

## Artigos

### Produção de mudas de *Senegalia bahiensis* Benth. em diferentes volumes de tubetes

Seedling productions of *Senegalia bahiensis* Benth. in different volumes of tubes

Teresa Aparecida Soares de Freitas<sup>I</sup>, Emile Caroline Silva Lopes<sup>II</sup>,  
Jamille Ferreira Graham de Araujo<sup>III</sup>, Lucas Barbosa dos Santos<sup>IV</sup>,  
Andrea Vita Reis Mendonça<sup>I</sup>

<sup>I</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, Brasil

<sup>II</sup>Pesquisadora Autônoma, Feira de Santana, BA, Brasil

<sup>III</sup>Pesquisadora Autônoma, Wagner, BA, Brasil

<sup>IV</sup>Pesquisador Autônomo, Salvador, BA, Brasil

## RESUMO

Com o objetivo de definir qual o melhor volume de tubete e o tempo de permanência das mudas de *Senegalia bahiensis* em viveiro, foram instalados dois experimentos em delineamento inteiramente casualizado. No primeiro experimento, as mudas foram produzidas em três volumes de tubetes (55, 180 e 280 cm<sup>3</sup>), constituindo os tratamentos, quatro repetições e 49 mudas por repetição. No segundo experimento, foi realizada uma simulação de campo utilizando duas mudas por repetição, totalizando 24 mudas. As variáveis analisadas foram: altura, diâmetro, massa seca da parte aérea e do sistema radicular, número de folhas, incremento médio diário em altura e incremento médio diário em diâmetro. As mudas produzidas no recipiente de menor volume (55cm<sup>3</sup>) obtiveram as menores médias para todas as variáveis analisadas, tanto na fase de produção de mudas, como na simulação de campo. Em função dos resultados obtidos nos experimentos, conclui-se que para a espécie *Senegalia bahiensis*, por sua produção de mudas apresentar qualidade semelhante quando foram utilizados tubetes de 180 e 280 cm<sup>3</sup>, recomenda-se o uso do tubete de 180 cm<sup>3</sup>, o qual, além de apresentar redução do ciclo de produção em no mínimo 33 dias, reduz o uso de insumos, nas condições em que os experimentos foram conduzidos.

**Palavras-chave:** Espinheiro-branco; Recipientes; Ciclo de produção

## ABSTRACT

---

Along with the objective define which best volume of tubes and length of stay of seedlings *Senegalia bahiensis* in the nursery, two experiments in Completely Randomized Design were installed. In the first experiment, the seedlings were produced in three volumes of tubes (tubetes) (55, 180 and 280 cm<sup>3</sup>), constituting the treatments, four replications and 49 seedlings per repetition. In the second experiment a field simulation was performed using two seedlings per replication, totaling 24 seedlings. The variables analyzed were: height, diameter, shoot dry weight, dry weight of roots, number of leaves, average daily increment in height and average daily increase in diameter. The seedlings produced in lower volume container (55cm<sup>3</sup>) had the lowest means for all variables in the seedling stage and in the field of simulation. Based on the results obtained in the experiments, it is concluded that for the *Senegalia bahiensis* species, once its seedling production has similar quality when using tubes of 180 and 280 cm<sup>3</sup>, it is recommended to use the 180 cm<sup>3</sup> tube, which, besides reducing the production cycle by at least 33 days, reduces the use of inputs, in the conditions under which the experiments were conducted.

Keywords: Espinheiro-branco; Containers; Production cycle

## 1 INTRODUÇÃO

*Senegalia bahiensis* pertence à família Fabaceae e subfamília Mimosoideae, conhecida popularmente como jurema-branca (LIMA *et al.*, 2013), espinheiro-branco (LOIOLA; ROQUE; OLIVEIRA, 2012), dentre outros. Endêmica do Brasil, ocorre em áreas de Caatinga e Mata Atlântica, nas regiões nordeste (AL, BA, PA, PE, PI, RN e SE), norte (PA) e sudeste (MG e RJ) (FLORA BRASIL, 2016). Essa espécie é utilizada como planta forrageira, madeireira e na medicina popular (SANTOS *et al.*, 2009), como também fonte de alimento (folhas, flores, vagens e sementes) para caprinos e bovinos, inclusive na época de estiagem, possuindo grande interesse em ser manejada (LOIOLA; ROQUE; OLIVEIRA, 2012).

Apesar de a *Senegalia bahiensis* estar sendo recomendada para a lista na categoria espécies ameaçadas de extinção em Minas Gerais, como relatam Terra, Neri e Garcia (2014), Terra e Garcia (2014), para esta espécie não existe na literatura trabalhos referentes à produção de mudas, tampouco a indicação de qual seria o melhor recipiente e o tempo ideal de sua permanência no viveiro, produzindo assim mudas de qualidade, capazes de sobreviverem às condições adversas de campo. Apenas na área de botânica existem trabalhos em que autores, como Barros e Morim

(2014) e Vieira *et al.* (2010), descrevem a espécie na fase adulta.

De acordo com Freitas *et al.* (2018), na produção de mudas florestais, o tempo de permanência dessas no viveiro é um dos maiores problemas enfrentados, para que não seja prejudicada a sobrevivência e crescimento pós-plantio.

Tanto a permanência das mudas no viveiro, quanto o volume do recipiente em que as mudas serão produzidas, são questões essenciais que devem ser tratadas para as espécies florestais como forma de multiplicá-las eficientemente e com menores custos, como vem sendo pesquisado por alguns autores.

