

Crescimento inicial do eucalipto em função de doses e parcelamento da fertilização de NPK

Guilherme Defavari Sarto⁽¹⁾; Salatiér Buzetti⁽²⁾; Alexandre Costa da Silva⁽³⁾; Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho⁽⁴⁾; Rodolfo de Niro Gazola⁽⁵⁾; Thiago de Souza Celestrino⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Graduando em Agronomia; Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira; Ilha Solteira - SP; Email: guilhermedsarto@gmail.com; ⁽²⁾ Professor Titular Dr. e ⁽⁴⁾ Professor Dr. - Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos; Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira; ^(3, 5 e 6) Pós-graduandos (Mestrado) em Sistemas de Produção, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira.

RESUMO: A cultura do eucalipto tem se expandido em áreas de solos de textura arenosa com baixos teores de P, K e matéria orgânica. Logo, a prática racional da adubação pode determinar o bom desenvolvimento da cultura do eucalipto e maior rentabilidade ao silvicultor. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a altura total de planta e o diâmetro a altura do peito (DAP) de eucalipto aos 4 meses após o plantio, em função de doses e parcelamento de adubação NPK, em solo de Cerrado com textura arenosa. O experimento foi conduzido no fundo agrícola administrado pela Cargill Agrícola S/A, em Três Lagoas - MS. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com cinco repetições. Os tratamentos foram os seguintes: T1 (controle - sem adubação NPK); T2 (Dose padrão, parcelamento de N e K₂O em 3 aplicações); T3 (Dose reduzida, parcelamento de N e K₂O em 2 aplicações); T4 (Dose padrão, parcelamento de N e K₂O em 2 aplicações); T5 (Dose reduzida, parcelamento de N e K₂O em 1 aplicação) e T6 (Dose padrão, parcelamento de N e K₂O em 1 aplicação). A não fertilização do eucalipto resulta na redução do crescimento em altura e diâmetro das plantas. O desenvolvimento da cultura do eucalipto aos 4 meses de idade não difere para doses de N e K₂O após o primeiro parcelamento, ou seja, a redução das doses de N e K₂O tem efeito semelhante aos das doses padrões.

Termos de indexação: *Eucalyptus*, adubação, solo de Cerrado.

INTRODUÇÃO

Os florestamentos com Eucalipto e Pinus têm expandido consideravelmente no Brasil, sobretudo em regiões onde os solos apresentam baixa fertilidade, como nos Cerrados (Gava, 1997). Muitas dessas áreas apresentam solos geralmente pobres, de baixa saturação em bases e alta acidez e saturação em alumínio. Logo a produção de eucalipto é prejudicada, nessas condições de cultivo, pela deficiência de P no solo, baixa

disponibilidade e alta capacidade de fixação deste elemento (Gonçalves & Benedetti, 2000).

O K e o P são nutrientes com maior incidência de deficiência nos plantios de eucalipto, sendo indicados como os mais limitantes ao seu crescimento em várias regiões florestais do Brasil (Silveira et al., 2004).

De acordo com Silveira & Malavolta (2000), o *Eucalyptus* tem respondido à aplicação de K em solos cujos teores não seja maiores que 1,0 mmol_c dm⁻³ e que nas condições de teores mais elevados no solo, as respostas não tem sido tão consistentes.

A resposta à adubação nitrogenada tem sido muito inconstante nos plantios de eucalipto. De acordo com Gonçalves et al. (1997) a recomendação de doses de nitrogênio em plantios de eucalipto é baseada no teor de matéria orgânica no solo, partindo da suposição de que, em solos com teores mais elevados de matéria orgânica, o estoque de N é maior.

Com relação à adubação de cobertura de N e K, cerca de 60 a 80% das doses de N e K₂O têm sido recomendadas. Essas têm sido parceladas, geralmente entre 2 a 4 aplicações. Sendo aplicadas em três épocas entre 3-6, 6-12 e 12-24 meses pós-plantio (Silva, 2005).

A prática racional da adubação pode determinar o bom desenvolvimento da cultura do eucalipto e maior rentabilidade ao silvicultor. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a altura total de planta e o diâmetro a altura do peito (DAP) de eucalipto aos 4 meses após o plantio, em função de doses e parcelamento de adubação NPK, em solo de Cerrado com textura arenosa.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de janeiro a abril de 2012 na fazenda Renascença, fundo agrícola administrado pela Cargill Agrícola S/A, localizado no município de Três Lagoas, MS, com latitude 20° 34' S e longitude 51° 50' O e altitude de aproximadamente 305 m.

