

EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ANDIROBA (*Carapa guianensis aublet*)

Márcio Gerdhanes Martins guedes¹; Mário Lopes da Silva Júnior²; George Rodrigues da Silva²; André Luiz Pereira da Silva³; Joaquim Alves de Lima Júnior²

¹Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA-UFRA, Pará, Brasil. Email: gerdhanes@hotmail.com

²Engenheiro Agrônomo, Professor da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA-UFRA, E-mail: joaquim.junior@ufra.edu.br

³Eng. Agrônomo, Doutorando em Agronomia, Universidade Estadual Paulista-UNESP. E-mail: andreengagronomo@gmail.com

Data de recebimento: 02/05/2011 - Data de aprovação: 31/05/2011

RESUMO

O entendimento da nutrição das mudas e o uso de substratos de cultivo apropriados são essenciais para definição da recomendação adequada de fertilização. Devido à dificuldade de se fazerem recomendações de fertilização específicas, testou-se o efeito da adubação nitrogenada no crescimento e qualidade das mudas de Andiroba (*Carapa guianensis aublet*). Nesta pesquisa foram estudados nove tratamentos com cinco repetições perfazendo quarenta e cinco unidades experimentais em delineamento inteiramente casualizado, em sacolas plásticas de polietileno usadas na produção de mudas. A fonte de nitrogênio utilizada foi a uréia aplicada sob diferentes dosagens (0, 0,7; 1,4; 2,1; e 2,8 g/muda) a cada 14 ou 28 dias. O experimento foi acompanhado por 12 meses, sendo, então, colhido. Avaliaram-se a altura (H), diâmetro do coleto (D) Procedeu-se à análise estatística utilizando o programa Saeg. Os parâmetros morfológicos avaliados foram afetados significativamente. Devido à importância da altura e do diâmetro, recomenda-se aplicar 0,91 g de Uréia por muda a cada 14 dias, quando cultivadas em Latossolo-Amarelo.

PALAVRA CHAVE: Adubação Nitrogenada, *Carapa Guianensis aublet*, crescimento, Composição mineral

EFFECT OF NITROGEN IN THE PRODUCTION OF SEEDLINGS (*Carapa guianensis Aublet*)

ABSTRACT

Understanding seedling nutrition and the use of appropriate substrata for cultivation are essential to define the appropriate recommendation of fertilization. Due to the difficulty of making specific fertilization recommendations, we tested the effect of nitrogen fertilization on growth and quality of nursery Andiroba (*Carapa guianensis Aublet*). The present survey of nine treatments with five replicates comprising 45 experimental units in a randomized design in polyethylene plastic bags used in the

production of seedlings. The nitrogen source used was urea applied at different dosages (0, 0.7, 1.4, 2.1, and 2.8 g / plant) at 14 or 28 days. The experiment was monitored for 12 months, and then harvested. Evaluations of height (H), basal diameter (D) was then carried out statistical analysis using the program Saeger. The morphological parameters were significantly affected. Because of the importance of height and diameter, it is recommended that 0.91 g of urea per seedling every 14 days when grown on Typic Yellow.

KEYWORDS: Nitrogen Fertilization, *Carapa guianensis* Aublet, growth

INTRODUÇÃO

A andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) é uma espécie que se distribui por todo o norte da América do Sul, incluindo a Bacia Amazônica, a América Central, as Antilhas e a África Tropical. No Brasil, ocorre em toda a Bacia Amazônica, principalmente em regiões de várzeas e áreas alagáveis ao longo dos igapós. Também conhecida como andirova, angirova, carapa e purga-de-santo-inácio e pertencente à família *Meliaceae* (mesma do cedro e mogno), é uma árvore de grande porte, que chega a atingir 30 m de altura. Sua madeira é moderadamente pesada, comparável ao mogno (*Swietenia macrophylla* King.); de cor avermelhada e praticamente inatacável por cupins. É empregada na fabricação de móveis, construção civil e na indústria naval. Quanto ao uso medicinal, consta na literatura que, pelo menos desde a época do descobrimento, o óleo de andiroba era usado pelos índios Mundurukús como ingrediente na mumificação das cabeças dos inimigos, que serviam de troféus de guerra. Hoje, o óleo é usado principalmente como linimento contra pancadas e antiinflamatório contra dores de garganta. Pode ser usado também como matéria-prima para produção de repelente a insetos. Estima-se que o Brasil consome cerca de 30 mil litros de óleo por ano. A exportação anual é de 450 mil litros de óleo, em média. O óleo exportado atinge preço entre cinco e sete dólares o quilo. Em vários países são encontrados produtos cosméticos à base de óleo de andiroba, como cremes para o corpo e hidratantes (DELDUQUE,1999). Na Internet existem vários sites, principalmente em inglês, exaltando as qualidades da andiroba.