Para Vargas *et al.* (2011), a produção de mudas em recipientes inadequados poderá interferir na qualidade destas, alterando o desenvolvimento do sistema radicular e aéreo, influenciando no tempo de permanência no viveiro e no desenvolvimento pós-plantio. Cruz, Andrade e Feitosa (2016) recomendaram o uso de recipiente de menor volume para produção de mudas de *Spondias tuberosa* em função dos gastos com substrato. Freitas *et al.* (2018) observaram para *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong que recipientes de 180 e 280 cm<sup>3</sup> apresentaram similaridade em qualidade das mudas, recomendando o uso do recipiente de 180 cm<sup>3</sup> para um ciclo de produção de 90 dias. Os mesmos autores relatam que o uso de tubetes de 50 cm<sup>3</sup> para a espécie em questão demandaria 120 dias de permanência no viveiro. Dessa forma, é necessário o estudo de novas ferramentas e tecnologias a fim de otimizar tempo e espaço, juntamente com maior preocupação com a qualidade dessas mudas, para garantir a sobrevivência no campo e diminuir os custos de implantação florestal (FREITAS *et al.*, 2013).

De acordo com Freitas *et al.* (2005), o plantio de mudas menores em função da restrição das paredes rígidas dos recipientes no viveiro podem reduzir, ou até mesmo atrasar o crescimento das plantas no campo, podendo acarretar maiores custos com o controle de plantas daninhas e o retardamento da produção esperada.

Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo definir o volume de tubete mais adequado para a produção de mudas de *Senegalia bahiensis* e o tempo de permanência dessas mudas no viveiro em função do volume do tubete.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Viveiro Experimental de Produção de Mudas Florestais, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no *campus* de Cruz das Almas-BA.

Os frutos de *Senegalia bahiensis* foram coletados em 12 indivíduos distanciados pelo menos 100 m um do outro, em novembro de 2013, em fragmentos de Caatinga no município de Castro Alves-BA, em seguida foram levados para o Laboratório de Biotecnologia e Melhoramento Florestal da Universidade e beneficiados manualmente, descartando as sementes chochas, malformadas, danificadas e armazenadas em sacos de papel em ambiente de laboratório, para posterior semeio.

Na fase de viveiro, o experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com três volumes de tubetes (55, 180 e 280 cm<sup>3</sup>), quatro repetições e 49 mudas por repetição. Utilizou-se o substrato comercial Vivato Slim® com adição de fertilizante de liberação lenta, Osmocote® (15-9-12), na proporção de 150g de fertilizante/saco de substrato (cada saco de substrato com 42 litros). Foram semeadas duas sementes por tubete, sendo realizado o raleio quando as plântulas apresentavam pelo menos um par de folhas, mantendo a mais desenvolvida. As bandejas foram dispostas em bancadas de madeira, em viveiro com sombrite 50%, sendo irrigadas duas vezes por dia.

A obtenção da altura, com o auxílio de uma régua graduada (cm) e do diâmetro das mudas, com um paquímetro digital (mm) foi realizada aos 35, 50, 65, 80, 95 e 110 dias após a semeadura. Para análise dos dados dessas variáveis foram utilizados os intervalos de 50 a 110 dias e, para o incremento médio diário, utilizaram-se os dados obtidos de altura e diâmetro no intervalo de 35 a 110 dias. O número de folhas foi obtido para todas as mudas aos 110 dias.

Para obtenção da massa seca da parte aérea e raízes foram utilizadas quatro mudas por parcela de cada tratamento aos 110 dias após o semeio e mantidas

separadamente por 48 horas em estufa de circulação forçada, na temperatura de 70°C. Antes das raízes serem levadas para a estufa, foram lavadas em água corrente, utilizando-se peneiras de diferentes malhas, para evitar a perda das raízes mais finas.

Após 110 dias de permanência no viveiro, duas mudas por parcela de cada tratamento foram transplantadas para sacolas de 35 x 40 cm (aproximadamente 15.600 mL), preenchidas com solo adubado com 100g de NPK 04-14-08 para cada sacola, como forma de simular uma situação de campo, para avaliar a qualidade das mudas produzidas nos diferentes volumes de tubetes e definir qual o melhor volume e o tempo de permanência no viveiro. Nesta etapa, as mudas foram mantidas a céu aberto na área do viveiro e o experimento foi conduzido em DIC.

No momento do transplante e a cada 15 dias foram medidos a altura e o diâmetro até completar 120 dias, e a massa seca da parte aérea e raízes de todas as plantas da simulação de campo foram obtidas aos 120 dias após o plantio, após a permanência na estufa de circulação forçada a 70°C por 72 horas. Antes da obtenção da massa seca do sistema radicular, as raízes foram separadas do solo manualmente.

Os dados foram submetidos à análise de variância ( $\alpha=0,05$ ), com as variáveis pontuais comparadas pelo teste de Tukey ou MDS (diferença mínima significativa) e para as variáveis avaliadas ao longo do tempo empregou-se a análise de regressão sequencial.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Em todos os períodos avaliados, as mudas produzidas no tubete de maior volume (280cm<sup>3</sup>) apresentaram melhor desempenho em altura, não diferindo das mudas produzidas no tubete de 180 aos 50 e 65 dias após o semeio e aos 50 dias daquelas produzidas no tubete de 55 cm<sup>3</sup> (Tabela 1). Com relação ao diâmetro, a diferença entre as mudas produzidas nos tubetes de maiores volumes (180 e 280cm<sup>3</sup>) ocorreu apenas aos 110 dias, quando as mudas produzidas nos tubetes de 280cm<sup>3</sup> tiveram melhor desempenho.

