

Palmeira Veitchia merrillii em substratos de caule decomposto de babaçu e palha de arroz carbonizada

A palmeira *Veitchia merrillii* (Becc) H. E. Moore popularmente conhecida como palmeira de manila, é uma espécie cultivada no Brasil e vem desenvolvendo potencial paisagístico, devido suas características intrínsecas. Uma opção para produção de mudas com qualidade e redução de custos é o uso de substratos alternativos. Nesse sentido, objetivou-se avaliar o desenvolvimento na formação de mudas da palmeira em diferentes proporções de substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB) e palha de arroz carbonizada (PAC). O experimento foi conduzido em casa de vegetação no município de Chapadinha - MA. Adotou-se um delineamento inteiramente casualizado, com tratamentos referentes às diferentes formulações de substrato: 1- 0% CDB + 100% PAC; 2- 20% CDB + 80% PAC; 3- 40% CDB + 60% PAC; 4- 60% CDB + 40% PAC; 5- 80% CDB + 20% PAC e 6- 100% CDB + 0% PAC. Foram adotadas quatro repetições com duas mudas, totalizando 48 parcelas. Foram avaliadas as seguintes variáveis: comprimento radicular (CR), volume radicular (VR), diâmetro do caule (DC), altura de planta (AP), número de folhas (NF), área foliar (AF), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca radicular (MFR), massa seca radicular (MSR), relação altura de planta e diâmetro do caule (AP/DC), densidade (DEN), massa fresca total (MFT) e massa seca total (MST). Conclui-se que a proporção de 20% CDB + 80% PAC, asseguram eficiência positiva para o bom desenvolvimento da palmeira, sendo portanto, uma alternativa viável para a produção de mudas.

Palavras-chave: Compostos orgânicos; Substratos alternativos; Produção de mudas.

Palm tree Veitchia merrillii on substrates of decomposed babassu stem and carbonized rice straw

The *Veitchia merrillii* palm (Becc) H. E. Moore popularly known as manila palm, is a species cultivated in Brazil and has been developing landscape potential, due to its intrinsic characteristics. An option for producing seedlings with quality and cost reduction is the use of alternative substrates. In this sense, the objective was to evaluate the development in the formation of palm seedlings in different proportions of substrates based on decomposed babassu stem (CDB) and carbonized rice straw (PAC). The experiment was conducted in a greenhouse in the municipality of Chapadinha-MA. A completely randomized design was adopted, with treatments related to the different substrate formulations: 1- 0% CDB + 100% PAC; 2- 20% CDB + 80% PAC; 3- 40% CDB + 60% PAC; 4- 60% CDB + 40% PAC; 5- 80% CDB + 20% PAC and 6- 100% CDB + 0% PAC. Four replications with two seedlings were adopted, totaling forty-eight plots. The following variables were evaluated: root length (CR), root volume (VR), stem diameter (DC), plant height (AP), number of leaves (NF), leaf area (AF), fresh mass of the aerial part (MFPA), shoot dry mass (MSPA), root fresh mass (MFR), root dry mass (MSR), plant height and stem diameter ratio (AP/DC), density (DEN), total fresh mass (MFT) and total dry mass (MST). It is concluded that the proportion of 20% CDB + 80% PAC, ensure positive efficiency for the good development of the palm, being, therefore, a viable alternative for the production of seedlings.

Keywords: Organic compounds; Alternative sources; Seedling production.

Topic: Engenharia Agrícola

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Received: 04/06/2022

Approved: 27/06/2022

Rafaela Leopoldina Silva Nunes 
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5724860127141424>
<http://orcid.org/0000-0002-1918-9873>
rafaela12051@hotmail.com

Gabriela Sousa Melo 
Universidade Federal do Maranhão, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8676317525625964>
<http://orcid.org/0000-0002-3538-568X>
gs.melo@discente.ufma.br

Fernando Freitas Pinto Junior 
Universidade Federal do Maranhão, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2110652316121025>
<http://orcid.org/0000-0002-1465-7412>
fernando-@hotmail.com

Larissa Ramos dos Santos 
Universidade Federal do Maranhão, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8175361373682460>
<http://orcid.org/0000-0002-3630-5610>
lara.amos.agro@gmail.com

Valdrickson Costa Garreto 
Universidade Federal do Maranhão, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5104191465698748>
<http://orcid.org/0000-0003-4245-819>
valdrickson30@gmail.com

Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos 
Universidade Federal do Maranhão, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>
<http://orcid.org/0000-0002-8908-2297>
raissasalustriano@yahoo.com.br



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2022.006.0003

Referencing this:

NUNES, R. L. S.; MELO, G. S.; PINTO JUNIOR, F. F.; SANTOS, L. R.; GARRETO, V. C.; MATOS, R. R. S.. Palmeira *Veitchia merrillii* em substratos de caule decomposto de babaçu e palha de arroz carbonizada. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.13, n.6, p.23-31, 2022. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2022.006.0003>

INTRODUÇÃO

A palmeira *Veitchia merrillii* (Becc) H. E. Moore popularmente conhecida como palmeira de manila, é uma espécie exótica pertencente à família *Arecaceae*, originária das Filipinas (LORENZI, 1996). É uma planta monoica, de caule solitário tipo estipe com diâmetro entre 20 e 25 cm, e altura entre 5 e 8 metros, que se desenvolve muito bem a pleno sol, propagada por sementes, apresentando frutos ovalados e vistosos, de coloração vermelha, quando maduros (KOBORI, 2006).

Espécie cultivada no Brasil e vem desenvolvendo potencial paisagístico, devido suas características intrínsecas para decoração de residência e áreas externas como praças, todavia, na literatura não há muitas pesquisas relacionadas aos parâmetros técnicos de produção de mudas que possam auxiliar produtores ou viveirista a encontrar parâmetros técnicos adequados para a produção de mudas em relação ao substrato ideal (NAZÁRIO, 2006).

Nessa perceptiva, materiais que geralmente constituem passivos ambientais, ou não são bem aproveitados, podem ser transformados em adubos e substratos de alta qualidade (MEDEIROS et al., 2008a; 2008b). Uma opção para produção de mudas com qualidade e redução de custos é o uso de substratos alternativos provenientes de elementos orgânicos, como por exemplo, o caule decomposto da palmeira babaçu (*Attalea speciosa* Mart.) (CRUZ et al., 2018) e a palha de arroz carbonizada (MORAES et al., 2020) por possuírem maior fertilidade natural e alta disponibilidade na região norte/nordeste do Brasil.

Tendo em vista as dificuldades de implementação de pesquisas relacionadas a essa espécie de palmeira e com o intuito de contribuir com informações técnicas, objetivou-se com este estudo avaliar o desenvolvimento da Palmeira *Veitchia merrillii* em diferentes proporções de substratos a base de caule decomposto de babaçu e palha de arroz carbonizada com a intenção de identificar em quais deles a planta expressa seu maior potencial de desenvolvimento vegetativo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação com controle de 50% de luminosidade, no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, localizado no município de Chapadinha - MA, região do Baixo Parnaíba, situada à latitude 03°44'17" S, longitude 43°20'29" W e altitude de 107 m. O solo utilizado foi classificado como Latossolo Amarelo Distrófico (LAd) (SANTOS et al., 2018). O clima da região é tropical úmido (SELBACH et al., 2008), classificado por Köppen como Aw, com totais pluviométricos anuais variando de 1.600 a 2.000 mm (NOGUEIRA et al., 2012) e temperatura média anual superior a 27 °C (PASSOS et al., 2016).

Delineamento e condução do experimento

Adotou-se um delineamento inteiramente casualizado para seis tratamentos com quatro repetições com duas mudas nas respectivas repetições, totalizando 48 parcelas. Os tratamentos constituíram-se de diferentes proporções de dois substratos, formulados à base de caule decomposto de babaçu (CDB) e palha

de arroz carbonizada (PAC): 1- 0% CDB + 100% PAC; 2- 20% CDB + 80% PAC; 3- 40% CDB + 60% PAC; 4- 60% CDB + 40% PAC; 5- 80% CDB + 20% PAC e 6- 100% CDB + 0% PAC.

Para a formulação dos substratos, foram peneirados CDB com uma peneira de malha 8 mm, para facilitar a homogeneização dele. A casca de arroz foi carbonizada com o auxílio de um carbonizador artesanal. Para a produção das mudas de palmeira, foram utilizados sacos de polietileno com dimensões de 12 x 20 x 0,12 cm. A irrigação foi realizada diariamente pela manhã e ao final da tarde, com o auxílio de um regador manual com capacidade de 5 L, a qual respeitou-se uma média diária de 41,66 ml/plântula⁻¹. Aos 15 dias após a semeadura (DAS), foi efetuado o desbaste, deixando apenas a planta mais vigorosa.

