

ACSA

Agropecuária Científica
no Semiárido



Crescimento inicial e qualidade de mudas de caviúna-do-cerrado e caroba-do-campo em resposta à adubação nitrogenada

Tiago R. Dutra^{1*}, Marília D. Massad¹, Priscila S. Matos², Mateus F. Q. Sarmiento³,
Jéssica C. de Oliveira²

Recebido em 22/05/2015; Aceito para publicação em 18/11/2015

*Autor para correspondência

¹Professor, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG (Câmpus Salinas), CEP 39560-000, Salinas-MG. Email: tiagoreisdutra@gmail.com

²Alunas do curso de Mestrado em Ciências Florestais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), CEP 45031-900, Vitória da Conquista-BA. Email: priscilamatos2008@hotmail.com; jessicataiocosta2010@hotmail.com

³Aluno do curso de Mestrado em Ciência Florestal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), CEP 39100-000, Diamantina-MG. Email: mateusengflorestal@hotmail.com

RESUMO: 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* Benth.) e caroba-do-campo (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.). O experimento foi conduzido em condições de viveiro telado no Setor de Agricultura I do Instituto Federal 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⁻³) no comportamento de duas espécies nativas da Caatinga Mineira (caviúna-do-cerrado e caroba-do-campo). Aos 125 dias após instalação do trabalho foram avaliados a altura das plantas (H); diâmetro de coleto (DC); massa seca da parte aérea (MSPA), raiz (MSR) e total (MST); as razões altura das plantas e diâmetro de coleto (H/DC), altura das plantas e massa seca da parte aérea (H/MSPA), massa seca das raízes e massa seca da parte aérea (MSR/MSPA) além do 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 300 mg dm⁻³. A espécie que apresentou melhor crescimento inicial e qualidade de suas mudas foi a caroba-do-campo.

Palavras-chave: *Dalbergia miscolobium*, *Jacaranda cuspidifolia*, nitrogênio, produção de mudas.

Initial growth and quality of seedlings caviúna-of-savannah and caroba-of-field in response to nitrogen fertilization

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the effect of increasing doses of nitrogen on the growth and quality of seedlings caviúna-of-savannah (*Dalbergia miscolobium* Benth) and caroba-of-field (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.). The experiment was conducted under conditions of a nursery for the Agriculture Sector I of the Federal Institute of Northern Minas Gerais (IFNMG - Câmpus Salinas). The study design was a randomized block with four replications in a factorial 5 x 2, and studied the effect of different doses of nitrogen (0, 75, 150, 225 and 300 mg dm⁻³) behavior of two native species Caatinga Mineira (caviúna-of-savannah and caroba-of-field). At 125 days of work installation were evaluated plant height (H); diameter collect (DC); dry mass of the aerial part (MSPA), root (MSR) and total (MST); the height ratios of plants and diameter collect (H/DC), plant height and dry mass of shoots (H / MSPA) dry mass of roots and dry mass of shoots (MSR / MSPA) in addition to the quality score Dickson (IQD). The seedlings caviúna and caroba responded significantly to the addition of increasing N, wherein the dose was better 300 mg dm⁻³. The species that showed better early growth and quality of your seedlings was the carob-of-field.

Keywords: *Dalbergia miscolobium*, *Jacaranda cuspidifolia*, nitrogen, seedling production.

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, seja pela supressão para implantação de culturas agrícolas e de pastagens, ou pela retirada de madeira.

A necessidade de recomposição de ecossistemas degradados demanda o aprimoramento de tecnologias de produção de mudas nativas (TEIXEIRA et al., 2013). O desenvolvimento destas técnicas é complexo devido à grande diversidade intra e interespecífico, aliada a pouca informação científica existente sobre este assunto (ZAMITH et al., 2004).

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 desses programas com a utilização de espécies arbóreas nativas é a utilização de mudas de qualidade.

Vários fatores afetam a qualidade das mudas produzidas, dentre eles a

adubação, sobretudo a nitrogenada. Informações sobre essa prática realizada em arbóreas nativas ainda são insuficientes, existindo uma grande dificuldade de se fazerem recomendações específicas, em virtude da grande diversidade de espécies.

O aspecto nutricional na produção de mudas deve ser considerado criteriosamente para que as mudas não venham a ter seu crescimento prejudicado pela falta ou desbalanço de nutrientes (CRUZ et al., 2006; SMARSI et al., 2011).

