

**Propagação por estaquia de *Polyscias guilfoylei* em substrato a base de caule decomposto de babaçu e casca de arroz carbonizada**

**Propagation of *Polyscias guilfoylei* in substrate based on decomposed babassu stem and carbonized rice husk**

**Propagación de esquejes de *Polyscias guilfoylei* sobre sustrato a base de tallo de babasú descompuesto y cáscara de arroz carbonizada**

Recebido: 26/08/2020 | Revisado: 28/08/2020 | Aceito: 31/08/2020 | Publicado: 01/09/2020

**Raimundo José Nascimento dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8885-2835>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: [rascimento.ufma@gmail.com](mailto:rascimento.ufma@gmail.com)

**Ramón Yuri Ferreira Pereira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7600-1868>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: [ramonyuri00@outlook.com](mailto:ramonyuri00@outlook.com)

**Luiz Alberto Melo de Sousa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8730-6488>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: [agroluizalberto@gmail.com](mailto:agroluizalberto@gmail.com)

**Brenda Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9154-6003>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: [brendasilvaa144@hotmail.com](mailto:brendasilvaa144@hotmail.com)

**Misael Batista Farias Araujo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6703-4668>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: [araujo.misael96@gmail.com](mailto:araujo.misael96@gmail.com)

**Isaiás dos Santos Reis**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6381-6053>

Universidade Estadual Paulista, Brasil

E-mail: [isaias.agro@hotmail.com](mailto:isaias.agro@hotmail.com)

**Sâmia dos Santos Matos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4573-9277>

Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: Samiamatos2011@hotmail.com

**Francisca Frenna Verezza Rodrigues de Amorim**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9547-3577>

Universidade Federal do Ceará, Brasil

E-mail: flennaamorim@gmail.com

**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8908-2297>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: raissasalustriano@yahoo.com.br

**Resumo**

A propagação vegetativa de floríferas por estaquia é uma alternativa viável para a produção em larga escala, e quando associado a substratos regionais, essa alternativa possibilita obter mudas que atendam às exigências do mercado consumidor, além de reduzir o custo de produção. Buscou-se avaliar com a pesquisa, proporções crescentes de caule decomposto de babaçu (CDB), acrescida de casca de arroz carbonizada (CAC) na propagação vegetativa de *Polyscias guilfoylei*. O experimento foi conduzido em casa de vegetação com 70 % de interceptação luminosa entre os meses de agosto a outubro de 2019. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos nas seguintes proporções: 100% de CAC; 20% de CDB + 80% de CAC; 40% de CDB + 60% de CAC; 60% de CDB + 40% de CAC; 80 % de CDB + 20 % de CAC; 100 % de CDB. As variáveis foram: número de folhas; área foliar; número de brotações; altura da brotação; diâmetro da brotação; comprimento da raiz; volume da raiz; massa fresca da parte aérea; massa fresca da raiz; massa seca da parte aérea; massa seca da raiz; diâmetro das estacas; percentual de sobrevivência e índice de qualidade de Dickson. Após 60 dias verificou-se que não é interessante produzir mudas de *P. guilfoylei* nas proporções de 100% de CAC e 100% de CDB. No entanto, as estaquias de *Polyscias guilfoylei* responderam positivamente quando utilizado as proporções de 60% de CDB + 40% de CAC e 80% de CDB + 20% de CAC, sendo estas proporções recomendadas.

**Palavras-chave:** Árvore da felicidade; Substrato alternativo; Reprodução assexuada; Planta ornamental.

## Abstract

The vegetative propagation of flowering plants by cuttings is a viable alternative for large-scale production, and when associated with regional substrates, this alternative makes it possible to obtain seedlings that meet the demands of the consumer market, in addition to reducing production costs. It was sought to evaluate with the research, increasing proportions of decomposed babassu stem (CDB), plus carbonized rice husk (CAC) in the vegetative propagation of *Polyscias guilfoylei*. The experiment was conducted in a greenhouse with 70% light interception between August and October 2019. A completely randomized design was used, with six treatments in the following proportions: 100% CAC; 20% CDB + 80% CAC; 40% CDB + 60% CAC; 60% CDB + 40% CAC; 80% CDB + 20% CAC; 100% CDB. The variables were: number of leaves; leaf area; number of shoots; sprouting height; sprouting diameter; root length; root volume; fresh mass of the aerial part; fresh root mass; aerial part dry mass; dry root mass; pile diameter; survival percentage and Dickson's quality index. After 60 days it was found that it is not interesting to produce seedlings of *P. guilfoylei* in the proportions of 100% CAC and 100% CDB. However, the *Polyscias guilfoylei* stems responded positively when using the proportions of 60% CDB + 40% CAC and 80% CDB + 20% CAC, these proportions being recommended.

