

---

## Ambientes e recipientes na produção de mudas de *Dipteryx alata* Vog.

### *Environments and containers in production of Dipteryx alata vog. tree seedlings*

Márcio Silva Melo<sup>1</sup>; Bruno Silva Melo<sup>1</sup>; Lucas Robson de Oliveira<sup>1\*</sup>; Cleiton Gredson Sabin Benett<sup>1</sup>; Katiane Santiago Silva Benett<sup>1</sup>; Frederico Severino Barbosa<sup>1</sup>; Ademilson Coneglian<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Sudeste, Unidade Universitária de Ipameri, Goiás, Brasil

\*Autor correspondente. E-mail: lucas-florestal@outlook.com

Recebido: 16/12/2021; Aceito: 23/02/2022

---

#### RESUMO

O baru é uma das espécies do Cerrado com maior potencial de cultivo devido ao seu desenvolvimento e inúmeras utilidades. Objetivou-se avaliar a produção e a qualidade de mudas de baru em diferentes tubetes (tubetes de 120, 290 e 820 cm<sup>3</sup>) e ambientes de cultivo (pleno sol, coberto com palha, com filme plástico e tela Sombrite®), foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 3 com 5 repetições com 6 mudas. Avaliou-se: índice relativo de clorofila, altura de plantas, diâmetro do coleto, número de folhas, área foliar, matéria fresca e seca da parte aérea e raiz, e índice de qualidade de Dickson. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. As mudas de baru responderam melhor ao uso do ambiente Sombrite® e os recipientes de 820 cm<sup>3</sup>.

**Palavras-chave:** Baruzeiro, Dickson quality index, Luminosity, Shading.

#### ABSTRACT

The baru is one of the Cerrado species with the greatest potential for cultivation due to its development and numerous uses. The objective was to evaluate the production and quality of baru seedlings in different tubes (tubes of 120, 290 and 820 cm<sup>3</sup>) and in cultivation environments (full sun, covered with straw, with plastic film and Sombrite® screen), the experimental design completely randomized in a 4 x 3 factorial scheme with 5 replications with 6 seedlings. The following were evaluated: relative chlorophyll index, plant height, stem diameter, number of leaves, leaf area, fresh and dry matter of shoots and roots, and Dickson's quality index. The results were submitted to analysis of variance and the means to Tukey's test at 5% probability. The baru seedlings responded better to the use of the Sombrite® environment and the 820 cm<sup>3</sup> containers.

**Keywords:** Baruzeiro, Dickson quality index, Luminosity, Shading.

---

#### INTRODUÇÃO

O cultivo de espécimes vegetais para fins comerciais e/ou ambientais devem prezar pela qualidade na produção de mudas, de maneira que, a presença de malformações nas mudas causa atrasos ou grandes perdas de produção, além disso, a qualidade influencia no desenvolvimento vegetal e principalmente na produtividade do plantio, de forma que a presença de malformações nas mudas causam atrasos ou perdas de produção (ECHER et al, 2007).

A produção de mudas auxilia no processo de recuperação e conservação de biomas, como o Cerrado, que é uma das regiões mais ricas em espécies vegetais do mundo, todavia, nos últimos 20 anos mais de 50% da área original do Cerrado foram transformadas em áreas antropizadas, para atividades agropecuárias, sendo que, apenas no Estado de Goiás em 2020 ocorreu o desmatamento de 724,56 km<sup>2</sup> (INPE, 2021). A revegetação dessas áreas é fundamental para melhorar as características físicas e químicas do solo, fornecendo, por meio da cobertura vegetal, a proteção necessária para diminuir os processos erosivos (FREITAS et al., 2017).

Dentre as espécies nativas que podem ser utilizadas em diversos tipos de plantio tem-se o baruzeiro, que é uma espécie dominante e está presente nas mais diversas formações florestais no Brasil, principalmente no Cerrado, ele pertence à família Fabaceae, possui porte médio, podendo atingir 25 m altura com tronco chegando a 70 cm de diâmetro, sua madeira é pesada e com alta resistência ao apodrecimento e ao ataque de organismos xilófagos (RATTER et al., 2000).

O fruto do baruzeiro pode ser utilizado para a fabricação de vários subprodutos de boa aceitação no mercado alimentício e a árvore ainda é utilizada para extração madeireira e na recuperação de áreas degradadas, pastagens e matas ciliares, pois favorece a conservação e a manutenção de outras espécies associadas (SANTOS et al., 2012).