Eloy *et al.* (2014) e Stüpp *et al.* (2015), produzindo mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maidene *Mimosa scabrella* Benth, respectivamente, observaram que o volume do tubete influenciou no crescimento das mudas, em que as maiores dimensões foram obtidas nos recipientes de maior volume. Resultados similares foram observados por Almeida *et al.* (2014), para mudas de *Croton floribundus* Spreng, em que as maiores médias de altura e diâmetro foram observadas nas mudas produzidas no tubete de maior volume.

Tabela 1 – Média de altura e diâmetro de mudas de *Senegalia bahiensis* em três diferentes volumes de tubetes aos 50, 65, 80, 95 e 110 dias após o semeio

Período (dias)	Altura (cm)			Diâmetro (mm)		
	Tubetes			Tubetes		
	55 cm <sup>3</sup>	180 cm <sup>3</sup>	280 cm <sup>3</sup>	55 cm <sup>3</sup>	180 cm <sup>3</sup>	280 cm <sup>3</sup>
50	10,23 a	13,29 a	13,12 a	1,54 a	1,84 a	1,94 a
65	12,55 b	24,39 a	25,75 a	1,75 a	2,16 a	2,15 a
80	15,72 c	33,34 b	37,81 a	2,00 b	2,60 a	2,51 ab
95	18,07 c	41,24 b	49,92 a	2,26 b	3,11 a	3,40 a
110	19,04 c	45,12 b	53,20 a	2,38 b	3,58 b	3,70 a

Fonte: Autores (2017)

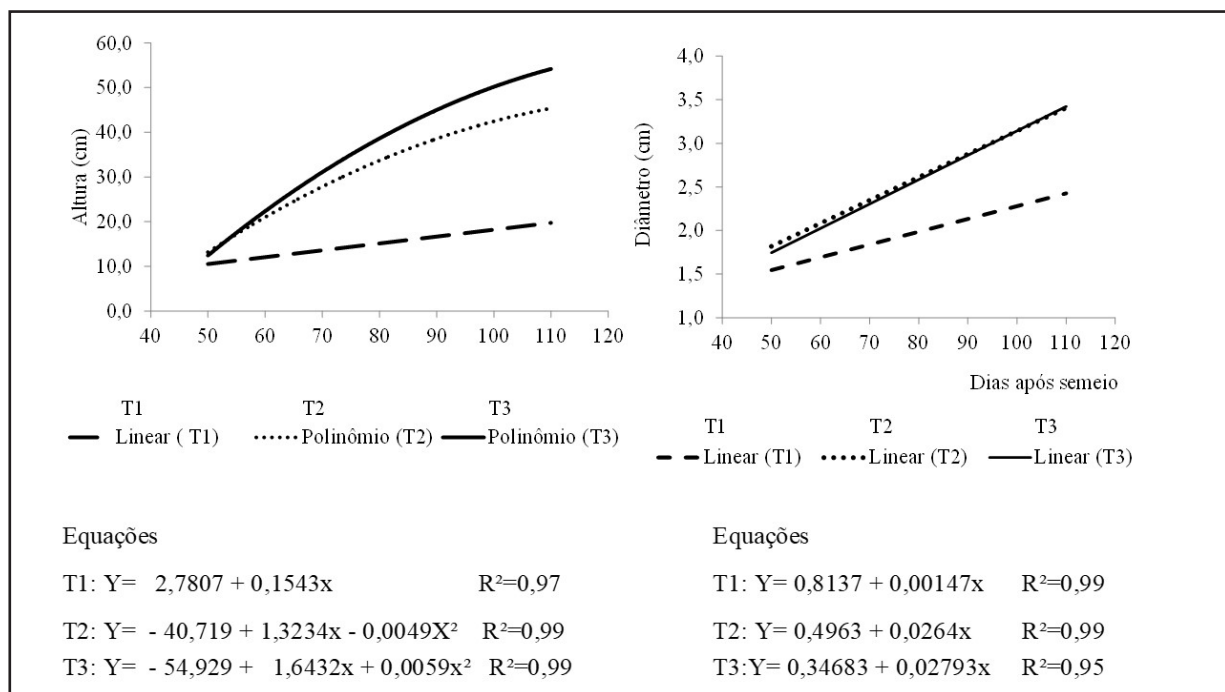
Em que: Médias nas linhas seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A altura da parte aérea em conjunto com o diâmetro do coleto constitui uma das mais importantes variáveis morfológicas para estimar o crescimento das mudas (CARNEIRO, 1995). De acordo com esse mesmo autor, uma muda para ser considerada de qualidade deve apresentar altura entre 15 e 25 cm e diâmetro de pelo menos 2,5 mm.

Analisando os dados apresentados neste trabalho (Tabela 1 e Figura 1), pode-se observar que apenas as mudas produzidas no recipiente de menor volume (55cm<sup>3</sup>), aos 79,2 dias após o semeio, atingiram a altura mínima recomendada (15 cm) e para atingir altura de 25 cm e diâmetro mínimo recomendado de 2,5mm, seria necessária a permanência estimada no viveiro por 144 e 115 dias, respectivamente.

Em contrapartida, as mudas produzidas nos dois tubetes de maiores volumes (180 e 280cm<sup>3</sup>) com aproximadamente 52 dias após o semeio atingiram altura mínima de 15 cm e necessitou-se de 62,9 a 65,7 dias para alcançar 25 cm de altura, respectivamente. Sendo que para atingir o diâmetro mínimo foi necessária a permanência das mudas de 75,8 e 77 dias nos tubetes de 180 e 280cm<sup>3</sup>, respectivamente.

