Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.08,2024

ISSN 2178-6925

USO DE BAGANA DE CARNAÚBA COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PINHA

USE OF CARNAÚBA BAGANA AS AN ALTERNATIVE SUBSTRATE FOR THE PRODUCTION OF PINHA SEEDLINGS

Carlos Alberto Araújo Costa

Agrônomo, Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: carlosaraujo961010@gmail.com

Gênesis Alves de Azevedo

Mestre em Agronomia, Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: azevedo.genesis@ufma.br

James Ribeiro de Azevedo

Doutor em Agronomia, Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: james.azevedo@ufma.br

Resumo

Os adubos orgânicos podem influenciar diretamente no desenvolvimento das mudas frutíferas por meio de suas características físico-químicas. Assim, o trabalho teve o objetivo de avaliar a produção de mudas de pinha (*Annona squamosa* L.) submetidas à diferentes concentrações de bagana de carnaúba como substrato alternativo. O experimento foi realizado em casa de vegetação no Centro de Ciências de Chapadinha, da Universidade Federal do Maranhão. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos e doze repetições, totalizando 72 vasos. Os substratos foram formulados nas seguintes concentrações: T1 - 100% de solo; T2 - 20% de BC; T3 - 40% de BC; T4 - 60% de BC; T5 - 80% de BC; T6 - 100% de BC. Realizou-se análise de fertilidade do solo e do CDB, e análise granulométrica e física das formulações. Foram avaliados: altura; diâmetro do caule e do broto; número de folhas; comprimento e volume radicular; massa fresca e seca radicular e aérea das mudas. Foi realizada análise de variância, e as médias comparadas por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do Programa Sisvar®. Na análise das variáveis observou-se que a bagana de carnaúba apresentou valores significativos para altura, diâmetro do caule, número de folhas, comprimento radicular, massa fresca da parte aérea e massa seca radicular das mudas de pinha. Desse modo, a bagana de carnaúba mostra-se uma alternativa viável na formulação de substratos para mudas nas concentrações de 60-80% por demonstrar os melhores resultados no estudo.

Palavras-chave: *Annona Squamosa* L.; *Copernicia prunifera (Mill.)* H. E. Moore; Biometria.

ISSN 2178-6925

Abstract

Organic fertilizers can directly influence the development of fruit seedlings through their physical-chemical characteristics. Thus, the aim of the work was to evaluate the production of pine cone seedlings (Annona squamosa L.) launched in different concentrations of carnauba bagana as an alternative substrate. The experiment was carried out in a greenhouse at the Chapadinha Science Center, at the Federal University of Maranhão. A completely randomized design was adopted, with six treatments and twelve replications, totaling 72 pots. The substrates were formulated in the following concentrations: T1 - 100% soil; T2 - 20% BC; T3 - 40% BC; T4 - 60% BC; T5 - 80% BC; T6 - 100% BC. A soil and CBD fertility analysis was carried out, as well as granulometric and physical analysis of the formulations. The following were evaluated: height; stem and bud diameter; number of leaves; root length and volume; fresh and dry root and aerial mass of the seedlings. Analysis of variance was performed, and means were compared using the Tukey test at 5% probability, with the help of the Sisvar® Program. In the analysis of the variables, it was confirmed that the bagana de carnauba presented significant values for height, stem diameter, number of leaves, root length, fresh mass of the aerial part and root dry mass of the pine cone seedlings. Therefore, carnauba bagana proves to be a viable alternative in the formulation of substrates for seedlings at concentrations of 60-80% to demonstrate the best results in the study.

Keywords: *Annona Squamosa* L.; *Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore; Biometry.

1. Introdução

A fruticultura é um dos segmentos de maior destaque na agricultura brasileira, segundo informações de Silva (2019). O ramo da fruticultura no Brasil é um dos setores do agronegócio brasileiro com grande importância, exportando mais de um milhão de toneladas em 2023 segundo a ABRAFRUTAS (2024), colocando assim, O Brasil entre os principais produtores e exportadores com seus produtos in natura ou processados. Pode-se dizer que a cada ano que se passa a fruticultura brasileira está competindo mais no mercado internacional, e assim proporciona um aumento significativo do setor na participação da economia brasileira.