Conforme Gonçalves et al. (2000), a produção de mudas é uma das fases de maior importância nos projetos de reflorestamento, sejam para fins comerciais ou ambientais. Isso porque mudas de boa qualidade, com nutrição e substratos adequados, asseguram a adaptação e o crescimento após o transplante no campo (DIAS, et al., 2011).

O uso de ambientes sombreados é uma técnica muito comum e viável para a produção de mudas, pois, além de propiciar melhor desenvolvimento e crescimento da planta, favorece no estabelecimento em campo da espécie a ser utilizada (ZANELLA et al., 2006).

Outro ponto relevante na produção de mudas é a escolha do recipiente mais adequado para a produção de mudas está sujeita a diversos fatores, como seu tamanho e formato como os tubetes - tubos duros de polietileno - que estão se destacando cada vez mais no cenário nacional para produção de mudas florestais, pela facilidade de trabalho, ocupação de menos espaço e facilidade do transporte, reduzindo os gastos para implantação florestal (ALMEIDA, 2016).

Compreendendo esta importância, conforme indicado no levantamento bibliográfico há poucos estudos quanto ao cultivo de produção de mudas, que visem caracterizar a qualidade do ambiente ou melhor recipiente e principalmente o uso de diferentes técnicas ou melhor técnicas para a produção do baruzeiro. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de mudas de baruzeiro com melhor qualidade entre os diferentes recipientes e ambientes de cultivo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado de janeiro a abril de 2018 na Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Ipameri, as mudas foram cultivadas na área da fazenda experimental e viveiros da instituição (figura 1), que apresenta clima Tropical Úmido (AW), constando temperaturas elevadas com chuvas no verão e seca no inverno (ALVARES et al., 2013).



**Figura 1.** Foto de satélite do Google Earth 2022, da área experimental e casas de vegetação (destacadas em amarelo) da Universidade Estadual de Goiás em Ipameri.

Utilizou-se o solo da região Cerrado (camada de 0,0 a 0,20 m), que possui características similares em sua extensão, classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (SANTOS et al., 2014). As características químicas e físicas do solo foram determinadas antes da instalação dos experimentos, segundo metodologia proposta por Ribeiro et al. (1999), conforme Tabela 1.

**Tabela 1.** Características químicas e físicas (granulometria) do Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, na profundidade de 0,20 cm.

pH	P	M.O	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H+Al	CTC	V
CaCl <sub>2</sub>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	%
5,5	3,6	15	0,29	2,2	0,8	2,5	5,79	56,8
B		Cu		Fe		Mn		Zn
				mg dm <sup>-3</sup>				
0,4		1,1		64,7		29,0		6,2
	Argila			Silte		Areia		
				g dm <sup>-3</sup>				
	330			200		470		

Extratores: P, e K - Mehlich<sup>-1</sup>; Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> e Al<sup>3+</sup> - KCl 1 mol/L; H+Al - Acetado de cálcio 0,5 mol/L a pH 7,0.  
 Extractors: P, and K - Mehlich-1; Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> and Al<sup>3+</sup> - KCl 1 mol / L; H + Al - Calcium acetate 0.5 mol / L at pH 7.0.

### ***Delineamento experimental***

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 3, sendo quatro ambientes:

1) Controle (Pleno sol): local próximo dos demais ambientes sem nenhuma cobertura ou incidência de sombra;

2) Palha: viveiro agrícola com estrutura de madeira, possuindo dimensões de 3,00 m x 1,20 m x 1,70 m, coberto com palha de coqueiro nativo da região, conhecida popularmente como buriti (*Mauritia flexuosa*), totalmente aberto nas laterais e frontais;

3) Tela Sombrite®: viveiro agrícola, estrutura de madeira, coberto com tela de monofilamento com 50% de sombreamento, com dimensões de 2,5 m x 2,5 m x 2,5 m;

