

## Influência de recipientes e ambientes na produção de mudas de

### *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake

## Influence of containers and environments in the production of schedules of

### *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake

Lucas Robson de Oliveira<sup>1\*</sup>, Willian Barros Sidião<sup>1</sup>, Cleiton Gredson Sabin Benett<sup>1</sup>, Ademilson Coneglian<sup>1</sup>, Katiane Santiago Silva Benett<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Goiás, UEG, Unidade Universitária Ipameri, GO – Brasil

\* Autor correspondente: [lucas-florestal@outlook.com](mailto:lucas-florestal@outlook.com)

Recebido: 20/07/2020; Aceito: 03/09/2020

---

#### RESUMO

Objetivou-se o desenvolvimento de mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake, em diferentes casas de vegetação (coberta com plástico filme transparente e com Sombrite® com 50% de sombreamento) e em diferentes recipientes (tubetes de 120 cm<sup>3</sup>, 290 cm<sup>3</sup> e 820 cm<sup>3</sup>). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 3, com 21 repetições de cada tubete em ambos ambientes. Avaliou-se a porcentagem total de germinação, altura da parte aérea, diâmetro de caule, matéria fresca e seca das partes aéreas e raízes, e o índice de qualidade de Dickson. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o R Core Team (2018). As mudas produzidas em casa de vegetação, com Sombrite®, sobressaíram-se morfológicamente. O tubete de 820 cm<sup>3</sup> obteve os melhores resultados para as variáveis analisadas em ambos ambientes na produção de mudas de Guapuruvu.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento de mudas. Guapuruvu. Tubetes. Viveiros.

#### ABSTRACT

The development of *Schizolobium parahyba* (Vell.) SF Blake seedlings was evaluated in different greenhouses (covered with transparent plastic film and Sombrite® with 50% shading) and in different containers (tubes of 120 cm<sup>3</sup>, 290 cm<sup>3</sup> and 820 cm<sup>3</sup>). A completely randomized design in a 2 x 3 factorial scheme was used, with 21 repetitions of each tube in both environments. Total germination percentage, shoot height, stem diameter, fresh and dry matter of aerial parts and roots, and Dickson's quality index were evaluated. The data were subjected to analysis of variance and the means compared by Tukey's test at 5% probability, using the R Core Team (2018). The seedlings produced in the greenhouse, with Sombrite®, stood out morphologically. The 820 cm<sup>3</sup> tube obtained the best results for the variables analyzed in both environments in the production of Guapuruvu seedlings.

**Keywords:** Nurseries. Guapuruvu. Seedling development. Tubes.

---

## INTRODUÇÃO

O desmatamento irracional para fins agropecuários tem provocado o desequilíbrio ambiental e a degradação em diversas regiões brasileiras (RONTANI et al., 2017). Buscando reverter esta realidade, os programas de fiscalização têm aumentado e exigências de medidas corretivas foram intensificadas no país nos últimos anos (CALDEIRA et al. 2013). Pela importância do reflorestamento na recuperação de matas ciliares e áreas degradadas, juntamente a escassez de madeiras nobres, que possuem elevados valores de m<sup>3</sup> (entre R\$2.500,00 a R\$4.000,00), torna-se necessária a procura de alternativas para restauração de áreas e extração de madeira, consequentemente, surge demanda elevada por mudas nativas com vigorosas no país (CONEGLIAN et al., 2016).

A produção de mudas possui grande relevância para o setor florestal, pois mudas com qualidade permitem melhor rentabilidade aos produtores (RONTANI et al., 2017). As pesquisas e o desenvolvimento de técnicas de produção são essenciais para a criação de mudas saudáveis, com uniformidade e crescimento rápido, o que permite ao viveirista reduzir o tempo de produção, bem como os custos com mão de obra, irrigação e espaço utilizado na casa de vegetação (SUASSUNA et al., 2016).