**Keywords:** Tree of happiness; Alternative substrate; Asexual reproduction; Ornamental plant.

## Resumen

La propagación vegetativa de plantas con flores por esquejes es una alternativa viable para la producción a gran escala, y al asociarse con sustratos regionales, esta alternativa permite obtener plántulas que satisfacen las demandas del mercado consumidor, además de reducir los costos de producción. Se buscó evaluar con la investigación, proporciones crecientes de tallo de babasú descompuesto (CDB), más cáscara de arroz carbonizada (CAC) en la propagación vegetativa de *Polyscias guilfoylei*. El experimento se llevó a cabo en un invernadero con un 70% de intercepción de luz entre agosto y octubre de 2019. Se utilizó un diseño completamente al azar, con seis tratamientos en las siguientes proporciones: 100% CAC; 20% de CDB + 80% de CAC; 40% de CDB + 60% de CAC; 60% de CDB + 40% de CAC; 80% de CDB + 20% de CAC; 100% CDB. Las variables fueron: número de hojas; área foliar; número de brotes; altura de brotación; diámetro de brotación; longitud de la raíz; volumen de la raíz; masa fresca de la parte aérea; masa de raíz fresca; masa seca de la parte aérea; masa de raíz seca; diámetro de la pila; porcentaje de supervivencia e índice de calidad de Dickson. Después de 60 días se encontró que no es interesante producir plántulas de *P. guilfoylei* en las

proporções de 100% CAC y 100% CDB. Sin embargo, los tallos de *Polyscias guilfoylei* respondieron positivamente al utilizar las proporciones de 60% CDB + 40% CAC y 80% CDB + 20% CAC, siendo estas proporciones recomendadas.

**Palabras clave:** Árbol de la felicidad; Sustrato alternativo; Reproducción asexual; Planta ornamental.

## 1. Introdução

No Brasil, a produção de flores e plantas ornamentais é um mercado em ascensão, em que somente no ano de 2012 movimentou R\$ 4,8 bilhões, já em 2017 foi observado a movimentação de R\$ 7,3 bilhões, isto representou aumento de 52,1% em apenas cinco anos (IBRAFLOR, 2018). A floricultura gera emprego, apresenta alto rendimento produtivo em pequenas áreas, elevado retorno econômico aos produtores e a expansão das regiões produtoras (Junquiera & Peetz, 2014). No entanto, esta produção está concentrada em torno de 8 mil produtores com área média de 1,45 hectares em todo o território nacional (Diniz, 2018).

Na produção de plantas ornamentais destacam-se as trepadeiras e os arbustos, como a árvore da felicidade, cujo nome científico é *Polyscias guilfoylei* (W. Bull.) L.H. Bailey, planta que pertence à família da Araliaceae (Serpa et al., 2009). O cultivo de plantas ornamentais tem por objetivo enfeitar, embelezar e promover bem-estar às pessoas, seja em locais públicos ou privados. No entanto, para a obtenção de plantas bem desenvolvidas e com boa aparência, faz-se necessário o uso de mudas de qualidade.

As condições físicas de um substrato são proporcionadas por condicionadores, estes são obtidos a partir de resíduos orgânicos como casca de arroz carbonizada e fibra do caule de palmeiras. A casca de arroz carbonizada apresenta boa densidade, porosidade, capacidade de reter umidade, além de ser material inerte, ainda apresenta alta durabilidade sem se degradar (Freitas et al., 2013). Por outro lado, o caule decomposto das palmeiras pode fornecer nutrientes como o P (fósforo), Ca (cálcio) e Mg (magnésio) para as plantas na fase de muda, elementos nutricionais essenciais para o crescimento e desenvolvimento das plantas (Simões et al., 2015; Oliveira et al., 2019).

A casca do arroz é um resíduo proveniente do processamento do arroz (Sousa et al., 2015). Há inúmeros trabalhos que revelam o potencial da casca de arroz para produção de mudas (Sousa et al., 2015), atuando como condicionador do substrato, melhorando as propriedades físicas do mesmo.