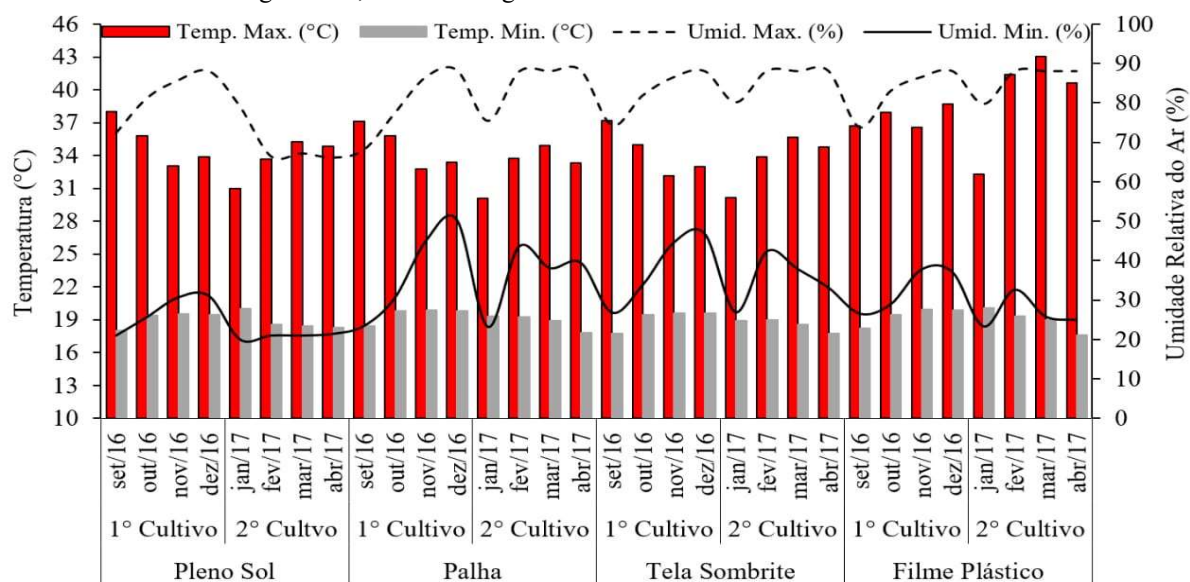
4) Filme Plástico: estufa agrícola em arco (8x18x4 m) de estrutura em aço galvanizado, coberta com filme plástico de polietileno de baixa densidade de 150 µm de espessura e fechamentos laterais e frontais com tela de monofilamento na cor preta de 50% de sombreamento.

Utilizou-se três tipos de recipientes (tubetes de 120, 290 e 820 cm<sup>3</sup>), com 5 repetições com 6 mudas para cada tubete.

### ***Coleta das sementes e manejo***

Os frutos de baru foram coletados na fazenda experimental da Unidade de Ipameri em setembro de 2017, e armazenados em local adequado livre de contaminação ao ataque de pragas e doenças, até janeiro, quando foi feita a instalação do experimento. As sementes foram selecionadas e padronizadas no tamanho de 20 x 10 mm (com margens de ± 2 mm).

A irrigação foi por aspersão convencional, realizada diariamente. Em cada ambiente de produção de mudas foram coletadas diariamente dados de temperatura máxima e mínima em Graus Celsius (°C) e umidade relativa do ar máxima e mínima em porcentagem (%), realizado através de um aparelho deixado em cada ambiente, denominado Termo – Higrômetro, conforme Figura 2.



**Figura 2.** Temperatura máxima e mínima (°C), umidade relativa do ar máxima e mínima (%) de cada ambiente de produção de mudas de baruzeiro.

Nota: Valores de temperatura máxima e mínima, umidade relativa do ar máxima e mínima nos diferentes ambientes de produção das mudas durante o período experimental. Ipameri-GO, 2017.

### ***Variáveis avaliadas***

Aos 96 dias avaliou-se:

Índice relativo de clorofila através de um medidor eletrônico Clorofilog, o qual permite fazer a leitura de forma não destrutiva diretamente na folha da planta. Realizou-se a leitura indireta nas folhas de baruzeiro, em cinco plantas de cada ambiente, amostradas ao acaso, obtendo-se a média por ambiente, utilizando-se o índice SPAD (Soil Plant Analysis Development), que é extremamente relacionado com o teor de clorofila, obtido com clorofilômetro portátil clorofiLOG CFL1030 (NOGUEIRA *et al.*, 2018).

Altura de plantas verificou-se por régua graduada em centímetros do solo até o ápice da planta e o diâmetro do colo realizado na base do colo, com o auxílio de paquímetro digital com duas casas decimais em milímetros, sendo os dois parâmetros avaliados.

Medição da matéria fresca da parte aérea e raiz deu-se por método, utilizou-se tesoura de poda, separando-se o caule, as folhas e raiz. As raízes foram lavadas utilizando-se uma peneira de 4 mm de malha.

Área Foliar, com Posteriormente, as folhas contabilizadas e levadas para um scanner para realizarmos a medição da área foliar através do programa “Image J”.

Matéria seca: As folhas, caule e raiz de cada planta foram pesadas utilizando-se uma balança de precisão digital em gramas. Após a pesagem, colocou-se em estufa de circulação de ar forçada por 72 horas, na temperatura de 70 °C, até a obtenção de massa constante. Logo após, as partes foram pesadas novamente para a análise de matéria seca da parte aérea e raiz.

