

## COMPARAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong EM RECIPIENTES BIODEGRADÁVEIS

Thalles Luiz Negreiros da Costa (1); Bruna Rafaella Ferreira da Silva (1); Vital Caetano Barbosa Junior (2); Malcon do Prado Costa (4)

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [thallesengflorest@gmail.com](mailto:thallesengflorest@gmail.com)<sup>1</sup>, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [brunarafaellaf@hotmail.com](mailto:brunarafaellaf@hotmail.com)<sup>1</sup>, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [vital.caetano\\_uf@outlook.com](mailto:vital.caetano_uf@outlook.com)<sup>2</sup>, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [malconfloresta@gmail.com](mailto:malconfloresta@gmail.com)<sup>4</sup>

**Resumo** - *Enterolobium contortisiliquum*, é uma espécie da Família Fabaceae, sendo uma planta que se encontra distribuída em todo o país, altamente utilizada no reflorestamento misto, para recuperação de áreas degradadas. O volume e proporção do recipiente ideal na produção de plântulas necessita ser ajustado de acordo com o ritmo de crescimento da espécie a qual irá se desenvolver nele. Nos últimos anos vários pesquisadores vêm buscando formas de produzir tubetes biodegradáveis, pois esse tipo de material além de não gerar resíduo para o ambiente, também diminui as chances de dano ao sistema radicular da planta na hora do plantio. O objetivo do estudo foi comparar o desenvolvimento em altura e diâmetro do colo (DC) da mudas em três tipos de recipientes, sendo 1 não biodegradável e 2 biodegradáveis. As sementes semeadas diretamente em três diferentes recipientes, sendo eles, saco para mudas com 1960 cm<sup>3</sup> de volume (Tratamento 1), cilindro de bambu com cortes laterais com 210 cm<sup>3</sup> de volume (Tratamento 2) e cilindro de bambu sem cortes laterais com 210 cm<sup>3</sup> de volume (Tratamento 3). As variáveis foram coletadas no final do período de 60 dias, onde foram analisadas as variáveis altura (H) e diâmetro do colo (DC). apesar dos resultados terem apresentado diferença estatística ( $p < 5\%$ ) entre as médias de H para os tratamentos com sacos plásticos e os bambus, essa diferença não foi relevante no dia-a-dia de um viveiro florestal. Conclui-se que recipientes de bambu para produção de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* apresentaram ser viáveis em termos de custo/benefícios.

**Palavras-Chave:** Viveiros florestais; espécies nativas; restauração florestal

### 1. INTRODUÇÃO

A espécie *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong., é mais conhecida como tamboril, timbaúba, orelha de macaco, dentre outros nomes populares, é uma espécie da Família Fabaceae, sendo uma planta que se encontra distribuída em todo o país, do nordeste ao sul, nas florestas ripárias e semidecíduas da caatinga (LORENZI, 2002).

É caracterizada por apresentar uma madeira de baixa densidade, lhe dando boa trabalhabilidade para confecção de pequenos produtos de madeira (LORENZI, 2002). Além do mais, é altamente utilizada no reflorestamento misto, para recuperação de áreas degradadas, devido ao seu rápido desenvolvimento inicial, o que proporciona às plantas tardias um ambiente favorável de crescimento (ARAÚJO E PAIVA SOBRINHO, 2011).

O êxito no processo de povoamentos florestais tem como exigência, dentre outros motivos, a qualidade das mudas que irão ser plantadas em campo, tanto em suas qualidades morfológicas

quanto fisiológicas (DAVIS e JACOBS, 2005). Conseqüentemente, a crescente demanda por mudas florestais para recomposição de áreas degradadas, tem necessitado cada vez mais de técnicas que proporcionem melhor custo/benefício tanto na etapa dentro do viveiro, quanto posteriormente, desenvolvimento em campo. Segundo Iatauro (2004) no estado de São Paulo, há uma necessidade de produção de dois bilhões de mudas para se recuperar áreas degradadas atuais, existindo hoje em dia apenas uma produção de 13 milhões de por ano. O que justifica, em parte, a necessidade de estudos com espécies nativas objetivando a obtenção de técnicas com maior qualidade e maior produção de mudas para suprir essa demanda.