Variáveis estudadas

Aos 180 DAS, foi realizada a avaliação do efeito dos tratamentos sobre as mudas da palmeira, posteriormente encaminhadas para laboratório, onde foi possível avaliar as seguintes variáveis: área foliar (cm²): determinada por intermédio do programa computacional imageJ®; número de folhas: obtido pela contagem das folhas de cada planta; altura da planta (cm): determinada do nível do solo ao ápice da plântula com auxílio de régua milimetrada; diâmetro do caule (mm): obtido com paquímetro digital (Digimess®) à nível do substrato; comprimento radicular (cm): medido com auxílio de uma régua graduada em milímetros; volume de raiz (cm³): realizado por meio de medição do deslocamento da coluna de água em proveta graduada, segundo metodologia descrita por Basso (1999); relação altura da planta e diâmetro do caule: obtida pela divisão entre altura da planta e o diâmetro do caule, densidade radicular (g cm⁻³): expressa pela razão entre a massa seca radicular e o volume radicular; massa fresca da parte aérea e sistema radicular (g); massa seca da parte aérea e sistema radicular (g), sendo o material vegetal foi conduzido à estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65 °C até atingir peso constante, e pesada em balança com precisão de 0,01 g; massa fresca total da planta (g): aferida por pesagem em balança semi-analítica com precisão de 0,01 g; massa seca total (g): obtidas pelo método de secagem, utilizando sacos de papel Kraft, em estufa de circulação forçada de ar em temperatura de 65 °C por 72 horas e pesada em balança semi-analítica com precisão de 0,01 g.

Avaliação Estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste “F” a 5% de probabilidade, por meio do programa computacional Sisvar (FERREIRA, 2011) e as médias comparadas entre si pela análise de regressão, adequando-se ao modelo linear e quadrático.

RESULTADOS

De acordo com os resultados obtidos, foi possível observar que o número de folhas da palmeira *Veitchia merrillii* apresentou diferença estatística entre si ao nível de 1% ($p > 0,01$), com uma média geral de aproximadamente três folhas por planta (Tabela 1). Isso infere, que no geral todos os tratamentos proporcionaram condições favoráveis para a emissão de novas folhas.

Tabela 1: Análise de variância do comprimento radicular (CR), volume radicular (VR), diâmetro do caule (DC), altura de planta (AP), número de folhas (NF), área foliar (AF), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca radicular (MFR), massa seca radicular (MSR), relação altura de planta e diâmetro do caule (AP/DC), densidade (DEN), massa fresca total (MFT) e massa seca total (MST) de mudas de palmeira *veitchia* em função da palha de arroz carbonizada.

FV	CR	VR	DC	AP	NF	AF	MFPA	MSPA	MFR	MSR	AP/DC	DEN	MFT	MST
	cm	cm ³	mm	cm	und	cm ²	g	g	G	G	cm/mm	g/cm ³	g	g
L R ² (%)	9,52 ^{ns}	39,41 ^{ns}	4,59 ^{ns}	24,60 ^{**}	37,37 ^{**}	27,97 ^{**}	21,98 [*]	48,61 [*]	46,93 ^{**}	5,92 ^{ns}	26,89 [*]	6,87 ^{ns}	35,91 ^{**}	43,80 [*]
Q R ² (%)	13,69 ^{ns}	88,76 [*]	29,94 ^{ns}	79,13 ^{**}	93,52 ^{**}	93,94 ^{**}	97,68 ^{**}	81,29 ^{ns}	62,38 [*]	31,42 ^{ns}	71,16 ^{**}	42,82 ^{ns}	91,24 ^{**}	87,20 [*]
CV (%)	10,12	20,65	7,54	7,98	7,44	15,67	15,25	26,9	14,75	43,56	8,94	23,86	13,58	20,68
MG	31,05	2,23	4,22	12,62	2,85	244,93	3,64	1,05	2,22	0,40	3,00	1,02	5,85	1,45

L: linear; Q: quadrática; PA: palha de arroz carbonizada; CV: coeficiente de variação; MG: média geral. **: Significativo ao nível de 1% de probabilidade; *: Significativo ao nível de 5% de probabilidade; ^{ns}: não significativo pelo teste F.

Ao observar o comprimento radicular (Figura 1), é possível notar que as diferentes concentrações de palha de arroz carbonizada acrescidas ou não de caule decomposto de babaçu não apresentaram diferenças significativas entre si. Entretanto podem ter influenciado sobre o desenvolvimento do comprimento radicular das mudas da palmeira após os 60 dias de semeadura em todos os tratamentos na mesma proporção.

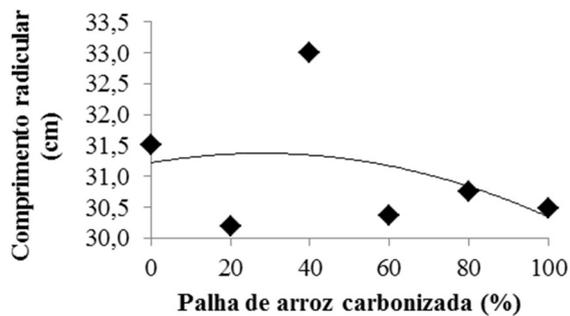


Figura 1: Comprimento radicular (CR) de mudas de palmeira *Veitchia*, em função de substratos a base de palha de arroz carbonizada, acrescido de caule decomposto de babaçu.