Índice de qualidade de Dickson (IQD). Determinou-se as relações entre as fitomassa secas da parte aérea e raiz, a relação entre a altura e diâmetro do coleto, a relação entre a altura e fitomassa seca da parte aérea e o IQD, que permite estabelecer um parâmetro de referência de qualidade das mudas através da seguinte fórmula:

$$IQD = [MST / (RAD + RMS)]$$

Onde: MST = matéria seca total; RAD = razão da altura de plantas e diâmetro do colo; RMS = relação da matéria seca aérea e de raiz (DICKSON *et al.* 1960).

### ***Análises estatísticas***

Os resultados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para ambientes de produção e recipientes. As análises estatísticas foram processadas utilizando-se o programa de análise estatística Sanest (ZONTA *et al.*, 1987).

## **RESULTADOS**

Os resultados das interações entre ambientes e recipientes para variável matéria fresca da parte aérea estão apresentados na Tabela 2. Para a matéria fresca da parte aérea o ambiente Sombrite® diferiu dos ambientes palha, plástico e pleno sol quando utilizado o recipiente de 120 cm<sup>3</sup>. Os ambientes pleno sol e plástico, nos recipientes 290 e 820 cm<sup>3</sup> apresentaram os menores valores, respectivamente.

**Tabela 2.** Interação entre ambientes e recipientes, matéria fresca da parte aérea (MFPA) na produção de mudas de baru. Ipameri-GO, 2017.

Ambientes	Recipientes (cm <sup>3</sup> )		
	MFPA (g planta <sup>-1</sup> )		
	120	290	820
Sombrite®	7,46 Aa	5,00 Ab	5,17 Ab
Palha	3,32 Ba	3,81 Aa	3,84 Aa
Plástico	4,96 Ba	3,97 Aab	3,28 Bb
Pleno sol	4,00 Ba	3,01 Ba	3,44 Aa
Valor F	2,42		
CV (%)	24,51		

Nota: Letras iguais maiúsculas nas colunas (ambientes) e minúsculas nas linhas (recipientes) não diferem entre si pelos testes de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados para as variáveis que não apresentaram diferenças significativas separadamente para os ambientes e recipientes como altura de planta, diâmetro do caule, massa fresca da raiz, massa seca da raiz, matéria seca total e de IQD encontram-se na tabela 3. Para os ambientes de cultivo o sombrite obteve índices superiores para estas variáveis (maior ou similar ao maior). De modo geral, o maior tubete proporcionou maiores resultados para tais variáveis, apenas a altura e diâmetro foram similares entre os recipientes.

**Tabela 3.** Valores de altura de planta (ALTP), diâmetro do caule (DC) massa fresca da raiz (MFR), massa seca da raiz (MSR), valores de matéria seca total (MST) e valores de índice de qualidade de Dickson (IQD) em função dos ambientes e recipientes na produção de mudas de baru. Ipameri-GO, 2017.

Ambientes	ALTP	DC	MFR	MSR	MST	IQD
	cm	mm	----- g planta <sup>-1</sup> -----			---
Sombrite	19,93 A	4,49 A	4,65 A	1,35 A	3,01 A	0,52 AB
Palha	14,01 B	3,59 B	3,59 B	0,93 BC	1,94 B	0,43 B
Plástico	13,83 B	4,58 A	3,70 AB	1,30 AB	2,37 AB	0,62 A
Pleno sol	14,33 B	4,12 A	2,80 B	0,86 C	2,17 AB	0,49 AB
Valor de F	22,93	12,16	7,88	6,25	3,48	2,65
Recipientes						
120	15,62 A	4,30 A	2,40 B	0,65 B	1,78 B	0,34 B
290	15,13 A	4,14 A	3,15 B	0,93 B	2,02 B	0,46 B
820	15,82 A	4,14 A	5,51 A	1,76 A	3,31 A	0,74 A
Valor F	0,44	0,70	48,32	44,94	14,87	23,53
CV (%)	15,33	11,88	28,33	34,69	30,01	37,19

Nota: Letras iguais maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelos testes de Tukey a 5% de probabilidade.

O ambiente Sombrite® deteve a maior altura, com 5,6 cm superior ao ambiente pleno sol. As mudas de baruzeiro desenvolvidas no ambiente coberto com palha apresentaram o menor diâmetro do caule em relação aos demais ambientes avaliados. Não houve diferença no diâmetro do caule entre os recipientes testados para o cultivo das mudas. O ambiente Sombrite® foi similar ao filme plástico, todavia, apresentou as melhores médias da MFR e MSR. No entanto, foram verificadas as melhores MFR e MSR nas mudas nos recipientes de 820 cm<sup>3</sup> (Tabela 3).