O volume e proporção do recipiente ideal na produção de plântulas necessita ser ajustado de acordo com o ritmo de crescimento da espécie a qual irá se desenvolver nele, além do local o qual irá ser plantada a muda e as peculiaridades climáticas de cada local. Segundo Evans (1992), os recipientes mais comumente usados para produção de mudas têm volume para 40 a 250 cm<sup>3</sup> de substrato, entretanto, várias espécies tropicais nativas necessitam de recipientes com volumes maiores do que os tradicionalmente usados, que geralmente são usados para *Pinus* e *Eucalyptus*. Assim, de acordo com Gomes et al. (2003), é preciso haver mais estudos relacionados com a capacidade volumétrica dos recipientes e estrutura física, e seus efeitos no desenvolvimento tanto de copa quanto radicular das mudas, pois o uso de recipientes maiores, nem sempre é a melhor alternativa para se conseguir produzir mudas de maior vigor, pois muitas vezes geram gastos desnecessários, como: a) necessitar de maior espaço no viveiro, b) maior quantidade de substrato e c) aumento do custo de transporte pro campo e d) dificuldade de manuseio em campo e conseqüentemente maiores danos à plântula.

Nessa linha de raciocínio, nos últimos anos vários pesquisadores vêm buscando formas de produzir tubetes biodegradáveis, pois esse tipo de material além de não gerar resíduo para o ambiente, também diminui as chances de dano ao sistema radicular da planta no momento do plantio. Desse modo, Conti et al (2012), ao pesquisarem sobre o desenvolvimento e a praticabilidade econômica de mudas de espécies arbóreas em tubetes biodegradáveis com bagaço de cana e fibra de coco, não foi satisfatória, pois a resistência desses materiais foi danificada com cerca de 45 dias, muito abaixo do tempo mínimo necessários que várias espécies necessitam para estarem em condições ótimas para o plantio no campo.

Conforme Iatauro (2001), tubetes fabricados com materiais biodegradáveis ostentam vários pontos positivos, como a possibilidade de na sua formulação, se incorporar material fertilizante que supra as necessidades de cada espécie, ou até compostos de natureza hormonal, também é possível a

incorporação de fungicidas e bactericidas, o que geraria menores perdas por mortalidade nos viveiros. Porém, a principal vantagem é a capacidade do material biodegradável tem de apresentar uma porosidade que possibilita as raízes se desenvolverem livremente e ultrapassar seus limites quando essas mudas são levadas ao campo, diminuindo assim seu estresse na hora do plantio.

Já os tubetes de plástico rígido, apresentam estrias internas, o que por muitas vezes acabam ocasionando o enovelamento das raízes, comprometendo assim a qualidade das mudas (WENDLING e DUTRA, 2010). Outra desvantagem desse tipo de recipiente é seu descarte no final da sua vida útil, por serem fabricados com derivados do petróleo (por exemplo, o polietileno) os quais acabam se acumulando no ambiente e gerando danos ambientais.

Dessa forma, o presente estudo vem com intuito de analisar o desenvolvimento em altura (H) e diâmetro do colo (DC) de mudas *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong em três tipos de recipientes, sendo 1 não biodegradável e 2 biodegradáveis.

## 2. METODOLOGIA

As sementes utilizadas neste estudo foram coletadas em duas matrizes presentes dentro da Escola Agrícola de Jundiá – EAJ/UFRN, em que as matrizes estão localizadas nas coordenadas 5°53'9.14"S, 35°21'55.25"O e 5°52'50.81"S, 35°21'43.28"O, com cerca de 1km de distância entre elas. Após a coleta das sementes, as mesmas foram beneficiadas e selecionou-se as que se apresentavam visualmente de forma mais saudável (maiores características biométricas e livres de qualquer dano por inseto ou patógeno). Posteriormente as sementes foram desinfetadas em hipoclorito de sódio por 2 min e realizada a escarificação mecânica com lixa nº60 em seguida.

