

PROPAGAÇÃO POR ESTAQUIA DE AMOREIRA-PRETA CULTIVAR ‘TUPY’ EM SUBSTRATOS ORGÂNICOS

Taciella Fernandes Silva

Universidade Federal do Maranhão
Departamento de Agronomia, Campus IV
Chapadinha, Maranhão, Brasil

Hosana Aguiar Freitas Andrade

Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus
do Pici, Fortaleza, Ceará

Analya Roberta Fernandes Oliveira

Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus
do Pici, Fortaleza, Ceará

Larissa Ramos dos Santos

Universidade Federal do Maranhão
Departamento de Agronomia, Campus IV
Chapadinha, Maranhão, Brasil

Paulo Roberto Coelho Lopes

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Semiárido, Petrolina, Pernambuco Brasil

Inez Vilar de Moraes Oliveira

VSF Biotecnologia e Diagnose vegetal, Petrolina
Pernambuco. Brasil

Klayton Antonio do Lago Lopes

Universidade Federal do Maranhão
Departamento de Agronomia, Campus IV
Chapadinha, Maranhão, Brasil

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Universidade Federal do Maranhão
Departamento de Agronomia, Campus IV
Chapadinha, Maranhão, Brasil

na produção de mudas de amoreira-preta, a presente pesquisa objetivou avaliar diferentes proporções de casca de arroz carbonizada e caule decomposto de babaçu na composição de substratos para propagação vegetativa por estaquia de amoreira cultivar ‘Tupy’. O experimento foi desenvolvido em estufa com controle a 75% de luminosidade, no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, da Universidade Federal do Maranhão. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizados, com sete tratamentos, nos quais os substratos foram compostos a base casca de arroz carbonizada (CAC) e de caule decomposto de babaçu (CDB) nas seguintes proporções: T1 - 100% Solo; T2 - 20% CAC + 80% Solo; T3 - 60% CAC + 40% Solo; T4 - 100% CAC; T5 - 20% CDB + 80% Solo; T6 - 60% CDB + 40% Solo; T7 - 100% CDB. Após 60 dias da estaquia foram avaliadas as variáveis: área foliar, número de brotos; comprimento do broto; comprimento radicular; volume radicular; diâmetro médio do broto; massa fresca e seca da parte aérea e do sistema radicular. Foi verificado efeito significativo ($p < 0,05$) para o número de brotos, massa fresca da parte aérea e massa seca radicular, diferentemente das demais variáveis analisadas que não apresentaram efeito significativo. É recomendado o uso de 100% de casca de arroz carbonizada como substrato na propagação vegetativa por estaquia de

RESUMO: Com o intuito de reduzir custo

amoreira-preta cultivar 'Tupy'.

PALAVRAS-CHAVE: *Attalea speciosa* Mart. Casca de arroz carbonizada. Muda de qualidade.

CUTTINGS PROPAGATION OF 'TUPY' BLACKBERRY IN ORGANIC SUBSTRATES

ABSTRACT: In order to reduce costs in the production of mulberry saplings, the present study aimed to evaluate the different proportions of carbonized rice bark and babaçu decomposition stem in the composition of substrata for vegetative propagation by 'Tupy' cultivar. The experiment was carried out in a greenhouse with 75% light control, at the Center of Agrarian and Environmental Sciences, Federal University of Maranhão. A completely randomized design was used, with seven treatments, in which the substrates were composed of charcoal rice husk (CAC) and babassu decomposed stem (CBD) in the following proportions: T1 - 100% Soil; T2 - 20% CAC + 80% Solo; T3 - 60% CAC + 40% Solo; T4 - 100% CAC; T5 - 20% CDB + 80% Solo; T6 - 60% CDB + 40% Solo; T7 - 100% CDB. After 60 days of cutting the variables were evaluated: leaf area, number of shoots; shoot length; root length; root volume; mean shoot diameter; fresh and dry mass of the aerial part and the root system. It was verified a significant effect ($p < 0.05$) for the number of shoots, fresh shoot mass and root dry mass, unlike the other analyzed variables that did not present significant effect. It is recommended the use of 100% of charred rice husk as substrate in the vegetative propagation by cutting blackberry cultivar 'Tupy'.