No ambiente Sombrite®, verificou-se a melhor MST, distinguindo-se do ambiente sombreado com palha e não diferindo dos ambientes com plástico e pleno sol. O recipiente de 820 cm<sup>3</sup> obteve a melhor MST entre os recipientes testados. Para os valores do IQD, o ambiente plástico diferiu do ambiente com palha e não diferindo dos ambientes Sombrite® e pleno sol. E entre os recipientes testados, as mudas desenvolvidas no recipiente de 820 cm<sup>3</sup> diferiram significativamente demonstrando os melhores IQD (Tabela 3).

Os resultados para as que obtiveram diferenças significativas separadamente para os ambientes e recipientes como número de folhas, massa seca da parte aérea, relação da matéria seca aérea e raiz, relação altura e diâmetro e clorofila (tabela 4). Quanto aos ambientes de cultivo, o sombrite obteve os maiores resultados, ou apresentou valores similares estatisticamente aos maiores. Já para os recipientes o tubete de 820 cm<sup>3</sup> sobrepujou-se (maior ou similar ao maior) em 5 das 6 variáveis analisadas, sendo inferior apenas para a relação da massa seca aérea e raiz.

**Tabela 4.** Número de ramos (NF), massa seca da parte aérea (MSPA), área foliar (AF), clorofila (CLOR), relação da massa seca aérea e raiz (RMS) e relação altura e diâmetro (RAD) em função dos ambientes e recipientes na produção de mudas de baru. Ipameri-GO, 2017.

Ambientes	NF	MSPA	AF	CLOR	RMS	RAD
	---	---	cm <sup>2</sup>	Spad	---	---
Sombrite®	5,46 A	1,65 A	213,37 A	36,40 AB	1,94 A	4,46 A
Palha	4,86 A	1,27 A	154,30 B	32,87 B	1,33 A	3,93 AB
Plástico	5,13 A	1,14 A	138,90 B	30,41 B	1,06 A	3,02 C
Pleno sol	5,26 A	1,34 A	152,61 B	39,89 A	1,04 A	3,50 BC
Valor de F	1,12	1,85	10,84	5,65	1,91	19,36
Recipientes						
120	5,30 A	1,20 A	150,44 B	36,02 A	2,15 A	3,65 A
290	5,15 A	1,19 A	152,52 B	33,90 A	1,22 B	3,68 A
820	5,10 A	1,66 A	191,42 A	34,76 A	0,94 B	3,85A
Valor F	0,25	3,74	7,02	0,50	7,56	0,74
CV (%)	5,18	35,83	23,63	19,31	51,28	14,46

Nota: Letras iguais maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelos testes de Tukey a 5% de probabilidade.

Para o número de folhas e matéria seca da parte aérea não foram verificadas diferenças significativas, mas para a área foliar houve efeito significativo entre os ambientes, onde o ambiente Sombrite® diferiu dos demais ambientes (Tabela 4). Já o recipiente de 820 cm<sup>3</sup> apresentou a melhor área foliar (Tabela 4).

Para o índice de clorofila o ambiente a pleno sol apresentou o melhor resultado, porém similar estatisticamente ao Sombrite®, no entanto, foram similares entre os recipientes. Não houve diferença entre os ambientes para a relação de matéria seca aérea e raiz. O recipiente de 120 cm<sup>3</sup> apresentou as melhores relações de matéria seca aérea e raiz para a produção das mudas em relação aos demais recipientes avaliados (Tabela 4).

O ambiente Sombrite® apresentou diferença significativa para os ambientes plástico e pleno sol para a relação altura e diâmetro das mudas de baru produzidas. No entanto, não houve diferença entre os recipientes testados nas mudas cultivadas para a relação altura e diâmetro (Tabela 4).

## DISCUSSÃO

Em relação ao microclima causado pelo ambiente Sombrite® com 50% de sombreamento, constatou-se que as menores temperaturas máximas e maiores umidades máximas e mínimas contribuíram para um maior desenvolvimento da MFPA (conforme tabela 2). Para diversas espécies de leguminosas, a temperatura ou faixa ótima para o crescimento está entre 25 e 35 °C (SILVA & CESARINO, 2014). E no presente trabalho houve uma variação entre 19 e 35 °C para o ambiente Sombrite® (Figura 2). No ambiente palha, sombreado naturalmente a temperatura e umidade foi similar ao Sombrite®, contudo o microclima criado neste ambiente não foi tão favorável, Silva et al. (2018) constatou resultado similar ao produzir mudas de *Plathymenia foliolosa* Benth. nos ambientes: a pleno sol, sombreamento natural e sombreamento de 50%.

