



Crescimento Inicial de Clones de *Eucalyptus* em Função da Adubação de NPK

Helder Adriano de Souza da Silva⁽¹⁾; Salatiér Buzetti⁽¹⁾; Rodolfo de Niro Gazola⁽¹⁾; Gabriela Gomes Marques^(1*); Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho⁽¹⁾; Raíssa Pereira Dinalli Gazola⁽²⁾

⁽¹⁾ Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Ilha Solteira, SP, Brasil, 15385-000 (*gabigomesm@hotmail.com).

⁽²⁾ Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia, Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Ilha Solteira, SP, Brasil, 15385-000.

RESUMO: A adubação NPK e a escolha do material genético são fundamentais no estabelecimento e na produtividade da cultura. Assim objetivou-se avaliar o efeito de adubação mineral de plantio, no crescimento de clones de eucalipto (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*), em solo de Cerrado. O experimento foi conduzido de outubro de 2015 a julho de 2017, na fazenda Campo Verde IV, localizada no município de Selvíria - MS. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 12 tratamentos e quatro repetições, em esquema fatorial 3x4, sendo três clones (I144, H13 e 1528) e quatro doses: 0, 160, 320 e 640 kg ha⁻¹ da fórmula 08-32-16 + 0,5% B, 0,5% Cu e 0,5% Zn. Cada parcela foi composta por 42 plantas, distribuídas em sete linhas de seis plantas cada, totalizando 378,0 m² de área, sendo considerada área útil apenas as seis plantas centrais, totalizando 54,0 m². Foram avaliados aos 17 meses de idade o diâmetro à altura do peito (DAP) e volume de madeira com casca. A adubação propiciou aumento do DAP e da produtividade de madeira para os três clones, sendo o 1528 mais produtivo.

Termos de indexação: *Eucalyptus urophylla* x *grandis*, Cerrado, Volume de madeira.

INTRODUÇÃO

A silvicultura, em grande expansão no Brasil, coloca o país entre os maiores produtores e exportadores de celulose e papel, e almeja um salto em produtividade. A utilização de técnicas adequadas em eucalipto visa obter plantas vigorosas e produtivas. Nesse sentido, uma das principais ferramentas para alcançar esses objetivos é a escolha adequada da adubação e do tipo de clone de eucalipto.

Entretanto, grande parte do plantio de eucalipto encontra-se em áreas de solo de baixa fertilidade como os da região de Cerrado, o que ocasiona a baixa produtividade da cultura.

O eucalipto é uma planta exigente em fósforo (P) principalmente na fase inicial do crescimento, sendo o P o nutriente menos extraído pela cultura (N>Ca>K>Mg>P) (ANDRADE et al., 2006). Contudo, de acordo com Faria et al. (2008), o P é um dos limitantes da produção na região do Cerrado. Assim, padronizar a formulação da adubação, já utilizada em grande escala na região em estudo, com o intuito de diminuir os custos de produção, é de fundamental importância.

Devido ao rápido crescimento de plantas de eucalipto no campo ocorre elevada mobilização de nutrientes (SARTO, 2016). Normalmente, o corte e a colheita da madeira de eucalipto é realizada aos sete anos, sendo conduzido mais um ciclo (a rebrota). Portanto, ocorre muita exportação de nutrientes, o que reduz suas disponibilidades para as plantas, aliado ao fato de que a exportação de nutrientes associada à maioria dos plantios concentra-se em solos de baixa fertilidade natural (SILVEIRA; MALAVOLTA, 2000).

Segundo Silveira e Malavolta (2000), o teor de K não é suficiente para atender a demanda das espécies de *Eucalyptus* em solos florestais, na profundidade de 0,00-0,20 m. Solos cujos teores não ultrapassam 1,0 mmolc dm⁻³ de K têm tido resposta positiva à aplicação do nutriente em plantios de eucalipto, e observa-se respostas diferentes em solos com teores mais elevados. A dose adequada de K₂O em solos com baixo teor de K deve situar-se na faixa de 120 a 180 kg ha⁻¹ (SARTO, 2016).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o desenvolvimento inicial, no campo, de mudas de eucalipto de clones (I144, H13 e 1528) comercialmente produzidos e plantados na região de Três Lagoas - MS, avaliando doses de adubo mineral de plantio no desenvolvimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em outubro de 2015 e conduzido até julho de 2017, na Fazenda Campo Verde IV, do grupo Zopone Engenharia, localizada no município de Selvíria-MS, com latitude 20° 25' S e longitude 51° 40' O e com altitude de