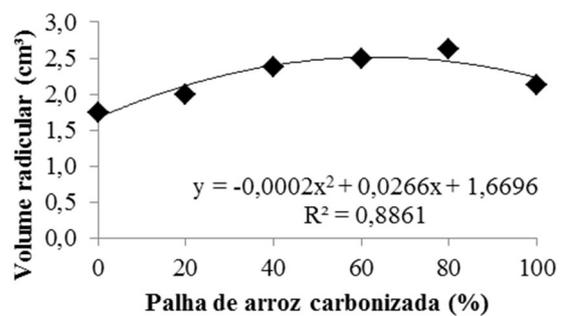


Figura 2: Volume radicular (VR) de mudas de palmeira *Veitchia*, em função de substratos a base de palha de arroz carbonizada, acrescido de caule decomposto de babaçu.

Quanto ao volume radicular (cm³) (Figura 2), não houve diferenças entre os tratamentos, resultado esse já esperado, uma vez que o mesmo ocorreu com o comprimento do sistema radicular.

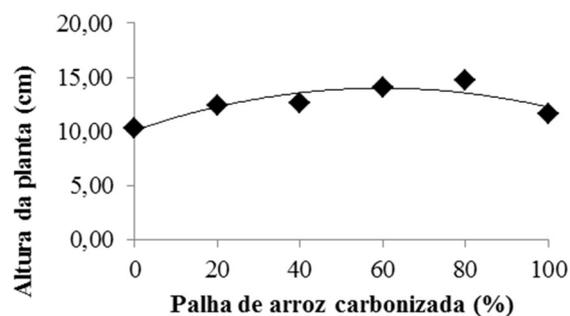


Figura 3: Altura da planta (AP) de mudas de palmeira *Veitchia*, em função de substratos a base de palha de arroz carbonizada, acrescido de caule decomposto de babaçu.

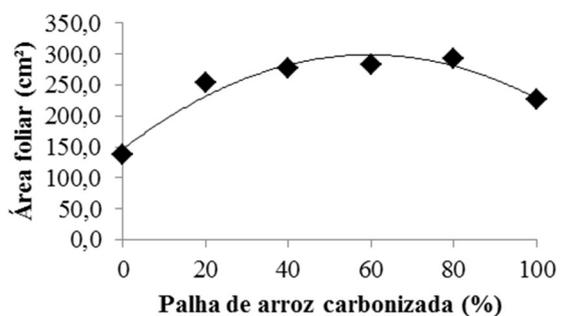


Figura 4: Área foliar (AF) de mudas de palmeira *Veitchia*, em função de substratos a base de palha de arroz carbonizada, acrescido de caule decomposto de babaçu.

Ao analisar a altura da planta (Figura 3), o tratamento dois, composto por 20% de CDB + 80% de PAC, obteve um valor médio de 14,73 cm, apresentando média superior aos demais tratamentos. Nota-se que a

palha de arroz, influenciando positivamente o desenvolvimento da palmeira. A área foliar (Figura 4) também demonstrou comportamento semelhante, obtendo 212,10 cm² quando utilizado o substrato com 80% de PAC.

As mudas de palmeira *Veitchia merrillii* diferiram significativamente pelo teste F, a 5% de probabilidade, para as características, massa fresca da parte aérea (Figura 5) e massa fresca total (Figura 6).

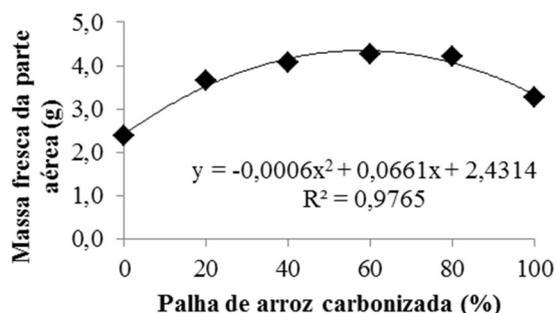


Figura 5: Massa fresca da parte aérea (MFPA) de mudas de palmeira *Veitchia*, em função de substratos a base de palha de arroz carbonizada, acrescido de caule decomposto de babaçu.

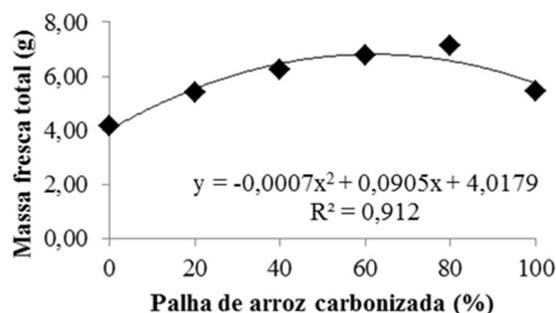


Figura 6: Massa fresca total (MFT) de mudas de palmeira *Veitchia*, em função de substratos a base de palha de arroz carbonizada, acrescido de caule decomposto de babaçu.

