

RESPOSTAS DE MUDAS DE ANGELIM-PEDRA (*DINIZIA EXCELSA DUCKE*) A NITROGÊNIO E FÓSFORO¹

JANE MARIA FRANCO DE OLIVEIRA², ARMANDO JOSÉ DA SILVA³,
DALTON ROBERTO SCHWENGBER e OTONIEL RIBEIRO DUARTE²

RESUMO - Com o objetivo de estudar o comportamento de mudas de angelim-pedra (*Dinizia excelsa* Ducke) submetidas à aplicação de N e P, em diferentes níveis, foi conduzido um experimento em casa de vegetação no Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima. Utilizou-se material de solo proveniente da camada de 0 a 15 cm de um Podzólico Vermelho-Escuro, textura média, localizado no município de Cantá (RR). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 3 x 6, com três repetições. Os tratamentos constituíram-se da combinação de três doses de N (0, 50 e 100 kg ha⁻¹ de N) e seis doses de P (0, 50, 100, 200, 300 e 400 kg ha⁻¹ de P₂O₅). Foram feitas determinações da produção de matéria seca da parte aérea, altura das plantas, diâmetro do caule e número de folhas por planta bem como dos teores de N e P no tecido vegetal da parte aérea das plantas. Concluiu-se que o crescimento das plantas foi significativo e positivamente afetado pela adubação fosfatada, mas não pela adubação nitrogenada.

Termos para indexação: nutrição de plantas, espécie florestal nativa.

RESPONSE OF NURSERY OF ANGELIM-PEDRA (*DINIZIA EXCELSA DUCKE*) TO NITROGEN AND PHOSPHORUS FERTILIZATION

ABSTRACT - An experiment in greenhouse conditions was carried out at the Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima, in 1994, with the objective of studying the effect of N and P levels on growth of nursery plants of angelim-pedra (*Dinizia excelsa* Ducke). The soil source utilized in the experiment was originated from the layer of 0 to 15 cm of a Dark-Red Podzol located in the county of Cantá (Roraima State). The experimental design was a randomized block in factorial scheme 3 x 6 with three replications. The treatments consisted of the combination of 3 levels of N (0, 50, and 100 kg ha⁻¹ of N) and 6 levels of P (0, 50, 100, 200, 300, and 400 kg ha⁻¹ of P₂O₅). Dry matter production of the aerial part, plant height, diameter of the stem and number of leaves per plant, as well as the content of N and P in the plant tissue were determined. Plant growth was significantly affected by phosphorus fertilization, but not by nitrogen fertilization.

Index terms: plant nutrition, native forest specie.

INTRODUÇÃO

Na Amazônia brasileira os principais fatores envolvidos no processo de remoção da floresta natural são a pecuária, a agricultura migratória e a exploração da madeira (Brienza Júnior et al., 1995; Fearnside, 1996). De acordo com Fearnside (1996),

a transformação da floresta nativa em pastagem atingiu, até 1991, uma área de 187.000 km² de um total de 426.400 km² da área devastada. Esse cenário tem gerado interesses que conduzem à recomposição da flora nativa da região pela utilização de espécies nativas ou exóticas capazes de reverter o processo de degradação, quer seja pelo aumento da matéria orgânica do solo, quer pelo aumento da disponibilidade de nutrientes do solo. Para o atendimento dessa expectativa, o conhecimento das limitações do solo e das exigências nutricionais das espécies são fundamentais. Estudos sobre a resposta de essências florestais a fatores de produção são altamente relevantes na busca de alternativas de desenvolvimento

¹ Aceito para publicação em 6 de maio de 1998.

² Eng. Agr., M.Sc., Embrapa-Centro de Pesquisa Agroflorestal (CPAF), Caixa Postal 133, CEP 69301-970 Boa Vista, Roraima. E-mail: jane@cpafrr.embrapa.br

³ Eng. Agr., Ph.D., Universidade Federal de Roraima, BR 174 S/N, CEP 69310-270 Boa Vista, Roraima.

sustentável da Amazônia, cujo modelo de ocupação é baseado principalmente na utilização de extensas áreas florestais, com atividades agrícolas temporárias.