As mudas originadas de ambientes protegidos, como casas de vegetação apresentam maior porte e vigor, o que proporciona resultados mais gratificantes no campo, pois possuem padrões adequados de qualidade e apresentam melhores condições de crescimento e de competição por fatores como água, luz e nutrientes, visto que o sombreamento artificial pode afetar positivamente a taxa de crescimento e qualidade da muda, com efeitos distintos conforme a classe ecológica da espécie (ZANELLA et al., 2006).

No desenvolvimento de produção de mudas florestais, outro fator importantíssimo é o da escolha do recipiente utilizado na fase inicial das plântulas, dentre os quais os tubetes e os sacos de plástico são os mais recomendados, sendo que, os tubetes proporcionam melhor direcionamento e arquitetura das raízes, além do maior incremento destas em relação à parte aérea (FERRAZ, ENGEL, 2011).

A espécie *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake, é nativa, apresenta rápido crescimento, pertence à família Fabaceae e ocorre na Floresta Pluvial Atlântica (LORENZI, 1992). Pode atingir entre 25 e 30 metros de altura, seu fuste é reto e cilíndrico com diâmetros de até 1 m, produz altos volumes de madeira e aos 10 anos pode apresentar uma produtividade de 45 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, podendo ser utilizada tanto na recuperação de áreas, como para fins comerciais (TRIANOSKI et al., 2011). Contudo existe escassez de pesquisas sobre a produção de mudas desta espécie em distintos ambientes e recipientes, logo, o objetivo do trabalho foi avaliar a produção e o desenvolvimento de mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake sob a influência de diferentes ambientes e recipientes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de desenvolvimento das mudas de Guapuruvu (*Schizolobium parahyba* Vell. S.F. Blake) foi realizado em casas de vegetação da fazenda experimental da Universidade Estadual de Goiás – Unidade Ipameri. Segundo a especificação de Köppen, o clima regional é definido como Tropical Úmido (AW), com 17°43'00.80" de latitude sul e 48°08'42.43"O de longitude oeste e altitude de 800 metros, constando temperaturas elevadas com chuvas no verão e seca no inverno (ALVARES et al., 2013).

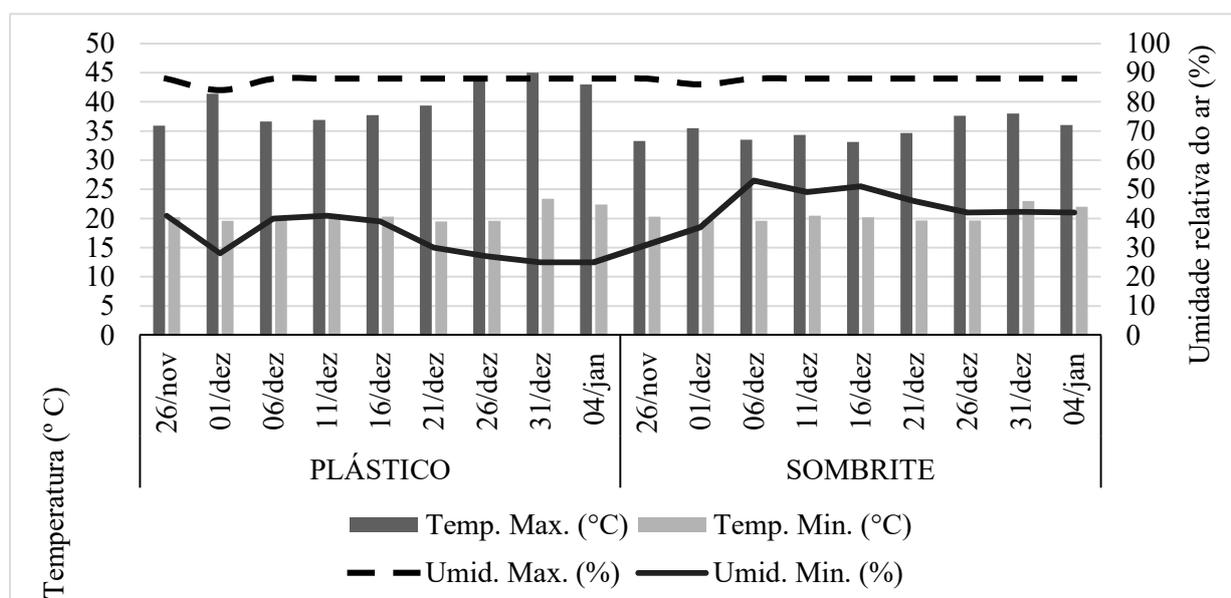
O delineamento experimental aplicado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 3, sendo dois ambientes: 1) viveiro com estrutura de madeira e aço, com cobertura e laterais fechadas com tela de monofilamento Sombrite®, com 50% de sombreamento; 2) casa de vegetação agrícola em arco de estrutura em aço, coberta com filme plástico de polietileno com densidade de 150 µm de espessura e fechamentos laterais e frontais com tela de monofilamento na cor preta de 50% de sombreamento (ambos os viveiros possuem dimensões

