

Tecnologia de Produção em Fruticultura

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Mariléia Barros Furtado
Maryzélia Furtado de Farias
(Organizadoras)



Atena
Editora
Ano 2019

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Mariléia Barros Furtado
Maryzélia Furtado de Farias
(Organizadoras)

Tecnologia de Produção em Fruticultura

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Lorena Prestes
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
T255	<p>Tecnologia de produção em fruticultura [recurso eletrônico] / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Mariléia Barros Furtado, Maryzélia Furtado de Farias. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: Word Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-703-1 DOI 10.22533/at.ed.031190910</p> <p>1. Frutas – Cultivo – Brasil. 2. Agricultura – Tecnologia. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano. II. Furtado, Mariléia Barros. III. Farias, Maryzélia Furtado de.</p> <p style="text-align: right;">CDD 634.0981</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A produção de frutas apresenta grande importância econômica e social, bem como em relação à manutenção da qualidade nutricional da população, devido ser alimentos ricos em nutrientes, água, fibras e sais minerais. De acordo com o último levantamento da FAO, a produção mundial de frutas em 2017 colheu um volume de 865,6 milhões de toneladas, com área plantada de 65,2 milhões de hectares. Desse total de frutas produzidas mundialmente, a China, Índia e Brasil lideram o ranking de produção, que juntos somam quase 400 milhões de toneladas, participando com 45,85% do total de frutas produzidas no mundo.

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, que em 2017 produziu em torno de 39,8 milhões de toneladas, sendo as culturas da laranja, abacaxi, melancia, castanha-de-caju e mamão as que apresentaram maiores volumes de colheita no país. No país a fruticultura vem ampliando o uso de tecnologias visando o aumento da produção, o uso de técnicas como: o melhoramento genético, cultivares adaptadas e resistentes, controle de pragas e doenças, tratamentos culturais, uso de irrigação e fertirrigação e emprego de técnicas pós-colheita contribuem para a ampliação e destaque da fruticultura em todo o território nacional.

Para a EMBRAPA Uva e Vinho o uso da agricultura de precisão na fruticultura com o emprego de técnicas, softwares e equipamentos como sensores de campo e geotecnologias promovem uma agricultura mais sustentável, permitindo controlar a cultura geograficamente no tempo e no espaço, dentro e entre parcelas, reduzindo os impactos na atividade agrícola.

Nesse sentido, as mudas de plantas frutíferas além de serem um importante componente do investimento total na fruticultura, constitui um pré-requisito fundamental ao sucesso da atividade, sendo também um dos itens mais expressivos, principalmente nos empreendimentos que visam a obtenção de pomares de alta produtividade e qualidade de frutos.

Para obtenção de mudas de boa qualidade é necessária a escolha um substrato que permita o adequado desenvolvimento das plântulas, capaz de fornecer sustentação da planta e retenção das quantidades suficientes e necessárias de água, oxigênio e nutrientes, além de oferecer pH compatível, ausência de elementos químicos em níveis tóxicos e condutividade elétrica adequada. A inserção de produtos regionais, com as características acima relacionadas, como potenciais substratos ou partes de substratos, como a fibra de coco, compostos alternativos e biossólidos, constitui um avanço na cadeia produtiva da fruticultura, por serem de baixo custo, fácil aquisição e de baixo impacto ambiental.

Nesse contexto, a “Tecnologia de Produção em Fruticultura”, contém 13 trabalhos científicos, que trazem contribuições técnicas para o setor produtivo da fruticultura.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
PROPAGAÇÃO POR ESTAQUIA DE AMOREIRA-PRETA CULTIVAR 'TUPY' EM SUBSTRATOS ORGÂNICOS	
Taciella Fernandes Silva	
Hosana Aguiar Freitas Andrade	
Analya Roberta Fernandes Oliveira	
Larissa Ramos dos Santos	
Paulo Roberto Coelho Lopes	
Inez Vilar de Moraes Oliveira	
Klayton Antonio do Lago Lopes	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
DOI 10.22533/at.ed.0311909101	
CAPÍTULO 2	11
POTENCIAL ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE BABAÇU NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE SEMENTES DE MELÃO	
Lídia Ferreira Moraes	
Ramón Yuri Ferreira Pereira	
Edson Dias de Oliveira Neto	
Hosana Aguiar Freitas de Andrade	
Analya Roberta Fernandes Oliveira	
Marileia Barros Furtado	
Naélia da Silva de Moura	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
DOI 10.22533/at.ed.0311909102	
CAPÍTULO 3	20
PRODUÇÃO DE MUDAS DE AÇÁI SUBMETIDAS A DOSES DE SUBSTÂNCIAS HÚMICAS E ADUBO FOLIAR	
Rafaela Leopoldina Silva Nunes	
Paula Sara Teixeira de Oliveira	
Ramón Yuri Ferreira Pereira	
Myllenna da Silva Santana	
Silvan Ferreira Moraes	
Carlos Alberto Monteles Carneiro	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
DOI 10.22533/at.ed.0311909103	
CAPÍTULO 4	31
PRODUÇÃO DE MUDAS DE PITOMBEIRA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES PROPORÇÕES DE CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU	
Janaiane Ferreira dos Santos	
Ana Paula de Almeida Sousa	
Taciella Fernandes Silva	
Brenda Ellen Lima Rogrigues	
Amália Santos da Silva	
Kleber Veras Cordeiro	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
DOI 10.22533/at.ed.0311909104	