Atualmente, a sociedade tem desenvolvido uma consciência ambiental e buscado por alternativas cada vez mais sustentáveis e economicamente viáveis, sendo uma delas o reaproveitamento de resíduos e a utilização de compostos orgânicos na produção de mudas, onde o caule decomposto de babaçu, a palha de arroz carbonizada e outros resíduos têm sido avaliados como possíveis substratos para mudas (Oliveira et al., 2019; Pereira et al., 2019; Ferreira et al., 2020).

Desta forma, objetivou-se avaliar o crescimento de mudas de *P. guilfoylei* (W. Bull.) L.H. Bailey em substratos de caule decomposto de babaçu associado a casca de arroz carbonizada.

## 2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período de agosto a outubro de 2019, em casa de vegetação com 70% de interceptação luminosa, no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA), da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), localizado no município de Chapadinha-MA (03° 44' 28,7" S; 43° 18' 46" W e 107 m de altitude). O clima nesta região é classificado por Köppen como Aw, ou seja, tropical com estação seca de inverno. Com precipitação média anual de 1.613 mm (Nogueira et al., 2012) e temperatura média anual de 27,9 °C (Passos et al., 2016).

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos referentes as formulações crescentes de caule decomposto de babaçu (CDB) associado a casca de arroz carbonizada (CAC) compreendendo as seguintes formulações: S0: 100% de CAC; S20: 20% de CDB + 80% de CAC; S40: 40% de CDB + 60% de CAC; S60: 60% de CDB + 40% de CAC; S80: 80% de CDB + 20% de CAC; e S100: 100% de CDB. Essas porcentagens de babaçu se mostraram promissoras na propagação de plantas ornamentais como a *Bougainvillea spectabilis* (Cruz et al., 2018). Cada tratamento tinha quatro parcelas e duas plantas por parcela. Os valores da análise química e física dos substratos encontram-se nas Tabelas 1 e 2.

**Tabela 1.** Valores de pH, condutividade elétrica (CE) e teores totais de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), carbono (C) e matéria orgânica (M.O.) em substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB), acrescidos de casca de arroz carbonizada (CAC).

Substratos	pH	CE	N	P	K	Ca	Mg	S
		dS m <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>	———— cmolc kg <sup>-1</sup> ————			
PAC	7,90	6,13	7,00	3,06	15,8	7,40	18,20	42,3
CDB	5,32	4,34	5,88	33	3,63	20,60	15,20	41,5

Fonte: Autores.

**Tabela 2.** Densidade do solo (DS), densidade de partícula (DP) e porosidade (P) em substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB), acrescidos de casca de arroz carbonizada (CAC).

Substratos	DS	DP	P
	g cm <sup>-3</sup>		%
PAC	0,39	1,29	69,70
CDB	0,33	0,97	65,95

Fonte: Autores.

A carbonização da casca do arroz, foi realizada por um carbonizador alternativo e o caule decomposto de babaçu, proveniente da palmeira *A. speciosa* (Mart. ex Spreng) em estado de decomposição, passado em peneira de 6 mm. As estacas semilenhosas foram retiradas de plantas matrizes sadias, em corte bísel, com tamanho de 10 cm, contendo quatro gemas. No momento do plantio duas gemas ficaram abaixo da superfície do substrato.

Utilizou-se sacos de polietileno com as dimensões 12 x 20 cm, que foram preenchidos com os substratos dos respectivos tratamentos. Antes do transplante, fez-se a retirada das folhas das estacas para reduzir a perda de água por transpiração. A irrigação ocorreu duas vezes ao dia utilizando um regador manual de 5 L, com a aplicação média diária de 185,19 ml por estaca.