As sementes permaneceram em embebição por 24h antes de serem semeadas diretamente nos recipientes, as mudas permaneceram no viveiro florestal da EAJ/UFRN por período de 60 dias, sendo irrigadas diariamente, e para que não houvesse rompimento dos recipientes e contato das raízes com o solo do viveiro, a área foi recoberta com lona plástica. Os recipientes usados foram, saco para mudas com 1960 cm<sup>3</sup> de volume (Tratamento 1), cilindro de bambu com cortes laterais com 210 cm<sup>3</sup> de volume (Tratamento 2) e cilindro de bambu sem cortes laterais com 210 cm<sup>3</sup> de volume (Tratamento 3). Foi utilizado areia e esterco de gado curtido como substrato na proporção 2:1 (v/v).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com 4 repetições e 10 indivíduos por repetição. As variáveis foram coletadas no final do período de 60 dias, onde foram analisadas as variáveis altura (H) e diâmetro do colo (DC). A altura foi obtida com auxílio de uma régua milimetrada e o DAC com auxílio de um paquímetro digital. Os dados foram submetidos à

análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, através do programa estatístico BioEstat 5.0.

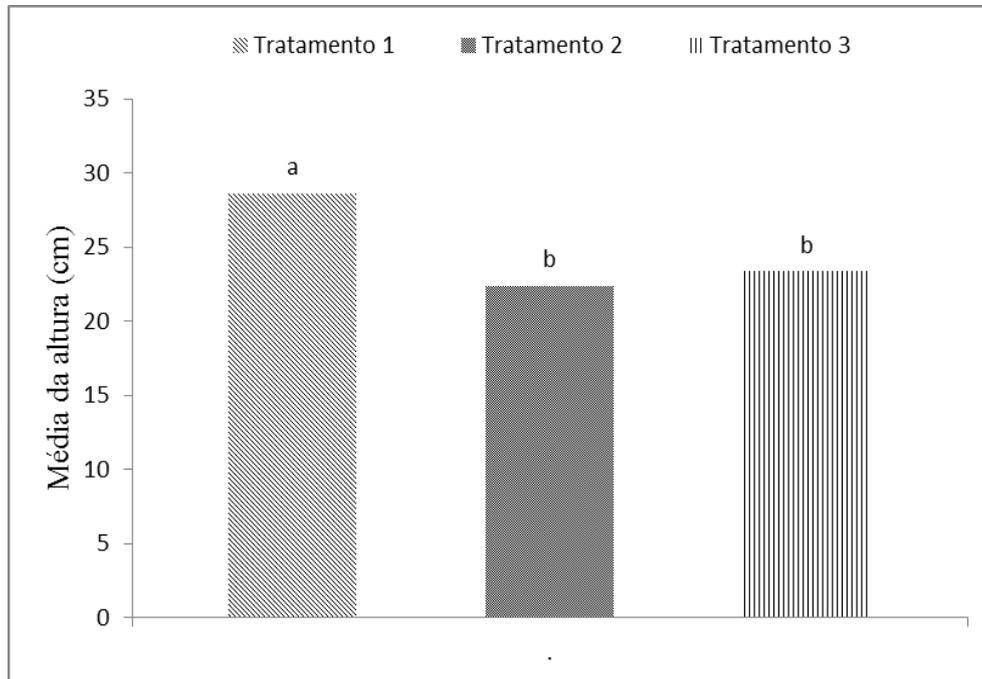
### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As características mais usadas para se analisar o vigor de mudas florestais em viveiros e que são correlacionadas com a sobrevivência das mudas pós-plantio, são a altura (H) e o diâmetro do colo (DC) (BAYLEY e KIETZKA, 1997; JACOBS et al., 2005; DAVIS e JACOBS, 2005; ZIDA et al., 2008; GULCU et al., 2010).

Segundo Lopes et al. (2005), geralmente os recipientes em sacos plásticos por apresentarem um volume de substrato maior que os tubetes, proporcionam um maior desenvolvimento das mudas, tanto do sistema radicular, quanto da parte aérea, considerando que estes conseguem fornecer às mudas maior quantidade de nutrientes. Assim, existe um balanceamento do sistema radicular e aéreo (CARNEIRO, 1995). Fato esse, até certo ponto, não encontrado neste trabalho, pois apesar dos resultados terem apresentado diferença estatística ( $p < 5\%$ ) entre as médias de H para os tratamentos com sacos plásticos e os bambus, essa diferença não foi relevante no dia-a-dia de um viveiro florestal, pois a diferença entre o volume do tratamento 1 e dos tratamentos 2 e 3, é quase dez vezes maior ( $1960 \text{ cm}^3$  -  $210 \text{ cm}^3$  respectivamente) sendo as médias em H de 28,62 cm, 22,35 cm e 23,32 cm, respectivamente (Figura 1).