de 8 m de frente x 18 m de profundidade e 4 m de altura) e três tipos de recipientes, sendo eles os tubetes com capacidade de 120, 290 e 820 cm<sup>3</sup>. Sendo 21 repetições de cada tubete em ambos ambientes. As sementes de *Schizolobium parahyba* foram adquiridas em Birigui-SP do fornecedor legalizado Arbocenter Comércio de Sementes, RENASEM: SP – 01528/2007.

O substrato utilizado foi o Carolina Soil® composto por: turfa Sphagno, vermiculita expandida, calcário dolomítico, gesso agrícola e traços de fertilizante NPK. Seu potencial Hidrogeniônico é de 5,5 /- 0,5. Sua condutividade elétrica: 0,7 /- 0,3 mS/cm. A densidade é: 145 kg m<sup>-3</sup>. Com capacidade de retenção de água de 55% e umidade máxima 50%. A quebra de dormência foi feita por imersão em água fervente por 1 minuto conforme Matheus e Lopes (2007). Efetuou-se o fornecimento de água por meio de rega manual convencional, conforme necessidade da cultura.

Durante a realização da pesquisa foram mensuradas diariamente as temperaturas e umidade relativa do ar conforme Figura 1, em cada ambiente de cultivo, via termohigrômetros instalados nos ambientes.

**Figura 1.** Temperatura máxima e mínima (°C) e umidade relativa do ar máxima e mínima (%) de cada ambiente de produção de mudas de Guapuruvu durante o período experimental de dezembro/2018 a janeiro/2019 (médias a cada 5 dias), Ipameri-GO.



Realizou-se as seguintes avaliações no experimento: primeira contagem de emergência após 14 dias da semeadura conforme (CHEROBINI et al., 2010); porcentagem de emergência total aos 45 dias, onde as plantas atingem porte adequado para serem transplantadas no campo, conforme Gonçalves et al. (2000); altura de plantas via régua graduada em centímetros, do solo até o ápice da planta; diâmetro do caule das plantas medindo na sua base, com o auxílio de paquímetro digital; matéria fresca da parte aérea e raiz, aferidas utilizando-se uma balança de precisão digital em gramas; matéria seca da parte aérea e raiz que foram colocadas em estufa de circulação de ar forçada por 72 horas, na temperatura de 70°C, para a obtenção de peso constante, segundo a recomendação de Antoniazzi et al. (2013) e índice de qualidade de Dickson, através da seguinte fórmula: IQD= [MST/ (RAD + RMS)], onde: IQD = índice de qualidade de Dickson; MST = matéria seca total; RAD = razão da altura de plantas e diâmetro do colo; RMS = relação da matéria seca aérea e de raiz.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para ambientes de produção e recipientes no do cultivo. Executou-se as análises estatísticas

utilizando o programa de análise R Core Team 3.5.1 (2018).

## RESULTADOS

O resumo da análise de variância e médias para o diâmetro do caule (DC), comprimento da raiz (RAIZ), massa seca da raiz (MSR), massa seca da parte aérea (MSPA) e índice de qualidade de Dickson (IQD) encontram-se na tabela 1. Apenas na MSPA foi possível verificar a diferença significativa entre os ambientes, visto que, a coberta com sombrite possibilitou o incremento superior em cerca de 20%. Os tubetes apresentaram diferença significativas, sendo o que o menor interferiu negativamente em todas as variáveis de desenvolvimento. As variáveis da Tabela 1 não apresentaram interação significativa entre tubetes e ambientes de cultivo, contudo, para os tubetes todas as variáveis foram significativas.