Figura 1 – Altura e diâmetro de mudas de *Senegalia bahiensis* produzidas em três volumes de tubetes ao longo de 110 dias após a semeadura T1: Tubete de 55 cm<sup>3</sup>; T2: Tubete de 180cm<sup>3</sup>; T3: Tubete de 280cm<sup>3</sup>



Fonte: Autores (2017)

O ciclo de produção das mudas é necessário para se fazer um bom planejamento dos gastos com o viveiro em relação a sua manutenção, mão de obra, irrigação, adubação e quando será realizado o plantio no campo, ou seja, se as mudas estarão prontas no período ideal para o plantio. Além desses fatores, com a definição do tempo ideal para produção das mudas, será possível o planejamento de quantos ciclos poderão ser realizados, por ano, no viveiro.

No presente trabalho, as mudas produzidas em tubetes de maiores volumes (180 e 280cm<sup>3</sup>) tiveram seus ciclos de produção bastante próximos, atingindo a altura e o diâmetro mínimo em períodos semelhantes, variando menos de três dias para a altura e menos de dois dias para o diâmetro, podendo reduzir a permanência das mudas no viveiro por no mínimo 33 dias quando comparadas com as mudas produzidas em tubetes menores, como pode ser verificado na Figura 1.

Cunha *et al.* (2005), ao avaliarem tamanhos de recipientes para produção de mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.C.) Standl., constataram que os recipientes de maiores dimensões apresentaram tendência de maior crescimento das mudas, o que sugere uma possibilidade de diminuição do ciclo de produção. Freitas *et al.* (2013) acrescentaram que o uso de tubetes de maiores volumes, além de permitir maior crescimento das mudas, podem reduzir o ciclo de produção destas e diminuir o desperdício de água no processo de irrigação no viveiro, como também foi observado no presente trabalho. No entanto, o volume além do necessário poderá aumentar os custos de produção. Storck, Schorn e Fenilli (2016), trabalhando com espécies de eucaliptos, apontaram que o uso de recipientes de maiores volumes na produção das mudas pode resultar na redução do ciclo de produção, mas também favorece a manutenção da muda por maior tempo no viveiro.

Os diferentes volumes de tubetes (Tabela 2) afetaram de forma diferenciada o incremento médio diário em diâmetro (IMDD), apresentando menor incremento das mudas produzidas no tubete de 55 cm<sup>3</sup>, e independentemente do volume do tubete, o incremento em diâmetro foi decrescente ao longo do tempo (Figura 2), e os melhores índices foram nos dias iniciais da produção das mudas, decrescendo ao longo do ciclo.



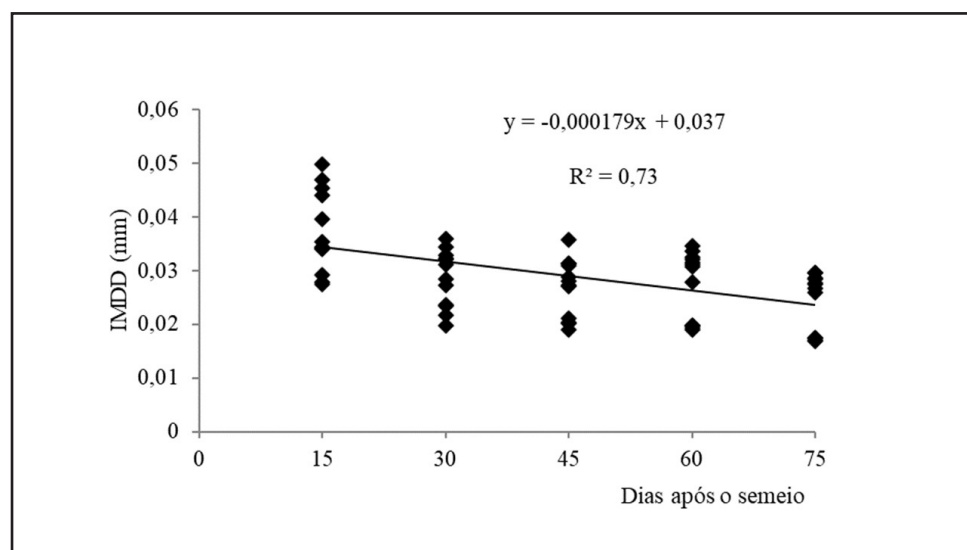
Tabela 2 – Incremento médio diário em diâmetro (IMDD) de mudas de *Senegalia bahiensis* em três diferentes volumes de tubetes no intervalo de 35 a 110 dias após a semeadura

Tratamento	IMDD (mm)
Tubete 55 cm <sup>3</sup>	0,022 b
Tubete 180 cm <sup>3</sup>	0,032 a
Tubete 280 cm <sup>3</sup>	0,033 a

Fonte: Autores (2017)

Em que: Médias na coluna seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 2 – Incremento Médio Diário em Diâmetro (IMDD) de mudas de *Senegalia bahiensis* produzidas em três volumes de tubetes no intervalo de 35 a 110 dias após a semeadura



Fonte: Autores (2017)

Para o Incremento Médio Diário em Altura (IMDA), o volume dos tubetes e período atuaram de forma conjunta, havendo interação entre os fatores tubetes e período como mostra a Tabela 3. Nos períodos iniciais 15 e 30 dias, as mudas produzidas nos tubetes de maiores volumes foram semelhantes, apresentando diferenças estatísticas apenas nos períodos seguintes, a partir de 45 dias, em que o tubete de maior volume apresentou maior incremento.

