



XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

ADUBAÇÃO NPK E O CRESCIMENTO INICIAL DA TECA (*Tectona grandis*) NA REGIÃO NORTE DO BRASIL

Bruna de Freitas Iwata⁽¹⁾; Mirian Cristina Gomes Costa⁽²⁾; Hélio Tonini⁽³⁾

⁽¹⁾ Doutoranda em Solos e Nutrição de Plantas, Departamento de Ciências do Solo, Universidade Federal do Ceará (UFC), (iwatameioambiente@gmail.com). Avenida Mister Hull, 2977, Fortaleza (CE), CEP 60455-760. ⁽²⁾ Professora Adjunta; Departamento de Ciências do Solo, Universidade Federal do Ceará (UFC); Avenida Mister Hull, 2977, Fortaleza (CE), CEP 60455-760; ⁽³⁾ Pesquisador A, Embrapa Roraima, BR 174, km 8, Boa Vista (RR)

Resumo – Diante da demanda pelo uso de espécies madeireiras e exploração do componente florestal, tem sido evidenciada a busca por alternativas viáveis para suprir a necessidade do mercado e diminuir os impactos ambientais promovidos pela exploração de florestas nativas. Neste sentido, têm-se estudado as práticas silviculturais para florestas plantadas nas diferentes regiões do país, procurando atender a estas necessidades ambientais e econômicas. O objetivo deste trabalho foi, portanto, avaliar o efeito de diferentes doses NPK no desenvolvimento inicial da teca (*Tectona grandis*). O estudo foi realizado no estado de Roraima, em área de solo degradado na zona de transição entre lavrado e floresta. Foram avaliadas quatro doses de N (0; 40; 80 e 120 kg ha⁻¹), P₂O₅ (0; 50; 100 e 200 kg ha⁻¹) e K₂O (0; 50; 100 e 200 kg ha⁻¹). Foram feitas avaliações de crescimento com medidas de altura (H) e diâmetro à altura do peito (DAP). Houve resposta quadrática negativa para as doses de N para DAP (P<0,0011) e para altura (P<0,0015). Para as doses de P₂O₅ foi encontrada resposta quadrática positiva para DAP e altura (P<0,02). Os coeficientes de determinação para DAP e altura foram inferiores (79% e 76%, respectivamente) para as doses de fósforo. Os maiores valores de altura e diâmetro foram alcançados a partir da dose 80 kg ha⁻¹ de N e 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

Palavras-Chave: plantios florestais; práticas conservacionistas edáficas; solos alterados; Amazônia.

INTRODUÇÃO

A magnitude do ecossistema amazônico e a sua capacidade de prover bens e serviços ao homem e ao equilíbrio do planeta, não é acompanhada pelo processo de ocupação e exploração humana da região (Assunção, 2008).

O setor madeireiro na região Amazônica é exemplo de atividade que ainda tem o extrativismo como principal forma de sustento, principalmente nas modalidades de desmate ou manejo florestal. Diante disto, o plantio de espécies florestais tem um papel de contribuir com o suprimento futuro de madeira para a indústria de base florestal.

Além disso, o plantio de espécies florestais tem se firmado como uma alternativa para conter processos erosivos e recuperar áreas degradadas e para reequilibrar a ciclagem de minerais em solos empobrecidos pelo uso intensivo (Costa, 1990; Lima, 1996).

No entanto os reflorestamentos empreendidos na região amazônica têm tido como um dos empecilhos, a falta de conhecimento técnico e científico das espécies em plantio. A escolha das espécies a serem empregadas em reflorestamentos é fundamental para a obtenção de resultados positivos. Tais espécies devem ser rústicas o suficiente para se estabelecerem em ambientes desfavoráveis, apresentando agressividade na competição com outras espécies, facilidade de estabelecimento e rápido desenvolvimento (Dias & Griffith, 1998; Resende & Kondo, 2001).