aproximadamente 394 m, região de Três Lagoas-MS. Esta região é caracterizada por clima tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno – Aw, segundo classificação de Köppen (1948), com pluviosidade, temperatura e umidade relativa do ar média anual de aproximadamente 1330 mm, 25° C e 66%, respectivamente (CENTURION, 1982).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 12 tratamentos e quatro repetições, em esquema fatorial 3x4, sendo três clones (I144, H13 e 1528 - (todos do cruzamento *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*) e quatro doses: 0, 160, 320 e 640 kg ha⁻¹ da fórmula 08-32-16 + 0,5% B, 0,5% Cu e 0,5% Zn. O adubo e clones escolhidos foram devido ser os mais utilizados na região pelas grandes empresas de celulose e papel e fazendeiros que plantam eucalipto. E referente as doses escolhidas teve como base a dose da região de 320 kg ha⁻¹ ser a mais utilizada.

Cada parcela foi composta por 42 plantas, distribuídas em sete linhas de seis plantas cada, totalizando 378,0 m² de área, sendo considerada como área útil apenas as seis plantas centrais, totalizando 54,0 m² de área por parcela.

Antecedendo a instalação do experimento, foram coletadas amostras do solo nas profundidades de 0 a 20 e 20 a 40 cm para determinação dos atributos químicos do solo, segundo a metodologia descrita por Raji et al. (2001). Os atributos químicos na profundidade de 0 a 20 cm foram: pH em CaCl₂ de 4,3; 12 g dm⁻³ de M.O.; 3 mg dm⁻³ de P em resina; e teores de K, Ca, Mg, H+Al e Al de 0,3; 1,0; 2,0; 23,0 e 8,0 mmolc dm⁻³, respectivamente, e a saturação por bases (V) de 11%. Na profundidade de 20 a 40 cm, foram: pH em CaCl₂ de 4,3 e 12 g dm⁻³ de M.O.; 2 mg dm⁻³ de P em resina; teores de K, Ca, Mg, H+Al e Al de 0,3; 1,0; 1,0; 24,0 e 8,0 mmolc dm⁻³, respectivamente, e V de 9%.

Antes da implantação do experimento foi realizado um conjunto de operações necessárias para implantação da cultura do eucalipto, como: a) controle de formigas: foram aplicados 3 kg ha⁻¹ de isca formicida granulada sulfluramida, em 21 e 24 de agosto de 2015; c) dessecação da área total (talhão 27): com 3 kg ha⁻¹ do herbicida glifosato, em 01 de setembro de 2015 e repasse no dia 18 de setembro de 2015; d) foi realizada calagem, aplicando-se 2 t ha⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT = 80%), dez dias antes do plantio das mudas, em 25 de setembro de 2015, e 1.000 kg ha⁻¹ de gesso, logo após a calagem, em 28 de setembro de 2015.

O experimento foi instalado no dia 06 de outubro de 2015, iniciando com a subsolagem. Nessa operação fez-se o sulco (com 50 cm de profundidade na linha de plantio) e a adubação de plantio, utilizando-se a fórmula 08-32-16 + 0,5% B, 0,5% Cu e 0,5% Zn, nas doses de 0, 160, 320 e 640 kg ha⁻¹.

Antes do plantio, as mudas receberam tratamento, sendo imersas, por alguns segundos, em

tanque de aproximadamente 200 L de água contendo 167 g de adubo MAP purificado e 100 g de imidacloprido que é um inseticida sistêmico indicado para o controle de cupins no eucalipto; prática usual na região.

No dia do plantio, 06 de outubro de 2015, foi utilizado gel, polímero hidrorretentor, no tanque de irrigação. Esse polímero tem grande capacidade de hidratação da planta, evitando que a água evapore facilmente.

O plantio das mudas foi realizado com espaçamento de 3,60 x 2,50 m, seguido de duas irrigações, sendo uma no dia do plantio e outra três dias após o plantio, para melhor pegamento das mudas. Foi realizado replantio de poucas mudas na área, sendo este desnecessário na área útil.

Para a adubação de cobertura utilizaram-se 180 kg ha⁻¹ da fórmula 11-00-22 + 12% S e 0,8% B, em filete contínuo de um lado da planta, em duas adubações, a primeira em 21 de março de 2016 e a segunda em 03 de abril de 2017.

Aos 17 meses após o plantio do eucalipto foram avaliados o diâmetro à altura do peito (DAP), altura e volume de madeira das plantas de eucalipto.