Tabela 3 – Incremento médio diário em altura (cm) de mudas de *Senegalia bahiensis*, produzidas em três diferentes volumes de tubete no intervalo de 35 a 110 dias após a semeadura

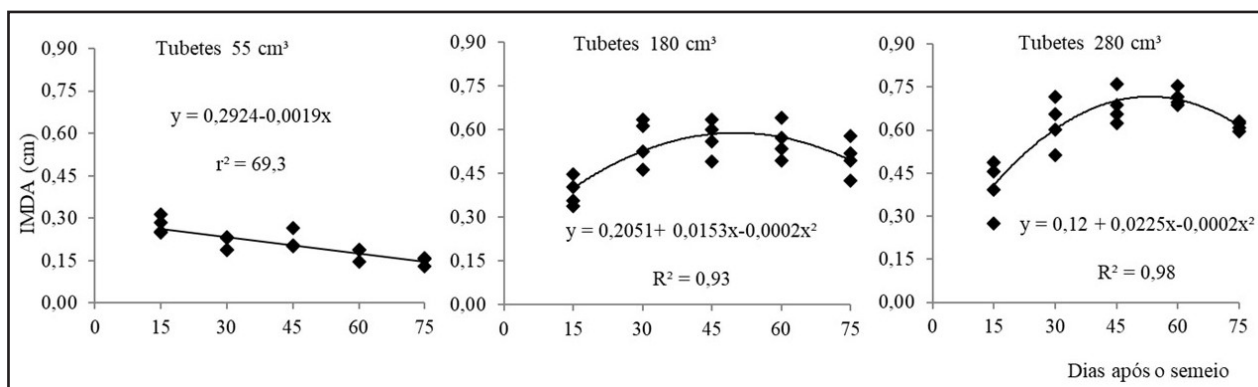
Tratamento	Período (dias)				
	15	30	45	60	75
Tubete 55 cm <sup>3</sup>	0,28 b	0,21 b	0,21 c	0,20 c	0,17 c
Tubete 180 cm <sup>3</sup>	0,39 a	0,56 a	0,57 b	0,56 b	0,50 b
Tubete 280 cm <sup>3</sup>	0,40 a	0,62 a	0,68 a	0,71 a	0,62 a

Fonte: Autores (2017)

Em que: Médias nas colunas seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quando as mudas foram produzidas em tubetes de 55 cm<sup>3</sup>, observou-se que o Incremento Médio Diário em Altura (IMDA) decresceu em relação ao tempo, ou seja, as mudas apresentaram menores índices de incremento com o passar do tempo (Figura 3), e para as mudas produzidas em tubetes de 180 e 280cm<sup>3</sup> foram ajustadas equações de segundo grau para representar o incremento em altura em função do tempo, em que o máximo de incremento médio foi aproximadamente aos 45 e 47 dias, respectivamente (Figura 3).

Figura 3 – Incremento médio diário em altura (IMDA) de mudas de *Senegalia bahiensis* produzidas em tubete de 55, 180 e 280 cm<sup>3</sup> em função do tempo



Fonte: Autores (2017)

Freitas *et al.* (2013), analisando o incremento médio diário em altura, observaram para três espécies de eucalipto produzidas em dois volumes de tubetes (55 e 180 cm<sup>3</sup>) que o máximo incremento ocorreu entre 73 e 83 dias no tubete de 180 cm<sup>3</sup>. No presente trabalho, as mudas de *Senegalia bahiensis* apresentaram maiores incrementos em altura em tubetes de 180cm<sup>3</sup> aos 45 dias (Figura 3).

Lisboa *et al.* (2012), analisando o incremento em altura e diâmetro de mudas de cedro-australiano (*Toona ciliata*) e guanandi (*Calophyllum brasiliense*) em três diferentes volumes de tubetes (115, 180 e 280 cm<sup>3</sup>), observaram que mudas de guanandi apresentaram crescimento em diâmetro e altura linear e com baixo incremento ao longo do tempo nos três volumes de tubetes, sendo o tubete de 180cm<sup>3</sup> o mais indicado para produção de mudas dessa espécie. Já para mudas de cedro-australiano observaram maiores diferenças de crescimento entre os três volumes de tubete, sendo que as mudas produzidas em tubetes de 280cm<sup>3</sup> apresentaram maior incremento.

Para o número de folhas, massa seca da parte aérea e do sistema radicular, o tubete de 280 cm<sup>3</sup> foi o que permitiu melhor desempenho das mudas aos 110 dias (Tabela 4), apresentando o pior desempenho nas mudas que foram produzidas nos tubetes de 55 cm<sup>3</sup>, o que mostra o efeito negativo do volume do tubete também para essas variáveis.

Tabela 4 – Número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca do sistema radicular (MSSR) aos 110 dias após a semeadura, de mudas de *Senegalia bahiensis* produzidas em três diferentes volumes de tubetes

Tratamento	NF	MSPA (g)	MSSR (g)
Tubete 55 cm <sup>3</sup>	10,5 c	0,6 c	0,5 c
Tubete 180 cm <sup>3</sup>	16,4 b	2,3 b	1,2 b
Tubete 280 cm <sup>3</sup>	18,5 a	3,1 a	1,6 a
CV%	5,6	14,58	7,57

Fonte: Autores (2017)

Em que: Médias nas colunas seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com Abreu *et al.* (2015), há maior tendência de recipientes de menores volumes restringirem o crescimento das raízes e, como as mudas tendem a balancear o desenvolvimento da raiz com a parte aérea, o menor volume também afetará o crescimento da parte aérea. Dados também confirmados por Almeida *et al.* (2014), em que o uso de tubetes de maiores volumes permitiu maior produção de massa seca da parte aérea e raízes para mudas de *Croton floribundus* 150 dias após a semeadura. Alves *et al.* (2012) também observaram melhor desempenho para essas variáveis, em mudas de *Anadenanthera macrocarpa* Brenan quando foram utilizados recipientes de maiores volumes.