A teca (*Tectona grandis*) é uma espécie arbórea da família Verbenaceae. Produz uma das madeiras de maior qualidade que existe, excelente em todos os aspectos, podendo ser utilizada para as mais diversas finalidades. É considerada como insuperável na construção naval, sendo adequada para todo o tipo de construções dentro e fora de água, bem como para interiores luxuosos e mobiliário de alto preço (Lamprecht, 1990).

Neste sentido, a investigação de aspectos mais específicos da relação solo-espécie florestal, se justifica não só em função da existência de grande variação entre as espécies quanto ao seu requerimento nutricional, mas também pela diversidade de ambientes que representam os diferentes tipos de solo encontrados nas áreas destinadas à atividade floresta (Ribeiro et al., 2006).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo verificar o efeito das diferentes doses de NPK no crescimento da espécie florestal *Tectona grandis* (Teca) em um campo experimental, situado na região amazônica brasileira.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido a partir de experimento instalado no ano de 2007 em área de produtor, situada no município de Iracema (RR). A região é caracterizada climatologicamente como Aw conforme Köppen (Lameira e Coimbra, 1988). O solo da área experimental apresentava as seguintes características químicas na camada de 0-20 cm: pH_{H2O}= 5,9; Ca= 1,50 cmolc dm⁻³; Mg= 0,90 cmolc dm⁻³; K= 0,25 cmolc dm⁻³; Al= 0,00 cmolc dm⁻³; H+Al= 2,15 cmolc dm⁻³; P= 1,04 mg dm⁻³; SB= 2,65 cmolc dm⁻³;

CTCt= 4,8 cmolc dm⁻³; CTCe= 2,7 cmolc dm⁻³; V(%)= 55,2 e m(%)= 0.

Foi utilizado o fatorial fracionário ½ (4)3, como delineamento experimental, de modo que os tratamentos foram 32 combinações entre doses de N (0, 40, 80 e 120 kg ha⁻¹), P2O5 (0, 50, 100 e 200 kg ha⁻¹) e K2O (0, 50, 100 e 200 kg ha⁻¹). As combinações entre doses NPK foram definidas em 32 parcelas, divididas em dois blocos, de modo similar ao usado por Quaggio et al. (2006). Cada parcela apresentou 40 plantas com espaçamento de 3 x 2 metros e foram consideradas 18 plantas úteis por parcela. O solo da área experimental foi corrigido com calcário para elevar a saturação por bases a 65%. O fornecimento de micronutrientes foi garantido com a aplicação de FTE BR12, visando 1 kg ha⁻¹ de boro e 4 kg ha⁻¹ de zinco. Por ocasião do transplante das mudas no campo no período chuvoso (04/2007), as doses de P2O5 foram aplicadas na sua totalidade no sulco de plantio, enquanto que a adubação NK foi parcelada para obter maior eficiência de utilização dos fertilizantes. De acordo com o planejamento, as adubações NK foram estabelecidas para as seguintes datas: 20 dias após transplante das mudas no campo; final do período chuvoso do mesmo ano de transplante das mudas; início e final do período chuvoso do segundo ano após transplante das mudas. As doses de NK em cada parcelamento foram 0,10, 20 e 30 kg ha⁻¹ de N e 0; 12,5; 25 e 50 kg ha⁻¹ de K2O. Como fonte de N foi utilizada a uréia, enquanto que as fontes de P2O5 e K2O foram o superfosfato triplo e o cloreto de potássio, respectivamente.

Medidas de crescimento das árvores foram feitas 16 meses após o transplante das mudas no campo. Determinou-se a altura utilizando um hipsômetro de medição ultrassônico (Vertex), enquanto que o diâmetro à altura do peito (DAP) foi determinado com auxílio de fita métrica.

Os dados foram testados para diferenças significativas usando a ANOVA em blocos incompletos. Uma função resposta do tipo $Y=b_0 + b_1N + b_2N^2 + b_3P + b_4P^2 + b_5K + b_6K^2 + b_7NP + b_8NK + b_9PK$ foi calculada usando o GLM do SAS (SAS, 2003). Na função resposta, Y é a variável dependente, b0 a b9 são os coeficientes de regressão; N, P e K são as doses de nutrientes aplicados. As variáveis dependentes foram altura (H) e diâmetro à altura do peito (DAP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes da regressão (Tabela 1) indicam que houve resposta quadrática negativa para as doses de N para DAP (P<0,0011) e para altura (P<0,0015). Para as doses de P2O5 foi encontrada resposta quadrática positiva para DAP e altura (P<0,02).