A pinha (*Annona squamosa*, L.) é conhecida por diversos nomes como: ata, araticum e fruta do conde. Pertencente à família das Anonnaceae, originária da Ilha de Trindade e das Antilhas (RADUNZ et al., 2019). Podendo crescer até 3-8 m de altura, tem fruto em forma de cone, tem folhas compostas por duas cores, nomeadamente verde brilhante na parte superior e verde azulado na parte inferior, tem pecíolo que pode atingir 0,7 - 1,5 cm, enquanto a forma da folha pode ser oval ou elíptica (AL-NEMARI et al., 2020). É uma importante fruta tropical que pode suportar condições climáticas adversas e é amplamente distribuída entre as frutas anonáceas (SHUKRY et al., 2019).

Em relação à propagação, para a família das Anonáceas, a forma mais utilizada é a enxertia, sendo os porta-enxertos e mudas obtidos via sementes, apesar da heterogeneidade das mudas formadas e da baixa porcentagem de germinação (SCALOPPI JUNIOR; MARTINS, 2014).

Durante a produção das mudas, o substrato utilizado é um dos fatores de maior influência no crescimento destas, podendo apresentar vantagens, mas também desvantagens, em função principalmente da espécie vegetal em que se está trabalhando, que pode levar ou não à diminuição de seu tempo no viveiro, o que pode diminuir o custo de produção (ORTOLAN; SEGATO, 2014).

Enquanto o solo possui valores fixos quanto ao seu potencial produtivo, os substratos, quando bem formulados, permitem melhores condições ao desenvolvimento vegetal, especialmente em cultivos protegidos (JAEGGI et al., 2016).

Desse modo, o substrato tem grande influência no desenvolvimento e na aclimatização das mudas através de suas características físicas, químicas e biológicas, podendo ser considerado um bom substrato aquele que proporciona boas condições de umidade, teor de nutrientes, disponibilidade de água, macro e microporosidade, capacidade de troca de cátions, boa regeneração às raízes e uniformidade (BARRETO et al., 2018; NORONHA, 2018). Os substratos podem ser diferenciados como orgânicos ou minerais quimicamente ativos ou inertes (PINTO et al., 2016). Os materiais orgânicos têm origem em resíduos vegetais que se decompõem e podem ser quimicamente ativos, podendo adsorver ou liberar nutrientes para o meio. Os materiais mais comumente utilizados são: turfa, cascas de árvores (pinus), fibra de coco, casca de arroz, vermiculita, areia lavada e substrato comercial (BARRETO et al., 2018; NORONHA, 2018).

Nesse contexto, a bagana de carnaúba é um resíduo obtido após o processo de extração da cera da palha da palmeira *Copernicia prunifera (Mill.)* H. E. Moore, e pode ser encontrada em grandes proporções em propriedades rurais (FERREIRA; NUNES; GOMES, 2013).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de mudas de pinha (*Annona squamosa* L.) submetidas à diferentes concentrações de bagana de carnaúba como substrato alternativo.

ISSN 2178-6925

2. Metodologia

A pesquisa foi feita entre os meses de março à julho de 2023, em casa de vegetação, com 50% de luminosidade, no Centro de Ciências de Chapadinha da Universidade Federal do Maranhão, município de Chapadinha - MA. O município de Chapadinha pertence à região do cerrado maranhense com clima quente e úmido classificado como Aw segundo Köppen e Geiger, (1928).

As frutas foram colhidas e despolpadas com um auxílio de uma peneira para retenção e separação das sementes. Em seguida, as sementes foram dispostas para secagem em local sombreado com ventilação por 48 horas. Após esta etapa as sementes foram escarificadas no lado oposto ao hilo, com auxílio de lixa de ferro nº 100 para promover a quebra de dormência provocada pelo tegumento rígido, facilitando a germinação.

Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos e doze repetições, com três sementes por repetição, abrangendo um total de 72 unidades experimentais (vasos), após o desenvolvimento inicial das mudas, com 30 dias realizou-se desbastes das plântulas, permanecendo apenas uma, sendo a mais vigorosa e de melhor qualidade visual em cada vaso, período em que as plântulas atingiram, em média, 5 cm de altura. Foi realizada rega nas mudas com auxílio de regador manual de 5 L duas vezes ao dia.

Os substratos foram formulados nas seguintes proporções: T1 - 100% de substrato comercial; T2 - 20% de BC + 80% de Solo; T3 - 40% de BC + 60% de Solo; T4 - 60% de BC + 40% de Solo; T5 - 80% de BC + 20% de Solo; T6 - 100% de BC.

Após a mistura dos materiais, realizou-se a caracterização química e física dos substratos obtidos, cujos resultados são apresentados nas Tabelas 1 e 2. Para caracterização das propriedades químicas e físicas usou-se a metodologia proposta por Raij et al. (2001). O solo que compõem os substratos com BC, foi realizada análise granulométrica obtendo-se 396 g areia grossa/kg; 354 g areia fina/kg; 115 g de silte/kg; 161 g de argila total/kg; 34 g de argila natural/kg; classificado como Franco Arenoso; e grau de floculação de 70 g/100 g.

Tabela 1 - Valores de pH, matéria orgânica (MO) e nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg) e enxofre (S) dos substratos à base de bagana de carnaúba (BC), acrescidos de solo

ISSN 2178-6925

SUBSTRATO	pH	MO	N	P	K	Ca^{2+}	Mg	S
		g kg^{-1}	mg kg^{-1}			$cmol_c$ kg^{-1}		
0% BC, 100% Solo	4,0	0,61	1,37	15	1,23	2,16	1,56	4,59
20% BC, 80% Solo	5,1	61,53	4,06	7	3,19	3,46	1,06	5,09
40% BC, 60% Solo	4,9	74,55	5,50	13	1,28	5,06	1,86	7,59
60% BC, 40% Solo	5,0	93,21	7,03	24	1,84	6,46	1,96	9,69
80% BC, 20% Solo	5,1	115,43	9,42	43	2,77	7,56	3,66	13,49
100% BC, 0% Solo	5,3	619,71	4,16	90	4,44	20,36	10,96	35,39

Fonte: os autores (2023).

Tabela 2 - Densidade global (DG), densidade de partícula (DP) e porosidade (P), dos substratos à base de bagana de carnaúba (BC), acrescidos de solo

Substrato	DG	DP	P
	g cm^{-3}		%
0% BC, 100% Solo	2,07	3,43	52,65
20% BC, 80% Solo	1,96	3,4	56,45
40% BC, 60% Solo	1,78	3,21	60,38
60% BC, 40% Solo	1,57	2,77	61,9
80% BC, 20% Solo	1,35	2,56	69,65
100% BC, 0% Solo	1,08	1,69	71,32

Fonte: os autores (2023).

Aos 65 dias após a semeadura realizou-se análises biométricas das mudas de pinha, sendo mensuradas: altura das mudas com utilização de régua graduada; diâmetro do caule, medido com auxílio de paquímetro digital; contagem do número de folhas completas por muda, fazendo-se contagem direta; comprimento do sistema radicular, com auxílio de régua graduada; volume radicular com a utilização de proveta de 400 ml; massa fresca do sistema radicular e da parte aérea, com auxílio de balança analítica. Logo após a pesagem, os materiais foram acondicionados em estufa de circulação forçada de ar até atingir peso constante, e em seguida pesados novamente para obtenção da massa seca do sistema radicular e da parte aérea das mudas.