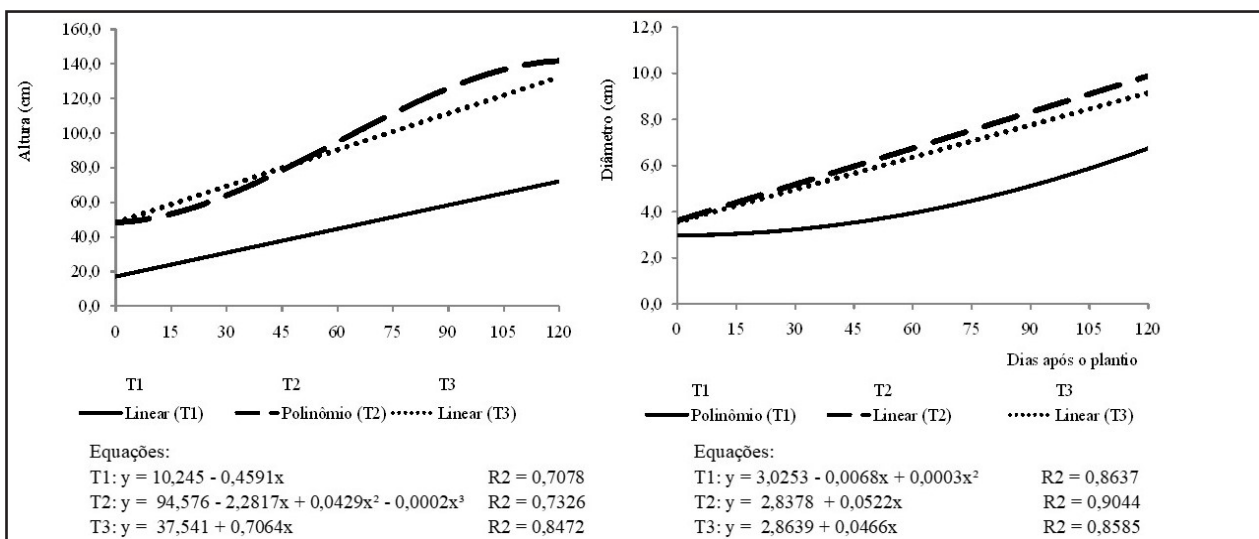
A maior disponibilidade de substrato nos tubetes de maiores volumes contribuiu para o maior crescimento das mudas de *Senegalia bahiensis* no presente trabalho, uma vez que nos recipientes de maiores volumes há maior disponibilidade de água e nutrientes, além de maior espaço para crescimento das raízes. E José, Davide, Oliveira (2005) ainda observaram que quanto menor o recipiente, menor será a permanência dos elementos no substrato, tanto pelo consumo da muda, quanto por lixiviação por ocasião da irrigação.

Outro ponto importante para explicar o que ocorreu é que o maior número de folhas nas mudas produzidas nos maiores recipientes permite maior produção de fotoassimilados, que são distribuídos para outras partes das mudas, auxiliando no crescimento destas.

Após a fase de viveiro, em que as mudas foram levadas para sacolas preenchidas com solo da área de plantio, observa-se o mesmo comportamento ocorrido no viveiro para altura e diâmetro (Figura 4), ou seja, as mudas que apresentaram maiores valores de altura e diâmetro na ocasião de plantio nas sacolas também obtiveram maiores médias ao longo do período de 120 dias na simulação de campo. Independentemente do período avaliado, as mudas que foram conduzidas no recipiente de menor volume (55 cm<sup>3</sup>) apresentaram menor crescimento para essas variáveis.

O mesmo comportamento foi observado por outros autores, como Bomfim *et al.* (2009), para mudas de *Pterogyne nitens* Tull., após 12 meses de plantio; Freitas *et al.* (2013), em *Eucalyptus* spp. dois meses pós-plantio e Malavasi e Malavasi (2006), para *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud e *Jacaranda micranta* seis meses após o plantio.

Figura 4 – Altura e diâmetro de mudas de *Senegalia bahiensis*, ao longo de 120 dias após plantio no campo, produzidas em três tamanhos de recipientes



Fonte: Autores (2017)

Em que, T1: Tubete de 55 cm<sup>3</sup>; T2: Tubete de 180 cm<sup>3</sup>; T3: Tubete de 280 cm<sup>3</sup>.

De acordo com Reis, Reis e Maestri (1989), a restrição radicular influencia no crescimento da parte aérea, na qual se observa que nos menores níveis de restrição têm-se as maiores alturas e diâmetros. Freitas *et al.* (2005) confirmam que o plantio de mudas menores em função da restrição de recipientes utilizados na sua produção pode reduzir, ou atrasar, o crescimento das plantas pós-plantio, podendo ocasionar maiores gastos com o controle de plantas daninhas e o retardamento da produção esperada, o que também foi verificado neste trabalho.

Para as mudas produzidas em tubetes de 55 cm<sup>3</sup>, observa-se desenvolvimento inferior nas variáveis altura e diâmetro, demonstrando que mesmo após quatro

meses de plantio, essas diferenças não foram supridas. As mudas produzidas nos dois tubetes de maiores volumes (180 e 280cm<sup>3</sup>) durante o período avaliado no campo foram semelhantes em quase todos os períodos. Esses resultados indicam que, para produção de mudas dessa espécie, pode-se optar pelo uso de tubetes de 180cm<sup>3</sup>, uma vez que não há diferença no crescimento inicial no campo e essa escolha implicará em redução dos gastos com o manejo e condução do povoamento, além da redução do espaço no viveiro e de insumos na fase de produção de mudas.