O angelim-pedra (*Dinizia excelsa* Ducke) é uma espécie florestal de ocorrência generalizada na Região Amazônica, principalmente nos estados do Acre, Rondônia, Amazonas, Pará e Roraima. A árvore alcança até 60 m de altura e diâmetro de 180 cm, uma das maiores da região (Lorenzi, 1992), e ocorre, naturalmente, em terrenos silico-argilosos ou argilosos (Loureiro et al., 1979). Sua madeira, intensamente explorada (Yared & Carpanezzi, 1982), é utilizada principalmente na construção de postes, pontes, construção civil e naval e apresenta um incremento médio anual de 8,68 m³/ha/ano, que representa um comportamento silvicultural muito bom (Yared et al., 1988).

Trabalhos sobre o comportamento do angelim-pedra em decorrência da aplicação de nutrientes são escassos. Entretanto, vários pesquisadores têm observado respostas altamente significativas de outras espécies, em fase de muda (Dias et al., 1991, 1992; Silva & Muniz, 1995; Faria et al., 1996; Silva et al., 1997; Renó et al., 1997).

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de estudar o comportamento de mudas de angelim-pedra quando submetidas a níveis de N e P.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima, em Boa Vista, RR, por um período de quatro meses, utilizando-se como substrato, material proveniente da camada de O a 15 cm de um Podzólico Vermelho-Escuro, textura média, localizado no município de Cantá, com pH em H₂O = 5,2; Al = 7,5 mmol_c kg⁻¹; Ca = 13 mmol_c kg⁻¹; Mg = 4,6 mmol_c kg⁻¹; K = 101 mg kg⁻¹; P = 9,6 mg kg⁻¹ e teor de matéria orgânica = 37 mg kg⁻¹.

O ensaio foi instalado em delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 6, com três repetições. Cada parcela foi constituída de um vaso com capacidade para 8 kg, no qual foi cultivada uma planta.

Os tratamentos consistiram da combinação de três doses de N na forma de uréia e seis doses de P na forma de superfosfato triplo. As doses de N foram de 0, 50 e 100 kg ha⁻¹, aplicadas três vezes: aos 10 dias após o transplântio; aos 30 dias após a primeira aplicação e aos

30 dias após a segunda. As doses de P corresponderam a 0, 50, 100, 200, 300 e 400 kg ha⁻¹ de P₂O₅. O fertilizante fosfatado foi previamente triturado e misturado homogênicamente ao solo antes da realização do transplântio.

Para a obtenção das mudas, foram utilizadas sementes coletadas na localidade de Roxinho, município de Mucajaí, distante 90 km de Boa Vista. A semeadura foi feita em germinador com areia lavada.

O solo foi seco ao ar e peneirado em malha de 2 mm, sendo transferido para os vasos onde foram instaladas as unidades experimentais.

As parcelas foram irrigadas periodicamente, de forma a manter o solo com 100% da capacidade de campo na primeira semana após o transplântio, e com 90% da capacidade de campo até o final do experimento.

Para a verificação dos efeitos dos tratamentos, quatro meses após o transplântio, foram feitas determinações da produção de matéria seca da parte aérea, altura das plantas e diâmetro do caule, bem como dos teores de N e P no tecido vegetal da parte aérea.

Para obter a produção de matéria seca da parte aérea, as plantas foram cortadas rente ao solo e posteriormente acondicionadas em sacos de papel para serem secadas em estufa de circulação forçada a 70°C, até peso constante. O N-total na parte aérea foi determinado pelo método semimicro Kjeldhal, a partir da digestão de 200 mg de matéria seca com solução digestora de ácido sulfúrico e posterior destilação (Tedesco et al., 1985). O P foi determinado por colorimetria com molibdato e vanadato de amônio, após a digestão nitroperclórica do material vegetal (Braga & Defelipo, 1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que o crescimento das plantas de angelim-pedra foi influenciado de forma significativa pela adubação fosfatada, o que é constatado pelas alterações observadas na produção de matéria seca e altura de plantas (Tabela I). O N não exerceu efeito significativo em qualquer dos parâmetros avaliados, tanto na aplicação isolada quanto na forma combinada com o P.

A ausência de resposta das plantas à adubação nitrogenada pode estar associada com o alto teor de matéria orgânica do solo utilizado, o qual, sofrendo processo de mineralização, deve ter fornecido N em quantidade suficiente para atender à demanda da planta nessa fase do desenvolvimento. Embora não

tenham sido feitas determinações sobre a contribuição do sistema simbiótico, no fornecimento de N para as plantas, a absorção deste elemento pode ter sido, em parte, promovida pela fixação simbiótica do N₂ atmosférico. Os resultados observados, no tocante à resposta do N e do P, diferem em parte dos registrados com cedro (*Cedrela fissilis*) por Silva & Muniz (1995), cuja omissão desses elementos foi altamente limitante ao crescimento das mudas. Da mesma forma, com o taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*), outra espécie florestal nativa da Região Amazônica, foi observada resposta positiva à adição do P (Dias et al., 1991) e do N (Dias et al., 1992), pelo aumento significativo da produção de matéria seca total das plantas.