Os resultados obtidos foram testados para a hipótese da normalidade pelo teste Shapiro-Wilk (SHAPIRO; WILK, 1996). Atendidas as pressuposições procedeu-se à análise de variância (ANAVA), avaliando-se o efeito dos tratamentos com diferentes substratos nas variáveis biométricas e de biomassa das mudas, e as médias, comparadas por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do Programa Sisvar® (FERREIRA, 2019).

3. Resultados e Discussão

ISSN 2178-6925

Os resultados das médias de altura das mudas de pinha apresentaram diferença a nível de 1% de significância estatística (Tabela 3), sendo os melhores resultados observados nos tratamentos que receberam 60% de bagana de carnaúba (BC), apresentando crescimento superior a 30% em relação aos tratamentos apenas com solo, esse resultado demonstra que a bagana consegue promover incremento nutricional e melhor agregação do substrato, além de aumento na retenção de água e maior porosidade, fatores importantes para conversão nutricional das mudas na fase inicial de germinação e desenvolvimento de parte aérea, corroborando desse modo em maior altura das mudas de pinha. Resultados semelhantes foram observados no trabalho de Barroso, Pachêco e Moraes (2020) produzindo mudas de *Zínnia elegans* em substratos a base de bagana de carnaúba no qual houve incremento na altura das mudas à medida que a concentração de bagana aumentou no substrato até a concentração de 57,19%, onde começa a decair, obtendo-se altura de 58,99 cm com a concentração de 57,19% de bagana de carnaúba na composição do substrato.

Analisando-se a variável diâmetro do caule (DC), (Tabela 3), observa-se que o tratamento com 20% de bagana de carnaúba apresentou médias superiores aos demais tratamentos a nível de 1% de significância estatística, sendo as médias 30% superiores aos tratamentos apenas com solo e 47% superiores aos tratamentos apenas com bagana de carnaúba, demonstrando que o aumento de bagana de carnaúba nos tratamentos subsequentes não foram eficientes para aumento dos valores de diâmetro com caule das mudas de pinha assim como foram eficientes para aumentar o comprimento das mudas, mesmo as duas variáveis estando diretamente relacionadas em função da disponibilidade de nutrientes no substrato.

Tabela 3 - Resumo da análise de variância da altura (ALT), diâmetro do caule (DC) de mudas de pinha, número de folhas (NF), diâmetro do broto (DB), comprimento radicular (CR), volume radicular (VR), em função das diferentes proporções de substratos a base de bagana de carnaúba.

Fonte de variação	**ALT**	**DC**	**NF**	**DB**	**CR**	**VR**
	cm	mm	Unidade	mm	cm	cm^3
T1	28,16c	4,35b	12,27c	2,32a	20,54ab	5,9a
T2	29,64c	6,31a	13,02ab	2,42a	25,80b	5,77a
T3	35,61c	4,74b	13,09b	2,24a	26,37a	5,52a
T4	41,09a	5,19ab	15,02a	2,35a	20,52ab	4,89a
T5	40,52ab	4,45ab	14,97b	2,29a	25,68b	4,52a
T6	38,17b	3,29b	9,22c	2,27a	23,92ab	4,52a

ISSN 2178-6925

p - valor	45,60**	38,13**	6,14**	0,99ns	2,85*	3,12ns
DMS	14,27	11,39	18,21	15,07	21,36	1,20
CV (%)	12,64	6,32	12,29	10,98	11,71	16,98

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey à 5% de significância. T1 – 100% solo; T2 – 20% BC+ 80% solo; T3 – 40% BC+ 60% solo; T4 – 60% BC+ 40% solo; T5 – 80% BC + 20% solo; T6 – 100% DE BC; CV: coeficiente de variação; **: Significativo ao nível de 1% de probabilidade; *: Significativo ao nível de 5% de probabilidade; ns: não significativo.
Fonte: os autores (2023).