Em trabalhos que acompanharam o crescimento e desenvolvimento desta espécie, sob alguns tipos de manejo, solteiro e consorciado (enriquecimento) em Latossolo Amarelo (LA), VOLPATO et al. (1972) e VOLPATO et al. (1973) observaram ser esta espécie, dentre outras estudadas, a que melhor responde com crescimento satisfatório em altura, chegando a 9 e 10 m em plantios de 7 (solteiro) e 8 (consorciado) anos, com diâmetro à altura do peito (DAP) variando entre treze e 8 cm, em plantios de sete e oito anos, respectivamente.

Em avaliação feita em plantios comerciais de andiroba, em solos de diferentes texturas, nas proximidades de Manaus, AM, MAGALHÃES et al. (1987) observaram que esta espécie apresenta maior crescimento de raízes e altura em solos com textura mais argilosa, sendo 2,5 vezes maior do que em solos arenosos, mostrando-se sensíveis a estes solos quimicamente mais pobres. Apesar do grande interesse comercial que a madeira e o óleo de andiroba despertam no mercado, existem poucas referências na literatura sobre a nutrição mineral de mudas. Entre os poucos

trabalhos, destacam-se os realizados por MAGALHÃES et al. (1987), MARTINS et al. (2000a), MARTINS et al. (2000b), NEVES et al. (2002) e SANTOS et al. (2002).

A produção de mudas é uma das fases mais importantes do cultivo de espécies florestais. Uma muda de boa qualidade deve-se apresentar vigorosa, com folhas de tamanho e coloração típicas da espécie; e ainda em bom estado nutricional (CARNEIRO,1995). O nitrogênio é o nutriente exigido em maior quantidade pelas culturas, principalmente na fase de crescimento (RAIJ,1991).

As formas preferenciais de absorção de N pelas plantas são a amônia (NH₄⁺) e o nitrato (NO₃⁻). Compostos nitrogenados simples, como uréia e alguns aminoácidos, também podem ser absorvidos, mas são pouco encontrados na forma livre no solo. Segundo CARPANEZZI et al. (1976), Diante do exposto acima, torna-se de fundamental importância avaliar o efeito da adubação nitrogenada no crescimento das mudas de Andiroba.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Viveiro de Pesquisas da Universidade Federal Rural da Amazônia. Foram testadas doses de nitrogênio (N) (Tabela 1) em andiroba, usando-se como fonte a Uréia. Como recipiente foram utilizadas sacolas plásticas com capacidade para 4 dm³ de substrato, sendo este composto por duas partes (volume) de terra de subsolo e uma parte (volume) de composto orgânico produzido com esterco bovino e capim-gordura, substrato este caracterizado quimicamente (Tabela 2)

TABELA 1- Dosagem de Uréia por Tratamento

Tratamentos	Dose de Uréia (g por muda)
1	O (testemunha)
2	0,7 a cada 14 dias
3	0,7 a cada 28 dias
4	1,4 a cada 14 dias
5	1,4 a cada 28 dias
6	2,1 a cada 14 dias
7	2,1 a cada 28 dias
8	2,8 a cada 14 dias
9	2,8 a cada 28 dias

TABELA 2- Análise química e granulométrica do Latossolo Amarelo, textura média de Belém (PA), coletado na profundidade de 0-20 cm.

Características	Resultado analítico
pH (H ₂ O)	5,7
C (g kg ⁻¹)	4,8
MO (g kg ⁻¹)	8,3
P (mg dm ⁻³)	7,6
K ⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,03
Ca ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	1,26
Mg ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	1,20
Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)	2,05
H ⁺ + Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)	8,05
Cu (mg dm ⁻³)	1,04
Fe (mg dm ⁻³)	187,6
Mn (mg dm ⁻³)	21,7
Zn (mg dm ⁻³)	1,57
SB (cmol _c dm ⁻³)	2,49
CTC pH 7 (cmol _c dm ⁻³)	10,54
V (%)	23,6
m (%)	45,2
Argila (g kg ⁻¹)	194,0
Silte (g kg ⁻¹)	246,4
Areia (g kg ⁻¹)	559,6