Os dados foram analisados quanto à análise de variância (teste F) e teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação de médias dos clones e ajustados à regressão polinomial para doses de NPK, utilizando-se do programa SISVAR (FERREIRA, 2008) para análise estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito quadrático da adubação mineral de plantio para os valores médios de DAP e volume total de madeira com casca, aos 17 meses de idade (**Figuras 1 A e B**). O mesmo ocorreu com a adubação do *Eucalyptus camaldulenses* em que o DAP aumentou linearmente aos 16 meses de idade (COSTA; TONINI, 2011) e do *Eucalyptus urophylla* aos 18 meses de idade (GAZOLA, 2014).

O volume total de madeira também foi influenciado pela aplicação das doses de adubação mineral de plantio, com destaque para a dose 320 kg ha⁻¹ de NPK. Os resultados do volume total da madeira ajustaram-se à função quadrática, sendo o máximo volume estimado com a aplicação de 413, 362 e 465 kg ha⁻¹ de NPK, para os clones H13, I144 e 1528, respectivamente (**Figura 1B**).

Em avaliação da aplicação de doses de K₂O em *E. camaldulensis*, em solo com baixo teor de K, verificaram-se aos 16 meses após o plantio resposta linear para o DAP, que com a dose de 240 kg ha⁻¹ de K₂O atingiu o valor máximo (COSTA; TONINI, 2011). Almeida (2009) também verificou que as plantas de *E. grandis*, quando aplicados 140 kg ha⁻¹ de K₂O, aos 12 meses de idade, ficaram 54% mais grossas quando comparadas com a testemunha.



O aumento de volume de madeira com casca pode ser observado no crescimento em diâmetro e altura em função das doses de K_2O (GAZOLA, 2014). Segundo Barros et al. (1990), o nível crítico de K no solo aumenta com a idade da cultura, em resposta obtida aos 24 meses com a dose mais elevada em relação às avaliações anteriores, e requer maior quantidade desse nutriente durante o ciclo da cultura.

A maior produtividade de madeira aos 17 meses de idade do eucalipto foi obtida para o clone 1528, seguido do I144 e do H13 (menos produtivo) com aplicação de 320 kg ha^{-1} da fórmula 08-32-16 + 0,5% B, 0,5% Cu e 0,5% Zn no plantio e 360 kg ha^{-1} da fórmula 11-00-22 + 12% S e 0,8% B parcelada em duas aplicações em cobertura, totalizando 130 kg ha^{-1} de K_2O (**Figura 1B**). Gazola (2014) verificou aos 24 meses de idade do eucalipto I144, maior produtividade de madeira com a aplicação de $151 \text{ kg ha}^{-1} K_2O$.

CONCLUSÕES

O clone 1528 teve comportamento superior em relação aos clones I144 e H13, sendo esse o menos produtivo.

A maior produtividade de madeira para os três clones foram obtidas com doses superiores a de 320 kg ha^{-1} que é a mais comumente utilizada na região.

AGRADECIMENTOS

Ao viveiro Eucalipto Brasil e viveiro Agroflorestal Terra Flora (grupo Zopone).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.C.R. Nutrição, crescimento, eficiência de uso de água e de nutrientes em povoamentos de *Eucalyptus grandis* fertilizados com potássio e sódio. 2009. 112 f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

ANDRADE, G.C.; BELLOTE, A.F.J.; SILVA, H.D.; RIZZI, N. E.; GAVA, J.L. Acúmulo de nutrientes na biomassa e na serapilheira de *Eucalyptus grandis* em função da aplicação de lixo urbano e de nutrientes minerais. Boletim de Pesquisa Florestal, 53: 109-136, 2006.

BARROS, N.F.; NOVAIS, R.F.; NEVES, J.C.L. Fertilização e correção do solo para o plantio de eucalipto. In: BARROS, N.F.; NOVAIS, R.F. (Org.). Relação solo-eucalipto. Viçosa: Folha de Viçosa, 1990. p. 127-186.

CENTURION, J.F. Balanço hídrico da região de Ilha Solteira. Científica, 10: 57-61, 1982.

COSTA, M.C.G.; TONINI, H. Efeito de doses de NPK em plantio de *Eucalyptus camaldulensis* na Savana de Roraima. Boa Vista: Embrapa, 2011. 8 p. Comunicado técnico, 63.

FARIA, G.E.; BARROS, N. F.; CUNHA, V.L.P.; MARTINS, I.S.; MARTINS, R.C.C. Avaliação da produtividade, conteúdo e eficiência de utilização de nutrientes em genótipos de *Eucalyptus* spp. no Vale do Jequitinhonha, MG. Ciência Florestal, 18: 363-373, 2008.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. Revista Symposium, 6: 36-41, 2008.