Ao observar as curvas de resposta, constata-se que, para as doses de N, há aumento no DAP e na altura das plantas a partir da dose de 80 kg ha⁻¹ de N (Figuras 1 e 4). É possível que a dose máxima de N avaliada neste estudo (120 kg ha⁻¹) não tenha sido suficiente para viabilizar a expressão de todo potencial de resposta da teca. Abod et al. (2002) verificaram que a máxima

resposta de crescimento (altura e diâmetro) de mudas de teca ocorreu com a dose de 200 kg ha⁻¹ de N.

Em relação do fósforo, os aumentos nas médias de altura e diâmetro foram mais marcantes até a dose de 100 kg ha⁻¹ de P2O5 (Figuras 2 e 5). Aboud et al. (2002) observaram maior crescimento em altura e diâmetro de mudas de teca até a dose de 300 kg ha⁻¹ de fósforo.

Ao observar os coeficientes de determinação para DAP, é possível verificar que os valores foram maiores mediante acréscimo de doses de N (R²= 93,7%) e K (R²=98,9) (Figuras 1 e 3). No que se refere às doses de P, o coeficiente de determinação foi menor (R²=79%), conforme apresentado na Figura 2.

Para o crescimento da planta verificado pela altura, a melhor resposta também ocorreu para o acréscimo nas doses de K (R²=99,4%), seguido da resposta do N (R²=95%) (Figuras 4 e 6). A resposta menos linear ocorreu para as crescentes doses de P (Figura 5).

A menor correlação entre atributos de crescimento da teca e doses de P não era esperada, pois dentre os nutrientes, o P é um dos que tem merecido maior preocupação em razão de sua baixa disponibilidade natural nos solos mais intemperizados. Esta baixa disponibilidade tem sido apontada como a limitação primária ao desenvolvimento de florestas em muitos solos das regiões tropicais (Vitousek, 1984; Burslem, Turner e Grubb, 1994).

Em outros estudos já foi observado o maior crescimento da teca em resposta às doses de P (Sundralingan, 1983; Abod et al., 2002). Porém, em trabalhos realizados por Matricardi (1989) foi observado que o P, apesar de participar em quantidade relativamente grande na composição da madeira da teca e de ter importância na nutrição vegetal, parece não influenciar no seu desempenho. Erskine et al. (2005) mencionam que a teca, quando comparada à outra espécie (*Gmelina arborea*), respondeu positivamente às doses de fósforo, mas a magnitude da resposta da teca foi inferior àquela observada para a *Gmelina arborea*.

CONCLUSÕES

1. O crescimento da teca em altura e diâmetro apresentou resposta quadrática negativa às doses de N, atingindo maiores valores a partir da dose 80 kg ha⁻¹.

2. O crescimento da teca em altura e diâmetro apresentou resposta quadrática positiva às doses de P, com tendência de estabilização a partir dos 100 kg ha⁻¹ de P2O5.

AGRADECIMENTOS

Aos funcionários da Embrapa Roraima pelo apoio nas atividades de campo. Este projeto foi financiado pelo Macroprograma 2 da Embrapa, por meio do projeto intitulado SILVITEC.

REFERÊNCIAS

- ABOD, S. A.; SIDDIQUI, M. T. Fertilizer requirements of newly planted Teak (*Tectona grandis* L.f.) seedlings. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, v. 25, n. 2, p. 121-129, 2002
- ASSUNÇÃO, J.V.L. Desenvolvimento inicial de ficus *Maxima mill.* em reflorestamento puro e misto em Cotriguaçu/MT.

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso, 2008.