Com relação ao P, a resposta significativa à sua aplicação justifica-se pelos níveis limitantes deste nutriente no solo. Tais resultados alertam para a necessidade da adubação fosfatada nas condições estudadas. As equações de regressão, ajustadas para os parâmetros de crescimento ilustram o efeito do P sobre o comportamento das plantas (Figs. 1 e 2). Observa-se que a relação entre os níveis de P e alguns parâmetros de crescimento, como altura de plantas e produção de matéria seca, é expressa por um efeito quadrático. A resposta à adição do P foi muito elevada até a dose de 300 kg ha⁻¹ de P₂O₅, decrescendo a partir da aplicação de 400 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Assim, o ponto da curva com os maiores va-

lores de altura de plantas e peso de matéria seca foram alcançados quando se utilizou 300 kg ha⁻¹ de P₂O₅, o que significa 0,65 g de P₂O₅ por planta. Aumentos na produção de matéria seca, em relação à testemunha que não recebeu P, foram da ordem de 14,13%. A ausência de resposta da adubação fosfatada sobre o diâmetro do caule pode estar relacionada com o período experimental de quatro meses, relativamente curto para permitir alterações nesta característica. Em trabalho com angelim-pedra, Yared et al. (1988) observaram que a espécie alcançou DAP de 7,5 cm aos cinco anos e meio, com um incremento médio de 1,6 cm/ano. Com respeito à acácia (*Acacia mangium*), espécie leguminosa exótica, Faria et al. (1996) sugerem que a resposta à adição de P, representada por pequenos incrementos de crescimento, pode ser atribuída à baixa exigência nutricional dessa espécie.

Verificou-se que as doses de P e de N aplicadas não influenciaram significativamente a concentração desses macronutrientes no tecido vegetal de angelim-pedra (Tabela 2). Trabalhos realizados com espécies florestais leguminosas nativas mostram concentrações semelhantes às encontradas na presente pesquisa, embora com resultados significativos em relação à adição de nutrientes (Dias et al., 1991; Renó et al., 1997), explicados pelas altas doses utilizadas por esses autores.

TABELA 1. Análise de variância relativa aos dados de matéria seca da parte aérea, altura de planta e diâmetro do caule em mudas de *Dinizia excelsa* Ducke.

Fontes de variação	GL	Quadrado médio		
		Parte aérea (g/planta)	Altura de planta (cm)	Diâmetro do caule (mm)
Doses de N (N)	2	0,87 ^{ns}	14,15 ^{ns}	0,16 ^{ns}
Doses de P (P)	5	6,93 [*]	32,89 [*]	0,20 ^{ns}
Interação N x P	10	2,60 ^{ns}	14,25 ^{ns}	0,20 ^{ns}
Resíduo	34	2,15	10,63	0,11
C.V. (%)		10,49	11,55	12,22

* Significativo a 5% de probabilidade.

^{ns} Não significativo.

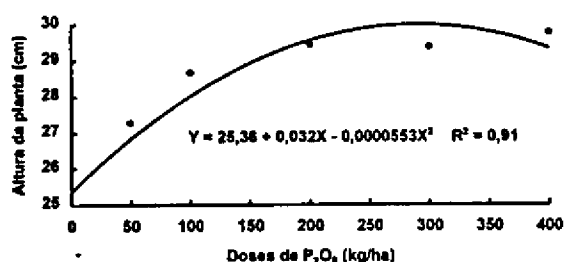


FIG. 1. Altura de mudas de angelim-pedra, em função de doses de fósforo.

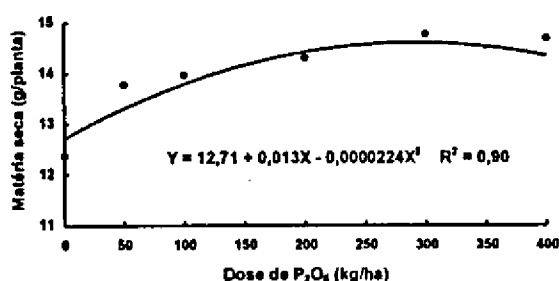


FIG. 2. Peso da matéria seca da parte aérea de mudas de angelim-pedra, em função de doses de fósforo.