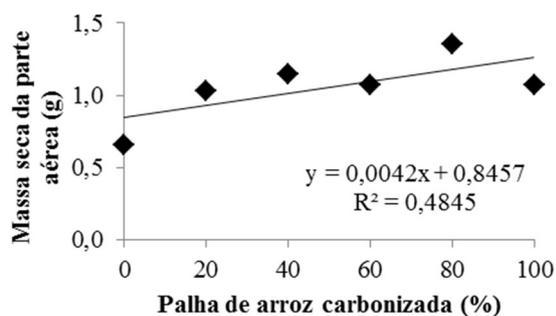


Figura 7: Massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas de palmeira *Veitchia*, em função de substratos a base de palha de arroz carbonizada, acrescido de caule decomposto de babaçu.

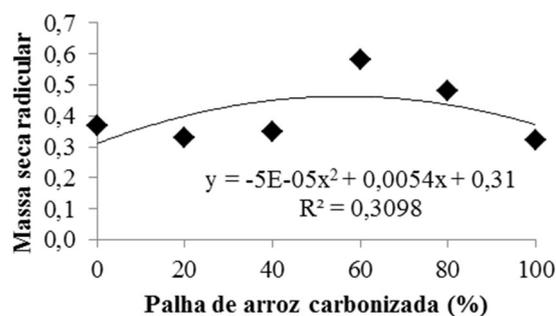


Figura 8: Massa seca radicular (MSR) de mudas de palmeira *Veitchia*, em função de substratos a base de palha de arroz carbonizada, acrescido de caule decomposto de babaçu.

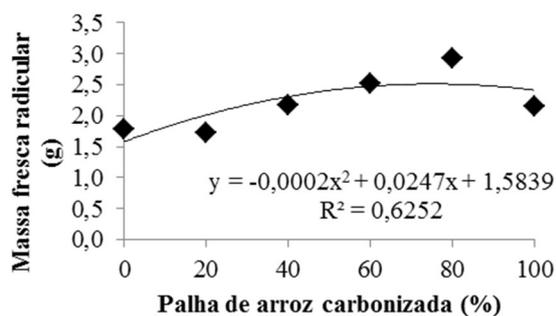


Figura 9: Massa fresca radicular (MFR) de mudas de palmeira *Veitchia*, em função de substratos a base de palha de arroz carbonizada, acrescido de caule decomposto de babaçu.

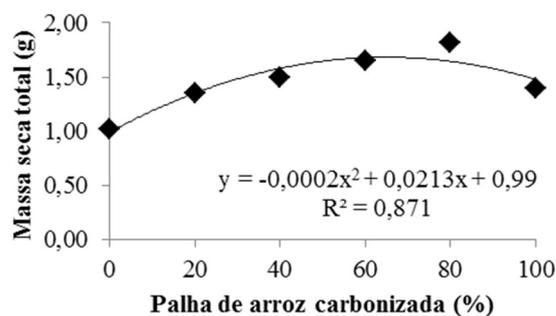


Figura 10: Massa seca total (MST) de mudas de palmeira *Veitchia*, em função de substratos a base de palha de arroz carbonizada, acrescido de caule decomposto de babaçu.

Para as variáveis massa fresca radicular (Figura 9) e massa seca total (Figura 10), pode-se observar que a adição de caule decomposto de babaçu não contribuiu com o aumento na biomassa das mudas, não sendo significativo estatisticamente pelo teste F.

Quanto ao diâmetro do caule (Figura 11), todos os tratamentos se mantiveram estatisticamente iguais, contudo, observou-se que as plantas cultivadas em 80% de PAC (T2) obtiveram melhores desempenhos.

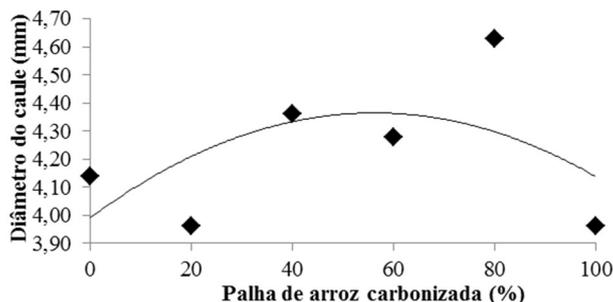


Figura 11: Diâmetro do caule de mudas de palmeira *Veitchia*, em função de substratos a base de palha de arroz carbonizada, acrescido de caule decomposto de babaçu.