O solo utilizado para fazer o enchimento das sacolas plásticas foi Latossolo Amarelo, proveniente de uma área próxima da UFRA. Foi retirada a camada superficial e usada a camada de subsolo abaixo de 20 cm de profundidade, que foi secada ao ar e posteriormente peneirada para, então, ser destinada à mistura com composto orgânico e ao enchimento das sacolas. A semeadura foi feita diretamente nos recipientes já encanteirados, não sofrendo as sementes qualquer tratamento prévio para quebra de dormência. Foi mantida uma cobertura com sombrite 50% durante duas semanas após a semeadura.

A adubação de base constituiu-se de 3 kg de superfosfato simples por metro cúbico de substrato. A adubação de cobertura foi feita a cada 28 dias, colocando-se 0,58 g de cloreto de potássio por muda. As doses de fertilizantes utilizadas tanto em cobertura quanto em adubação de base, se basearam na recomendação de GONÇALVES et al. (2000), desenvolvida para uso no viveiro florestal da ESALQ e alguns viveiros da CESP. Os tratamentos foram dispostos em delineamento estatístico inteiramente casualizado, com 9 tratamentos e 5 repetições perfazendo quarenta e cinco unidades experimentais.

O experimento foi acompanhado pelo período de doze meses, sendo colhido ao final desse prazo, quando, então, foram avaliados os parâmetros morfológicos altura da parte aérea (H), diâmetro do coleto (D).

De posse desses dados foi procedida a sua análise estatística utilizando o software SAEG, através da aplicação de análise fatorial quando se verificou o efeito dos tratamentos usados sobre as mudas de Andiroba, bem como foi realizada a análise de regressão dos parâmetros morfológicos.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A altura da parte aérea fornece uma excelente estimativa da predição do crescimento inicial no campo, sendo tecnicamente aceita como uma boa medida do potencial de desempenho das mudas, apesar de que esse parâmetro pode ser influenciado por algumas práticas que são adotadas nos viveiros florestais (MEXAL & LANDS, 1990, citados por GOMES, 2001). No entanto, trata-se de um parâmetro de fácil determinação; não é um método destrutivo, além de sua medição ser muito simples (GOMES et al., 2002).

A altura apresentou resposta quadrática à aplicação de Uréia ao substrato a cada 14 dias, tendo seu ponto máximo na dosagem de 0,65 g de Uréia, caindo a partir desse ponto (Figura 1). A máxima altura obtida foi de 94,98 cm nas mudas, nesse ponto. Concordando com os resultados obtidos neste trabalho, SILVA & MUNIZ (1995) notaram em seu estudo com mudas de cedro (*Cedrela fissilis*), cultivadas em solução nutritiva por cento e dez dias, que a ausência de nitrogênio na solução foi um dos elementos que mais influenciou negativamente o crescimento das plantas. Segundo esses mesmos autores, a deficiência nutricional diminuiu e, posteriormente, estagnou o crescimento das mudas, em relação ao tratamento com todos os nutrientes, tendo isso também ocorrido com MUNIZ & SILVA (1995), ao trabalharem com mudas de peroba-rosa (*Aspidosmerma polyneuron*).

Diâmetro do coleto

O diâmetro do coleto é facilmente mensurável, não sendo um método destrutivo, sendo considerado por muitos pesquisadores como sendo um dos mais importantes parâmetros para estimar a sobrevivência, logo após o plantio, de mudas de diferentes espécies florestais (GOMES, 2001). No presente trabalho, com relação ao parâmetro diâmetro do coleto, a análise fatorial mostrou ter havido efeito significativo da adubação nitrogenada no crescimento das mudas de Andiroba. Quando se fez adubação nitrogenada a cada quatorze dias, a análise de regressão teve resposta quadrática da aplicação de Uréia ao substrato sobre o diâmetro do coleto com ponto de máximo em 0,91 g de Uréia por muda (Figura 1).