TABELA 2. Análise de variância relativa aos dados de concentração de N e P no tecido vegetal da parte aérea de mudas de angelim-pedra.

Fontes de variação	GL	Quadrado médio	
		N-total (%)	Fósforo (%)
Doses de N (N)	2	0,12 ^{ns}	0,008 ^{ns}
Doses de P (P)	5	0,37 ^{ns}	0,006 ^{ns}
Interação N x P	10	0,11 ^{ns}	0,003 ^{ns}
Resíduo	34	0,19	0,003
C.V. (%)		14,06	25,15

^{ns} Não significativo.

CONCLUSÃO

A adubação fosfatada influencia o crescimento de mudas de angelim-pedra, ao contrário do que se verifica com a adubação nitrogenada.

REFERÊNCIAS

- BRAGA, J.M.; DEFELIPO, B.V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solos e material vegetal. *Revista Ceres*, Viçosa, v.21, p.73-85, 1974.
- BRIENZA JÚNIOR, S.; VIEIRA, I.C.G.; YARED, J.A.G. Considerações sobre recuperação de áreas alteradas por atividades agropecuária e florestal na Amazônia brasileira. Belém: Embrapa-CPATU, 1995. 27p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 83).
- DIAS, L.E.; ALVAREZ-VENEGAS, V.H.; JUCKSCH, I.; BARROS, N.F. de; BRIENZA JÚNIOR, S. Formação de mudas de taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel). I. Resposta a calcário e fósforo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.26, n.1, p.69-76, jan. 1991.
- DIAS, L.E.; JUCKSCH, I.; ALVAREZ-VENEGAS, V.H.; BARROS, N.F.; BRIENZA JÚNIOR, S. Formação de mudas de taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel). II. Resposta a nitrogênio, potássio e enxofre. *Revista Árvore*, Viçosa, v.16, n.2, p.135-143, maio/ago. 1992.
- FARIA, M.P.; SIQUEIRA, J.O.; VALE, F.R. do; CURTI, N. Crescimento inicial da acácia em resposta a fósforo, nitrogênio, fungo micorrízico e rizóbio. *Revista Brasileira da Ciência do Solo*, Campinas, v.20, n.2, p.209-216, maio/ago. 1996.
- FEARNSIDE, P.M. Amazonian deforestation and global warming: carbon stocks in vegetation replacing Brazil's Amazon forest. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v.80, p.21-34, 1996.
- LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. São Paulo: Plantarum, 1992. 352p.
- LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F. da; ALENCAR, J. da C. *Essências madeireiras da Amazônia*. Manaus: INPA, 1979. 2v, 245p.
- RENÓ, N.B.; SIQUEIRA, J.O.; CURTI, N.; VALE, F.R. do. Limitações nutricionais ao crescimento inicial de quatro espécies arbóreas nativas em Latossolo Vermelho-Amarelo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.32, n.1, p.17-25, jan. 1997.
- SILVA, I.R. da; FURTINI NETO, A.E.; CURTI, N.; VALE, F.R. do. Crescimento inicial de quatorze espécies florestais nativas em resposta à adubação potássica.

- Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.2, p.205-212, fev.1997.
- SILVA, M.A.G. da; MUNIZ, A.S. Exigências nutricionais de cedro (*Cedrela fissilis* Velloso) em solução nutritiva. *Revista Árvore*, Viçosa, v.19, n.3, p.415-425, 1995.
- TEDESCO, M.J.; VOLKWEISS, S.J.; BOHNEN, H. **Análises de solos, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: UFRGS-Faculdade de Agronomia, 1985. 188p. (Boletim Técnico de Solos, 5).
- YARED, J.A.G.; CARPANEZZI, A.A. **Ensaio de espécies a pleno sol com "one-tree-plot" na Floresta Nacional do Tapajós**. Belém: Embrapa-CPATU, 1982. 34p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 35).
- YARED, J.A.G.; KANASHIRO, M.; CONCEIÇÃO J.G.L. **Espécies florestais nativas e exóticas: comportamento silvicultural no planalto do Tapajós - Pará**. Belém: Embrapa-CPATU, 1988. 29p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 49).