**Tabela 1.** Análise de variância e médias para o DC, RAIZ, MSR, MSPA e IQD, das mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake produzidas em tubetes com capacidades de 120, 290 e 820 cm<sup>3</sup> em casa de vegetação coberta com Sombrite® e em outra com plástico filme.

Fonte de variação	DF	Quadrado médio				
		DC (cm)	RAIZ (cm)	MSR (g)	MSPA (g)	IQD
Tubete (T)	2	48,41**	1419,70*	6,95**	21,12**	2,01**
Ambiente (A)	1	0,25 <sup>ns</sup>	257,39 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	1,44**	0,026 <sup>ns</sup>
T x A	2	0,74 <sup>ns</sup>	280,38 <sup>ns</sup>	0,10 <sup>ns</sup>	0,35 <sup>ns</sup>	0,019 <sup>ns</sup>
Erro	84	0,38	288,67	0,07	0,21	0,018
CV (%)		11,92	26,17	23,86	17,42	21,72
Tubete		Médias				
120 cm <sup>3</sup>		4,12c	12,04c	0,39c	0,90c	0,21c
290 cm <sup>3</sup>		4,86b	21,78b	0,69b	1,58b	0,36b
820 cm <sup>3</sup>		6,60a	25,33a	1,33a	2,57 <sup>a</sup>	0,71a
Ambiente		Médias				
Sombrite		5,24a	18,02a	0,82a	1,81 <sup>a</sup>	0,44a
Plástico filme		5,14a	21,40a	0,78a	1,55b	0,41a

\* significativo a 5% de probabilidade, \*\* significativo a 1% de probabilidade e ns = não significativo pelo teste F.

O resumo da análise de variância e médias das interações para a primeira contagem de emergência (PCE), porcentagem de emergência total (PE) e altura da parte aérea (ALT/PA), encontram-se na Tabela 2. Ambas variáveis apresentaram interação significativa entre tubetes e ambientes de cultivo. A PCE sobressaiu-se no ambiente sombrite com o maior tubete, já a PE no ambiente com sombrite sobressaiu-se cerca de 12% sobre o com plástico e o recipiente de 820 cm<sup>3</sup> destacou-se em ambos os ambientes. Quanto à ALT/PA, o tubete pequeno no ambiente com sombrite sobrepunhou-se ao do coberto com plástico, os demais recipientes não se diferiram nos ambientes. Entre os tubetes, o maior recipiente destacou-se sobre os outros, sendo que a diferença entre o de 820 cm<sup>3</sup> para o de 120 cm<sup>3</sup> no sombrite foi de 33% e no plástico 66%.

**Tabela 2.** Análise de variância e teste de médias das interações para PCE, PE e ALT/PA, referente às mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake produzidas em tubetes com capacidades de 120, 290 e 820 cm<sup>3</sup> em casa de vegetação coberta com Sombrite® e outra com plástico filme.

Quadrado médio						
Fonte de variação	DF	PCE	PE (%)	ALT/PA (cm)		
Tubete (T)	2	3,08**	21,38**	435,62**		
Ambiente (A)	1	176,40**	101,72**	18,77 <sup>ns</sup>		
T x A	2	0,44**	11,09**	30,30*		
Erro	84	0,26	10,66	7,25		
CV (%)		1,83	2,21	13,86		
Médias						
Tubetes (cm <sup>3</sup> )	Casa de vegetação					
	PCE		PE (%)		ALT/PA (cm)	
	Sombrite	Plástico	Sombrite	Plástico	Sombrite	Plástico
120	19bA	16bB	90,00cA	78bB	17,00cA	14,44cB
290	19bA	16bB	92,00bA	78bB	20,05bA	18,54bA
820	20aA	17aB	94,00aA	80aB	22,67aA	24,00aA

\* significativo a 5% de probabilidade, \*\* significativo a 1% de probabilidade e ns = não significativo pelo teste F. Letras iguais, minúsculas nas colunas (casa de vegetação) e maiúsculas nas linhas (tubetes), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O resumo da análise de variância e médias das interações para o número de folhas (NF), massa fresca da raiz (MFR) e massa fresca da parte aérea (MFPA) das mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake encontra-se na Tabela 3.