Em relação à altura da planta/diâmetro do caule (Figura 12), observou-se que houve efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade, com uma média geral de 3 cm/mm.

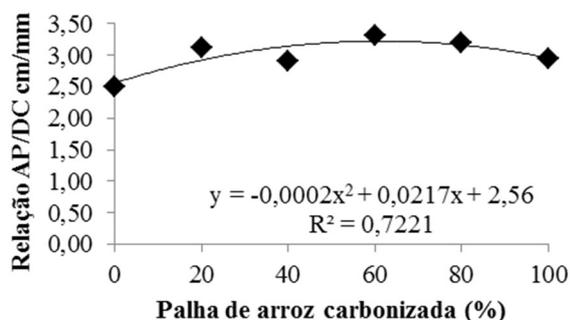


Figura 12: Relação altura da planta / diâmetro do caule de mudas de palmeira *Veitchia*, em função de substratos a base de palha de arroz carbonizada, acrescido de caule decomposto de babaçu.

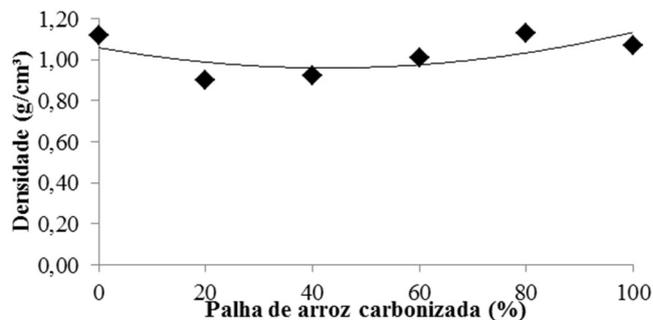


Figura 13: Densidade de mudas de palmeira *Veitchia*, em função de substratos a base de palha de arroz carbonizada, acrescido de caule decomposto de babaçu.

As diferentes concentrações de substrato não obtiveram resultados significativos em relação a variável densidade de raiz (Figura 13), porém o tratamento dois com 80% PAC apresentou melhores estabilidades para esta variável.

DISCUSSÃO

Cordeiro et al. (2020) recomendam que as mudas de palmeiras apresentem vigor e sejam saudáveis para estabelecimento de cultivos produtivos. E neste caso o substrato tem fundamental papel em subsidiar êxito no estabelecimento de plantas perenes, sendo de suma importância para formar as mudas com potencial de estabelecimento em campo (MÜLLER et al., 2004), sendo o responsável por sustentar e fornecer nutrientes e água para as mudas implantadas (GONÇALVES, 1995), principalmente para aquelas oriundas de sementes, como neste estudo.

O substrato composto de palha de arroz carbonizada de acordo com Medeiros (1998) é um material de baixa densidade que proporciona porosidade fornecendo ambiente ideal para infiltração de água e

aeração que promove bom desempenho de raízes das plantas, além de ser um material estéril que passa pelo processo de carbonização, garantindo sanidade para as plantas, ao passo que não contém sementes ou agentes patológicos. São também ricas em K que é fornecido às plantas auxiliando na nutrição e pleno desenvolvimento.

Tabajara et al. (1986) afirmam altas quantidades de K e Ca na PAC, além disso, alguns estudos pós afirmam que o substrato pode ser utilizado para melhorar as características físico-hídricas. Bem como possuem boa capilaridade e retenção de água (BARRETO et al., 2011). Sendo assim atribuível o bom desempenho das mudas de Palmeira Veitchia, sobretudo do sistema radicular, com a adição dele. Corroborando com Saidelles et al. (2009) que obteve ótimo desempenho biométrico de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* e *Apuleia leiocarpa* com a adição de PAC.

De acordo com Silva et al. (2017) o bom desempenho de VR pode ser explicado pela utilização do caule decomposto de babaçu no substrato, pois este não apresenta níveis satisfatórios de fósforo, o qual é essencial para o bom desenvolvimento do sistema radicular, devido ao estímulo de crescimento das raízes, garantindo maior vigor da planta quando está for transplantada para o campo.

A massa seca da parte aérea (Figura 7) e do sistema radicular (Figura 8), segundo Gomes et al. (2006), indica a rusticidade de uma muda, sendo que os maiores valores representam mudas mais lignificadas e rústicas, tendo maior aproveitamento em ambientes com condições adversas. Para esta variável (MSPA), os valores variaram de 0,66 g para o tratamento seis a 1,35 g para o tratamento dois.