- BURSLIM, D.F.R.P.; TURNER, I.M.; GRUBB, P.J. Mineral nutrient status of coastal hill dipterocarp forest and adinandra belukar in Singapore: bioassays of nutrient limitation. *Journal of Tropical Ecology*, New York, v.10, Part 4, p.579- 599, Nov. 1994.
- COSTA, L.M. Manejo de solos em áreas reflorestadas. In: BARROS, N.F.; NOVAIS, R.F. *Relação solo-eucalipto*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1990. Cap.6, p.237-263.
- DIAS, L.E.; GRIFFITH, J.J. Conceituação e caracterização de áreas degradadas. In: *Recuperação de áreas degradadas*. Viçosa, MG, 1998. V.1, p.1-7.
- ERSKINE, P. D.; LAMB, D.; BRISTOW, M. Reforestation in the tropics and subtropics of Australia using rainforest tree species. RIRDC Publication n°. 05/087. Rural Industries Research and Development Corporation, Canberra, 2005, 275 p.

- LAMPRECHT, H. Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas- possibilidades e métodos de povoamento sustentado. Eschborn: Instituto de Silvicultura da Universidade de Göttingen, 1990. p.310-313.
- LIMA, W.P. Impacto ambiental do eucalipto. 2.ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1996. 301p.
- RESENDE, A.V.; KONDO, M.K. Leguminosas e recuperação de áreas degradadas. *Informe Agropecuário*, v.22, n.210, p.46-56, 2001.
- RIBEIRO .F.A. MACEDO, R.L.G, VENTURIM, N, MORAIS, V.M, GOMES, J.E, YOSHITAMI JUNIOR, M. Efeitos da adubação de plantio sobre o estabelecimento de mudas de *Tectona grandis L.f. (teca)*. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal - ISSN 1678-3867*. Publicação científica da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal de Garça/FAEF. Ano iv, número, 07, fevereiro de 2006.
- VITOUSEK, P.M. Litterfall, nutrient cycling, and nutrient limitation in tropical Forest. *Ecology*, New York, v.65, n.1, p.285-298, Feb. 1984.

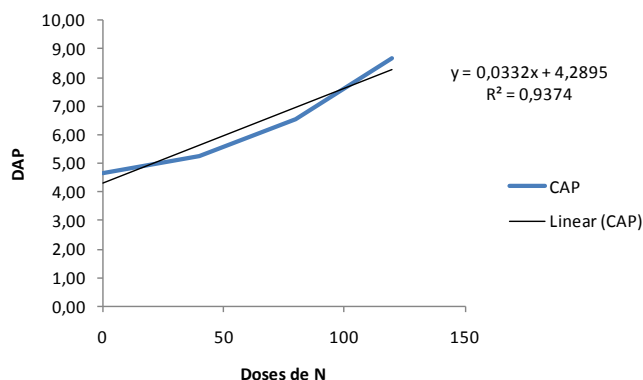


Figura 1: Diâmetro a altura do peito em função das doses de N(kg ha⁻¹)

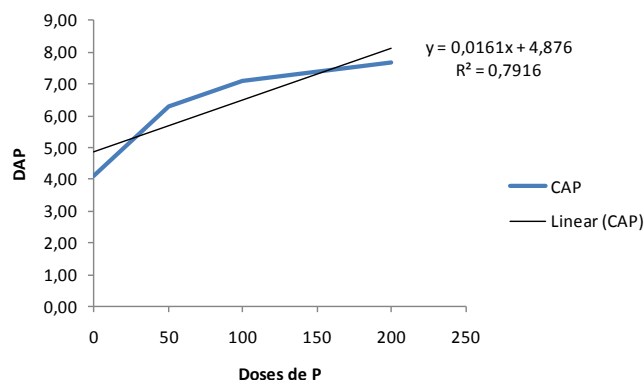


Figura 2: Diâmetro a altura do peito em função das doses de P₂O (kg ha⁻¹)

