



## Crescimento inicial de mudas de *Cariniana legalis* em função de fontes e doses de nitrogênio

Livia Mara Lima Goulart<sup>(1)</sup>; Haroldo Nogueira de Paiva<sup>(2)</sup>; Marcela Oliveira Alves<sup>(3)</sup>; Marciel Lelis Duarte<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Doutoranda em Ciência Florestal na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, São Paulo; [liviamlgoulart@yahoo.com.br](mailto:liviamlgoulart@yahoo.com.br); <sup>(2)</sup> Professor Associado do Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais; <sup>(3)</sup> Engenheira Florestal na Empresa Klabin, Lages, Santa Catarina; <sup>(4)</sup> Mestrando em Ciência Florestal na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais.

**RESUMO:** *Cariniana legalis*, também conhecida como jequitibá ou jequitibá-branco, é uma das espécies florestais nativas do Brasil pertencentes a um grupo de vegetais em via de extinção devido ao seu alto potencial madeireiro. Para garantir sua preservação, faz-se necessário o domínio de técnicas silviculturais que garantam o sucesso de plantios da espécie, como por exemplo a adequada fertilização mineral das mudas. Este trabalho objetivou verificar o efeito de fontes e doses de nitrogênio sobre o crescimento inicial de mudas de *Cariniana legalis*. As mudas foram produzidas em um Latossolo Vermelho-Amarelo, contidas em vasos com 1,5 dm<sup>3</sup> de solo. As fontes de nitrogênio utilizadas foram o nitrato de amônio, o sulfato de amônio e o nitrato de cálcio, em cinco doses (0, 94, 188, 282 e 376 mg dm<sup>-3</sup>) aplicadas parceladamente aos 25, 50, 75, 100 e 125 dias após a repicagem. O delineamento experimental utilizado foi o casualizado em blocos, em esquema fatorial (3 x 5), com quatro repetições. Aos 150 dias após a repicagem, foram colhidos dados da altura, do diâmetro do coleto, da matéria seca da parte aérea e das raízes das plantas. Não houve efeito significativo da interação fonte x dose em todas as características avaliadas, apenas os efeitos principais das doses e fontes de N. Assim, recomenda-se, a utilização de 140 mg dm<sup>-3</sup> de N, utilizando como fonte o sulfato de amônio, para a produção de mudas de jequitibá-branco.

**Termos de indexação:** Nutrição florestal, espécies nativas, adubação nitrogenada.

### INTRODUÇÃO

O jequitibá-branco ou jequitibá (*Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze) pertence à família Lecythidaceae e apresenta atributos madeireiros, apícolas, medicinais e ecológicos, sendo indicada em reflorestamentos para recuperação ambiental (Lorenzi, 2000). No Brasil, o jequitibá-branco é uma das espécies consideradas mais longevas e está incluída no grupo de espécies florestais ameaçadas de extinção (Botosso & Mattos, 2002). A fim de

garantir a preservação e propagação desta espécie, é necessário o conhecimento e aprimoramento de técnicas silviculturais que garantam o sucesso dos plantios, tanto no enriquecimento de matas e recuperação de áreas degradadas quanto em plantios comerciais.

Uma fertilização mineral adequada é uma das principais técnicas que garantem o bom crescimento e qualidade das mudas, e conseqüentemente, a sobrevivência das mesmas no campo. Porém, são poucos os estudos sobre as necessidades nutricionais de espécies florestais nativas (Cruz et al. 2012).

Diante do exposto, este trabalho objetivou verificar o efeito de fontes e doses de nitrogênio no crescimento inicial de mudas de jequitibá-branco (*Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze).

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Viçosa, Minas Gerais, no Viveiro de Pesquisas do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa – DEF/UFV, no período de novembro de 2010 a maio de 2011.

Como substrato foi utilizado um Latossolo Vermelho-Amarelo, caracterizado quimicamente (**Tabela 1**) e quanto à granulometria (14% de areia grossa, 8% de areia fina, 10% de silte e 68% de argila, de classe textural muito argilosa).

O solo teve sua acidez corrigida, elevando a saturação por bases à 60%, conforme Gonçalves et al. (2000), ficando incubado por um período de 30 dias. Após o período de incubação com o calcário, 1,5 dm<sup>3</sup> de solo foram colocados em vasos e receberam adubação básica com macronutrientes, via solução, conforme sugerido por Passos (1994) e uma solução de micronutrientes (Alvarez et al. 2006).

As sementes do jequitibá-branco foram obtidas junto à empresa Vale S.A., na região de Linhares – Espírito Santo e colocadas para germinar em sementeiras, com areia lavada como substrato. A repicagem foi feita após 15 dias da sua germinação, deixando duas plântulas por vaso. Decorridos 30



dias, um desbaste foi realizado, deixando-se apenas uma planta por vaso.