Paiva Sobrinho et al. (2010), trabalhando com mudas do cerrado, mangabeira, cumbarueiro e cagaiteira, observaram que quando conduzidas no substrato solo as plantas apresentaram maior quantidade de massa seca e fresca da parte aérea e radicular. Dessa forma, é possível ver a influência que o substrato exerce na massa seca do sistema radicular e no estado nutricional das plantas, interferindo na qualidade das mudas. O efeito do substrato na qualidade das raízes está relacionado, principalmente, com a porosidade, que afeta o teor de água retido e o seu equilíbrio com a aeração (ROWEDER et al., 2012).

Souza et al. (2006), relata que o diâmetro do caule é um bom indicador da predição de qualidade de mudas, pois plantas com pequeno diâmetro apresentam dificuldades em permanecer eretas no pós-plantio em campo, podendo resultar em quedas, deformações e até morte da muda.

De acordo com a análise dos resultados obtidos em seu trabalho, Alves et al. (2010) afirmam que a fibra de coco pode compor o substrato para a produção de palmeira *Rhapis* nos percentuais de 25% a 75%, com melhor aceitação quando cultivadas em 50% fibra de coco e 50% substrato comercial.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a proporção de 20% CDB + 80% PAC asseguram eficiência positiva para o bom desenvolvimento da Palmeira *Veitchia merrillii*, sendo, portanto, uma alternativa viável para a produção de mudas da espécie, principalmente do ponto de vista econômico, visto que é um substrato de baixo custo e de fácil aquisição.

REFERÊNCIAS

- ALVES, F. S.; JASMIM, J. M.; CARVALHO, A. J. C.; THIÉBAUT, J. T. L. Qualidade e teores de nutrientes de palmeira-rápis em substrato com fibra de coco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.28, n.1, 2010. DOI: <http://doi.org/10.1590/S0102-05362010000100017>
- BARRETO, C. V. G.; TESTEZLAF, R.; SALVADOR, C. A.. Ascensão capilar de água em substratos de coco e de pinus. **Bragantia**, Campinas, v.71, n.3, p.385-393, 2011.
- BASSO, S. M. S.. **Caracterização morfológica e fixação biológica de nitrogênio de espécies de *Adesmia DC* e *Lotus L.*** Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.
- CORDEIRO, K. V.; PEREIRA, R. Y. F.; CARDOSO, J. P. S.; SOUSA, M. O.; PONTES, S. F.; OLIVEIRA, P. S. T.; MARQUES, G. M.; COSTA, S. M. D. M.; OLIVEIRA, M. M. T.; MATOS, R. R. S. S.. Eficiência do uso de substratos alternativos na produção de mudas de mamoeiro. **Research, Society and Development**, v.9, n.9, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7795>
- CRUZ, A. C.; LIMA, J. S.; ANDRADE, H. A. F.; OLIVEIRA, A. R. F.; LEITE, M. R. L.; SANTOS, L. R.; SILVA, T. F.; GONDIM, M. M. S.; MACHADO, N. A. F.; MATOS, R. R. S. S.. Stalk decomposed babassu for production of seedlings of bougainvillea spectabilis willd in different levels of indolebutyric acid. **Asian Academic Research Journal of Multidisciplinary**, New Delhi, v.5, p.98-107, 2018.
- FERREIRA, D. F.. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- GOMES, J. M.; PAIVA, H. N.. **Viveiros florestais: propagação sexuada**. Viçosa: UFV, 2006.
- GONÇALVES, A. L.. Substratos para produção de mudas de plantas ornamentais. In: MINAMI, K.. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: Queiroz T.A., 1995. p.107-116.
- KOBORI, N. N.. **Germinação de sementes de *livistona chinensis* (jack.) R. Br. Ex. Mart. (arecaceae)**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2006.
- LORENZI, H.. **Palmeiras no Brasil: exóticas e nativas**. Nova Odessa: Plantarum, 1996.
- MEDEIROS, C. A. B.. **Carbonização da casca de arroz para utilização em substratos destinados à produção de mudas**. (Comunicado Técnico, n.08). Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1998.
- MEDEIROS, C. A. B.; STRASSBURGER, A. S.; ANTUNES L. E. C.. Avaliação de substratos constituídos de cascas de arroz no cultivo sem solo de morangueiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.26, n.2, p.827-831, 2008a.
- MEDEIROS, D. C.; FREITAS, K. C. S.; VERAS, F. S.; ANJOS, F. S. B.; BORGES, F. D.; CAVALCANTE NETO, J. G.; NUNES, G. H. S.; FERREIRA, H. A.. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizantes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.26, n.2, p.186-189, 2008b.
- MORAES, L. F.; PEREIRA, R. Y. F.; BARROSO, V. B.; PACHÊCO, M. B.; MOURA, M. S.; OLIVEIRA NETO, E. D.; SOUSA, A. E. S.; LEITE, M. R. L.; FREITAS JÚNIOR, F. G. B. F.; MATOS, R. R. S. S.. Palha de arroz carbonizada e caule decomposto de babaçu na produção de girassol dobrado 'Anão Sungold Amarelo'. **Nature and Conservation**, Aracaju, v.13, n.4, p.104-112, 2020.
- MÜLLER, C. H.; JÚNIOR, J. F.; CARVALHO, J. E. U.; TEIXEIRA, L. B.; DUTRA, S.. **Avaliação da influência da cama de frango na composição de substrato para a formação de mudas de açazeiro**. (Comunicado Técnico, 89). Belém: Embrapa-CPATU, 2004.
- NAZÁRIO, P.. **Tratamentos pré-germinativos visando minimizar a dormência em sementes de *tucumã* (*astrocaryum aculeatum g. Mey.*)**. Dissertação (Mestrado em Biologia Tropical e Recursos Naturais) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2006.
- NOGUEIRA, V. F. B.; CORREIA, M. F.; NOGUEIRA, V. S.. Impacto do Plantio de Soja e do Oceano Pacífico Equatorial na Precipitação e Temperatura na Cidade de Chapadinha - MA. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v.5, n.3, p.708-724, 2012.
- PAIVA SOBRINHO, S.; LUZ, P. B.; SILVEIRA, T. L. S.; RAMOS, D. T.; NEVES, L. G.; BARELLI, M. A. A.. Substratos na produção de mudas de três espécies arbóreas do cerrado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.5, n.2, p.238-243, 2010. DOI: <http://doi.org/10.5039/agraria.v5i2a741>
- PASSOS, M. L. V.; ZAMBRZYCKI, G. C.; PEREIRA, R. S.. Balanço hídrico e classificação climática para uma determinada região de Chapadinha-MA. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v.10, n.4, p.758 - 766, 2016. DOI: <http://doi.org/10.7127/RBAI.V10N400402>
- ROWEDER, C.; NASCIMENTO, M. S.; SILVA, J. B.. Uso de diferentes substratos e ambiência na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de cedro. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava, v.5, n.1, p.27-46, 2012. DOI: <http://doi.org/10.5777/PAeT.V5.N1.02>
- SAIDELLES, F. L. F.; CALDEIRA, M. V. W.; SCHIRMER, W. N.; SPERANDIO, H. V.. Casca de arroz carbonizada como substrato para produção de mudas de tamboril-da-mata e garapeira. **Ciências Agrárias**, Londrina, v.30, n.1, p.1173-1186, 2009.
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B.. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa, 2018.
- SELBACH, J. F.; LEITE, J. R. S. A.. **Environment in Lower Parnaíba: eyes in the world, feet in the region**. São Luís: EDUFMA, 2008.
- SILVA, M. R. R.; IGNACIO, L. A. P.; SILVA, G. A..