Após 60 dias do transplante, as estacas foram retiradas dos substratos, lavadas em recipiente com água e conduzidas ao laboratório para coleta das variáveis: número de folhas (NF) determinada pela contagem de folhas em cada estaca; área foliar (AF), em cm<sup>2</sup>, determinado pelo programa computacional ImageJ<sup>®</sup>; número de brotações (NB) determinada pela contagem dos brotos em cada estaca; altura da brotação (AB): obtido com o auxílio de

uma régua graduada em centímetros; diâmetro da brotação (DB): obtido com o auxílio de paquímetro digital Digimess®; comprimento da raiz (CR): obtido com o auxílio de régua graduada em centímetros; volume da raiz (VR), em cm<sup>3</sup>, determinado em proveta graduada com deslocamento da coluna de água; massa fresca da parte aérea (MFPA) e da raiz (MFR) em gramas, quantificada em balança analítica com precisão de 0,01 g; massa seca da parte aérea (MSPA) e da raiz (MSR), em gramas, obtidas pelo método da secagem, utilizando sacos de papel Kraft, em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65±5°C até atingir massa constante, posteriormente quantificada em balança analítica com precisão de 0,01 g; diâmetro das estacas (DE): obtido com o paquímetro digital; percentual de sobrevivência (% S) e índice de qualidade de Dickson (IQD).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ( $p = 0,05$ ) e as médias comparadas entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância com o auxílio do software estatístico InfoStat® versão 2015I (Di Rienzo et al., 2011).

### **3. Resultados e Discussão**

O número de folhas (NF) e a área foliar (AF) foram influenciados pelos substratos ( $p \leq 0,05$ ). Todavia, não houve influência sobre o número de brotações (NB), altura da brotação (AB) e diâmetro da brotação (DB), a média para estas variáveis foi de 1,8 por estaca, 9,7 cm e 4 mm, respectivamente (Tabela 3).

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância do número de folhas (NF) área foliar (AF), número de brotações (NB), altura da brotação (AB) e diâmetro da brotação (DB) de *Polyscias guilfoylei* em função de diferentes proporções de caule decomposto de babaçu (CDB) associada a casca de arroz carbonizada.

CDB %	NF	AF cm <sup>2</sup>	NB	AB	DB
0	7,38 b	48,69 b	1,75 a	9,13 a	4,21a
20	7,63 b	54,36 ab	1,75 a	10,00 a	4,16 a
40	7,63 b	50,66 ab	1,50 a	10,13 a	3,98 a
60	9,00 ab	62,76 a	2,00 a	10,39 a	4,11 a
80	10,50 a	63,68 a	2,00 a	9,90 a	4,19 a
100	7,13 b	35,22 c	2,00 a	8,95 a	3,61 a
F	3,60 *	5,93*	1,2 <sup>ns</sup>	0,81 <sup>ns</sup>	1,21 <sup>ns</sup>
CV (%)	16,68	16,39	20,33	13,12	10,23

\*: Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Duncan ( $p < 0,05$ ); <sup>ns</sup>: não significativo ( $p > 0,05$ ). CAC: casca de arroz carbonizada; CDB: caule decomposto de babaçu; CV: coeficiente de variação. Fonte: Autores.

A composição dos substratos com 60% de CDB + 40% de CAC e 80% de CDB + 20% de CAC proporcionou às plantas de *P. guilfoylei* maior número de folhas em relação aos demais substratos (Tabela 3). O número médio de folhas por plantas obtido foi de 9 e 10,5 folhas, respectivamente. Nos tratamentos que foram compostos por 100% de casca de arroz (CAC) carbonizada e 100% de caule decomposto de babaçu (CDB), o número de folhas foi inferior aos tratamentos compostos pela junção dos dois produtos. Isso pode ter ocorrido porque o caule de babaçu ao se decompor forneceu nutrientes e, a casca de arroz forneceu as características físicas (porosidade e permeabilidade) (Freitas et al., 2013; Cruz et al., 2018). Desta forma, a mistura da casca de arroz carbonizada com o caule decomposto de babaçu criou as condições necessárias para o maior crescimento das plantas de *P. guilfoylei* e consequentemente maior número de folhas.

Para a área foliar houve diferença estatística ( $p \leq 0,05$ ) entre os substratos adotados (Tabela 3). Pode-se observar que houve incremento desta variável até quando o CDB esteve presente em 80% do volume total da composição. Desta forma, a aeração tornou-se deficiente no substrato com 100% deste produto. No entanto, a adição de 20% de casca de arroz carbonizada promoveu maior aeração ao substrato, consequentemente as plantas de *P.*



*guilfoylei* puderam expandir mais a área foliar, uma vez que o sistema radicular pôde realizar mais trocas gasosas, absorvendo mais nutrientes, que posteriormente foram usados para a produção de fotoassimilados (Taiz et al., 2017).

