

## Efeito de doses crescentes de nitrogênio no crescimento inicial e qualidade de mudas de caviúna-do-cerrado e caroba-do-campo<sup>(1)</sup>.

**Priscila Silva Matos<sup>(2)</sup>; Tiago Reis Dutra<sup>(3)</sup>; Marília Dutra Massad<sup>(4)</sup>;  
Mateus Felipe Quintino Sarmiento<sup>(2)</sup>;  
Jéssica Costa de Oliveira<sup>(2)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho de Iniciação Científica da primeira autora.

<sup>(2)</sup> Estudante do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, Salinas – MG; [priscilamatos2008@hotmail.com](mailto:priscilamatos2008@hotmail.com); <sup>(3)</sup> Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais; <sup>(4)</sup> Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná.

**RESUMO:** Os teores de nutrientes no substrato, principalmente nitrogênio tem grande influência na qualidade das mudas produzidas e no desenvolvimento das mesmas em campo. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de doses crescentes de nitrogênio no crescimento inicial e qualidade de mudas de caviúna-do-cerrado (*Dalbergia miscolobium*) e caroba-do-campo (*Jacarandá cuspidifolia*), o experimento foi conduzido em condições de viveiro no Setor de Agricultura I do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG – Câmpus Salinas). O delineamento adotado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, no esquema fatorial 5 x 2, sendo estudado o efeito de cinco doses de nitrogênio (0, 75, 150, 225 e 300 mg dm<sup>-3</sup>) e o comportamento de duas espécies nativas da Caatinga Mineira (caviúna-do-cerrado e caroba-do-campo). Aos 125 dias após instalação do trabalho foi avaliado a altura (H), diâmetro de coleto (DC), matéria seca da parte aérea (MSPA) e o índice de qualidade de Dickson (IQD). As mudas de caviúna e caroba responderam significativamente à adição de doses crescentes de N, sendo que a melhor dose foi a de 300 mg dm<sup>-3</sup>. Dentre as duas espécies a que apresentou melhor desenvolvimento, foi a caroba.

**Termos de indexação:** *Dalbergia miscolobium*, *Jacarandá cuspidifolia*, adubação nitrogenada.

### INTRODUÇÃO

A região do Norte de Minas Gerais apresenta-se como área de transição do Cerrado, Caatinga e remanescentes de Mata Atlântica. As formações nativas desse ecossistema estão sendo intensamente degradadas pela ação antrópica, com isso aumentam-se as exigências legais e a discussão sobre a necessidade de recuperação de áreas degradadas e recomposição florestal, levando à maior demanda por mudas de espécies arbóreas nativas (Keller et al., 2009).

Dentre as arbóreas nativas da região Semiárida Mineira a caviúna-do-cerrado (*Dalbergia*

*miscolobium*) e a caroba-do-campo (*Jacarandá cuspidifolia*) apresentam grande destaque para participarem de programas de revegetação de áreas degradadas. Para que essas e outras espécies sejam cultivadas, é necessário maior conhecimento sobre a sua silvicultura e as exigências nutricionais, com vistas a aperfeiçoar o sistema de produção das mesmas.

A maioria dos solos das áreas para recuperação ambiental é de baixa fertilidade natural (Santos et al., 2008), e um fator essencial para o sucesso de programas de recuperação com espécies arbóreas nessas áreas é a utilização de mudas de qualidade, pois, as que apresentam parte aérea e sistema radicular bem formado e em bom estado nutricional, geralmente têm alta taxa de sobrevivência e crescimento no campo.

Esta qualidade é influenciada, principalmente, pela nutrição mineral, sobretudo o nitrogênio, que se constitui como o mais importante dos macronutrientes, sendo exigido em maiores quantidades pelas plantas (Raij, 1991). Nas plantas esse nutriente faz parte de proteínas, ácidos nucleicos e muitos outros importantes constituintes celulares, incluindo as membranas e diversos hormônios vegetais. Sua deficiência causa clorose gradual das folhas mais velhas e redução do crescimento da planta (Souza & Fernandez, 2006).

Devido à escassez de informações sobre as exigências nutricionais de espécies florestais nativas quanto à nutrição nitrogenada, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de doses crescentes de nitrogênio no crescimento inicial e qualidade de mudas de caviúna-do-cerrado (*Dalbergia miscolobium*) e caroba-do-campo (*Jacarandá cuspidifolia*).

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido sob condições de viveiro telado localizado no Setor de Agricultura I do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG – Câmpus Salinas).

As sementes de caviúna-do-cerrado (*Dalbergia*

*miscolobium*) e as de caroba-do-campo (*Jacaranda cuspidifolia*) foram coletadas de matrizes localizadas no município de Salinas – MG.

Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições, no esquema fatorial 5 x 2, sendo estudado o efeito de cinco doses de nitrogênio (0, 75, 150, 225 e 300 mg dm<sup>-3</sup>) e o comportamento de duas espécies nativas da Caatinga Mineira (caviúna e carobinha). Cada unidade experimental foi constituída por 6 mudas.

O solo utilizado como substrato para produção das mudas foi coletado de áreas do Setor de Zootecnia II da mesma instituição, da camada de 20 a 40 cm de profundidade, posteriormente sendo caracterizado quimicamente no Laboratório de Fertilidade do Solo da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Com base nos resultados não foi necessário fazer correção.

Foi realizada uma adubação básica que consistiu na aplicação, por solução, de 300 mg dm<sup>-3</sup> de P, 100 mg dm<sup>-3</sup> de K e 40 mg dm<sup>-3</sup> de S, tendo como fontes NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O (Fosfato de sódio), KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (Potássio hidrogenofosfato) e K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (Sulfato de potássio), respectivamente, conforme sugerido por Passos (1994). Foi aplicada também uma solução de micronutrientes nas seguintes doses: 0,81 mg dm<sup>-3</sup> de B (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>; Ácido bórico), 1,33 mg dm<sup>-3</sup> de Cu (CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O; Sulfato de cobre), 0,15 mg dm<sup>-3</sup> de Mo [(NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub>Mo<sub>7</sub>O<sub>24</sub>.4H<sub>2</sub>O; Molibdato de amônio], 3,66 mg dm<sup>-3</sup> de Mn (MnCl<sub>2</sub>.H<sub>2</sub>O; Cloreto de manganês) e 4,0 mg dm<sup>-3</sup> de Zn (ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O; Sulfato de zinco), de acordo com Alvarez et al. (2006).

As diferentes doses de nitrogênio (0, 75, 150, 225 e 300 mg dm<sup>-3</sup>) na forma de sulfato de amônio [(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>] foram aplicadas como solução em quatro porções iguais aos 25, 50, 75 e 100 dias após a semeadura.

Aos 75 dias, além do N, foram aplicados também 55,8 mg dm<sup>-3</sup> de K, utilizando-se como fonte o KNO<sub>3</sub> (Nitrato de potássio), de acordo com Garcia (1986) citado por Souza et al. (2010).

Aos 125 dias após a semeadura foram mensurados a altura da parte aérea (H; cm), o diâmetro do coleto (DC; mm), a matéria seca da parte aérea (MSPA g planta<sup>-1</sup>) e o índice de qualidade de Dickson (IQD). A mensuração da altura da parte aérea das mudas foi realizada com o auxílio de uma régua milimetrada posicionada no nível do solo até o meristema apical das mesmas. O diâmetro foi medido através do uso de um paquímetro.

Em seguida coletou-se a parte aérea das mudas, onde posteriormente foram secas em estufa com circulação forçada de ar, a aproximadamente 65 °C, até peso constante para avaliação da matéria seca da parte aérea (MSPA; g planta<sup>-1</sup>). O índice de

qualidade de Dickson - IQD (Dickson et al., 1960), calculado por:

$$IQD = \frac{MST(g)}{[H(cm)/DC(mm)] + [MSPA(g)/MSR(g)]}$$

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância conforme o delineamento descrito anteriormente e quando o efeito das espécies estudadas foi significativo, as médias foram comparadas pelo teste F (P < 0,05). Os efeitos das doses de nitrogênio foram analisados por meio de regressões, e o valor de F foi corrigido; sendo apresentadas somente as equações cujos coeficientes de maior grau foram significativos (p < 0,05). Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software Sisvar 5.1 Build 72.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo da interação entre os principais fatores avaliados nesse trabalho para nenhuma das características avaliadas, ocorrendo somente efeito isolado das doses de nitrogênio e as espécies estudadas.

A caviúna-do-cerrado foi à espécie que apresentou maior crescimento em altura durante todo período do trabalho (**Tabela 1**). A altura da parte aérea das mudas fornece uma excelente estimativa da predição do crescimento inicial no campo, sendo tecnicamente aceita como boa medida do potencial desempenho das mudas (Favalessa, 2011).

Esse resultado sugere que a caviúna pode ser considerada uma espécie promissora para recuperação de áreas degradadas, pois o maior desenvolvimento vegetativo da parte aérea possibilita a essa espécie, uma maior capacidade de competir pela luz em ambientes florestais, além de rápido recobrimento do solo e intensa formação de serrapilheira, acelerando assim o processo de revegetação (Piagentinni et al., 2002).

Gomes (2001) citou que a altura da parte aérea, quando avaliado isoladamente, é um parâmetro que expressa à qualidade das mudas. Contudo, esse autor recomenda que os valores sejam analisados em combinação com outras variáveis como o diâmetro do colo.