Pode-se afirmar que em ambiente de 50 % de sombreamento as mudas apresentaram um desenvolvimento maior da parte aérea, mesmo em recipiente de menor volume. Essa capacidade de adaptação da espécie é uma importante tática para tornar a sua eficiência por absorção de água e nutrientes e síntese da radiação solar para a realização de fotossíntese (SANTOS et al., 2014). Assim como Novaes et al. (2014), avaliaram o crescimento inicial de nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss) em diferentes recipientes, verificaram que o maior volume testado (382 cm<sup>3</sup>), obteve os melhores resultados para a matéria fresca da parte aérea.

O ambiente Sombrite® deteve a maior altura das mudas, já nos demais a maior temperatura junto os menores registros de umidade do ar (figura 1) podem ter afetado negativamente o crescimento das mudas, já que elas transpiram mais visando baixar a temperatura. 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. No entanto, não foram verificadas diferenças na altura de plantas entre os diferentes recipientes testados para o cultivo das mudas (Tabela 3).

Os resultados de altura e diâmetro são parâmetros muito importantes de avaliação do crescimento da planta. Nos ambientes com maior sombreamento as mudas sobressaíram-se nestes parâmetros, pois perdem menos água para constituição da camada limítrofe, que visa criar um microclima favorável próximo as folhas das plantas conforme Oliveira et al. (2019).

Os parâmetros de matéria fresca e seca da raiz são considerados um dos mais importantes para saber a sobrevivência e estabelecimento em campo, quanto maior a área de superfície da raiz mais eficiente será a absorção de nutrientes e água e maior será o desenvolvimento e sustentação da planta (RUDEK et al., 2013). Ronchi et al. (2016) verificaram o crescimento de mudas de pata de vaca (*Bauhinia forficata* Link) em diferentes ambientes e observaram que a maior matéria seca da raiz, foram em mudas cultivadas nos ambientes estufa plástica com 30% de sombreamento e tela de sombreamento de 50%.

As mudas desenvolvidas em 50 % de sombreamento e em volume maior de recipiente produzem maior massa de matéria seca total (tabela 3). Segundo Marana et al. (2008) é considerado como valores razoáveis de matéria seca total entre 1,0 e 1,8 g, com isso o presente trabalho apresenta valores bem superiores, como, a média de 3,01 g no ambiente Sombrite®.

No estudo apresentado por Lenhard et al. (2013), ao avaliarem crescimento inicial de mudas de pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) expostas em diferentes ambientes de sombreamento, verificaram que a maior matéria seca total ocorreu em mudas produzidas no ambiente de 50% de sombreamento e a melhor relação matéria seca aérea e raiz foi em mudas desenvolvidas a pleno sol.

Já o IQD é importante e eficiente para saber o vigor da muda ao ser introduzida a campo, pois correlaciona características tanto de robustez da planta quanto de equilíbrio da distribuição de biomassa, sendo que, quanto maior o valor obtido melhor a qualidade da planta (CALDEIRA et al., 2012). No estudo realizado por Bonamigo



et al. (2016) avaliando o crescimento de mudas de *Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K. Schum produzidas em dois diferentes níveis diferentes de sombreamento observaram que as plantas de melhor IQD foram as cultivadas em pleno sol e 30% de sombreamento.

Para o número de folhas e matéria seca da parte aérea sabe-se que as plantas com maior número de folhas tendem a possuir uma maior área foliar, com maior rendimento da fotossíntese e melhor crescimento (REIS et al., 2013). O peso da matéria seca da parte aérea é um dos fatores que indicam se a muda é de boa qualidade ou não, além de ser um parâmetro de sobrevivência, crescimento inicial em campo e uma forma de rustificação da planta (GOMES & PAIVA, 2004). Essa rustificação ocorre mais rapidamente quando a muda é cultivada em recipientes menores como no tubete de 120 cm<sup>3</sup> e exposta a pleno sol. Queiroz et al. (2015), avaliaram diferentes níveis de sombreamento e desenvolvimento das mudas de *Platypodium elegans* Vog., observaram resultados semelhantes ao presente estudo, pois não houve diferença estatística para os parâmetros número de ramos e matéria seca da parte aérea nos diferentes níveis de sombreamento.