Desenvolvimento de mudas de maracujá amarelo em função de diferentes doses fósforo reativo. **Revista de Agronegócio**, Jales, v.6, n.1, p.41-50, 2017.

SOUZA, C. A. M.; OLIVEIRA, R. O.; MARTINS FILHO, S.; LIMA, J. S. S.. Crescimento em campo de espécies florestais em diferentes condições de adubação. **Ciência Florestal**, Santa

Maria, v.16, n.3, p.243-249, 2006. DOI: <http://doi.org/10.5902/198050981905>

TABAJARA, S. M.; COLÔNIA, E. J.. Casca de arroz e meio ambiente. **Revista Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v.39, n.369, p.10-12, 1986.

Os autores detêm os direitos autorais de sua obra publicada. A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detêm os direitos materiais dos trabalhos publicados (obras, artigos etc.). Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas ou digitais sob coordenação da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.

Todas as obras (artigos) publicadas serão tokenizadas, ou seja, terão um NFT equivalente armazenado e comercializado livremente na rede OpenSea (https://opensea.io/HUB_CBPC), onde a CBPC irá operacionalizar a transferência dos direitos materiais das publicações para os próprios autores ou quaisquer interessados em adquiri-los e fazer o uso que lhe for de interesse.



Os direitos comerciais deste artigo podem ser adquiridos pelos autores ou quaisquer interessados através da aquisição, para posterior comercialização ou guarda, do NFT (Non-Fungible Token) equivalente através do seguinte link na OpenSea (Ethereum).

The commercial rights of this article can be acquired by the authors or any interested parties through the acquisition, for later commercialization or storage, of the equivalent NFT (Non-Fungible Token) through the following link on OpenSea (Ethereum).



<https://opensea.io/assets/ethereum/0x495f947276749ce646f68ac8c248420045cb7b5e/44951876800440915849902480545070078646674086961356520679561157880269615661057/>