As características químicas do solo foram determinadas antes da instalação do experimento, segundo metodologia proposta por Raij et al. (2001), sendo as amostragens realizadas nas camadas de 0,00-0,20 e 0,20-0,40 metros. Estes resultados constam na Tabela 1.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com cinco repetições. Os tratamentos foram os seguintes: T1 (controle - sem adubação NPK); T2 (Dose padrão, parcelamento de N e K₂O em 3 aplicações); T3 (Dose reduzida, parcelamento de N e K₂O em 2 aplicações); T4 (Dose padrão, parcelamento de N e K₂O em 2 aplicações); T5 (Dose reduzida, parcelamento de N e K₂O em 1 aplicação) e T6 (Dose padrão, parcelamento de N e K₂O em 1 aplicação), descritos na Tabela 2. Cada parcela foi composta por 56 plantas, distribuídas em sete linhas de oito plantas cada, totalizando 420 m² de área.

Ressalta-se que foram avaliados o efeito do parcelamento e das doses de N e K₂O na cultura do eucalipto até 4 meses de idade (Tabela 2).

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 isca formicida granulada Dinagro-S (0,9 g do i.a. sulfluramida); b) Capina química em área total: foram aplicados 6 L ha⁻¹ do herbicida Glifosato TROP (2880 g do i.a. glifosato); c) Calagem: foram aplicados 1500 kg ha⁻¹ de calcário de PRNT 80%; d) Gessagem: foram aplicados 500 kg ha⁻¹ de gesso; e) Subsolação; f) Sulcação.

Na adubação de base foram aplicados no sulco de plantio 70 kg ha⁻¹ de P₂O₅, exceto para o tratamento T1, sendo utilizando o Superfosfato Triplo como fonte. As quantidades de N e K₂O aplicados na adubação de plantio e no primeiro parcelamento (2 meses após o plantio) estão descritas na tabela 2. Na adubação nitrogenada foi utilizada a ureia como fonte de N no plantio, já em cobertura foi utilizado o Nitrato de Amônio. Na adubação potássica foi utilizada o Cloreto de Potássio no plantio e em cobertura. Além destes nutrientes, foram aplicados os seguintes micronutrientes em todos os tratamentos: 1 kg ha⁻¹ de B (Ácido Bórico), 1 kg ha⁻¹ de Zn (Sulfato de Zinco) e 1 kg ha⁻¹ de Cu (Sulfato de Cobre).

No plantio das mudas do clone I-144 (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*) foi utilizado o espaçamento de 3,0 x 2,5 m, seguido de fornecimento de água para melhor pegamento das mudas. Duas semanas após o plantio foi realizado a aplicação de 150 g ha⁻¹ do herbicida pré-emergente

Fordor 750 WG (112,5 g do i.a. isoxafluto) para controle das plantas daninhas.

Após 4 meses do plantio foram avaliados: a) altura de planta, com o auxílio de uma régua de madeira graduada em centímetro e b) diâmetro do caule, determinado a 0,30 m de altura do solo utilizando um paquímetro.

Os resultados foram analisados através da análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SISVAR (Ferreira, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3, verifica-se que houve diferença significativa entre o tratamento T1 (controle) e todos os demais tratamentos, tanto para altura de planta como para o DAP. Nesse tratamento não foi realizado a fertilização, representando assim o potencial de crescimento apenas com os nutrientes disponíveis no solo, que no caso limitaram o desenvolvimento inicial das plantas.

A prática da adubação independente da dose a ser aplicada e do seu parcelamento propiciou maior crescimento das plantas, em relação a não aplicação. De acordo com Laclau et al. (2003), na fase inicial do plantio, as espécies arbóreas de rápido crescimento dependem dos nutrientes disponíveis no solo e nesta etapa, para se obter boa produtividade, é necessária a aplicação de fertilizantes.

Na altura de plantas e no DAP do eucalipto não foi constatada diferença para redução das doses de N e K₂O após o primeiro parcelamento destes nutrientes em cobertura, mesmo em solo de textura arenosa com baixos teores de K e matéria orgânica (0,2 e 0,3 mmol_c dm⁻³ de K e 7,4 e 6,8 g dm⁻³ de M.O., nas profundidades de 0-0,20 e 0,20-0,40 m, respectivamente).