Para a massa seca da raiz apresentada na (Tabela 4) não demonstrou efeito significativo ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos, onde apresentou média de  $0,051 \text{ g planta}^{-1}$ , a composição dos substratos influenciou estatisticamente ( $p \leq 0,05$ ) o comprimento e volume da raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA) e da raiz (MFR) e massa seca parte aérea (MSPA) de *P. guilfoylei* (Tabela 4). Quando cultivado com o substrato na proporção de 60% de CDB + 40% de PAC as plantas de *P. guilfoylei* apresentaram maior comprimento médio de raiz ( $9,88 \text{ cm planta}^{-1}$ ) em relação aos demais tratamentos (Tabela 4). Substratos com até 80% de CDB do volume total, proporcionam maior crescimento do sistema radicular, visto que este produto confere ao material porosidade de até 65,95%, que possibilita boa aeração e facilita a drenagem do substrato (Andrade et al., 2017b; Oliveira et al., 2019).

**Tabela 4.** Resumo da análise de variância do comprimento da raiz (CR), volume de raiz (VR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) de *Polyscias guilfoylei* em função de diferentes proporções de caule decomposto de babaçu (CDB) associada a palha de arroz carbonizada.

CDB	CR	VR	MFPA	MFR	MSPA	MSR
%	cm	$\text{cm}^3$	g planta <sup>-1</sup>			
0	2,39 d	0,50 b	1,62 b	0,24 c	0,24 b	0,06 a
20	6,44 bc	1,00 b	1,97 b	0,55 bc	0,33 ab	0,04 a
40	5,25 c	1,06 ab	1,88 b	0,58 bc	0,25 b	0,05 a
60	9,88 a	1,00 b	2,59 a	0,80 b	0,40 a	0,06 a
80	8,13 ab	1,63 a	2,68 a	1,16 a	0,32 ab	0,07 a
100	4,56 cd	0,56 b	1,56 b	0,34 c	0,22 b	0,03 a
F	8,42*	4,48*	6,37*	8,55*	2,86*	1,14 <sup>ns</sup>
CV (%)	30,01	40,08	18,51	37,36	27,32	53,73

\*: Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Duncan ( $p < 0,05$ ); <sup>ns</sup>: não significativo ( $p > 0,05$ ). CAC: casca de arroz carbonizada; CDB: caule decomposto de babaçu; CV: coeficiente de variação. Fonte: autores.

Para o volume de raízes (VR), plantas que foram cultivadas com maiores concentrações de caule de babaçu até 80% do volume total do substrato proporcionaram

maior volume de raiz, com volume médio de 1,63 cm<sup>3</sup> de raiz por planta (Tabela 4). O melhor resultado foi obtido com 80% CDB + 20% CAC, este substrato também resultou em plantas com maiores valores de massa fresca de raiz.

Plantas com sistema radicular bem desenvolvido têm maior capacidade de absorção de água e nutrientes, conseqüentemente podem crescer mais rapidamente, apresentando aspecto mais vistoso, qualidade que é indispensável para plantas ornamentais. Os resultados obtidos com 80% de CDB + 20% de CAC foram muito promissores para o número de folhas e, conseqüentemente para a área foliar (Tabela 3). Esse resultado é consequência do grande percentual de material orgânico fornecido pelo CDB, além de sua alta capacidade de retenção de umidade aliada com a porosidade adequada fornecida pela CAC (Tabelas 1 e 2), fornecendo as propriedades físicas e químicas necessárias para o desenvolvimento do volume radicular (Oliveira Neto, 2017; Andrade et al., 2017a). Além disso, esse tratamento teve o aparato fotossintético mais desenvolvido dentre os tratamentos, possibilitando maior produção de fotoassimilados.

As mudas de *P. guilfoylei* que foram cultivadas com os substratos que tinham composição de 60% de CDB + 40% de CAC e 80% de CDB + 20% de CAC apresentaram maiores acúmulos de massa fresca da parte aérea (Tabela 4). Esta característica é importante para mercado ornamental que busca plantas vigorosas, com visual arbustivo. A maior massa fresca da parte aérea observada nestes tratamentos tem relação direta com o número de folhas, outra variável importante (Silva, 2017).