**Tabela 3.** Análise de variância e teste de médias das interações de NF, MFR e MFPA, referente às mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake produzidas em tubetes com capacidades de 120, 290 e 820 cm<sup>3</sup> em casa de vegetação coberta com Sombrite® e outra com plástico filme.

Quadrado médio						
Fonte de variação	DF	NF		MFR	MFPA	
				(g)	(g)	
Tubete (T)	2	98,31**		162,25**	323,64**	
Ambiente (A)	1	0,40 <sup>ns</sup>		12,71 <sup>ns</sup>	9,99*	
T x A	2	24,13*		36,01*	8,92*	
Erro	84	7,72		11,40	2,67	
CV (%)		29,01		25,74	24,86	
Médias						
Tubetes (cm <sup>3</sup> )	Casa de vegetação					
	NF		MFR (g)		MFPA (g)	
	Sombrite	Plástico	Sombrite	Plástico	Sombrite	Plástico
120	8,93aA	8,26bA	1,70bA	1,02bA	4,34cA	2,69cB
290	9,26aA	7,66bA	3,22bA	1,73bB	6,57bA	5,72bA
820	10,73aA	12,60aA	5,28aA	6,68aA	9,79aA	10,30aA

\* significativo a 5% de probabilidade, \*\* significativo a 1% de probabilidade e ns = não significativo pelo teste F. Letras iguais, minúsculas nas colunas (casa de vegetação) e maiúsculas nas linhas (tubetes), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## DISCUSSÃO

Os maiores recipientes apresentaram maior desenvolvimento de raiz, diâmetro e maiores MSR e MSPA, assim como o resultado obtido por Abreu et al. (2015) na produção de mudas de *Enterolobium contortisiliquum*, onde o maior recipiente foi superior aos menores, os autores associam este resultado, devido o maior volume de substrato, proporcionar, maior retenção e disponibilidade de água. Apenas a MSPA diferiu-se quanto aos ambientes, destacando-se no coberto por sombrite, assim como Reis et al. (2016) que obteve maior MSPA em mudas sombreada com cerca de 50%. Algumas espécies Fabaceae nativas cultivadas em ambientes simulando clareira, onde existe alternância de luminosidade e sombreamento, demonstram aspectos indicativos de sucesso para plantio inicial em ambientes com luminosidade intermediária, garantido maior sucesso em seus estabelecimentos nessas condições de luz (SIEBENEICHLER et al., 2008).

No índice de qualidade de Dickson (IQD), que incorpora os principais critérios alométricos em conjunto, apenas os tubetes apresentaram diferenciação, corroborando com Reis et al. (2016) que avaliou *Copaifera langsdorffii* Desf. em diferentes condições de sombreamento. O pesquisador Hunt (1990) recomendou um valor mínimo para o IQD de 0,20 como um adequado indicador da qualidade de mudas. No presente estudo, as mudas de guapuruvu obtiveram médias de IQD de 0,21, 0,36, 0,71 para os tubetes de 120, 290 e 820 cm<sup>3</sup> respectivamente, e estariam aptas a serem plantadas em campo.

A porcentagem total de germinação foi superior no ambiente sombreado, resultado este, que corrobora com o encontrado por Queiroz e Firmino (2014) na germinação da Fabaceae *Dipteryx alata* Vog., onde avaliaram ambientes com sombreamento e cultivo a pleno sol, que se diferiram estaticamente. Nos diferentes graus de sombreamento de 30, 50, 70% assemelham-se e sobressaíram-se ao sem proteção a luz solar. Em condições

naturais de campo, as sementes tendem a germinar em locais parcialmente sombreados, mesmo que por vegetação baixa, esse fator pode ter auxiliado na maior germinação do ambiente sombreado, conforme resultados de Figueiredo et al. (2014), onde indicou-se que o manejo do sombreamento pode influir na regeneração espontânea no processo de restauração florestal.