KEYWORDS: *Attalea speciosa* Mart. Bark of charred rice. It changes quality.

1 | INTRODUÇÃO

A amoreira-preta (*Rubus* spp.) se destaca como uma frutífera promissora, pois é uma das espécies que tem apresentado crescimento da área cultivada nos últimos anos e possui grande potencial de cultivo em regiões, não somente de clima temperado, como também, sub-tropical (SOUZA et al., 2017), devido, em parte, a sua rusticidade e alta produtividade, sendo, portanto, uma ótima alternativa para pequenas propriedades (JACQUES; ZAMBAZI, 2011; RASEIRA; FRANZON, 2012).

Contudo, existem diversas cultivares de amoreira-preta melhoradas geneticamente para uma melhor produtividade e adaptabilidade a diferentes regiões (FERREIRA et al., 2016), e uma delas é a Tupy, cultivar mais importante e mais plantada no Brasil, que possui como características, um porte ereto, presença de espinhos em suas hastes, sendo, portanto, uma planta vigorosa, que produz frutos grandes em média de 8 a 10 gramas com sabor equilibrado da acidez e açúcar, sendo uma boa escolha para consumo "in natura" (RASEIRA; FRANZON, 2012; STRIK; FINN, 2012).

A amoreira propaga-se de forma sexuada via semente, ou assexuada, através de partes vegetativas da planta matriz, como gemas, estacas, meristemas, entre outras (OKAMOTO et al., 2013). Quando se adota o método de propagação vegetativa

por meio de estacas da parte aérea, têm-se a vantagem de aproveitar os materiais retirados da planta no momento da poda (VIGNOLO et al., 2014).

Sendo que a viabilidade deste método de propagação depende principalmente da obtenção de materiais vegetativos provenientes de uma planta matriz saudável e um substrato que possibilite uma retenção de água equilibrada para evitar a dessecação da estaca, e que seja poroso o suficiente para o fornecimento de oxigênio, que favoreça o desenvolvimento radicular (YAMAMOTO et al., 2013; ALMEIDA et al., 2017).

Existem diversos materiais orgânicos que podem ser utilizados como substratos para a produção de mudas de qualidade, sendo esta, uma forma de diminuir os custos de produção, além de ser um auxílio no desenvolvimento de atividades agrícolas mais sustentáveis (PANTOJA NETO; REDIG, 2017). Dentre estes materiais, destacam-se, o caule decomposto de babaçu (*Attalea speciosa* Mart.) e a casca de arroz carbonizada, apresentando resultados satisfatórios em diversas culturas, como melancia (ANDRADE et al., 2017), romã (OLIVEIRA NETO et al., 2018), angico-vermelho (FONSECA et al., 2017) e quiabeiro (SILVA et al., 2013).

Mediante o exposto, o presente trabalho objetivou avaliar diferentes proporções de casca de arroz carbonizada e caule decomposto de babaçu como substratos na propagação vegetativa por estaquia de amoreira-preta cultivar 'Tupy'.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em estufa com controle de luminosidade a 75%, no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), localizado no município de Chapadinha - MA (03°44'17" S e 43°20'29" W). O município de Chapadinha está situado na mesorregião leste do Maranhão, com altitudes que variam entre 100 a 400 m (MARANHÃO, 2002). A estação chuvosa está concentrada entre os meses de janeiro a junho, e a estação seca no período de julho a dezembro, com precipitação pluviométrica média de 1.613,2 mm e temperatura média anual de 27,9 °C (PASSOS et al., 2016). O clima, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, é do tipo Aw, tropical quente e úmido.