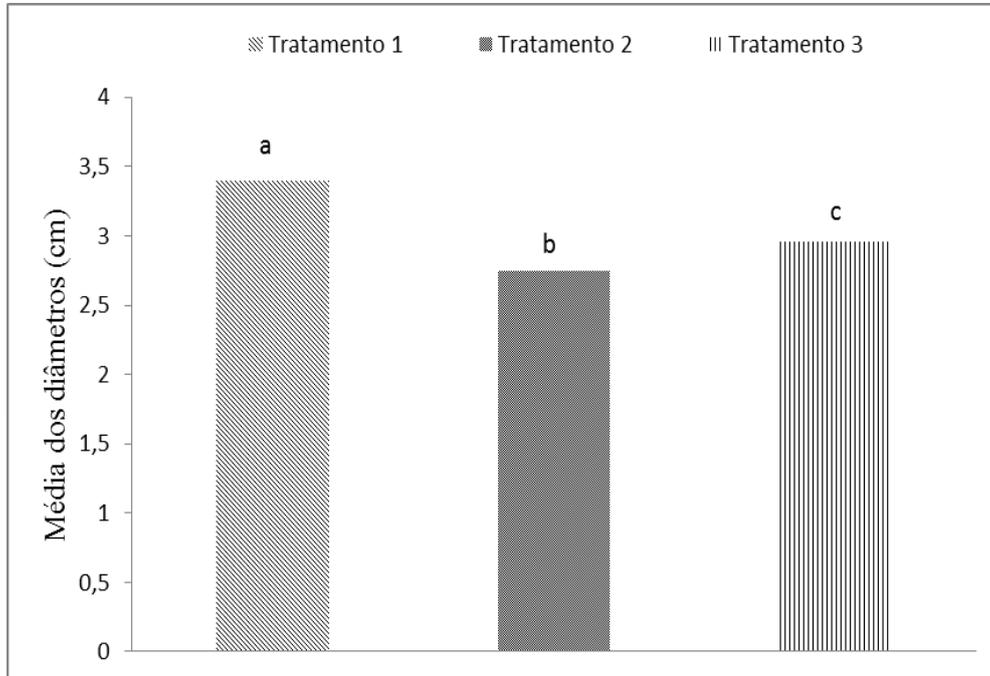
Em seu trabalho com recipientes comerciais biodegradáveis, Dias (2011) constatou que para a espécie *Paratecoma peroba* (Record & Mell) Kuhlmann tanto o tubete biodegradável, como o de plástico apresentaram padrão de qualidade bom das características morfológicas e fisiológicas, porém ele ressalta a atenção para os recipientes com maior volume, pois apresentaram melhor desempenho.

Figura 1 - Média das alturas (H) dos três tratamentos analisadas durante o período de 60 dias em casa de vegetação. Tratamento 1 (sacos plásticos), tratamento 2 (bambu c/cortes laterais) e tratamento 3 (bambu s/cortes laterais). Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância. Fonte: Própria



Usando também a *E.contortisiliquum* e testando seu desenvolvimento em três tipos de recipientes, com diferentes volumes, Abreu et al. (2014) obteve resultados divergentes aos encontrados neste trabalho, tanto para altura (H) como para diâmetro do colo (DC). Pois tanto para a altura como para diâmetro do colo, o tratamento em sacos plásticos com volume de 1264 cm<sup>3</sup> apresentou altura três vezes maior que para os tratamentos em tubetes de 180 cm<sup>3</sup> e 280 cm<sup>3</sup>, o diâmetro do colo também apresentou mesmo resultados bastante superiores para o tratamento com sacos plásticos. É possível que essa diferença possa ter ocorrido por vários motivos como: qualidade das sementes e das matrizes, qualidade do substrato, como também, uma possível alelopatia positiva provocada pelo recipiente de bambu.