Durante a execução da pesquisa a temperatura máxima no ambiente coberto com sombrite foi de 37,2 °C, enquanto no com plástico filme atingiu 42,4 °C. Já umidade relativa do ar mínima foi de 42% no viveiro sombreado, no entanto, no com plástico transparente foi 26,5%. A maior temperatura alinhada com a menor umidade do ar contribui negativamente no crescimento de diversas espécies vegetais, visto que, elas transpiram mais visando baixar a temperatura e também perdem mais água para constituição da camada limítrofe, que visa criar um microclima favorável próximo as folhas das plantas (Oliveira et al., 2019). Logo, o ambiente com sombrite proporcionou um microclima mais favorável para as mudas de Guapuruvu, resultados semelhantes foram vistos por Nascimento et al. (2014) na avaliação morfológica de plantas jovens de *Copaifera langsdorffii* Desf. desenvolvidas em diferentes temperaturas, onde as temperaturas elevadas prejudicaram o desenvolvimento das mudas.

A semente de Guapuruvu é consideravelmente grande, em relação com as demais espécies da família Fabaceae (LORENZI, 1992), logo, os recipientes menores podem ter limitado a expansão inicial da semente, impedindo-a de completar a germinação, no tubete de 120 cm<sup>3</sup>, por outro lado, a dimensão dos maiores recipientes pode ter beneficiado o desenvolvimento inicial, possibilitando-a de completar o ciclo de germinação.

Para a altura da parte aérea, apenas o tubete pequeno do sombrite, diferiu-se ao do ambiente com plástico. Conforme Figueiredo et al. (2014), o sombreamento proporciona um microclima favorável ao desenvolvimento inicial, contudo, nos maiores tubetes a maior disponibilidade de substrato que confere maior acúmulo e disponibilidade de água, fator que pode ter determinado a igualdade do desenvolvimento nos maiores recipientes entre os ambientes. Entretanto, verificou-se diferenças entre os recipientes, no mesmo ambiente, onde os maiores proporcionaram resultados mais satisfatórios, esses dados corroboram com o encontrado por Antoniazzi et al. (2013), na produção de mudas de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae), em diferentes recipientes, onde os maiores foram superiores para ambas características morfológicas.

O número de folhas foi similar estaticamente em ambas as casas de vegetação. Entre os tubetes somente no ambiente coberto com plástico ocorreu diferenciação, onde o maior realçou-se. A MFR distinguiu-se estaticamente entre os ambientes unicamente para tubete médio, no qual, o ambiente sombrite foi aproximadamente 3 vezes superior. Neste ambiente os tubetes médio e grande não se diferiram, contudo, foram superiores ao pequeno, que apresentou valores inferiores a massa fresca da raiz, devido ao menor espaço para o desenvolvimento do sistema radicular, assim como Abreu et al. (2015) na produção de mudas de *Enterolobium contortisiliquum*, em diferentes recipientes. Já no ambiente com plástico, os recipientes pequenos e os médios igualaram-se, e o maior sobrepujou-se em aproximadamente 400%. Na MFPA os ambientes foram similares, apenas o menor recipiente diferiu-se, sendo no ambiente com sombrite superior em 60 %.

O elevado número de folhas é outro fator que se correlaciona diretamente com os maiores resultados do tubete maior, visto que, a mecanismo fisiológico da planta tende a funcionar intensamente quanto mais ela investir e sustentar suas folhas, que otimizaram a fotossíntese tornando-a mais produtiva (FERRAZ; CEREDA; IATAURO, 2015).

A MFR nos tubetes de 820 cm<sup>3</sup> sobrepujou-se as demais nos, o que revela a importância do maior espaço para o desenvolvimento radicular da espécie que possui rápido crescimento. Conforme Malavasi et al. (2006), que obteve resultado correspondente, o sistema radicular mais desenvolvido detém maior número de ápices radiculares, região responsável pela eficiência na absorção e transporte de água e nutrientes e, acima de tudo, na produção de

reguladores de crescimento. Vale ressaltar que, a combinação do tubete de 290 cm<sup>3</sup> em sombrite superou em cerca de 90% o mesmo recipiente na casa de vegetação com plástico, comprova-se novamente a importância do microclima para o desenvolvimento da espécie.