Foi adotado o delineamento inteiramente casualizados, com sete tratamentos, nos quais os substratos foram compostos a base de casca de arroz carbonizada (CAC) e de caule decomposto de babaçu (CDB) nas seguintes proporções: 100S - 100% solo; 20CAC - 20% CAC + 80% solo; 60CAC - 60% CAC + 40% solo; 100CAC - 100% CAC; 20CDB - 20% CDB + 80% solo; 60CDB - 60% CDB + 40% solo; 100CDB - 100% CDB, cada tratamento foi constituído por três repetições e três plantas por parcela.

Para a obtenção dos substratos, a palha de arroz foi carbonizada com auxílio de um carbonizador, e o caule decomposto de babaçu foi peneirado através de peneira com malha de 8 mm, para fácil homogeneização na formulação dos substratos.

As estacas de amora-preta do tipo herbácea foram coletadas de plantas matrizes

sadias, com comprimento padronizado em torno de 12 cm, deixando uma folha por estaca. Em seguida, as estacas foram inseridas nos substratos correspondentes aos tratamentos em sacos de polietileno com dimensões 12 x 20 cm. A irrigação prosseguiu diariamente, respeitando duas regas diárias equivalentes a uma média de 80 ml por estaca⁻¹ ao dia.

Anteriormente a montagem do experimento, foi realizada uma análise química e física dos substratos (Tabela 1 e 2), e uma análise granulométrica do solo que compõem os substratos: 780 g/kg de areia total; 90 g/kg de silte; 130 g/kg de argila total; classificação textural arenosa, sendo este classificado como latossolo amarelo distrófico (SANTOS et al., 2013).

Substratos	pH	CE	N	P	K	Ca Mg S		
						cmolc.kg ⁻¹		
		dS m ⁻¹	g kg ⁻¹	mg kg ⁻¹				
100S	5,06	0,10	0,63	13	0,07	0,80	0,30	1,5
20CAC	5,84	1,764	9,072	1,620	5,37	5,04	10,98	22,1
60CAC	6,94	1,96	10,08	1,801	5,97	5,60	12,20	24,6
100CAC	7,90	6,13	7,00	3,067	15,97	7,40	18,20	42,3
20CDB	4,88	0,61	1,23	14	0,67	1,60	1,00	3,8
60CDB	4,83	1,79	2,02	13	2,35	4,40	2,80	10,8
100CDB	5,32	4,34	5,88	33	3,63	20,60	15,20	41,5

Tabela 1. Valores de pH, condutividade elétrica (CE) e teores totais de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S), dos substratos a base de casca de arroz carbonizada (CAC) e dos substratos a base de caule decomposto de babaçu (DBC).

100S - 100% solo; 20CAC - 20% CAC + 80% solo; 60CAC - 60% CAC + 40% solo; 100CAC - 100% CAC; 20CDB - 20% CDB + 80% solo; 60CDB - 60% CDB + 40% solo; 100CDB - 100% CDB.

Fonte: Próprio autor.

Substratos	Densidade (g/cm ³)		Porosidade (%)
	DG	DP	
100S	1,44	2,67	45,99
20CAC	0,21	0,57	61,04
60CAC	0,25	0,68	63,21
100CAC	0,39	1,29	69,70
20CDB	1,28	2,64	51,53
60CDB	0,98	2,24	56,22
100CDB	0,33	0,97	65,95

Tabela 2. Densidade global (DG), densidade de partícula (DP) e porosidade (P) dos substratos a base de casca de arroz carbonizada (CAC) e dos substratos a base de caule decomposto de babaçu (DBC).

100S - 100% solo; 20CAC - 20% CAC + 80% solo; 60CAC - 60% CAC + 40% solo; 100CAC - 100% CAC; 20CDB - 20% CDB + 80% solo; 60CDB - 60% CDB + 40% solo; 100CDB - 100% CDB.

Fonte: Próprio autor.