Figura 2 - Média dos diâmetros do colo (DC) dos três tratamentos analisados durante o período de 60 dias em casa de vegetação. Tratamento 1 (sacos plásticos), tratamento 2 (bambu c/cortes laterais) e tratamento 3 (bambu s/cortes laterais). Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância. Fonte: Própria



Nos resultados aqui apresentados, apesar do tratamento 2 e 3 apresentarem mesmo volume e mesma características físicas e químicas, o tratamento 3 apresentou melhores resultados para variável DC, isso provavelmente ocorreu pela interferência dos cortes laterais feitos no tratamento 2, que por consequência levou a uma menor retenção de água e nutrientes no interior do recipiente. Porém, essa característica em se fazer cortes laterais, pode proporcionar uma vantagem no desenvolvimento da muda em campo, por proporcionar menor resistência mecânica para as raízes e assim possibilitar melhor estabelecimento da muda em campo, haja vista que as raízes são a principal forma da planta absorver água e nutrientes e também na síntese de citocininas, o qual regula o crescimento dos meristemas apicais das raízes, movendo-se posteriormente para parte aérea, induzindo assim seu crescimento (LARCHER, 2006; TAIZ e ZEIGER, 2009). Dessa forma, mudas com sistema radicular restrito podem ocasionar menor produção de citocininas e consequentemente, menores taxa de crescimento (REIS et al., 2006).

Figura 3 – Imagem dos três tratamentos, sacos plástico (tratamento 1), bambu com cortes laterais (tratamento 2) e bambu sem corte lateral (tratamento 3).



Fonte: Própria

#### 4. CONCLUSÕES

Conclui-se que recipientes de bambu para produção de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong apresentaram ser viáveis em termos de custo/benefícios.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, A.P.; PAIVA SOBRINHO, S. Germinação e produção de mudas de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (vell.) Morong) em diferentes substratos. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 3, p.581-588, 18 abr. 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622011000400001>.

BAYLEY, A.D. ; KIETZKA, J.W. Stock quality and field performance of *Pinus patula* seedlings produced under two nursery growing regimes during seven different nursery production periods. **New Forests**, v.13, p. 341–356. 1997.

CONTI, A. C.; REIS, R. C. S.; CONTI, C.; NETO, R. F. D. N.; ARANTES, A. K. Análise do desenvolvimento e da viabilidade econômica do plantio de mudas de árvores em tubetes biodegradáveis. **RETEC**, Ourinhos, v. 05, n. 01, p. 113-121, 2012.

DAVIS, A.S.; JACOBS, D.F. Quantifying root system quality of nursery seedlings and relationship to outplanting performance. **New Forests**, v.30, p. 295–311, 2005.

DIAS, B. A. S. **Análise comparativa de tubetes biodegradáveis e de polietileno na produção de mudas de *Paratecoma peroba* (Record & Mell) Kuhl.** 2011. 84 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

EVANS, J. **Plantation forestry in the tropics.** Oxford: Clarendon Press, 1992. 403p.

GOMES, J. M. COUTO, L. LEITE, H. G. XAVIER, A. GARCIA, S. L. R. **Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização N-P-K.** Revista *Árvore*, Viçosa-MG, v.27, n.2, p.113-127, 2003.

GULCU, S.; GULTEKIN, H.C.; CELIK, S.; ESER, Y.; GURLEVIK, N. The effects of different pot length and growing media on seedling quality of Crimean juniper (*Juniperus excels* Bieb.). **African Journal of Biotechnology**, v. 9, n. 14, p. 2101-2107, 2010.

IATAURO, R. A. Avaliação de tubetes biodegradáveis para a produção e o acondicionamento de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden. Botucatu, 2001. 33p. **Monografia.** Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.

JACOBS, D. F.; SALIFU, K. F.; SEIFERT, J.R. Relative contribution of initial root and shoot morphology in predicting field performance of hardwood seedlings. **New Forests**, v.30, p.235-251, 2005.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal.** São Carlos: RIMA, 2006. 531p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 4.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 384p.

REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; FONTAN, I. C. I.; MONTE, M. A.; GOMES, A. N.; OLIVEIRA, C. H. R. Crescimento de raízes e da parte aérea de clones de híbridos de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* e de *Eucalyptus camaldulensis* x *Eucalyptus* spp submetidos a dois regimes de irrigação no campo. **Revista *Árvore***, Viçosa, MG, v.30, n.6, p.921-931, 2006.

TAIZ, L.; ZEIGER E. Citocininas: Reguladores da divisão celular. In: TAIZ, L.; ZEIGER E. **Fisiologia Vegetal.** 4ed. Porto Alegre: Editora Artmed. p. 605-633, 2009.

ZIDA, D; TIGABU, M.; SAWADOGO, L.; ODÉN, P. C. Initial seedling morphological characteristics and field performance of two Sudanian savanna species in relation to nursery production period and watering regimes, **Forest Ecology and Management**, v. 255, n. 7, p.2151–2162, 2008.