CAPÍTULO 5	39
QUALIDADE DE MUDAS DE TAMARINDEIRO EM FUNÇÃO DE SUBSTRATOS ALTERNATIVOS	
Taciella Fernandes Silva	
Janaiane Ferreira dos Santos	
Ana Paula de Almeida Sousa	
Samuel Ferreira Pontes	
Klayton Antonio do Lago Lopes	
Francisca Gislene Albano	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
DOI 10.22533/at.ed.0311909105	
CAPÍTULO 6	48
SUBSTRATOS ALTERNATIVOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO EM CHAPADINHA-MA	
Ramón Yuri Ferreira Pereira	
Silvan Ferreira Morais	
Paula Sara Teixeira de Oliveira	
Rafaela Leopoldina Silva Nunes	
Mylenna da Silva Santana	
Francisca Gislene Albano	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
DOI 10.22533/at.ed.0311909106	
CAPÍTULO 7	60
USO DE ESTERCO BOVINO COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MAMÃO	
Gênesis Alves de Azevedo	
Carlos Alberto Araújo Costa	
Ramón Yuri Ferreira Pereira	
Thaynara Coelho de Moraes	
Gabriela Sousa Melo	
Gustavo dos Santos Sousa	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
DOI 10.22533/at.ed.0311909107	
CAPÍTULO 8	71
CARACTERIZAÇÃO DOS ÓRGÃOS REPRODUTORES FLORAIS DE DIFERENTES ESTRUTURAS DE FRUTIFICAÇÃO DE MACIEIRAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO	
Paulo Roberto Coelho Lopes	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
Inez Vilar de Moraes Oliveira	
Jacqueline Souza dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.0311909108	
CAPÍTULO 9	81
ESTUDO DAS VARIAÇÕES DE TEMPERATURA E UMIDADE DURANTE A COMPOSTAGEM DA CASCA DO FRUTO DO CACAUEIRO	
Rita de Cássia Siqueira Bahia	
George Andrade Sodré	
Isabele Pereira Sousa	
Thiago Guedes Viana	
DOI 10.22533/at.ed.0311909109	

CAPÍTULO 10	89
NOVAS FERRAMENTAS PARA MONITORAMENTO E CONTROLE MASSAL DE MOSCA-DAS-FRUTAS SULAMERICANA	
Cristiano João Arioli	
Marcos Botton	
Ruben Machota Jr	
Marcelo Zanelato Nunes	
Joatan Machado da Rosa	
Sabrina Lerin	
DOI 10.22533/at.ed.03119091010	
CAPÍTULO 11	96
O MARACUJÁ SUSPIRO (<i>PASSIFLORA NITIDA</i> KUNTH)	
Mara Cecília de Mattos Grisi	
Nilton Tadeu Vilela Junqueira	
Fábio Gelape Faleiro	
Ana Maria Costa	
Jamile da Silva Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.03119091011	
CAPÍTULO 12	111
COMPORTAMENTO DIFERENCIAL DE CULTIVARES DE MAMOEIRO, INTRODUZIDAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, À INFECÇÃO DE <i>CORYNESPORA CASSIICOLA</i> (BERK. & CURT.) WEI. E AOS NUTRIENTES, EM CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DO AMAZONAS	
Lucio Pereira Santos	
Enilson de Barros Silva	
Scheilla Marina Bragança	
DOI 10.22533/at.ed.03119091012	
CAPÍTULO 13	129
UTILIZAÇÃO DE SECADOR SOLAR COMO TECNOLOGIA PARA O PROCESSO DE DESIDRATAÇÃO DE JABUTICABA (<i>Myrciaria cauliflora</i>)	
Camila Nicola Boeri di Domenico	
André Luís di Domenico	
DOI 10.22533/at.ed.03119091013	
SOBRE AS ORGANIZADORAS	134
ÍNDICE REMISSIVO	135