Para efeito dos respectivos tratamentos na propagação vegetativa de amoreira-preta, após 60 dias da estaquia, avaliou-se: área foliar (cm^2), determinada por intermédio do programa computacional ImageJ[®]; número de brotos (unidade/estaca) através da contagem do número de brotações nas estacas; comprimento do broto (cm), determinado a partir do início da brotação na estaca ao ápice desta com auxílio de régua milimetrada; diâmetro do broto (mm), diâmetro do caule (mm), obtido com paquímetro digital (Digimes[®]); comprimento radicular (cm), utilizando régua milimetrada; volume radicular (cm^3), conforme metodologia descrita por Basso (1999); massa fresca da parte aérea e do sistema radicular (g), pesados em balança de precisão; e massa seca da parte aérea e do sistema radicular (g), obtidos após a condução em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65 °C até atingir massa constante

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F para diagnóstico de efeito significativo, e os tratamentos comparados entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa computacional InfoStat[®] versão 2015 (DI RIENZO et al., 2011).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi constatada diferença significativa ($p < 0,05$) para a variável número de brotos (NB) entre as diferentes composições dos substratos (Tabela 3), sendo que os substratos compostos por 100% e 20% de CAC apresentaram a maior e a menor média respectivamente. Fato que pode ser explicado pelos teores crescente de potássio (K) em função do aumento da proporção de CAC nos substratos. Pois o K é um nutriente que atua em muitos processos fisiológicos, como ativador de funções enzimáticas, formação e armazenamento de amido e transferência de açúcares, conferindo importante papel para a indução de brotações (MALAVOLTA, 2006; DIVAN JUNIOR, 2017).

Segundo Cunha et al. (2009) o K é fundamental na propagação por estaquia, pois o mesmo, atua na manutenção da turgescência celular, desejável no início da formação de raízes, retardando a perda de água pela estaca e posterior dessecação da mesma.

Apesar de a variável área foliar (AF) não apresentar diferença estatística (Tabela 3), numericamente, a maior e a menor média corroboram com os resultados da variável anterior. Acredita-se que esse resultado foi influenciado pelas características físicas e químicas do substrato 100% de CAC, como uma relação umidade-oxigênio adequada que favorecem a absorção de nutrientes, e os altos teores de S e Mg. O primeiro

contribui para a formação de aminoácidos e ativação de enzimas, e o segundo é ativador de enzimas envolvidas na respiração, na fotossíntese e na síntese de DNA e RNA, é também componente da molécula de clorofila (DIVAN JUNIOR, 2017). Estes fatores justificam a importância destes nutrientes na indução de primórdios foliares.

De acordos com os dados apresentados na Tabela 3, não houve diferença estatística para as variáveis comprimento do broto (CB) e diâmetro do broto (DB), no entanto, ambas apresentaram numericamente maior média no substrato composto por 60% de CDB. Isto devido a este tratamento apresentar cerca de 30% menos brotações em relação ao substrato contendo 100% de CAC, ou seja, o menor número de brotações propiciou um maior crescimento das mesmas, favorecido pela melhor distribuição das reservas nutritivas presentes na estaca (OLIVEIRA NETO et al., 2018).

Fonte de variação	NB	AF		
		cm ²	CB cm	DB Cm
F	3,05*	1,86 ^{ns}	1,74 ^{ns}	1,25 ^{ns}
100S	4,13 ab	94,47 a	3,75 a	1,99 a
20CAC	2,33 b	21,90 a	3,17 a	2,19 a
60CAC	2,75 ab	35,19 a	3,65 a	2,22 a
100CAC	5,00	130,61 a	6,90 a	1,74 a
20CDB	4,25 ab	65,12 a	5,80 a	1,98 a
60CDB	3,33 ab	85,16 a	8,00 a	2,60 a
100CDB	2,88 ab	37,84 a	3,45 a	1,79 a
DMS	2,51	140,66	6,60	1,18
CV(%)	28,57	85,66	54,78	22,87

Tabela 3. Resumo da análise de variância da área foliar (AF), comprimento do broto (CB), número de broto (NB) e diâmetro do broto (DB) de estacas de amoreira-preta cv. Tupy em função de substratos a base de caule decomposto de babaçu e casca de arroz carbonizada.