Dessa forma, o aumento do diâmetro do caule das mudas interfere diretamente em todo desenvolvimento da parte aérea das plantas, potencializando o equilíbrio entre o crescimento da parte aérea e a frutificação. Outro fator que pode estar relacionado com o aumento do diâmetro do caule nos tratamentos com menor quantidade de bagana de carnaúba é a maior concentração de potássio (K) nesse tratamento. Os tratamentos com maior concentração de bagana de carnaúba possuem deficiência de potássio, enquanto o tratamento com 20% de bagana de carnaúba possui maior concentração de potássio (Tabela 1). Segundo Valeri e Corradini (2005), o potássio, promove o engrossamento do caule das mudas, o que se pode verificar nos resultados obtidos neste estudo.

Nos resultados apresentados (Tabela 3) é possível observar que houve diferença estatística entre as médias dos tratamentos para análise do número de folhas das mudas de pinha, no qual os melhores resultados foram constatados nos tratamentos com 60 – 80 % de bagana de carnaúba, os resultados podem ser explicados levando-se em consideração as maiores concentrações de nitrogênio (N) e matéria orgânica (MO) estarem presentes nesses tratamentos, sendo as concentrações de 80% maiores que as concentrações dos tratamentos com 0 e 20% de bagana de carnaúba (Tabela 1). Segundo as pesquisas de Ferreira, Beltrão e König (2005), o número e a taxa de crescimento das folhas são diretamente influenciados pelo suprimento de nitrogênio nas plantas, no campo e em casa de vegetação. Na pesquisa de Almeida et al. (2019), com a utilização da fibra de coco como aditivo orgânico no substrato observou-se melhor desempenho para mudas de pinha com aumento da concentração de matéria orgânica nos tratamentos, conferindo nessas mudas um maior número de folhas (NF).

ISSN 2178-6925

As variáveis diâmetro do broto (DB) e volume radicular (VR), não obtiveram efeitos significativos nos resultados com diferentes concentrações de substrato a base de bagana de carnaúba em função das sensíveis diferenças entre as médias obtidas, porém, em contraponto a estes resultados, as médias para comprimento radicular (CR) das mudas de pinha apresentaram diferença estatísticas a nível de 5% de significância, sendo os melhores resultados observados nos tratamentos com 40% de bagana de carnaúba, resultado atribuído possivelmente à porosidade do substrato neste tratamento como também ao teor de fósforo (Tabela 1), visto que P é imprescindível para o desenvolvimento radicular. Na Tabela 2 observa-se que o aumento das quantidades de bagana de carnaúba contribui significativamente para o aumento da porosidade (%) nos substratos e consequentemente maior aeração, ajudando em um melhor desenvolvimento do sistema radicular das mudas de pinha. Lima et al. (2006) em seu estudo com índices fisiológicos e crescimento inicial do mamoeiro (*Carica papaya* L.) em casa de vegetação, enfatiza que a aeração do substrato é um dos mais importantes fatores envolvidos no crescimento radicular.

Na Tabela 1 é possível observar que o aumento de concentração de bagana de carnaúba desencadeia aumento nos teores de fósforo nos substratos, e, a partir dos tratamentos com 60 e 80% de bagana de carnaúba o aumento de fósforo corrobora na diminuição do tamanho radicular. De acordo com Silva, Ignacio e Silva (2017), o fósforo leva ao desenvolvimento do sistema radicular, fazendo com que a raiz se desenvolva de forma vigorosa e tenha um melhor crescimento, contudo, doses elevadas de fósforo culminam em efeito fitotóxico, fato que pode ser observado na Tabela 3 com a variável CR.

Nas análises de massa fresca e seca aérea e radicular das mudas de pinha (Tabela 4), observa-se que não houve diferença estatística entre as médias analisadas para massa fresca do sistema radicular e massa seca da parte aérea das mudas, em decorrência da sensível diferença entre as médias, contudo, observando-se a massa fresca da parte aérea e massa seca do sistema radicular, ainda na (Tabela 4), percebe-se que ambas as variáveis apresentaram diferenças entre as médias a nível de 5% de significância estatística, resultado contraditório e não esperado, já que as massas frescas e secas do sistema radicular e parte aérea das mudas estão diretamente relacionadas e são paralelamente proporcionais.