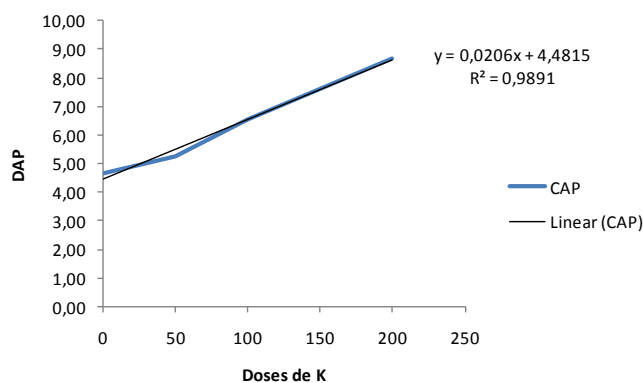


Figura 3: Diâmetro a altura do peito em função das doses de K₂O(kg ha⁻¹)

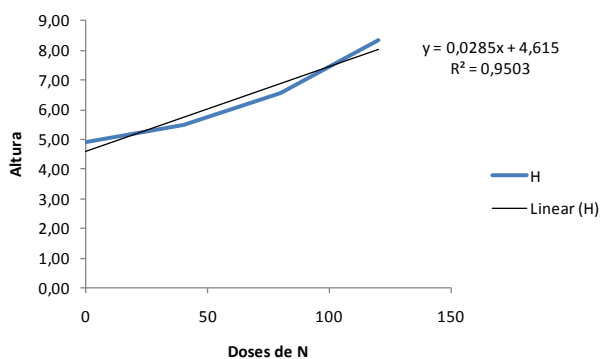


Figura 4: Altura em função das doses de N (kg ha⁻¹)

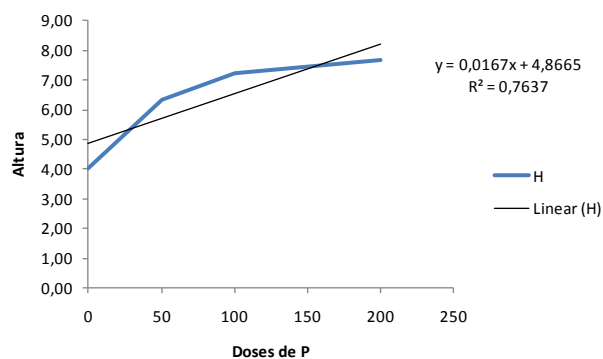


Figura 5: Altura em função das doses de P₂O (kg ha⁻¹)

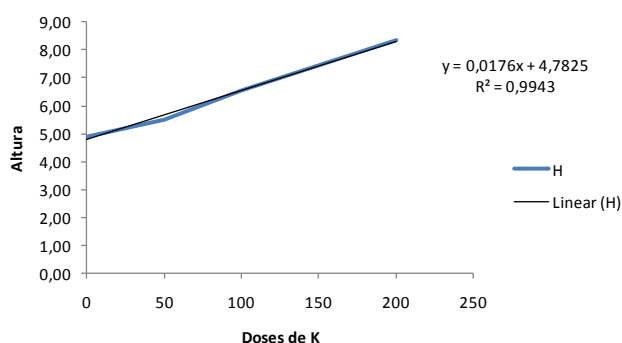


Figura 6: Altura em função das doses de K₂O (kg ha⁻¹)

Tabela1: Coeficientes de regressão: Doses de NPK, DAP e H da espécie *Teca sp.*

DAP	b0	N	N2	P	P2	K	K2	NP	NK	PK	R2	CV%
	0.0001	<.0001	0.0011	0.3878	0.227	0.2981	0.3474	0.0559	0.9728	0.8414	0.896229	14,06056
Altura	b0	N	N2	P	P2	K	K2	NP	NK	PK	R2	CV%
	0.0006	<.0001	0.0015	0.2876	0.1319	0.2286	0.3884	0.0149	0.7196	0.6241	0.853688	1.644.459

DAP: diâmetro a altura do peito; b0: coeficiente da regressão; N: dose de Nitrogênio; P: doses de Fósforo; K: doses de Potássio; NP: combinação Nitrogênio e Fósforo; NK: combinação Nitrogênio e Potássio; PK: combinação Fósforo e Potássio; CV: coeficiente de variação