Quanto a área foliar, afirma-se que as plantas sob sombreamento de 50% e em recipiente maior proporcionou melhor desenvolvimento, pois com nível de sombreamento maior, a planta tende a aumentar sua superfície foliar para compensar as menores taxas fotossintéticas e melhorar a eficiência na absorção de luz (DUTRA et al., 2012). Lopes et al. (2015) avaliaram mudas de *Parkia gigantocarpa* Ducke e *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) em diferentes intensidades de sombreamento, observaram que na medida em que aumenta o nível de sombreamento, aumenta-se a área foliar em ambas as espécies.

Notou-se que o volume do recipiente não afeta o índice Spad na planta, já o ambiente pode sofrer alteração direta. Sendo que o índice Spad pode determinar com segurança o teor de clorofila em espécies florestais, e a tendência é que quanto maior o nível de sombreamento aumenta-se o teor de clorofila, que é degradada por foto-oxidação e aumenta com a maior exposição à radiação (LOPES et al., 2015).

Para a relação da massa seca aérea e raiz Gomes & Mori (2011) estabelecem o valor de 2,0 à melhor relação entre o peso de matéria seca da parte aérea e o respectivo peso de matéria seca de raiz. Visto que, em ambientes possuem uma maior taxa de luminosidade, o solo tende a secar mais rapidamente restringindo a disponibilidade de água, com isso, a planta investe mais em seu desenvolvimento radicular que na parte aérea a fim de tornar a absorção mais eficiente. Logo, quanto melhor a aeração, luminosidade, disponibilidade de água e nutrientes, melhor o crescimento das mudas.

Por sua vez o parâmetro de relação altura e diâmetro é considerado uma das melhores formas de indicar a qualidade, crescimento e sobrevivência da muda em campo, sem destruição das mudas para a coleta de dados, além de ser um dado obtido de maneira fácil e rápida. Em estudo realizado por De Novaes et al. (2014) no desenvolvimento de mudas de nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss) em diferentes recipientes, constataram que a melhor relação altura e diâmetro corresponde às mudas produzidas na sacola plástica de 382 cm<sup>3</sup>.

## CONCLUSÃO

Dentre os ambientes avaliados, o melhor para o desenvolvimento das mudas de *Dipteryx alata* Vog. é o ambiente sombreado com 50%. E o recipiente de 820 cm<sup>3</sup> desenvolveu as mudas com maior qualidade, logo, são os mais recomendados para a produção das mudas de baruzeiro.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. S. Produção de sementes e mudas florestais. In: RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DA MATA ATLÂNTICA, 3., 2016, Ilhéus. **Anais** [...] Ilhéus: EDITUS, 2016. p. 170-182.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHA, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

BONAMIGO, T.; SCALON, S. P. Q.; PEREIRA, Z. V. Substratos e níveis de luminosidade no crescimento inicial de mudas de *Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K. Schum. (RUBIACEAE). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 2, p. 129-212, 2016.

CALDEIRA, M. V. W.; DELARMELINA, W. M.; LÜBE, S. G.; GOMES, D. R.; GONÇALVES, E. O.; ALVES, A. F. Biossólido na composição de substrato para a produção de mudas de *Tectona grandis*. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 42, n. 1, p. 77 - 84, 2012.

DIAS, B. A. S.; MARQUES, G. M.; SILVA M. L.; COSTA, J. M. F. N. Análise econômica de dois sistemas de produção de mudas de Eucalipto. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 171-177, 2011.

DUTRA, T. R.; MASSAD, M. D.; SANTANA, R. C. Parâmetros fisiológicos de mudas de copaíba sob diferentes substratos e condições de sombreamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 7, p. 1212-1218, 2012.

ECHER, M. M.; GUIMARÃES, V.F; ARANDA, A.N; BORTOLAZZO, E. D.; BRAGA, J.S. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 1, p. 45-50, 2007.

FREITAS, E. C. S.; PAIVA H. N.; LEITE, H. G.; NETO, S. N. O. Crescimento e qualidade de mudas de *Cassia grandis* Linnaeus f. em resposta à adubação fosfatada e calagem. **Ciência Florestal**, v. 27, p. 509-519, 2017.

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

GOMES, J. E.; MORI, E. S. Correlação juvenil – Adulto de Baru (*Dipteryx Alata* Vog) no município de Brazilândia - MG. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, Garça, v. 18, p. 01-20, 2011.

GOMES, J.M.; PAIVA, H.N. **Viveiros florestais: propagação sexuada**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2004. 116 p.