A MSPA foi similar, tanto para os recipientes, quanto para ambientes. Aferiu-se a melhor resposta de incremento para o maior tubete, corroborando com os autores citados acima que exemplificam e justificam os benefícios dos maiores recipientes. Apesar dos valores no tubete menor, serem inferiores aos demais, houve diferenciação entre os ambientes para este, sendo que o com sombreamento de 50% suscitou respostas superiores na produção das mudas, assim como Nery et al. (2016) na produção de mudas de Guanandi, que obteve os melhores índices foliares nas mudas produzidas com sombreamento entre 30 e 50%.

## CONCLUSÃO

As mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake produzidas em casa de vegetação, com sombreamento de 50% por Sombrite®, sobressairam-se morfológicamente as produzidas sob o ambiente coberto com plástico filme. O tubete de 820 cm<sup>3</sup> obteve os melhores resultados para as variáveis analisadas em ambos ambientes, sendo mais recomendado para o cultivo de mudas de Guapuruvu. O tubete com 290 cm<sup>3</sup> atingiu médias intermediárias e o de 120 cm<sup>3</sup> obteve os menores resultados dentre as análises.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por uma bolsa de iniciação científica concedida.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, A. H. M.; LELES, P. S. S.; MELO, L. A.; FERREIRA, D. H. A. A.; MONTEIRO, F. A. S. Produção de mudas e crescimento inicial em campo de *Enterolobium contortisiliquum* produzidas em diferentes recipientes. **Floresta**, v. 45, p. 141 - 150, 2015.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, p. 711-728, 2013.
- ANTONIAZZI, A. P.; BINOTTO, B.; NEUMANN, G. M.; SAUSEN, T. L.; BUDKE, J. C. Eficiência de recipientes no desenvolvimento de mudas de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 11, p. 313-317, 2013.
- CALDEIRA, M. V. W.; DELARMELINA, W. M.; FARIA, J. C. T.; JUVANHOL, R. S. Substratos alternativos na produção de mudas de *Chamaecrista desvauxii*. **Revista Árvore**, v. 37, p. 31-39, 2013.
- CHEROBINI, E. A. I.; LAZAROTTO, M. M.; MARLOVE F. B.; GIRARDI, L. B.; LIPPERT, D. B.; MACIEL, C. G. Qualidade de sementes e mudas de *Schizolobium parahyba* procedentes do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. **Cerne**, v. 16, p. 407-413, 2010.
- CONEGLIAN, A.; RIBEIRO, P. H. P.; MELO, B. S.; PEREIRA, R. F.; JUNIOR, J. D. Initial growth of *Schizolobium parahyba* in Brazilian Cerrado soil under liming and mineral fertilization. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 20, p. 908-912, 2016.

FERRAZ, M. V.; CEREDA, M. P.; IATAURO, R. A. produção de mudas de Petúnia comum em tubetes biodegradáveis em substituição aos sacos plásticos. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 9, p. 74-83, 2015.

FERRAZ, A. V.; ENGEL, V. L. Efeito do tamanho de tubetes na qualidade de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang.), Ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Sandl.) e Guaruaia (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan). **Revista Árvore**, v. 35, p. 413-423, 2011.

FIGUEIREDO, P. H. A.; MIRANDA, C. C.; ARAUJO, F. M.; VALCARCEL, R. Germinação ex-situ do banco de sementes do solo de capoeira em restauração florestal espontânea a partir do manejo do sombreamento. **Sci. Forestalis**, Piracicaba, v. 42, p. 69-80, 2014

GONÇALVES, J. L. M.; SANTARELLI, E. G.; MORAES NETO, S. P.; MANARA, M. P. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. **Nutrição e fertilização florestal**, v. 2, p. 309-350, 2000.