**Tabela 1** – Altura (H), diâmetro de coleto (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e índice de qualidade de Dickson (IQD) de caroba-do-campo e caviúna-do-cerrado aos 125 dias.

| Espécie | H<br>(cm) | DC<br>(mm) | MSPA<br>(g planta <sup>-1</sup> ) | IQD     |
|---------|-----------|------------|-----------------------------------|---------|
| Caroba  | 11,5 b    | 3,2 a      | 1,256 a                           | 0,715 a |
| Caviúna | 20,1 a    | 2,9 b      | 0,876 b                           | 0,194 b |

Valores seguidos de letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste F.

Notou-se que ao final de 125 dias o maior crescimento em diâmetro foi o da caroba (**Tabela 1**). Franczak et al. (2008), em estudo sobre o desenvolvimento de mudas de caroba, sem adição de N, observaram que, ao final de 120 dias as mudas apresentaram diâmetro do coleto de 2,47 mm, o que está abaixo dos resultados encontrados nesse trabalho. Tal fato, mesmo sem o efeito estatisticamente significativo, indica a viabilidade do uso de N para o desenvolvimento e crescimento desta espécie.

Segundo Gomes & Paiva (2004), o diâmetro do colo sozinho ou combinado com a altura é uma das melhores características para avaliar a qualidade da muda. Quanto maior o diâmetro do colo, melhor será o equilíbrio do crescimento com a parte aérea, principalmente quando se exige rustificação das mudas.

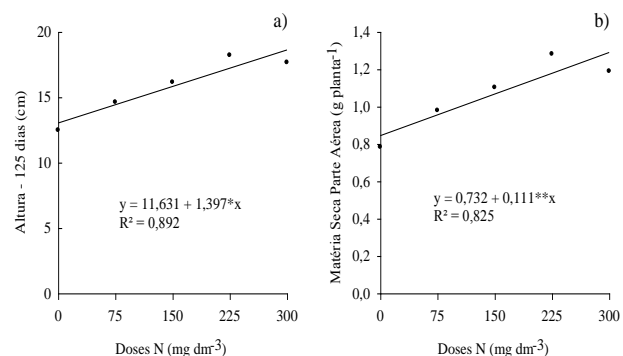
De acordo com os referidos autores acima, a massa seca da parte aérea deve sempre ser considerada visto que indica a rusticidade de uma muda, quanto maior, mais rústica será. Tomando como base essa afirmação, é possível prever que as mudas de caroba, espécie que apresentou maior média (**Tabela 1**), são mais rústicas do que as mudas de caviúna. De acordo com Schumacher et al. (2004), a grande alocação de matéria seca para a parte aérea ocorre, geralmente, na maioria das plantas com suprimento adequado de nutrientes.

Desta forma, as mudas de caroba-do-campo provavelmente apresentariam maior capacidade de adaptação no período pós-plantio, uma vez que as folhas constituem uma das principais fontes de nutrientes e fotoassimilados que servirão de suprimento de água e nutrientes para as raízes no primeiro mês de plantio.

A espécie que obteve o maior valor para o índice de qualidade de Dickson (IQD), foi a caroba-do-campo (**Tabela 1**). Este índice associa as características morfológicas (H, DC, MSPA, MSR e MST) e quanto maior for esse índice, melhor será a qualidade da muda produzida (Gomes et al., 2002). Estabelecendo-se como valor mínimo desejável

para IQD de 0,20; recomendado por Hunt (1990), observa-se que as mudas dessa espécie apresentaram valores superiores aos mencionados pelo autor, indicando que as mudas apresentam qualidade para serem plantadas no campo.

A **figura 1** mostra o efeito de doses crescentes de nitrogênio sobre a altura e a massa seca da parte aérea das mudas de caroba e caviúna, aos 125 dias. Os resultados encontrados demonstram que em razão de ser um nutriente muito exigido pelas plantas, a aplicação de adubações nitrogenadas em quantidades adequadas para cada espécie propicia efeitos positivos ao crescimento e desenvolvimento das plantas.



**Figura 1** – Altura e massa seca da parte aérea das mudas de caroba e caviúna, aos 125 dias, em resposta às doses crescentes de nitrogênio.

Observou-se que o aumento das doses de nitrogênio proporcionou uma resposta linear crescente para a altura (H) e produção de matéria seca da parte aérea (MSPA) nas mudas das espécies estudadas (**Figura 1**). De acordo com as **figuras 1a e 1b**, os maiores valores de H e MSPA nas condições em que foram realizadas o presente trabalho seriam obtidos com doses superiores a 300 mg dm<sup>-3</sup> de nitrogênio.