GAZOLA, R. N. Adubação nitrogenada, fosfatada e potássica na cultura do eucalipto (clone I144 - *E. urograndis*). 2014. 83 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Sistemas de Produção) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2014.

KÖPPEN, W. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Económica, 1948. 479 p.

RAIJ, B.van.; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas: Instituto Agrônomo, 2001. 285 p.

SARTO, G.D. Atributos químicos do solo, nutrição e crescimento inicial de brotações de eucalipto em função de doses de potássio. 2016. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2016.

SILVEIRA, R.L.V.A.; MALAVOLTA, E. Nutrição e adubação potássica em *Eucalyptus*. Piracicaba: Informações Agrônomicas, 2000. 12 p.

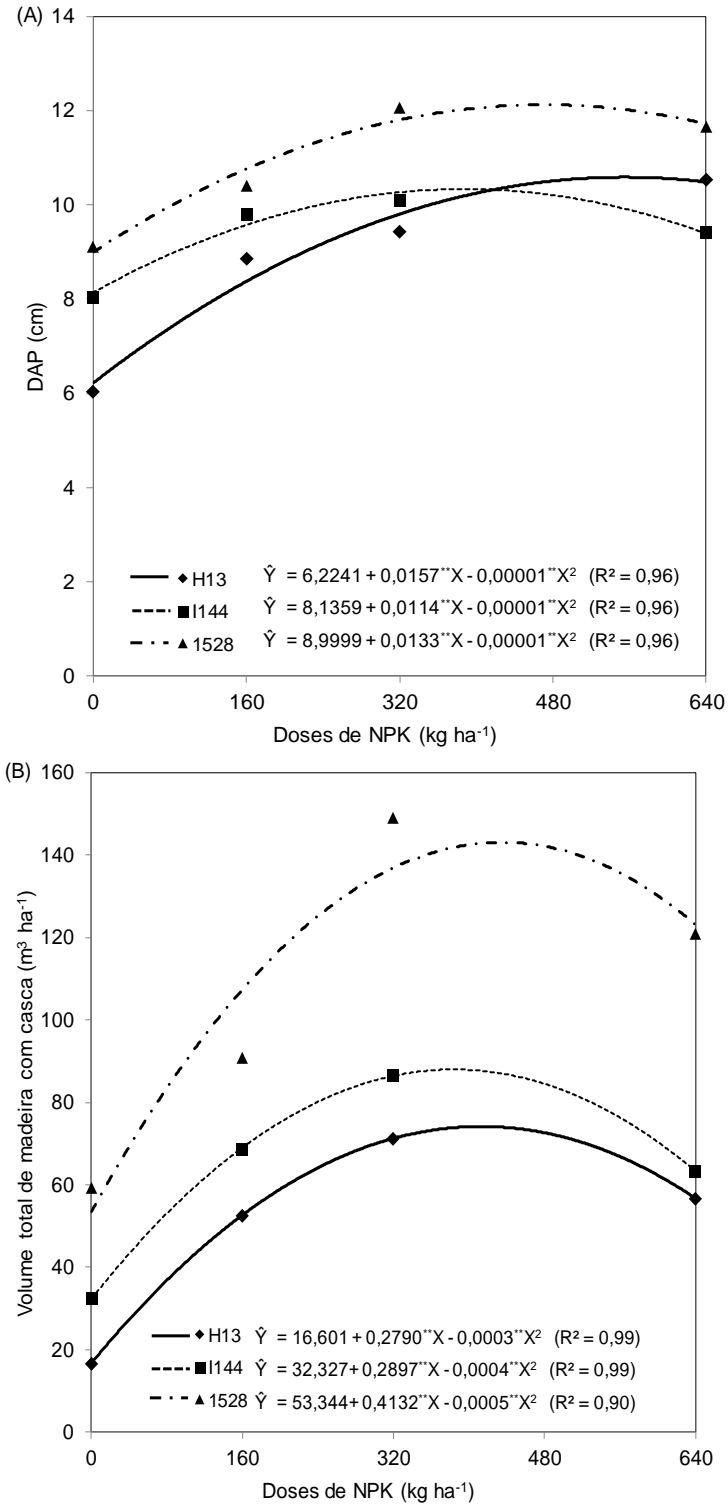


Figura 1 - Diâmetro à altura do peito (DAP) e volume total de madeira com casca de clones de eucalipto (A e B, respectivamente) H13, I144 e I528 aos 17 meses de idade, em função de doses de NPK.