ISSN 2178-6925

Tabela 4 - Resumo da análise de variância da massa fresca parte aérea (MFPA), massa fresca do sistema radicular (MFSR), massa seca parte aérea (MSPA), massa seca do sistema radicular (MSSR), de mudas de pinha, em função das diferentes composições de substrato

Fonte de variação	MFPA	MFSR	MSPA	MSSR
		g		
T1	5,05ab	5,48a	3,52a	1,92ab
T2	5,15ab	6,39a	3,08a	2,24ab
T3	8,30b	5,78a	2,99a	3,54bab
T4	5,76ab	4,72a	2,23a	1,67ab
T5	8,94a	4,52a	2,19a	3,69a
T6	5,94ab	5,87a	2,85a	1,67ab
p - valor	9,40*	2,83ns	11,92ns	4,36*
DMS	3,54	2,71	5,64	3,21
CV (%)	18,78	25,93	19,37	24,21

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey à 5% de significância. T1 – 100% solo; T2 – 20% BC+ 80% solo; T3 – 40% BC+ 60% solo; T4 – 60% BC+ 40% solo; T5 – 80% BC + 20% solo; T6 – 100% DE BC; CV: coeficiente de variação; *: Significativo ao nível de 5% de probabilidade; ns: não significativo.
Fonte: os autores (2023).

Desse modo, o tratamento que utilizou a concentração de 80% de bagana de carnaúba apresentou as melhores médias para a massa fresca da parte aérea e massa seca do sistema radicular das mudas, acréscimo superior a 40% em comparativo aos tratamentos que não receberam bagana de carnaúba, resultado que pode estar atrelado aos valores elevados de nitrogênio e fósforo encontrados no substrato com 80% de bagana de carnaúba (Tabela 1), uma vez que esses nutrientes quando utilizados juntos, interagem positivamente para aumentar a matéria seca das plantas Mapeli et al. (2005).

4. Conclusão

O uso de substratos orgânicos é recomendável para ser utilizada como substrato para produção de mudas de pinha, uma vez que se trata de um insumo orgânico de baixo custo e de fácil disponibilidade na região do Baixo Parnaíba, podendo auxiliar na produção de mudas de plantas frutíferas como a pinha e contribuir na melhora das características físico-químicas de diversos tipos de substratos.

ISSN 2178-6925

Desse modo, é recomendado o uso da bagana de carnaúba nas concentrações de 60 a 80% em substratos para produção de mudas de pinha por apresentar os melhores resultados de média dentre os tratamentos analisado.

Referências

ALMEIDA, C. L. de; LIMA, J. S.; COSTA, J. do N. et al. Tipos de substratos na germinação e no desenvolvimento inicial da pinha. **Rev. Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 6, p. 3731-3740, 2019.

AL-NEMARI R.; BACHA, A. B.; AL-SENAIDY, A. et al. Selective cytotoxic effects of Annona Squamosa Leaves against breast cancer cells via apoptotic signaling proteins. **Plants**, p. 1-14, 2020.

BARRETO, M. do C. S.; DIAS, A. L. de F.; FIGUEIREDO, M. do V. B. et al. Aclimatização de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar em diferentes substratos. In: AMORMINO JÚNIOR, M. (editor). **Elementos da natureza e propriedades do solo**. Ponta Grossa: Atena Editora. 2018. p. 8-16.

BARROSO, V. B.; PACHÊCO, M. B.; MORAES, L. F. Produção de Zínnia elegans em substratos a base de bagana de carnaúba. **Rev. Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 7, p. 153-160, 2020.