HUNT, G. A. Effect of styroblock design and cooper treatment on morphology of conifer seedlings. **Target seedling symposium, meeting of the western forest nursery associations**, General Technical Report Rm-200, 1990.

LOPES, J. L. W.; GUERRINI, I. A.; SAAD, J. C. S. Qualidade de mudas de eucalipto produzidas sob diferentes lâminas de irrigação e dois tipos de substrato. **Revista Árvore**, v. 31, p. 835-843, 2007.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Editora Plantarum, 1992. 352 p.

MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. M. Efeito do volume do tubete no crescimento inicial de plântulas de *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud e *Jacaranda micranta* Cham. **Ciência Florestal**, v. 16, p. 11-16, 2006.

MATHEUS, M. T.; LOPES, J. C. Termoterapia em Sementes de Guapuruvu (*Schyzolobium parahyba* (Vell.) Blake). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 330-332, 2007.

NASCIMENTO, M. E.; BERTOLUCCI, S. K. V.; SANTOS, F. M.; SANTOS JR., J. M.; CASTRO, E. M.; PINTO, J. E. B. P. Avaliação morfológica de plantas jovens de *Copaifera langsdorffii* Desf. desenvolvidas em diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s, v. 16, p.931-937, 2014.

NERY, F. C.; PRUDENTE, D. O., ALVARENGA, A. A.; PAIVA, R.; NERY, M. C. Desenvolvimento de mudas de guanandi (*Calophyllum brasiliens* Cambess.) sob diferentes condições de sombreamento. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 14, p. 187-192, 2016.

OLIVEIRA, L. R.; MARQUES, A. R. B.; SILVA, D.; SIDIÃO, W. B.; SANTOS, W. S.; AMORIM, V. A.; BORGES, L. P.; MATOS, F. S. Growth of *Eucalyptus urocam* Under different irrigation managements. **Journal**

**of Agricultural Science**, v. 11, p. 92-99, 2019.

QUEIROZ, S. E. E.; FIRMINO, T. O. Efeito do sombreamento na germinação e desenvolvimento de mudas de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Revista Biociências**, v. 20, p. 72-77, 2014.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R**: A language and environment for statistical computing. Versão 3.5.1, Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2018.

REIS, S. M.; MARIMON-JÚNIOR, B. H.; MORANDI, P. S.; OLIVEIRA-SANTOS, C.; OLIVEIRA, B.; MARIMON, B. S. Desenvolvimento inicial e qualidade de mudas de *Copaifera langsdorffii* desf. sob diferentes níveis de sombreamento. **Ciência Florestal**, v. 26, p. 11-20, mar. 2016.

RONTANI, F. A.; PIRES, J. O. S.; DELLARMELIN, S.; DIAS, T. R.; CANTARELLI, E. B. Desenvolvimento inicial de mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake produzidas em diferentes substratos. **Enciclopédia Biosfera**, v. 14, p. 391-401, 2017.

SIEBENEICHLER, S. C.; FREITAS, G. A.; SILVA, R. R.; ADORIAN, G. C.; CAPELLARI, D. Características morfofisiológicas em plantas de *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Tol. em condições de luminosidade. **Acta Amazonica**, v. 38, p. 467-472, 2008.

SUASSUNA, C. F.; FERREIRA, N. M.; SÁ, F. V. S.; BERTINO, A. M. P.; MESQUITA, E. F.; PAIVA, E. P.; JESUS, P. L. M.; BERTINO, A. M. P. Produção de mudas de cajueiro anão precoce cultivado em diferentes substratos e ambientes. **Revista Agrarian**, v. 9, p.197-209, 2016.

TRIANOSK, R.; IWAKIRI, S.; MATOS, J. L. M.; PRATA, J. G. Avaliação de espécies alternativas de rápido crescimento para produção de painéis de madeira aglomerada de três camadas. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 39, p. 097-104, 2011.

ZANELLA, F.; SONCELA, R.; LIMA, A. L. S. Formação de mudas de maracujazeiro "amarelo" sob níveis de sombreamento em Ji-Paraná/RO. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, p. 880-884, 2006.