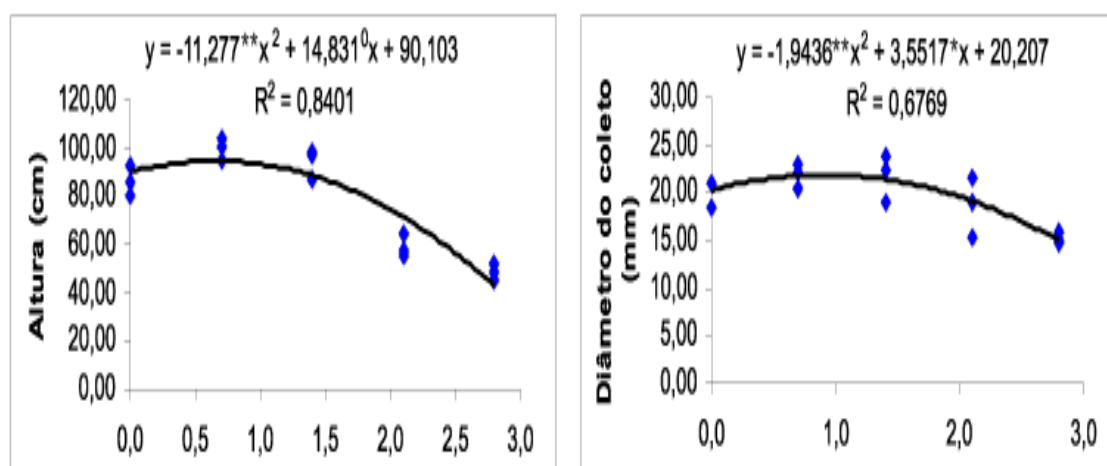


FIGURA 1- Efeito das doses de Uréia em mudas de Andiroba a cada quatorze dias.

Significativo a 5% de probabilidade- ** Significativo a 1% de probabilidade

Concordando com o obtido nas mudas de Andiroba, BRAGA et al. (1995) observaram que a omissão de nitrogênio comprometeu o crescimento do diâmetro do caule em mudas de quaresmeira e pereira conduzidas por cem dias. No entanto, nesse mesmo trabalho, mudas de peroba-rosa que foram conduzidas por cento e cinquenta dias apresentaram resposta distinta das demais, tendo o fornecimento de nitrogênio reduzido o crescimento em diâmetro das mudas. Discordando do obtido com as mudas de andiroba, MENDONÇA et al. (1999), ao trabalharem com mudas de aroeira do sertão conduzidas por cento e vinte dias, verificaram que a omissão de nitrogênio propiciou maior crescimento em diâmetro, tendo essa resposta, no entanto, não diferido estatisticamente da obtida pelos mesmos pesquisadores no tratamento completo.

No presente trabalho, as mudas que receberam adubação nitrogenada a cada 28 dias, a análise de regressão apontou que houve resposta quadrática à aplicação de Ureia ao substrato, tendo o ponto de máximo diâmetro do coleto sido atingido quando da aplicação de 1,23 g de sulfato de amônio por muda (Figura 2).

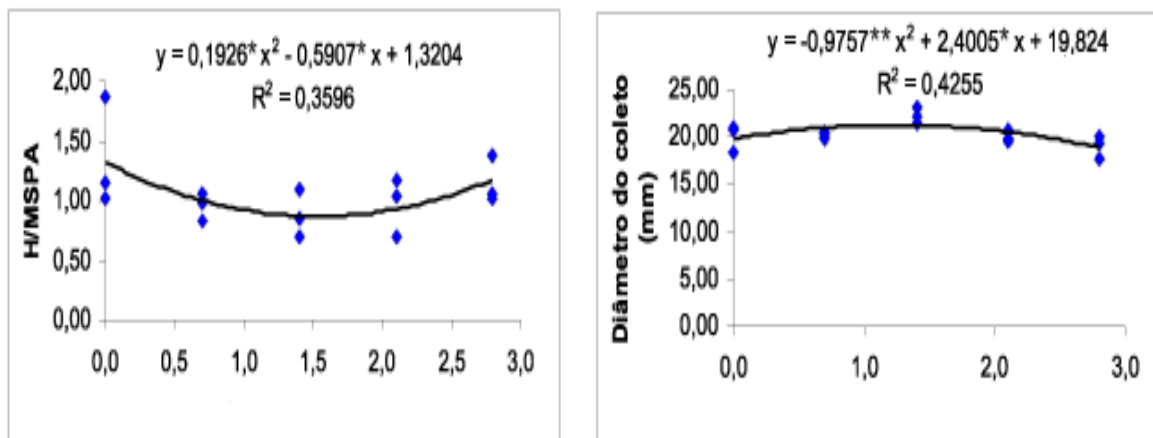


FIGURA 2- Efeito das doses de Uréia em mudas de Andiroba a cada 28 dias
Significativo a 5% de probabilidade- ** Significativo a 1% de probabilidade

Ao contrário do constatado nas mudas de Andiroba, DUBOC et al. (1996) notaram que a omissão de nutrientes, entre eles o nitrogênio, mostrou-se mais importante para o crescimento em altura do que em diâmetro das plantas de óleo-copaíba. Segundo esses mesmos autores, o diâmetro diferentemente da altura não foi afetado pela omissão de nitrogênio.