A massa seca da parte aérea (MSPA) é resultado direto da produção de fotoassimilados da planta, desta forma, os substratos que possibilitaram maior incremento em número de folhas e área foliar do *P. guilfoylei*, foram os mesmos que promoveram maior acúmulo de massa seca (Tabela 4). Com isso, constatou-se que os melhores resultados foram obtidos com as maiores proporções do caule decomposto de babaçu até 80% da composição do substrato. Segundo Cordeiro et al. (2018), o CDB é rico em macronutrientes como nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio, possibilitando uma maior nutrição da planta em substratos com maior concentração desse material, exceto para concentrações puras (100% CDB).

Houve diferença estatística ( $p \leq 0,05$ ) para o diâmetro das estacas (DE) (Tabela 5). No entanto, não foi observado diferença estatística quando associado a porcentagem de sobrevivência (%S) e ao índice de qualidade Dickson (IQD) (Tabela 5), sendo um indicativo que estas variáveis não foram afetadas pelo DE, mas sim pela composição físico-química do substrato.

**Tabela 5.** Resumo da análise de variância do diâmetro das estacas (DE), percentual de sobrevivência (%S) e índice de qualidade Dickson (IDQ) de *Polyscias guilfoylei* em função de diferentes proporções de caule decomposto de babaçu (CDB) associada a casca de arroz carbonizada.

CDB %	DE	%S	IDQ
0	6,69 ab	87,5 a	0,05 a
20	6,76 ab	87,5 a	0,04 a
40	6,84 ab	75,0 a	0,04 a
60	7,69 a	100 a	0,06 a
80	7,29 ab	100 a	0,07 a
100	6,34 b	100 a	0,03 a
F	1,45*	1,2 <sup>ns</sup>	1,26 <sup>ns</sup>
CV (%)	11,47	20,33	51,16

\*: Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Duncan ( $p < 0,05$ ); <sup>ns</sup>: não significativo ( $p > 0,05$ ). CAC: casca de arroz carbonizada; CDB: caule decomposto de babaçu; CV: coeficiente de variação. Fonte: autores.

Observa-se ainda que o diâmetro das estacas não afetou as variáveis NB, AB, DB (Tabela 3) e a MSR (Tabela 4) quando cultivadas com substratos de caule decomposto de babaçu aliada a casca de arroz carbonizada.

#### 4. Conclusões

Os resultados adquiridos com o uso de caule decomposto de babaçu e palha de arroz carbonizada mostram uma alternativa viável a produção de mudas de plantas ornamentais, revelando serem materiais alternativos, de fácil acesso e baixo custo para a sub-região do Meio Norte brasileiro, capazes de obter mudas de *Polyscias guilfoylei* com boa qualidade fitotécnica.

Recomenda-se as formulações de 60% de CDB+ 40% de PAC – (T4) e 80 % de CDB + 20 % de CAC – (T5) para produção de mudas de *P. guilfoylei* por estaquia.

## Referências

- Andrade, H. A. F., Cardoso, J. P. S., Morais, S. F., Sousa, A. P. A., Silva-Matos, R. R. S. (2017a). Biometria de mudas de tomateiro produzidos em substratos a base de caule decomposto de babaçu. In: *Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC 2017*. Belém-PA.
- Andrade, H. A. F., Costa, N. A., Cordeiro, K. V., Oliveira Neto, E. D., Albano, F. G., Silva-Matos, R. R. S. (2017b). Caule decomposto de babaçu (*Attalea speciosa* Mart.) como substrato para produção de mudas de melanciaira. *Cultura Agronômica*, 26, 406-416.
- Cordeiro, K. V., Andrade, H. A. F., Oliveira-Neto, E. D., Costa, N. A., Rocha, B. R. S., Pontes, S. F., Marzullo, Y. O. T., Pinto, F. E. N., Machado, N. A. F., Silva-Matos, R. R. S. (2018). New Substrates Based on Decomposed Babassu (*Attalea speciosa* Mart.) Stem in the Production of Melon Seedlings. *Journal of Experimental Agriculture International*, 26, 1-7.
- Cruz, A. C., Lima, J. S., Andrade, H. A. F., Oliveira, A. R. F., Milk, M. R. L., Santos, L. R., Silva, T. F., Gondim, M. M. S., Machado, N. A. F., Silva-Matos, R. R. S. (2018). Stalk decomposed babassu for production of seedlings of *Bougainvillea spectabilis* Willd in different levels of indolebutyric acid. *Asian Academic Research Journal of Multidisciplinary*, 5, 98-107.
- Di Rienzo, J. A., Casanovaes, F., Balzarini, M. G., Gonzales, L., Tablada, M., Robledo, C. W. (2011). *Infostat version 2011*. Grupo InFostat, Faculdade de Ciências Agropecuárias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, 8, 195-199.
- Diniz, J. W. M. (2018). Panorama de flores e plantas ornamentais no Brasil. 35 f. (Monografia). Chapadinha, MA: Universidade Federal do Maranhão.
- Ferreira, M. V. N., Pereira, R. Y. F., Silva, R. O., & Doihara, I. P. (2020). Resíduo de café e casca de ovo na produção de mudas de quiabo (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). *Global Science and Technology*, 13(2), 169-185.