100S - 100% solo; 20CAC - 20% CAC + 80% solo; 60CAC - 60% CAC + 40% solo; 100CAC - 100% CAC; 20CDB - 20% CDB + 80% solo; 60CDB - 60% CDB + 40% solo; 100CDB - 100% CDB. DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação; **: Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F; *: Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F; ns: não significativo.

Fonte: Próprio autor.

Quanto ao comprimento radicular (CR) e volume radicular (VR) das estacas de amoreira-preta, não houve diferença significativa, porém, os dados apresentados na tabela 4 demonstram que o substrato composto por 100% de CAC obteve numericamente maior média em relação aos demais substratos para a variável VR, ao passo que, o comprimento radicular obteve maior resultado com 100% de solo. Diferentemente do resultado encontrado por Vasconcelos et al. (2012) que obteve o maior comprimento radicular em mudas de *Gypsophila paniculata* em função do substrato com 100% de CAC.

Porém, o resultado obtido no presente trabalho pode ser explicado devido a testemunha (100% solo) apresentar baixa quantidade de nutrientes (Tabela 1), maior densidade e uma menor porosidade (Tabela 2), que de acordo com Medeiros et al. (2005) e Costa et al. (2009), tais fatores, limitam a disponibilidade e transporte de nutrientes por difusão e fluxo de massa, prejudicando absorção pelas raízes, favorecendo maior estímulo ao comprimento radicular em busca de nutrientes. No entanto, um substrato contendo uma boa aeração e disponibilidade de nutrientes, como o substrato 100% CAC, aliada a uma umidade adequada, propicia um maior desenvolvimento radicular, principalmente em volume.

Fonte de variação	CR cm	VR cm ³
F	1,28 ^{ns}	2,05 ^{ns}
100S	21,61 a	1,38 a
20CAC	12,27 a	1,17 a
60CAC	16,38 a	1,63 a
100CAC	21,43 a	3,67 a
20CDB	21,08 a	2,00 a
60CDB	21,03 a	1,67 a
100CDB	20,95 a	2,75 a
DMS	14,26	2,76
CV(%)	29,48	54,89

Tabela 4. Resumo da análise de variância do comprimento radicular (CR) e volume radicular (VR) de amoreira-preta cv. Tupy em função de substratos a base de caule decomposto de babaçu e casca de arroz carbonizada.

Fonte: Dados da Pesquisa. 100S - 100% solo; 20CAC - 20% CAC + 80% solo; 60CAC - 60% CAC + 40% solo; 100CAC - 100% CAC; 20CDB - 20% CDB + 80% solo; 60CDB - 60% CDB + 40% solo; 100CDB - 100% CDB.; DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação; **: Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F; *: Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F; ns: não significativo.

Fonte: Próprio autor.

Na Tabela 5 pode-se observar que as diferentes proporções de CAC e CDB proporcionaram efeito significativo para as variáveis MF e MS do SR, sendo o melhor resultado apresentado no substrato contendo 100% de CAC. No entanto as variáveis MF e MS da PA não obtiveram diferença estatística, mas numericamente o melhor resultado obtido em ambas as variáveis foi no mesmo tratamento que as variáveis anteriores.

Fonte de variação	MFPA g	MFSR g	MSPA g	MSSR g
F	2,28 ^{ns}	2,85*	1,48 ^{ns}	2,81*
100S	0,78 a	1,17 ab	0,24 a	0,10 ab
20CAC	0,36 a	0,53 ab	0,14 a	0,03 b
60CAC	0,56 a	1,79 ab	0,21 a	0,16 ab
100CAC	1,48 a	3,94 a	0,48 a	0,33 a
20CDB	1,01 a	1,44 ab	0,34 a	0,12 ab
60CDB	1,33 a	1,44 ab	0,40 a	0,07 ab
100CDB	0,76 a	2,52 ab	0,21 a	0,22 ab
DMS	1,18	2,91	0,45	0,26
CV(%)	53,93	64,03	63,97	71,67