O nitrogênio é essencial para o desenvolvimento das culturas, em que uma nutrição nitrogenada adequada automaticamente melhora os teores foliares deste e de outros elementos, aumentando, conseqüentemente, o crescimento e a produção (BOVI et al., 2002), além de poder proporcionar redução do tempo de permanências das plantas em viveiro. Dentre as arbóreas nativas da Região do Norte de Minas, a caviúna-do-cerrado (*Dalbergia miscolobium* Benth.) e a caroba-do-campo (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.) apresentam grande destaque para

participarem de programas de revegetação de áreas degradadas.

A caviúna-do-cerrado, pioneira nativa, da família Fabaceae – Papilionoidea, é uma das espécies mais típicas do cerrado, considerada uma das espécies brasileiras com maior distribuição, ocorrendo desde o estado do Piauí até o Paraná. Apresenta madeira moderadamente pesada, dura, decorativa e de grande durabilidade natural, podendo ser utilizada em marcenaria e em construções civis (LORENZI, 2008).

A caroba-do-campo é uma espécie pioneira, pertencente à família Bignoniaceae que ocorre desde Espírito Santo e Minas Gerais até o norte do Paraná. Apresenta potencial para uso em arborização urbana, construção civil e ornamentação por possuir rápido crescimento (LORENZI, 2008).

Tendo em vista o potencial das espécies caviúna-do-cerrado e caroba-do-campo principalmente para a recuperação de áreas degradadas, bem como o fato de não se encontrarem informações a respeito da resposta das mesmas à adubação nitrogenada, o presente trabalho teve como objetivo verificar o efeito de doses crescentes de nitrogênio no crescimento inicial e qualidade de suas mudas.

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 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⁻³) no 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 de Minas Gerais (UFMG) (Tabela 1). Com base nos resultados não foi necessário fazer correção de pH.

Tabela 1 - Características químicas e classe textural do solo utilizado como substrato

Atributos do Solo									
pH (H ₂ O)	P	K	Ca	Mg	Al	H + Al	SB	t	T
	-----mg kg ⁻¹ -----		-----cmolc dm ⁻³ -----				-----		
6,0	10,25	157	3,9	1,6	0	1,33	5,9	5,9	7
M	V	M.O	Areia	Areia	Silte	Argila			
			Grossa		Fina				
----- % -----	-----dag kg ⁻¹ -----								
0	82	2,37	7,6	52,4	18,0	22,0			

Posteriormente, todo o solo foi seco ao ar, peneirado em malha de 4 mm de diâmetro e realizada uma adubação

básica que consistiu na aplicação, via solução, de 300 mg dm⁻³ de P, 100 mg dm⁻³ de K e 40 mg dm⁻³ de S, tendo

como fontes $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (fosfato de sódio), KH_2PO_4 (potássio hidrogenofosfato) e K_2SO_4 (sulfato de potássio), respectivamente, conforme sugerido por Passos (1994). Foi aplicada também uma solução de micronutrientes nas seguintes doses: $0,81 \text{ mg dm}^{-3}$ de B (H_3BO_3 ; ácido bórico), $1,33 \text{ mg dm}^{-3}$ de Cu ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; sulfato de cobre), $0,15 \text{ mg dm}^{-3}$ de Mo [$(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$]; molibdato de amônio], $3,66 \text{ mg dm}^{-3}$ de Mn ($\text{MnCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$; cloreto de manganês) e $4,0 \text{ mg dm}^{-3}$ de Zn ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; sulfato de zinco), de acordo com Alvarez et al. (2006).

Para a produção das mudas o solo foi acondicionado em sacolas plásticas de polietileno com capacidade de $0,6 \text{ dm}^3$ e organizadas em canteiros. As sementes das duas espécies foram desinfestadas em solução de hipoclorito de sódio (2%) por 3 minutos e posteriormente semeadas em um número de 3 sementes por recipiente. Aos 15 dias após a emergência das plântulas foi efetuado um primeiro raleio deixando-se duas plantas por embalagem. Após 30 dias, um segundo raleio foi realizado, deixando-se apenas uma muda por embalagem.