Para massa seca do sistema radicular, nota-se que não houve diferença entre os tubetes utilizados para a produção das mudas, quando estas estavam com 120 dias na simulação de campo (Tabela 5).

Tabela 5 – Massa seca do sistema radicular (MSSR) e Massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas de *Senegalia bahiensis* produzidas em recipientes de diferentes volumes, 120 dias após plantio em sacolas

<b>Tubetes</b>	<b>MSSR (g)</b>	<b>MSPA (g)</b>
55 cm <sup>3</sup>	12,1 a	10,5 c
180 cm <sup>3</sup>	18,6 a	32,1 a
280 cm <sup>3</sup>	20,2 a	18,8 b
CV(%)	31,20	26,92

Fonte: Autores (2017)

Em que: Médias seguidas por letras iguais minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste Mds a 5% de probabilidade.

Para a variável massa seca da parte aérea (Tabela 5), constatou-se que as mudas produzidas em tubetes de 180 cm<sup>3</sup> apresentaram os melhores valores, seguidas pelas mudas produzidas em tubetes de 280 cm<sup>3</sup>. Vale salientar que para todas as variáveis analisadas após o plantio no campo, as mudas produzidas no menor volume de tubete, após 4 meses de plantio, não conseguiram alcançar as mudas produzidas nos de maiores volumes, reforçando que a escolha errada do recipiente poderá comprometer todo o sucesso do empreendimento, seja ele comercial ou para fins ecológicos.

De acordo com os resultados obtidos, analisando de forma conjunta verifica-se que o uso do tubete de 180 cm<sup>3</sup> pode ser recomendado para a produção de mudas dessa espécie, já que as mudas produzidas no recipiente de maior volume tiveram desempenho semelhante no campo após quatro meses. Isso foi verificado em outros trabalhos, como de Ajala *et al.* (2012), Malavasi e Malavasi (2006) e Novaes *et al.* (2014), que por não apresentarem diferenças significativas entre os volumes dos recipientes, recomendaram o uso do recipiente de menor volume, devido à economia de substrato, transporte e maior facilidade de plantio no campo.

Além disso, tanto o uso do tubete de 180 cm<sup>3</sup> como o uso do de 280 cm<sup>3</sup> para produção de mudas de *Senegalia bahiensis* poderá reduzir a permanência das mudas no viveiro em pelo menos 33 dias, sendo mais conveniente optar pelo tubete de 180 cm<sup>3</sup>, pois as mudas apresentaram qualidade semelhante, com a diferença que dessa forma será obtida maior economia de substrato, adubo e água, por exemplo, não afetando a qualidade das mudas produzidas.

## **4 CONCLUSÕES**

As mudas de *Senegalia bahiensis* apresentaram qualidade semelhante quando produzidas nos tubetes de 180 e 280 cm<sup>3</sup>. Sendo assim, recomenda-se o tubete de 180 cm<sup>3</sup> para produção das mudas dessa espécie, já que apresentou redução do ciclo de produção em no mínimo 33 dias, além da redução do uso de insumos nas condições em que os experimentos foram conduzidos.

## **AGRADECIMENTOS**

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pela concessão de bolsa de Iniciação científica.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, A. H. M. de *et al.* Produção de mudas e crescimento inicial em campo de *Enterolobium contortisiliquum* produzidas em diferentes recipientes. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 45, n. 1, p. 141-150, 2015.
- AJALA, M. C. *et al.* Efeito do volume do recipiente na produção de mudas e no crescimento inicial de *Jatropha curcas* L. no Oeste Paranaense. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 6, p. 2039-2046, 2012.
- ALMEIDA, R. S. de *et al.* Crescimento e qualidade de mudas de *Croton floribundus* Spreng. em diferentes recipientes e substratos. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.19; p. 672- 685. 2014.
- ALVES, A. de S. *et al.* Produção de mudas de angico em diferentes tamanhos de recipientes e composições de substratos. **Revista Verde**, Mossoró, v. 7, n. 2, p. 39-44, 2012.
- BARROS, M. J. F.; MORIM, M. P. *Senegalia* (Leguminosae, Mimosoideae) from the Atlantic Domain, Brazil. The American Society of Plant Taxonomists. **Systematic Botany**. Washington, v. 39, n. 2, p.452-477, 2014. Disponível em: <http://www.bioone.org/doi/full/10.1600/036364413X680807>. Acesso em: 15 ago. 2016.
- BOMFIM, A. A. *et al.* Avaliação morfológica de mudas de madeira-nova (*Pterogyne nitens* Tull) produzidas em tubetes e sacos plásticos e de seu desempenho no campo. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 39, n. 1, p. 33-40, 2009.
- CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/ FUPEF, 1995, 451p.
- CRUZ, F. R. da S.; ANDRADE, L. A. de; FEITOSA, R. C. Produção de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) em diferentes substratos e tamanho de recipientes. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 69-80, 2016.
- CUNHA, A. O. *et al.* Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.c.) Standl. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 507-516, 2005.
- ELOY, E. *et al.* Determinação do período de permanência de mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden em casa de vegetação. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 5, n. 1, p. 44-50, 2014.
- FLORA Brasil 2020 em construção. *Senegalia* in Flora do Brasil 2020 em construção Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB100998>. Acesso em: 18 ago. 2016.
- FREITAS, T. A. S. de *et al.* Crescimento e ciclo de produção de mudas de *Eucalyptus* em recipientes. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 33, n. 76, p. 419-428, 2013.



FREITAS, T. A. S. de *et al.* Desempenho radicular de mudas de eucalipto produzidas em diferentes recipientes e substratos. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 853-861, 2005.