Tabela 5. Resumo da análise de variância da massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca do sistema radicular (MFSR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca do sistema radicular (MSSR) de amoreira cv. Tupy em função de substratos a base de caule decomposto de babaçu e casca de arroz carbonizada

Fonte: Dados da Pesquisa. 100S - 100% solo; 20CAC - 20% CAC + 80% solo; 60CAC - 60% CAC + 40% solo; 100CAC - 100% CAC; 20CDB - 20% CDB + 80% solo; 60CDB - 60% CDB + 40% solo; 100CDB - 100% CDB.; DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação; **: Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F; *: Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F; ns: não significativo.

Considera-se que os resultados referentes ao substrato com 100% CAC estejam relacionados com a influência da irrigação, em conjunto com a drenagem, influenciada pelas características físicas do mesmo (Tabela 2), que permitiu uma relação favorável entre umidade e aeração para as raízes (VASCONCELOS et al., 2012), e desta forma, possibilita maior eficiência fotossintética da planta e aumento da absorção de nutrientes (MEDEIROS et al., 2005), aumentando assim a resposta da MF e MS tanto da PA quanto do SR de estacas de amoreira-preta.

4 | CONCLUSÃO

É recomendado o uso de 100% de casca de arroz carbonizada como substrato na propagação vegetativa por estaquia de amoreira-preta cultivar 'Tupy', por proporcionar melhor desenvolvimento da muda após a estaquia.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. P. N.; LEITE, G. A.; MENDONÇA, V.; CUNHA, P. S. C. F.; ARRAIS, I. G.; TOSTA, M. S. **Concentrações de AIB e substratos no enraizamento e vigor de estacas lenhosas de cajaneira**. Revista de Ciências Agrárias, Belém, v. 60, n. 1, p. 11-18, 2017.

ANDRADE, H. A. F.; COSTA, N. A.; CORDEIRO, K. V.; OLIVEIRA NETO, E. D.; ALBANO, F. G.; MATOS, R. R. S. S. **Caule decomposto de babaçu (*Attlea speciosa* Mart.) como substrato para produção de mudas de melancia**. Cultura Agrônômica, Ilha Solteira, v. 26, p. 406-416, 2017.

MARANHÃO. **Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico - GEPLAN**. Atlas do

Maranhão. 2. ed. São Luís: Universidade Estadual do Maranhão, 2002. 44 p.

BASSO, C. J. **Épocas de aplicação de nitrogênio para o milho cultivado em sucessão a plantas de cobertura de solo, no sistema plantio direto**. 1999. 91 f. Tese (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1999.

COSTA, J. P. V.; N. BARROS, F.; BASTOS, A. L.; ALBUQUERQUE, A. W. **Fluxo difusivo de potássio em solos sob diferentes níveis de umidade e de compactação**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 13, n. 1, p. 56-62, 2009.

CUNHA, A. C. M. M., PAIVA, H. N., XAVIER, A., OTONI, W. C. **Papel da nutrição mineral na formação de raízes adventícias em plantas lenhosas**. Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, n. 58, p. 35-47, 2009.

DI RIENZO, J. A.; CASANOVES, F.; BALZARINI, M. G.; GONZALES, L.; TABLADA, M.; ROBLEDO, C. W. **Infostat verion 2011**. Grupo InFostat, Faculdade de Ciências Agropecuárias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, v. 8, p. 195-199, 2011.

DIVAN JUNIOR A. M. **Nutrição Mineral**. In: TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. p.83-96,

FERREIRA, L. V.; PICOLOTTO, L.; COCCO, C.; FINKENAUER, D.; ANTUNES, L. E. C. **Produção de amoreira-preta sob diferentes sistemas de condução**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 46, n. 3, p. 421-427, 2016.

FONSECA, E. F.; SILVA, G. O.; TERRA, D. L. C. V.; SOUZA, P. B. **Uso potencial da casca de arroz carbonizada na composição de substratos para produção de mudas de *Anadenanthera peregrina* (L) Speg.** Revista Desafios, Palmas, v. 4, n. 4, p. 32-40, 2017.