As diferentes doses de nitrogênio (0, 75, 150, 225 e 300 mg dm^{-3}) na forma de sulfato de amônio [$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$] 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 $55,8 \text{ mg dm}^{-3}$

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

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

3 de K, utilizando-se como fonte o KNO_3 (Nitrato de potássio).

Durante o período experimental, procedeu-se um monitoramento diário da umidade do solo por meio da diferença de peso dos recipientes, para que a mesma fosse mantida próxima de 60% da capacidade de campo.

Aos 125 dias após a semeadura foram mensurados a altura das plantas (H; cm) e diâmetro do coleto (DC; mm) das mudas. A mensuração da altura 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 digital da marca Western.

Em seguida, as plantas foram colhidas e separadas em parte aérea e sistema radicular, lavadas em água corrente e secas em estufa com circulação forçada de ar, a aproximadamente 65°C , até peso constante. Avaliou-se a massa seca da parte aérea (MSPA; g planta^{-1}), massa seca da raiz (MSR; g planta^{-1}) e massa seca total (MST = MSPA + MSR; g planta^{-1}).

Esses parâmetros foram transformados em índices de qualidade de mudas conforme sugerido por Gomes et al. (2002): H/DC, H/MSPA, MSPA/MSR e no Índice de Qualidade de Dickson - IQD (DICKSON et al., 1960), calculado através da seguinte equação:

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 variáveis, ocorrendo somente efeito isolado das doses de nitrogênio e as espécies estudadas.

Das características avaliadas, a caviúna-do-cerrado apresentou maior média em H e relação H/MSPA, enquanto que a caroba-do-campo foi a espécie que apresentou maiores médias em DC, H/DC, MSPA, MSR, MST, MSPA/MSR e IQD (Tabela 2).

Tabela 2 - Valores médios de altura (H), diâmetro de coleto (DC), razão altura e diâmetro de coleto (H/DC), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST), razão altura e massa seca da parte aérea (H/MSPA), razão massa seca da raiz e massa seca da parte aérea (MSR/MSPA) e do índice de qualidade de Dickson (IQD) das mudas aos 125 dias

Espécie	Variáveis					
	H Cm	DC mm	H/DC	MSPA -----g planta ⁻¹ -----	MSR	MST
Caviúna	20,1 a	2,92 b	2,92 b	0,876 b	0,683 b	1,559 b
Caroba	11,5 b	3,28 a	3,28 a	1,256 a	1,747 a	3,003 a
	H/MSPA	MSPA/MSR	IQD			
Caviúna	4,75 a	0,82 b	0,194 b			
Caroba	1,89 b	1,44 a	0,715 a			

¹Valores seguidos de letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste F.

A altura das plantas (H) fornece uma excelente estimativa da predição do crescimento inicial no campo, sendo tecnicamente aceita como boa medida do potencial desempenho das mudas (ROSSA et al., 2010). De acordo com Paiva & Gomes (2000), mudas de espécies arbóreas estão aptas ao plantio no campo quando H estiver entre 15 e 30 cm. Ao final desse experimento, verificou-se que o valor médio de H para caviúna-do-cerrado (20,1 cm) encontra-se entre os supramencionados, podendo-se prever assim que as mudas, segundo esse critério, estariam aptas ao plantio no campo, aos 125 dias de idade.

Esse resultado sugere que as mudas de caviúna podem ser consideradas mais aptas a serem transferidas ao campo, uma vez que o maior desenvolvimento vegetativo da parte aérea possibilita a essa espécie uma maior capacidade competitiva em ambientes florestais.

Notou-se que ao final de 125 dias o maior crescimento em diâmetro foi o da caroba (Tabela 2). 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 rusticificação das mudas. 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, valor inferior a verificado neste trabalho (Tabela 2).

A razão altura e diâmetro de coleto (H/DC) exprime o equilíbrio de desenvolvimento das mudas no viveiro, e o intervalo de 5,4 a 8,1 é um padrão de classificação de mudas de qualidade desejável em qualquer período de

avaliação para serem levadas a campo (CARNEIRO, 1995). O valor desta variável verificado no presente trabalho para a caroba-do-campo (Tabela 2), está dentro do limite considerado ideal por esse autor; consequentemente, a capacidade de sobrevivência e estabelecimento dessa espécie no campo será maior.

