

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.

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.

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 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 essência 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 sílico-argilosos ou argilosos (Loureiro et al., 1979). Sua madeira, intensamente explorada (Yared & Carpanezi, 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 Agroflorestral de Roraima, em Boa Vista, RR, por um período de quatro meses, utilizando-se como substrato, material proveniente da camada de 0 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 homogeneamente 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 1). 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.

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.

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 valores 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.

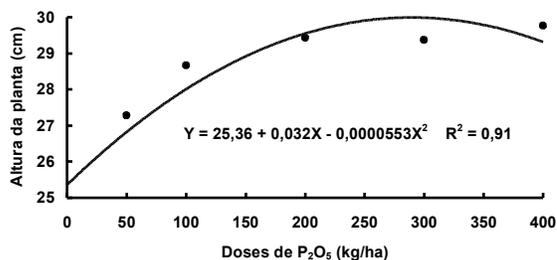


FIG. 1. Altura de mudas de angelim-pedra, em função de doses de fósforo.

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.

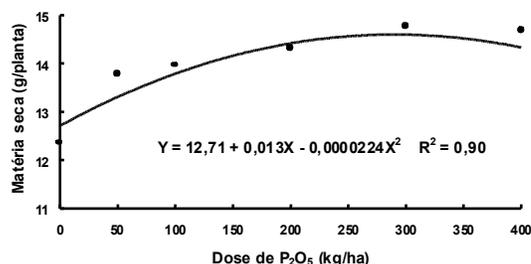


FIG. 2. Peso da matéria seca da parte aérea de mudas de angelim-pedra, em função de doses de fósforo.

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* Voguel). 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* Voguel). 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; CURI, 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.; CURI, 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.; CURI, 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).