PRODUÇÃO DE MUDAS DE AÇAÍ SUBMETIDAS A DOSES DE SUBSTÂNCIAS HÚMICAS E ADUBO FOLIAR

Rafaela Leopoldina Silva Nunes

Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais
Chapadinha – MA

Paula Sara Teixeira de Oliveira

Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais
Chapadinha – MA

Ramón Yuri Ferreira Pereira

Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais
Chapadinha – MA

Myllenna da Silva Santana

Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais
Chapadinha – MA

Silvan Ferreira Morais

Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais
Chapadinha – MA

Carlos Alberto Monteles Carneiro

Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais
Chapadinha – MA

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais
Chapadinha – MA

considerada a espécie mais importante do gênero *Euterpe* da Amazônia. A adubação foliar visa à suplementação da fertilidade do substrato e a correção rápida de deficiências. E as substâncias húmicas podem alterar o metabolismo bioquímico das plantas. Portanto, objetivou avaliar o crescimento de mudas de açaí em função de adubação foliar com diferentes doses de adubo foliar e substâncias húmicas. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na UFMA, em delineamento inteiramente casualizado, com 10 tratamentos, distribuídos em esquema fatorial 2 x 5, sendo duas doses de adubo foliar e cinco de substâncias húmicas com 4 repetições de 5 plantas, totalizando 200 mudas. A avaliação do crescimento e da qualidade da muda ocorreu aos 90 dias após a semeadura, para as seguintes variáveis: altura da planta; diâmetro do caule; número de folhas; volume da raiz; massa fresca da parte aérea e radicular; massa fresca total; massa seca da parte aérea e radicular; massa seca total da planta; densidade da raiz; relação entre altura e diâmetro do caule e índice de qualidade de Dickson. Os dados foram submetidos a análise de variância. O crescimento e o acúmulo de matéria seca de mudas de açazeiro sofrem influência significativa da aplicação de adubação foliar, proporcionando mudas de melhor desenvolvimento e qualidade. Contudo

RESUMO: O açazeiro é uma palmeira

a interação entre AD x SH resultou em um extrato positivo na produção de mudas de açaí, principalmente a dose do tratamento sete, composta de 0,5 mL de AD + 0,8 mL de SH.

PALAVRAS-CHAVE: crescimento, fertilidade, palmeira

PRODUCTION OF ACAI SEEDLINGS SUBMITTED TO DOSES OF HUMIC SUBSTANCES AND FOLIAR FERTILIZER

ABSTRACT: Açaizeiro is a palm tree considered the most important species of the genus *Euterpe* of the Amazon. Leaf fertilization aims at supplementing substrate fertility and quick correction of deficiencies. And humic substances can alter the biochemical metabolism of plants. Therefore, it aimed to evaluate the growth of acai seedlings as a function of foliar fertilization with different doses of foliar fertilizer and humic substances. The experiment was carried out in a greenhouse, at UFMA, in a completely randomized design with 10 treatments, distributed in a 2 x 5 factorial scheme. . Seedling growth and quality were evaluated 90 days after sowing for the following variables: plant height; stem diameter; number of leaves; root volume; fresh shoot and root mass; total fresh mass; shoot and root dry mass; total dry mass of the plant; root density; relationship between stem height and diameter and Dickson quality index. Data were subjected to analysis of variance. The growth and dry matter accumulation of acai seedlings are significantly influenced by the application of foliar fertilization, providing better development and quality seedlings. However, the interaction between AD x SH resulted in a positive extract in the production of acai seedlings, especially treatment dose seven, composed of 0.5 mL AD + 0.8 mL SH.

KEYWORDS: growth, fertility, palm tree

1 | INTRODUÇÃO

O açaizeiro (*Euterpe oleraceae* Mart.) é uma *Arecaceae* típica do Norte do Brasil, cujos frutos são pequenos, arredondados e de coloração roxo-escuro em função da presença de pigmentos naturais (SOUZA et al., 2006). É uma palmeira de ocorrência natural em terra firme, várzea e igapó, porém com maior frequência em áreas de inundações periódicas, e é considerada a espécie mais importante do gênero *Euterpe* da Amazônia (OLIVEIRA et al., 2007).