Freitas, G. A., Silva, R. R., Barros, H. B., Vaz-de-Melo, A., Abrahão, W. A. P. (2013). Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. *Revista Ciência Agronômica*, 44, 159-166.

IBRAFLOR. (2018). *Informativo IBRAFLOR 6/2018*. Obtido em <https://www.ibraflor.com.br>

Junqueira, A. H., Peetz, M. S. (2014). O setor produtivo de flores e plantas ornamentais do Brasil, no período de 2008 a 2013: atualizações, balanços e perspectivas. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, 20, 115-120.

Nogueira, V. F. B., Correia, M. F., Nogueira, V. S. (2012). Impacto do Plantio de Soja e do Oceano Pacífico Equatorial na Precipitação e Temperatura na Cidade de Chapadinha-MA. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 3, 708-724.

Oliveira Neto, E. D. (2017). *Propagação vegetativa de romãzeira 'wonderful' em substrato de caule decomposto de babaçu*. 31 f. (Monografia). Chapadinha, MA: Universidade Federal do Maranhão.

Oliveira, P. S. T., Carneiro, C. A. M., Pereira, R. Y. F., Andrade, H. A. F., Silva-Matos, R. R. S. (2019). Produção de mudas de açaizeiro em substratos a base de caule decomposto de babaçu. *Agrarian Academy*, 6, 11-19.

Passos, M. L. V., Zambrzycki, G. C., Pereira, R. S. (2016). Balanço hídrico e classificação climática para uma determinada região de Chapadinha-MA. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, 10, 758-766.

Pereira, R. Y. F., Morais, S. F., Oliveira, P. S. T., Nunes, R. L. S., Santana, M. S., Albano, F. G., Silva-Matos, R. R. S. Substratos alternativos para produção de mudas de maracujazeiro em Chapadinha-MA. In: Silva-Matos R. R. S., Furtado M. B., Farias M. F. *Tecnologia de produção em fruticultura*. Ponta Grossa: editora Atena, 2019. 48-59.

Serpa, D. S., Morais, N. A., Moura, T. M. (2009). Arborização urbana em três municípios do sul do estado de Goiás: Morrinhos, Goiatuba e Caldas Novas. *REVSBAU*, 4, 98-112.

Silva, J. B. (2017). *Cultivo em vaso de oliveira (Olea europaea L.) ornamental*. 166 f. (Dissertação). Pelotas, RS: Universidade Federal de Pelotas.

Simões, A. C., Alves, G. K. E. B., Ferreira, R. L. F., Araujo, Neto, S. E. (2015). Qualidade da muda e produtividade de alface orgânica com condicionadores de substrato. *Horticultura Brasileira*, 33, 521-526.

Sousa, L. B., Filho, J. F. L., Amorim, S. P. N., Sousa, W. C., Nóbrega, R. S. A., Nóbrega, J. C. A., & Pragana, R. B. (2015). Cultivo de *Sesbania virgata* (Cav. Pers) em diferentes substratos. *Revista de Ciências Agrárias*, 58, 240-247.

Taiz, L., Zeiger, E., Moller, I., & Murphy, A. (2017). *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 888.

#### **Percentage of contribution of each author in the manuscript**

Raimundo José Nascimento dos Santos – 20 %

Ramón Yuri Ferreira Pereira – 10 %

Luiz Alberto Melo de Sousa – 10 %

Brenda Silva – 10 %

Misael Batista Farias Araujo – 10 %

Isaías dos Santos Reis – 10 %

Sâmia dos Santos Matos – 10%

Francisca Frenna Verezza Rodrigues de Amorim – 10%

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos – 10 %