FREITAS, T.A.S. de *et al.* Performance of tamboril Seedlings Produced in Three Different Tube Volumes. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 25, n. 4, p. e20150214, 2018.

JOSÉ, A.C.; DAVIDE, A.C.; OLIVEIRA, S. L. Produção de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius Raddi*) para recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. **Cerne**, Lavras, v.11, n.12, p.187- 196, 2005.

LIMA, H. C. de *et al.* *Fabaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. 2013. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB115>. Acesso em: 04 ago. 2014.

LISBOA, A.C. et al. Efeito do volume de tubetes na produção de mudas de *Calophyllum brasiliense* e *Toona ciliata*. *Revista Árvore*, Viçosa. v. 36, n. 4, p. 603-609, 2012.

LOIOLA, M. I. B.; ROQUE, A. de A.; OLIVEIRA, A. C. P. de. Caatinga: Vegetação do semiárido brasileiro. **Revista Ecologia**, [s.l.], v. 4, p. 14-19, 2012. Disponível em: <http://studylib.es/doc/5845996/caatinga--vegeta%C3%A7%C3%A3o-do-semi%C3%A1rido-brasileiro>. Acesso em 10 out. 2017.

MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. M. Efeito do tubete no crescimento inicial de *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. Ex Stud e *Jacaranda micranta* Cham. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 5, n. 2, p. 211-218, 2006.

NOVAES, A. B. *et al.* Qualidade de mudas de nim indiano produzidas em diferentes recipientes e seu desempenho no campo. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 44, n. 1, p. 101-110, 2014.

REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; MAESTRI, M. Crescimento de *Eucalyptus camaldulensis*, *E. grandis* e *E. cloeziana* sob diferentes níveis de restrição radicular. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 13, n. 1, p. 1-18, 1989. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=3lqaAAAIAAJ>. Acesso em: 05 set. 2018.

SANTOS, L. L. *et al.* Caatinga Ethnobotany: Anthropogenic Landscape Modification and Useful Species In Brazil's Semi-Arid Northeast. **Economic Botany**, Bronx, v. 63, n. 4, p. 363-374, 2009.

STORCK, E. B.; SCHORN, L. A.; FENILLI, T. A. B. Crescimento e qualidade de mudas de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* em diferentes recipientes. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 46, n. 1, p. 39-46, 2016.

STÜPP, A. M. *et al.* Crescimento de mudas de *Mimosa scabrella* Benth em função de diferentes tamanhos de recipientes e doses de fertilizante. **Ecologia e Nutrição Florestal**, Santa Maria, v.3, n.2, p.40-47, 2015.

TERRA, V.; GARCIA, F. C. P. *Acacieae Benth.* (Leguminosae, Mimosoideae) in Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 37, n.4, p. 609-630, 2014. DOI 10.1007/s40415-014-0100-3

TERRA, V.; NERI, A. V.; GARCIA, F. C. P. Patterns of geographic distribution and conservation of *Acacieae Benth. (Leguminosae-Mimosoideae)*, in Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 37, n. 2, p.151-158, 2014. DOI 10.1007/s40415-014-0052-7

VARGAS, F. S. *et al.* Efeitos da mudança de recipiente em viveiro na qualidade de mudas de *Cassia leptophylla* Vogel, *Eugenia involucrata* DC. e de *Cedrela fissilis* Vell. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 9, n. 2, p.169-177,2011.

VIEIRA, F. J. *et al.* **Catálogo de plantas medicinais da Caatinga**: guia para ações de extensão. 1 ed. São Paulo (Bauru): Canal 6, 70p. 2010.

## **Contribuição de Autoria**

### **1 – Teresa Aparecida Soares de Freitas**

Engenheira Agrônoma, Dra., Professora

<https://orcid.org/0000-0001-5466-6121> • [tas\\_freitas@hotmail.com](mailto:tas_freitas@hotmail.com)

Contribuição: Administração do projeto, Conceituação, Supervisão, Validação, Metodologia, Visualização de dados, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição

### **2 – Emile Caroline Silva Lopes**

Engenheira Florestal, Doutora, Pesquisadora Autônoma

<https://orcid.org/0000-0001-6910-894X> • [emilecarolineufrb@yahoo.com.br](mailto:emilecarolineufrb@yahoo.com.br)

Contribuição: Investigação, Escrita – primeira redação, Visualização de dados, Escrita – revisão e edição

### **3 – Jamille Ferreira Graham de Araujo**

Engenheira Florestal, Pesquisadora Autônoma

<https://orcid.org/0000-0003-0655-7670> • [jamillegraham07@gmail.com](mailto:jamillegraham07@gmail.com)

Contribuição: Investigação, Escrita – primeira redação, Visualização de dados

### **4 – Lucas Barbosa dos Santos**

Engenheiro Florestal, Me., Pesquisador Autônomo

<https://orcid.org/0000-0003-2788-9121> • [lucasnet\\_31@hotmail.com](mailto:lucasnet_31@hotmail.com)

Contribuição: Investigação, Escrita – primeira redação

## 5 – Andrea Vita Reis Mendonça

Engenheira Florestal, Dra., Professora

<https://orcid.org/0000-0002-6597-5162> • [andrea@ufrb.edu.br](mailto:andrea@ufrb.edu.br)

Contribuição: Análise Formal, Visualização de dados

## Como citar este artigo

Freitas, T. A. S.; Lopes, E. C. S.; Araujo, J. F. G.; Santos, L. B.; Mendonça, A. V. R. Produção de mudas de *Senegalia bahiensis* Benth. em diferentes volumes de tubetes. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 31, n. 3, p. 1105-1123, 2021. DOI 10.5902/1980509829783. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509829783>. Acesso em: xx mês-abreviado 2021.