A produção de massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das raízes (MSR) e massa seca total (MST) foram maiores para a caroba-do-campo (Tabela 2). A maior produção dessas variáveis pode sugerir maiores chances de sobrevivência e posterior crescimento no campo, visto 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. Além disso, o plantio de espécies com sistemas radiculares profundos que possam captar água na estação seca e que contenham os processos erosivos é desejável nessas condições.

Notou-se ainda que a caviúna se sobressaiu na razão H/MSPA, o que pode estar relacionado com sua maior altura (Tabela 2). Entretanto, Gomes et

al. (2003) afirmam que quanto menor for a razão H/MSPA, mais lignificada estará a muda e maior a sua capacidade de sobrevivência em campo.

O valor da razão MSPA/MSR encontrado no presente trabalho para a caroba-do-campo (Tabela 2) foi o que mais se aproximou do limite considerado ideal (2,0) por Brissette (1984) como a melhor relação entre essas características.

As mudas de caroba-do-campo apresentaram valores de índice de qualidade de Dickson (IQD) 3,7 vezes superior aos observados para a caviúna-do-cerrado (Tabela 2). Este índice é considerado uma boa medida morfológica integrada, pois leva em consideração diversas características importantes como H, DC, MSPA, MSR e MST, considerando assim a robustez e o equilíbrio da distribuição das massas. Segundo Gomes et al. (2002), quanto maior for o seu valor, melhor será a qualidade da muda produzida.

A aplicação das doses de N resultou em resposta linear crescente para as variáveis altura, massa seca da parte aérea, H/DC e MSPA/MSR (Figura 1).