JACQUES, A. C.; ZAMBIAZI, R. C. **Fitoquímicos em amora-preta (*Rubus spp.*)**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 1, p. 245-260, 2011.

MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638 p.

MEDEIROS, R. D.; SOARES, A. A.; GUIMARÃES, R. M. **Compactação do solo e manejo da água. I: Efeito sobre a absorção de N, P, K, massa seca de raízes e parte aérea de plantas de arroz**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 29, n. 5, p. 940-947, 2005.

OKAMOTO, F., VIDAL, A. D. A., FUNAI, C. H., MARTINS, A. N., FURLANETO, F. D. P., GAZOLA, E. **Diferentes comprimentos de estaca e substratos na produção de mudas de amoreira (*Morus spp.*)**. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife, v. 8, n. 2, p. 218-222, 2013.

OLIVEIRA NETO, E. D.; H ANDRADE, A. F.; OLIVEIRA, A. R. F.; MORAES, L. F.; SANTOS, L. R.; PONTES, S. F.; COSTA, N. A.; LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, I. V. M.; SILVA-MATOS, R. R. S. **Vegetative propagation of pomegranate 'Wonderful' in substrates of decomposed babassu stem**. Asian Academic Research Journal of Multidisciplinary, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 167-179, 2018.

PANTOJA NETO, R. A.; REDIG, M. S. F. **Uso de substratos orgânicos na produção de mudas de couve Manteiga hidropônica em Cameté, Pará**. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, Viçosa, v. 7, n. 4, p. 116-123, 2017.

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.

RASEIRA, M. D. C. B., FRANZON, R. C. **Melhoramento genético e cultivares de amora-preta e mirtilo**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 33, n. 268, p. 11-20, 2012.

SANTOS, H. G.; ALMEIDA, J. A.; OLIVEIRA, J. A.; LUMBRERAS, J. F.; ANJOS, L. H. C.; COELHO, M. R.; JACOMINE, P. K. T.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, V. A. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3 ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2013. 353 p.

SILVA, L. R. A.; SILVA, W. B.; SILVA, G.M. C.; BARROS, F. R.; GOMES, E. R.; SILVA, M. R. T.; SETÚBAL, J. W. **Avaliação de crescimento de plântulas de quiabeiro em diferentes substratos**. Revista Científica Eletrônica de Agronomia, Garça, v. 24, n. 2, p. 63-68, 2013.

SOUZA, A. L. K.; SOUZA, E. L.; CAMARGO, S. S.; RASEIRA, M. D. C. B.; COSTA, V. B.; OLIVEIRA, A. T. B. **Produção de amoreira-preta cultivares Tupy, Guarani e Xavante durante três safras na Região Meio Oeste de Santa Catarina**. Revista da 14ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa, Bagé, v. 14, n. 14, p. 2341-2352, 2017.

VASCONCELOS, A. A.; INNECCO, R.; MATTOS, S. H.; **Influência de diferentes composições de substratos na propagação vegetativa de *Gypsophila* no litoral cearense**. Revista Ciência Agronômica, v. 43, n. 4, p. 706-712, 2012.

STRIK, B. C.; FINN, C. E. **Black berry production systems a worldwide perspective**. Acta Horticulturae, Leuven, n. 946, p. 341-348, 2012.

VIGNOLO, K. G., PICOLOTTO, L., GONÇALVES, A. M., PEREIRA, S. I., ANTUNES, C. L. E. **Presença de folhas no enraizamento de estacas de amoreira-preta**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 44, n. 3, p. 467-472, 2014.

YAMAMOTO, L. Y., KOYAMA, R., BORGES, W. F. S., ANTUNES, L. E. C., DE ASSIS, A. M., ROBERTO, S. R. **Substratos no enraizamento de estacas herbáceas de amora-preta Xavante**. Cidade: Santa Maria. Embrapa Clima Temperado-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2013.