FERREIRA, C. S.; NUNES, J. A. R.; GOMES, R. L. F. Manejo de corte das folhas de Copernicia prunifera (Miller) H. E. Moore no Piauí. **Rev. Caatinga**, v. 26, n. 2, p. 25-30, 2013.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Rev. Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.
FERREIRA, O. E.; BELTRÃO, N. E. M.; KÖNIG, A. Efeitos da aplicação de água residuária e nitrogênio sobre o crescimento e produção do algodão herbáceo. **Rev. Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas,** v. 9, p. 893-902, jan./mar. 2005.

JAEGGI, M. E. P. da C.; SALUCI, J. C. G.; NASCIMENTO, M. R. et al. Desenvolvimento vegetativo de mudas de rabanete em diferentes substratos orgânicos. In: SEMINÁRIO DE AGROECOLOGIA DO SUL, 2016, Dourados. **Anais...** Dourados: EMBRAPA, 2016. p. 16-19.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes. **Wall-map 150 x 200cm**. 1928.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. L. et al. Substratos para produção de mudas de mamoneira compostos por misturas de cinco fontes de matéria orgânica. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 3, p. 474-479, 2006.

MAPELI, N. C.; VIEIRA, M. C.; HEREDIA, Z. et al. Produção de biomassa e de óleo essencial dos capítulos florais da camomila em função do nitrogênio e fósforo. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 32-37, 2005.

NORONHA, R. H. F.; **Plantio de mudas pré-brotadas (MPB) de cana de açúcar em sistemas de manejo conservacionista de solo**. 2018. Tese. (Doutorado em Agronomia) - Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP.

ORTOLAN, M. A.; SEGATO, S. V. Massa seca de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar em tubete em função da dose do adubo foliar. **Nucleus**, v. 11, n. 2, p. 1311, 2014.

PINTO, L. E. V.; NOVAIS, T. H. S.; GODINHO, A. M. M. et al. Produção de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar em função de diferentes substratos. **Colloquium Agrariae**, v. 12, p. 93-99, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5747/ca.2016.v12.nesp.000177>. Acesso em: 25 mar. 2023.

RADUNZ M.; CAMARGO, T. M.; RIBEIRO J. A. et al. Fruta do Conde e saúde (Annona squamosa, L.): uma breve revisão. **Visão Acadêmica**, v. 20, n. 1, p.113-121, 2019.

RAIJ, B. Van; ANDRADE, J. C. de; CANTARELLA, H. et al. **Análise de solo para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: IAC, 2001.

SCALOPPI JUNIOR, E. J.; MARTINS, A. B. G. Estaquia em anonas. **Rev. Bras. Frutic.,** v. 36, p.147-156, 2014.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. Analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**. v. 52, p. 591-611, 1996.

SHUKRY, W. M; GALILAH D. A.; ELRAZEK, A. A. et al. Mineral composition, nutritional properties, vitamins, and bioactive compounds in Annona squamosa L. grown at different sites of Egypt. **Ser Bot Environ Sci.**, v.1, n. 1, p. 7-22, 2019.

SILVA, I. D. da. A fruticultura e sua importância econômica, social e alimentar. In: XI Simpósio Nacional de Tecnologia em Agronegócio; 2019 out 22-23; Ourinhos, São Paulo. Ourinhos: **Fatec**; 2019. p. 3-10.

SILVA, M. R. R, VANZELA, L.S.; PINHEIRO, L. C. et al. Efeito de diferentes compostos na produção de mudas de mamoeiro. **Nucleus**, v. 13, n. 1, p. 63-70, 2016.

SILVA, M. R. R.; IGNACIO, L. A. P.; SILVA, G. A. Desenvolvimento de mudas de maracujá amarelo em função de diferentes doses fósforo reativo. **Rev. de Agronegócio**, v. 6, n. 1, p. 41-50, 2017.

VALERI, S. V.; CORRADINI, L. Fertilização em viveiros para a produção de mudas de Eucalyptus e Pinus. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. (editores). **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 2005. p. 167- 190.