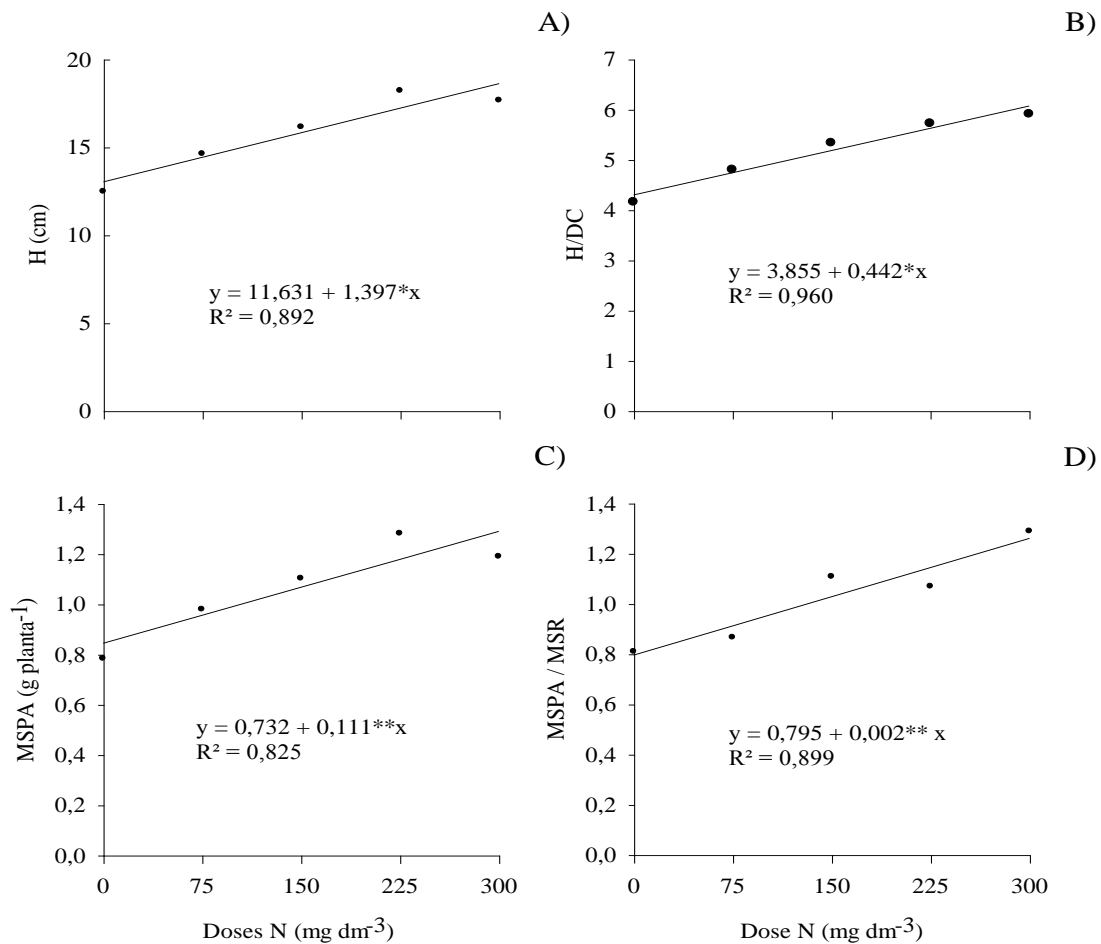


Figura 1 - Altura das plantas (H), razão altura e diâmetro (H/DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e a razão massa seca da parte aérea e massa seca das raízes (MSPA/MSR) das mudas de caroba e caviúna, aos 125 dias.

De acordo com as Figuras 1A, 1B e 1C, os maiores valores de H, H/DC e MSPA foram obtidos com doses superiores a 300 mg dm⁻³ de nitrogênio.

Resultados semelhantes para a variável altura foram obtidos também por Marques et al. (2006) trabalhando com mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) e Vieira et al. (2006) com mudas de guapuruvu (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby).

O valor da razão H/DC é considerado um dos mais precisos e fornece informações sobre quão delgada está a muda. Verificou-se que neste estudo a maior média dessa relação

situou entre 5 e 6, na dose de 300 mg dm⁻³ (Figura 1B), estando portanto, dentro dos limites propostos por Carneiro (1995), que relatou que deve situar-se entre 5,4 e 8,1; o que acarreta alto nível de robustez das mudas e, conseqüentemente, poderá aumentar a capacidade de sobrevivência destas no campo.

O fato do maior valor de MSPA ter sido obtido com a maior dose de N (Figura 1C) pode ser devido o fato da grande alocação de massa seca para a parte aérea ocorrer, geralmente, na maioria das plantas, com suprimento adequado de nutrientes (SCHUMACHER et al., 2004). Comportamento semelhante foi

observado por Cruz et al. (2006) para mudas de sete-cascas (*Samanea inopinata* (Harms) Ducke) e Gonçalves et al. (2014) em mudas de jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All.), produzidas em latossolo vermelho-amarelo distrófico. Por outro lado Santin et al. (2008), trabalhando com erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), concluíram que o aumento das doses de adubação nitrogenada promoveu efeitos negativos para massa seca da parte aérea.

Com a elevação das doses de N, ocorreu um aumento nos valores da razão MSPA/MSR (Figura 1D), comportamento também observado por Marques et al. (2006) em mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth). Por outro lado, avaliando o efeito de doses crescentes de nitrogênio no crescimento de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* King.), Tucci et al. (2009) notaram resultados distintos, onde a adubação nitrogenada não proporcionou ganhos à essa variável.

CONCLUSÕES

As mudas de caviúna e caroba responderam significativamente à adição de doses crescentes de N, sendo que a dose que proporcionou o melhor crescimento em altura, H/DC e massa seca da parte aérea foi a de 300 mg dm⁻³.

Dentre as duas espécies, aquela que apresentou os maiores valores de DC, H/DC, MSPA, MSR, MST, H/MSPA, MSR/MSPA e IQD, e, portanto, melhor crescimento inicial e qualidade de suas mudas foi a caroba-do-campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, V. H.; DIAS, L. E.; LEITE, P. B.; SOUZA, R. B.; RIBEIRO JUNIOR, E. S. Poda de raízes e adubação para crescimento do cafeeiro cultivado em colunas de solo. **Revista**

Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.30, n.1, p.111-119, 2006.

BOVI, M. L. A.; GODOY JR., G.; SPIERING, S. H. Respostas de crescimento da pupunheira à adubação NPK. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.59, n.1, p.161-166, 2002.

BRISSETTE, J.C. **Summary of discussions about seedling quality**. In: Southern Nursery Conferences, 1984, Alexandria. Proceedings New Orleans: USDA. Forest Service. Southern Forest Experiment Station, 1984. p.127-128.

CARNEIRO, J.G. de A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UENF, 1995. 451 p.

