³ ha ⁻¹)
Número de brotos por cepa			
1	17,53a	13,48a	166,98
2	16,57b	10,52b	193,19
D.M.S. (5%)	0,45	0,47	18,14
Doses de K ₂ O (kg ha ⁻¹)			
0	17,17	11,99	184,36
50	17,12	12,20	188,26
100	17,04	12,25	188,45
150	17,13	12,06	182,22
200	16,93	11,78	168,90
250	16,90	11,70	168,32
Teste F			
Brotos	21,71**	188,08**	10,11**
Doses de K ₂ O	0,20 ^{ns}	0,70 ^{ns}	0,83 ^{ns}
B x D	0,46 ^{ns}	2,01 ^{ns}	1,77*
C.V. (%)	2,96	4,40	11,21
Média Geral	17,05	12,00	180,08

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

* e ** = significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente; ^{ns} = não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.