**Tabela 1.** Análise química do solo utilizado na produção das mudas de *Cariniana legalis*, antes da correção.

pH H <sub>2</sub> O	P ---- mg dm <sup>-3</sup> ----	K	Ca <sup>2+</sup> ----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----	Mg <sup>2+</sup> ----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----	Al <sup>3+</sup>
4,79	0,7	6	0,11	0,01	0,92
H+Al ----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----	SB ----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----	(T)	V %	m	M.O. dag kg <sup>-1</sup>
3,9	0,14	4,04	3,5	86,6	1,66

pH em água – Relação 1:2,5; P e K – Extrator Mehlich 1; Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> e Al<sup>3+</sup> - Extrator: KCl 1 mol/L; H + Al – Extrator acetato de cálcio 0,5 mol/L – pH 7,0; SB – Soma de bases trocáveis; V – Índice de Saturação por bases; m = índice de saturação de alumínio; MO = C, Org x 1,724 – Walkley-Black.

A unidade experimental foi constituída por um vaso, contendo 1,5 dm<sup>3</sup> de solo, com uma muda. Adotou-se um esquema fatorial (3x5), correspondendo a três fontes e cinco doses de nitrogênio, no delineamento experimental casualizado em blocos, com quatro repetições, totalizando 60 vasos. As fontes de nitrogênio testadas foram nitrato de amônio, sulfato de amônio e nitrato de cálcio, em cinco doses (0, 94, 188, 282 e 376 mg dm<sup>-3</sup>), aplicadas como solução em cinco porções iguais aos 25, 50, 75, 100 e 125 dias após a repicagem.

Cento e cinquenta dias após a repicagem, foram colhidos valores de altura (H), diâmetro do coleto (DC), peso da matéria seca da parte aérea (PMSPA) e das raízes (PMSR). Com a soma do PMSPA e PMSR, obteve-se o peso da matéria seca total (PMST). Para todas as características avaliadas, foram determinadas a dose crítica de N, que é a dosagem na qual obtém-se 90% da produção máxima.

Os dados foram analisados primeiramente por meio de análise de variância, seguindo pelos testes de médias (Teste de Tukey) e pela análise de regressão. Na escolha das equações de regressão, considerou-se a significância dos coeficientes e o coeficiente de determinação ajustado (R<sup>2</sup>). O nível de significância empregado em todas as análises foi de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As mudas de jequitibá-branco não apresentaram interação significativa entre fontes e doses de N, apenas seus efeitos principais, aos 150 dias após a repicagem (**Tabela 2**). Em todas as características

avaliadas, as médias dos tratamentos com nitrato de amônio e sulfato de amônio não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, e as menores médias foram obtidas nos tratamentos com nitrato de cálcio.

As doses de N proporcionaram efeito quadrático sobre a altura das mudas de jequitibá-branco (**Tabela 3**). Resultados semelhantes foram obtidos por Marques et al. (2009), em mudas de jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), produzidas em diferentes solos, doses e fontes de N, onde não houve interação significativa entre fontes e doses de N, apenas os efeitos principais de cada, sendo que a dose de N que proporcionou as maiores alturas foi a de 192,8 mg dm<sup>-3</sup>, independentemente da fonte de N aplicada. Já em mudas de jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra*), a aplicação de N não influenciou na altura das mudas (Gonçalves et al. 2014).

Somente a aplicação das doses de N foram significativas sobre o diâmetro do coleto das mudas (**Tabela 3**). Feitosa et al. (2011) em estudo com mudas de gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium*) submetidas a aplicação de diferentes doses e fontes de N, também observaram efeito significativo apenas para as doses de N aplicadas, e não para as fontes, sobre o DC das mudas. O efeito da aplicação de N em mudas de canafístula (*Peltophorum dubium*) foi linear negativo para DC, PMSPA, PMSR e PMST, indicando que o maior crescimento das mudas foi obtido com aplicação de doses inferiores a 50 mg dm<sup>-3</sup>, menor concentração de N utilizada no estudo (Cruz et al. 2012).

O efeito quadrático da aplicação de N foi verificado sobre o PMSPA das mudas de jequitibá-branco (**Tabela 3**). Gonçalves et al. (2008) e Tucci et al. (2009), estudando o crescimento das mudas de angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*) e de mogno (*Swietenia macrophylla*), respectivamente, em resposta à macronutrientes, verificaram efeito quadrático positivo da aplicação de nitrogênio em Latossolo Vermelho-Amarelo sobre a altura e PMSPA.

O PMSR das mudas apresentou resposta significativa para as doses de N aplicadas (**Tabela 3**). Mudas de jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra*) também apresentaram efeitos de ordem quadrática sobre o PMSPA, PMSR e PMST em resposta a aplicação de N (Gonçalves et al. 2014). Em angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), o PMSR não apresentou resposta significativa à aplicação de doses crescentes de N (Gonçalves et al. 2008).

Na produção de matéria seca total (PMST), à semelhança do PMSPA, observou-se apenas os efeitos principais dos fatores fontes e doses de N. Em *Cedrela fissilis*, a aplicação de N proporcionou efeito linear positivo sobre o PMST (Freiberger et al.