CONCLUSÃO

Dado que para a produção de mudas são considerados mais importantes na avaliação a altura destas, bem como o diâmetro do coleto recomenda-se a aplicação de 0,91 g de Uréia por muda a cada quatorze dias para mudas cultivadas em Latossolo –Amarelo;

A Adubação com uréia afetou significativamente os parâmetros estudados porem de maneira distinta no que se refere a diferentes épocas (quatorze e vinte e oito dias).

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BRAGA, F.A. et al. Exigências nutricionais de quatro espécies florestais. **Revista Árvore**, v. 19, n. 1, p. 18-31, 1995.

CARNEIRO, J.G.A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1995. 451p

CARPANEZZI, A. A. et al. Teor de macro e micronutrientes em folhas de diferentes idades de algumas espécies florestais nativas. **Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz"**, v. 23, p. 225-232, 1976.

DELDUQUE, E. Ficha da planta - Andiroba. **Revista Globo Rural**, Rio de Janeiro: 1999. 169 p.

DUBOC, E. et al. Fertilização de plântulas de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Óleo Copaíba). **Revista Cerne**, v. 2, n. 2, p. 1-17, 1996.

GOMES, J. M. **Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubete e de dosagens de N-P-K**. 2001. 126f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

GOMES, J.M. et al. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Árvore**, v. 26, n. 6, p. 655-664, 2002.

GONÇALVES, J. L. M. et al. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETI, V. (Eds.). **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. p. 309-350.

MAGALHÃES, L. M. S.; BLUM, W. E. H.; FERNANDES, N. P. Características edáfico-nutricionais de *Carapa guianensis* Aubl. Em solos de diferentes texturas. **Acta Amazônica**, v. 16/17, p. 523 - 534, 1987.

MARTINS, G. C. et al. Efeito da omissão de macronutrientes no crescimento de mudas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.). **Anais da FERTBIO 2000**. Santa Maria: [s.n], 2000b. 177p

MARTINS, G. C. et al. Efeito da omissão de micronutrientes no crescimento de mudas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.). **Anais da FERTBIO 2000**. Santa Maria: [s.n], 2000a. 214 p.

MENDONÇA, A. V. R. et al. Exigências nutricionais de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Aroeira do Sertão). **Cerne**, v. 5, n.1, p. 65-75, 1999.

MUNIZ, A. S.; SILVA, M. A. G. Exigências nutricionais de mudas de peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* Muller Argoviensis) em solução nutritiva. **Árvore**, v. 19, n. 2, p. 263-271, 1995.

NEVES, O. S. C. et al. Efeito de diferentes doses de fósforo no crescimento e produção de matéria seca de mudas de andiroba (*Carapa guianensis*) cultivadas em solo de várzea. **Anais da FERTBIO 2002**. Rio de Janeiro: [s.n.] 2002. p. 88.

RAIJ, B. van. Fertilidade do solo e adubação. 2. ed. Piracicaba: Ceres, 1991. 343 p
SILVA, M. A. G.; MUNIZ, A. S. Exigências nutricionais de mudas de cedro (*Cedrela fissilis* Velloso) em solução nutritiva. **Árvore**, v. 19, n. 3, p. 415-425, 1995.

SANTOS, M. N. et al. Produção de matéria seca de andiroba (*Carapa guianensis*) em função de doses de Mn em solução nutritiva. **Anais da FERTBIO 2002**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2002. p. 89.

VOLPATO, E.; SCHMIDT, P.B.; ARAÚJO, V. C. *Carapa guianensis* Aubl. (Andiroba). Estudos comparativos de tratamentos silviculturais. **Acta Amazônica**, v. 2, n. 3, p. 75 - 81, 1972.

VOLPATO, E.; SCHMIDT, P.B.; ARAÚJO, V. C. Situação dos plantios comerciais na Reserva Florestal Ducke. **Acta Amazônica**, v. 3, n. 1, p. 71- 82, 1973.