CRUZ, C. A. F.; PAIVA, H. N.; GUERRERO, C.R.A. Efeito da adubação nitrogenada na produção de mudas de sete-cascas (*Samanea inopinata* (Harms) Ducke). **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.4, p.537-546, 2006.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J.F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v.36, p.10-13, 1960.

FRANCZAK, D. D.; RONDON NETO, R. M.; ROSA, T. F. D.; LIMA, V. S. 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., 2008, Fortaleza- CE, **Anais...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, SEBRAE/CE e UFC.

GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R.

- Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v.26, n.26, p.655-664, 2002.
- GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais (propagação sexuada)**. Viçosa: Editora UFV, 2004. 116p.
- GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos detubetes e fertilização N-P-K. **Revista Árvore**, Viçosa, v.27, n.2, p.113-127. 2003.
- GONÇALVES, E. O; PAIVA, H. N.; NEVES, J. C. L.; KLIPPEL, V. H.; CALDEIRA, M. V. W. Crescimento de jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. ex Benth)) sob diferentes doses de NPK. **Revista Cerne**, Lavras, v.20, n.3, p.493-500, 2014.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. São Paulo: Instituto Platarum, 2008. 628p.
- MARQUES, V. B.; PAIVA, H. N.; GOMES, J. M.; NEVES, J. C. L. Efeitos de fontes e doses de nitrogênio no crescimento de mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.71, p.77-85, 2006.
- PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. **Viveiros florestais**. Viçosa: UFV, 2000. 69p. (Cadernos didáticos, 72).
- PASSOS, M. A. A. **Efeito da calagem e de fósforo no crescimento inicial da algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) DC)**. 1994. 57f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1994.
- ROSSA, U. B.; TRICHES, G. P.; GROSSI, F.; NOGUEIRA, A. C.; REISSMANN, C. B.; RAMOS, M. R. Germinação de sementes e qualidade de mudas de *Plinia trunciflora* (jaboticabeira) em função de diferentes tratamentos pré-germinativos. **Floresta**, Curitiba, v.40, n.2, p.371-378, 2010.
- SANTIN, D.; BENEDETTI, E. L.; BRONDANI, G. E.; REISSMANN, C. B.; ORRUTÉA, A. G.; ROVEDA, L. F. Crescimento de mudas de erva-mate fertilizadas com N, P e K. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.1, p.59-66, 2008.
- SANTOS, J. Z. L.; RESENDE, A. V.; FURTINI NETO, A. E.; CORTE, E. F. Crescimento, acúmulo de fósforo e frações fosfatadas em mudas de sete espécies arbóreas nativas. **Revista Árvore**, Viçosa, v.32, n.5, p.799-807, 2008.
- SCHUMACHER, M. V.; CECONI, D. E.; SANTANA, C. A. Influência de diferentes doses de fósforo no crescimento de mudas de angico vermelho (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan). **Revista Árvore**, Viçosa, v.28, n.1, p.149-155, 2004.
- SMARSI, R. C.; OLIVEIRA, G. F.; REIS, L. L.; CHAGAS, E. A.; PIO, R.; MENDONÇA, V.; CHAGAS, P. C.; CURI, P. N. Efeito da adubação nitrogenada na produção de mudas de lichieira. **Revista Ceres**, Viçosa, v.58, n.1, p.129-131, 2011.
- TEIXEIRA, W. F.; FAGAN, E. B.; SILVA, J. O.; SILVA, P. G.; SILVA, F. H.; SOUSA, M. C.; CANEDO, S. C. Atividade da enzima nitrato redutase e crescimento de *Swietenia macrophylla* King sob efeito de sombreamento. **Revista Floresta e Ambiente**, Seropédica, v.20, n.1, p.91-98, 2013.

TUCCI, C. A. F.; LIMA, H. N.; LESSA, J. F. Adubação nitrogenada na produção de mogno (*Swietenia macrophylla* King). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 9, n.2, p.289-294, 2009.

VIEIRA, A. H.; LOCATELLI, M.; CARVALHO, J. O. M. **Crescimento de mudas de *Shizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby sob diferentes níveis de nitrogênio, fósforo e potássio.** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2006. 17 p.

ZAMITH, L. R.; SCARANO, F. R. Produção de mudas de espécies das restingas do município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.18, n.1, p.161-176, 2004.