Resultados semelhantes para as duas variáveis também foram alcançados por Marques et al. (2006a) trabalhando com mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) e Tucci et al. (2009) com mudas de mogno (*Swietenia macrophylla*). Entretanto, Chaves et al. (2003) avaliando o crescimento de Sesbânia (*Sesbania virgata*) constataram que o aumento das doses de N, não alterou o crescimento em altura e diâmetro das mudas.

Por meio desses resultados fica evidenciado que uma adubação nitrogenada correta durante a fase de viveiro dessas espécies, pode maximizar o crescimento das mesmas, aumentando assim suas chances de sobrevivência no campo.



## CONCLUSÕES

As mudas de caviúna e caroba responderam significativamente à adição de doses crescentes de N, sendo que a melhor dose foi a de 300 mg dm<sup>-3</sup>.

Dentre as duas espécies, aquela que apresentou maior valor de DC, MSPA e IQD, e, portanto, melhor desenvolvimento foi a caroba-do-campo.

## REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, V. H. et al. Poda de raízes e adubação para crescimento do cafeeiro cultivado em colunas de solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 30: 111-119, 2006.
- CHAVES, L. L. B. et al. Efeitos da inoculação com rizóbio e da adubação nitrogenada na produção de mudas de Sesbânia em substrato constituído de resíduos agroindustriais. *Revista Árvore*, 27: 443-449, 2003.
- DICKSON, A.; LEAF, A, L.; HOSNER, J.F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *Forestry Chronicle*, 36: 10-13, 1960.
- FAVALESSA, M. Substratos renováveis e não renováveis na produção de mudas de *Acacia mangium*. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Espírito Santo. Espírito Santo, 2011. 60 p.
- FRANCZAK, D. D. et al. Adição de dosagens de lodo de curtume em substrato comercial para produção de mudas de caroba (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.). In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE SUBSTRATOS PARA PLANTAS MATERIAS REGIONAIS COMO SUBSTRATO, 6., Fortaleza, 2008, Anais. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, SEBRAE/CE e UFC.
- GOMES, J. M. et al. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. *Revista Árvore*, 26: 655-664, 2002.
- 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. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001. 126 p.
- GOMES, J. M. & PAIVA, H. N. Viveiros florestais (propagação sexuada). 3 ed. Viçosa: Editora UFV, 2004.
- HUNT, G.A. Effect of styroblock design and cooper treatment on morphology of conifer seedlings. In: TARGET SEEDLINGS SYMPOSIUM, MEETING OF THE WESTERN FOREST NURSERY ASSOCIATIONS, Roseburg, 1990. Proceedings. Roseburg Fort Collins: United States Department of Agriculture, Forest Service, 1990. p. 218-222.
- KELLER, L.; LELES, S. S.; OLIVEIRA NETO, S. N.; COUTINHO, R. P.; NASCIMENTO, D. F. Sistema de blocos prensados para produção de mudas de três espécies arbóreas nativas. *Revista Árvore*, 33: 305-314, 2009.
- MARQUES, V. B. et al. Efeito de fontes e doses de nitrogênio sobre o crescimento de mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). *Scientia Forestalis*, 71: 77-85, 2006a.
- PASSOS, M. A. A. Efeito da calagem e de fósforo no crescimento inicial da algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) DC). Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 1994. 57 p.
- PIAGENTINI, P. M. et al. Crescimento de diferentes espécies arbóreas e arbustivas em depósito de rejeito de beneficiamento de minérios de zinco em vazante. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 5., Belo Horizonte, 2002, Anais. Belo Horizonte: Sobrade, 2002. p. 413-419.
- RAIJ, B. VAN; Fertilidade do solo e adubação. 1. ed. São Paulo, Piracicaba: Ceres, Potafos, 1991. 343p.
- SANTOS, J. Z. L. et al. Crescimento, acúmulo de fósforo e frações fosfatadas em mudas de sete espécies arbóreas nativas. *Revista Árvore*, 32: 799-807, 2008.
- SCHUMACHER, M. V. et al. Influência de diferentes doses de fósforo no crescimento de mudas de angico vermelho (*Parapiptadenia rígida* (Benth.) Brenan). *Revista Árvore*, 8: 149-155, 2004.
- SOUZA, P. H. et al. Crescimento e qualidade de mudas de *Senna macranthera* (Collad.) Irwin Et Barn. em resposta à calagem. *Revista Árvore*, 34: 233-240, 2010.
- SOUZA, S. R. & FERNANDES, M. S. Nitrogênio. In: FERNANDES, M. S. (Ed.). Nutrição mineral de plantas. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006, p. 215-252.
- TUCCI, C. A. F.; LIMA, H. N.; LESSA, J. F. Adubação nitrogenada na produção de mogno (*Swietenia macrophylla* King). *Acta Amazonica*, 39: 289-294, 2009.