De acordo com Silva (2011), o parcelamento da fertilização com N e K em cobertura, em 4 vezes (prática comum na maioria das empresas florestais) poderia ser reduzida para um número menor de aplicações, gerando ganhos operacionais, sem afetar a produtividade e sem causar impactos ao ambiente.

Estes resultados demonstram que o eucalipto é uma planta muito eficiente na absorção e utilização de nutrientes, capaz de se desenvolver inicialmente bem com doses relativamente baixas de NK num solo arenoso de baixa fertilidade e com baixo teor de M.O. Contudo ainda há necessidade mais estudos para definir se as doses e o parcelamento de NK poderão ser mesmo reduzidos. Por isso, este



experimento será conduzido até o final do ciclo produtivo do eucalipto (6 a 7 anos).

CONCLUSÕES

A não fertilização do eucalipto resultou na redução do crescimento em altura e diâmetro das plantas.

O desenvolvimento da cultura do eucalipto aos 4 meses de idade não difere para doses de N e K₂O após o primeiro parcelamento, ou seja, a redução das doses de N e K₂O tem efeito semelhante aos das doses padrões.

AGRADECIMENTOS

À Cargill Agrícola S/A pelo apoio financeiro e fornecimento da área agrícola para pesquisa.

REFERÊNCIAS

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

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, 11:84-94, 1997.

GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF, 2000. 427p.

GONÇALVES, J. L. M.; RAIJ, B. van.; GONÇALVES, J. C. Florestais. In: RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. et al., eds. Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. 2.ed. Campinas: IAC, 1997. p.247-260.

LACLAU, J. P.; DELEPORTE, P.; RANGER, J. et al. Dynamics throughout the Rotation of Eucalyptus Clonal Stands in Congo. Annals of Botany, 91:879-892, 2003.

RAIJ, B. van.; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H. et al. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas, IAC, 2001. 285p.

SILVA, P. H. M. Recomendações de adubação para *Eucalyptus*, *Pinus* e espécies nativas, 2005. Disponível em: <<http://www.ipef.br/silvicultura/adubacao.asp>>. Acesso em: 23 abr. 2013.

SILVA, P. H. M. Impactos das doses e do parcelamento da fertilização na produtividade, lixiviação e ciclagem de nutrientes em plantações de eucalipto. Piracicaba, 2011. 118p. Tese (Doutorado em Ciências: Recursos Florestais) - Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

SILVEIRA, R. L. V. A.; HIGASHI, E. N.; GONÇALVES, A. N. et al. Evaluation of the nutritional status of Eucalypts: visual and foliar diagnoses and their interpretation. In: GONÇALVES, J.L.M. ed. Forest nutrition and fertilization. Piracicaba: IPEF, 2004. p. 85-111.

SILVEIRA, R. L. V. A. & MALAVOLTA, E. Nutrição e adubação potássica em *Eucalyptus*. Informações Agronômicas, POTAFOS, Piracicaba, n. 91, 12p, 2000.

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 - Época de aplicação e quantidade de nutrientes aplicados nos tratamentos. Três Lagoas - MS, 2012.

Adubação	Época	Quantidade do nutriente aplicado nos tratamentos (kg ha ⁻¹)						
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	
Base	Plantio	N	0	15	7,5	15	7,5	15
		P ₂ O ₅	0	70	70	70	70	70
		K ₂ O	0	15	7,5	15	7,5	15
Cobertura	2 meses*	N	0	37,5	31,3	62,5	62,5	125
		K ₂ O	0	49,5	41,3	82,5	82,5	165
	9 meses	N	0	37,5	31,3	62,5	0	0
		K ₂ O	0	49,5	41,3	82,5	0	0
	14 meses	N	0	50,0	0	0	0	0
		K ₂ O	0	66,0	0	0	0	0

* Foram avaliados o efeito do parcelamento e das doses de N e K₂O até 4 meses de idade da cultura do eucalipto.

Tabela 3 - Valores médios de altura total de planta (H) e diâmetro do caule (DC) de eucalipto aos 4 meses de idade em função dos tratamentos. Três Lagoas - MS, 2012.

Tratamentos	H	DC
	(m)	(cm)
T1	0,66 b	0,57 b
T2	1,38 a	1,68 a
T3	1,16 a	1,43 a
T4	1,42 a	1,77 a
T5	1,30 a	1,61 a
T6	1,34 a	1,59 a
D.M.S. (5%)	0,29	0,38
C.V. (%)	12,16	13,31
Média Geral	1,21	1,44

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