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**. Piracicaba: IPEF, v. 2, n. 6, p. 309-350, 2000.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **A área de vegetação nativa suprimida no Bioma Cerrado foi de 7.340 km²**. 2021. Disponível em: <[http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=5643](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5643)>

LENHARD, N. R.; PAIVA NETO, V. B.; SCALON, S. P. Q.; ALVARENGA, A. A. Crescimento de mudas de pau-ferro sob diferentes níveis de sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 2, p. 178-186, 2013.

LOPES, M. J. S.; DIAS FILHO, M. B. D.; MENEZES NETO, M. A.; SANTOS, J. U. M.; CRUZ, E. D.; DIAS, H. S. S. Morphological and physiological responses to shade in seedlings of *Parkia gigantocarpa* Ducke and *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby (Leguminosae). **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 43, n. 107, p. 573-580, 2015.

MARANA, J. P.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, E. P. Índices de qualidade e crescimento de mudas de café produzidas em tubetes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 1, p.26-49, 2008.

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 Mediciniais**, Botucatu, v. 16, n. 4, p.931-937, oct./dec. 2014.

NOGUEIRA, B. B.; IGLESIAS, L.; MESQUITA, J. V.; NAKATANI, M., C. Índice SPAD em plantas de tomateiro cultivado em fibra de coco e submetido a pulsos de fertirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, Tupã, v. 12, n. 1, p. 1-6, 2018.

NOVAES, A. B.; SILVA, H. F.; SOUSA, G. T. O.; AZEVEDO, G. B. Quality of Indian Lilac seedlings produced in different containers and their performance in field. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 44, n. 1, p. 101-110, 2014.

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**, Quebec, v. 11, n. 4, p. 92-99, 2019.

QUEIROZ, S. E. E.; MENDES, G. E. A. G.; PEREIRA JÚNIOR, A. M.; GUIMARÃES, P. H. S. Efeito do sombreamento na germinação e desenvolvimento de mudas de canzileiro (*Platypodium elegans* Vog). **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 22; p. 1001-1076, 2015.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F.; DIAS, T. A. B.; SILVA, M. R. Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia Cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo Bioma Cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, DF, v. 5, n. 49, p. 5-43, 2000.

REIS, L. S.; AZEVEDO, C. A. V.; ALBUQUERQUE, A. W.; SILVA JUNIOR, J. F. Índice de área foliar e produtividade do tomate sob condições de ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 4, p. 386-391, 2013.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: UFV, 1999.

RONCHI, H. S.; BONFIM, F. P. G.; SANTOS, A. M. F.; DOMINGUES NETO, F. J.; ALVES, B. L. B. T. Ambientes e substratos na produção de mudas de pata de vaca (*Bauhinia forficata* Link). **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 13 n. 23; p. 50, 2016.

RUDEK, A.; GARCIA, F. A. O.; PERES, F. S. B. Avaliação da qualidade de mudas de eucalipto pela mensuração da área foliar com o uso de imagens digitais. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 17, p. 3775 – 3789, 2013.

SANTOS, G.G.; SILVA, M. R.; LACERDA, D. B. C. L.; MARTINS, D. M. O.; ALMEIDA, R. A. Aceitabilidade e Qualidade Físico-Química de Paçocas Elaboradas com Amêndoa de Baru. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 2, p. 159-165, 2012.

SANTOS, U. F.; XIMENES, F. S.; LUZ, P. B.; SEABRA JÚNIOR, S.; PAIVA SOBRINHO, S. Níveis de sombreamento na produção de mudas de pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale*). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 129-136, 2014.

SILVA, B. M. S.; CESARINO, F. Germinação de sementes e emergência de plântulas de faveira (*Clitoria fairchildiana* R. A. Howard. - FABACEAE). **Biota Amazônia**, Manaus, v. 4, n. 2, p. 9-14, 2014.

SILVA, R. R.; ANJOS, A. B.; FREITAS, G. A.; NOGUEIRA, A. M.; FARIA, A. V. J. Desenvolvimento inicial de mudas de *Plathymenia foliolosa* Benth. sob influência de sombreamento. **Gaia Scientia**, Gurupi, v. 12, n. 2, p. 134-143, 2018

ZANELLA, F.; SONCELA, R.; LIMA, A. D. S. Formação de mudas de maracujazeiro “amarelo” sob níveis de sombreamento em Ji-Paraná/RO. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 5, p. 880-884, 2006.

ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A.; SILVEIRA JÚNIOR, P. **Sistema de análise estatística para microcomputadores: manual de utilização**. 2. ed. Pelotas: UFPEL, 1987.