2013) e em mudas de canafístula, o efeito foi linear negativo (Cruz et al. 2012).

### CONCLUSÕES

As mudas de *Cariniana legalis*, de modo geral, respondem significativamente à adição do N-mineral.

Recomenda-se, para a produção de mudas de jequitibá-branco, a aplicação de 140 mg dm<sup>-3</sup> de N, utilizando como fonte o sulfato de amônio.

### REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, V.; DIAS, V. H.; LEITE, L. E. 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.
- BOTOSSO, P. C.; MATTOS, P. P. de. Conhecer a idade das árvores: Importância e aplicação. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. 25 p.
- CRUZ, C. A. F.; PAIVA, H. N.; CUNHA, A. C. M. C. M. & NEVES, J. C. L. Produção de mudas de canafístula cultivadas em Latossolo vermelho amarelo álico em resposta a macronutrientes. *Cerne*, 18:87-98, 2012.
- FEITOSA, D. G.; MALTONI, K. L.; CASSIOLATO, A. M. R. & PAIANO, M. O. Crescimento de mudas de gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium*) sob diferentes fontes e doses de nitrogênio. *Revista Árvore*, 35:401-411, 2011.
- FREIBERGER, M. B.; GUERRINI, I. A.; GALETTI, G. et al. Crescimento inicial e nutrição de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) em função de doses de nitrogênio. *Revista Árvore*, 37:385-392, 2013.
- GONÇALVES, J. L. M. & BENEDETTI, V. Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF, 2000. 427p.
- GONÇALVES, E. O.; PAIVA, H. N.; NEVES, J. C. L. & GOMES, J. M. Crescimento de mudas de angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan) sob diferentes doses de macronutrientes. *Revista Árvore*, 32:1029-1040, 2008.
- GONÇALVES, E. O.; PAIVA, H. N.; NEVES, J. C. L. et al. Crescimento de jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. ex Benth)) sob diferentes doses de NPK. *Cerne*, 20:493-500, 2014.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2000. 352 p.
- MARQUES, L. S.; PAIVA, H. N.; NEVES, J. C. L. et al. Crescimento de mudas de jacaré (*Piptadenia gonoacantha* J.F. Macbr.) em diferentes tipos de solos e fontes e doses de nitrogênio. *Revista Árvore*, 33:81-92, 2009.
- 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.
- TUCCI, C. A. F., LIMA, H. N. & LESSA, J. F. Adubação nitrogenada na produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* King). *Acta Amazonica*, 39:289-294, 2009.



**Tabela 2** - Resumo da análise de variância das características estudadas, na produção de mudas de jequitibá-branco (*Cariniana legalis*), aos 150 dias após a repicagem.

FV	G.L.	H	DC	PMSPA	PMSR	PMST
Bloco	3	42,32 <sup>ns</sup>	1,0223 <sup>ns</sup>	0,2989 <sup>ns</sup>	0,3453 <sup>ns</sup>	1,2359 <sup>ns</sup>
Fonte (F)	2	530,92*	0,7499 <sup>ns</sup>	76,750*	0,1752 <sup>ns</sup>	4,5568*
Dose (D)	4	269,63*	2,2457*	48,186*	0,3226*	4,0608*
FxD	8	58,38 <sup>ns</sup>	0,1479 <sup>ns</sup>	14,122 <sup>ns</sup>	0,0239 <sup>ns</sup>	0,4651 <sup>ns</sup>
Resíduo	42	61,99	0,4882	1,161	0,0876	0,9723
CV (%)		41,52	25,12	83,66	73,96	73,14

H - altura da parte aérea; DC - diâmetro do coleto; PMSPA - peso de matéria seca da parte aérea; PMSR - peso da matéria seca das raízes; PMST - peso da matéria seca total. \* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F; <sup>ns</sup> Não significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

**Tabela 3** – Equações de regressão geradas do efeito da aplicação de N em mudas de jequitibá-branco (*Cariniana legalis*), aos 150 dias após a repicagem.

Característica	Equação	R <sup>2</sup>	Dose crítica (mg dm <sup>-3</sup> )
H	$\hat{Y} = 11,2826 + 0,1068*x - 0,00025003*x^2$	0,391	118,38
DC	$\hat{Y} = 2,106 + 0,008573*x - 0,00001812*x^2$	0,438	105,36
PMSPA	$\hat{Y} = 0,25 + 0,009753*x - 0,00002267*x^2$	0,293	139,44
PMSR	$\hat{Y} = 0,1915 + 0,002008*x - 0,00000274*x^2$	0,515	223,44
PMST	$\hat{Y} = 0,4415 + 0,01176*x - 0,00002541*x^2$	0,304	147,22

H - altura da parte aérea; DC - diâmetro do coleto; PMSPA - peso de matéria seca da parte aérea; PMSR - peso da matéria seca das raízes; PMST - peso da matéria seca total. R<sup>2</sup> Coeficiente de determinação ajustado; \* significativo a 5% de probabilidade.