Sua importância socioeconômica está relacionada ao aproveitamento integral de sua matéria-prima, com uma utilização diversificada pela população, bem como pelas indústrias de alimentos, cosméticos, fármacos, entre outras (HOMMA et al., 2005). Sendo fonte de renda para muitas famílias da Amazônia (PONTE, 2013).

Segundo Nogueira (2009), cerca de 80% da produção de frutos têm origem no extrativismo, enquanto os 20% restantes são provenientes de açaiçais manejados e cultivados em várzea e terra firme. Caracteriza-se como uma das alternativas para reduzir o custo de produção de mudas, sem comprometer sua qualidade, o uso de

substratos alternativos advindos de componentes orgânicos, como por exemplo, o caule decomposto da palmeira babaçu (*Attalea speciosa* Mart.) (ANDRADE et al., 2017; CRUZ et al., 2018) por apresentarem elevada fertilidade e disponibilidade na região Norte/Nordeste do Brasil.

A obtenção de mudas com qualidade está relacionada ao manejo nutricional, o qual está vinculado ao tipo e quantidade do substrato alternativo utilizado, de acordo com a fonte e incremento na fertilidade. A adubação foliar visa à suplementação da fertilidade do substrato e a correção rápida de deficiências eventuais ou sistemáticas (Malavolta; Romero, 1975).

As substâncias húmicas podem alterar diretamente o metabolismo bioquímico das plantas e, por consequência, influenciar no crescimento e desenvolvimento (ROSA et al., 2009).

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o crescimento de mudas de açaí em função de adubação foliar com diferentes doses de adubo foliar e substâncias húmicas.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no período de abril a julho de 2018, no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) (03°44'17"S e 43°20'29"W), com altitude de 107 m. O clima da região é classificado como tropical úmido (SELBACH; LEITE 2008), com totais pluviométricos anuais que variam de 1.600 a 2.000 mm (NOGUEIRA et al. 2012) e temperatura média anual superior a 27 °C (PASSOS et al., 2016).

Foi adotado um delineamento inteiramente casualizado, com dez tratamentos, distribuídos em esquema fatorial 2 x 5, sendo duas doses de adubo foliar (AD): 0 e 0,5 mL, e cinco de substâncias húmicas (SH): 0; 0,8; 1,6; 2,5 e 3,3 mL; com quatro repetições, onde cada parcela continha 5 mudas, totalizando 200 mudas de açaí. Como substrato utilizou-se uma mistura de caule decomposto de babaçu, palha de arroz carbonizada e solo.

A fonte de substâncias húmicas utilizada foi o produto comercial Humitec WG®, composto por 17% K₂O, 31% carbono orgânico, 68% extrato húmico total, 52% ácidos húmicos e 16% ácidos fúlvicos. E o adubo foliar utilizado foi o fertilizante organomineral Premium BIOAMINO®, constituído por 5% de N; 8% de P₂O₅; 5% de K₂O; 0,6 de Mg; 0,4% de B; 0,2% de Cu; 0,5% de Mn e 1% de Zn.

As sementes pré-germinadas foram semeadas em sacos de polietileno de 12 x 20 cm. A irrigação foi realizada diariamente e a aplicação das doses via foliar. Foram feitas aplicações semanais, sendo diluídas as doses em 20 mL de água e aplicadas com o auxílio de um borrifador manual.

A avaliação do crescimento e da qualidade da muda ocorreu aos 90 dias após a semeadura (DAS). Foram mensuradas e aferidas as seguintes características:

altura da planta em cm(AP): determinada do nível do solo ao ápice da plântula com auxílio de régua milimetrada; diâmetro do caule em mm(DC): obtido com paquímetro digital (Digimess®), ao nível do substrato; número de folhas (NF): por contagem; comprimento radicular em cm (CR): medido com auxílio de uma régua graduada em milímetros; volume da raiz em cm³ (VR): realizado por meio de medição do deslocamento da coluna de água em proveta graduada, segundo metodologia descrita por Basso (1999); massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca radicular (MFR) expressas em gramas: após pesagem em balança com precisão de 0,01g; massa fresca total (MFT): expressa em gramas, obtida pela somatória das determinações de massa fresca da parte aérea e massa fresca da raiz; massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca radicular (MSR) expressas em gramas: determinadas após secagem em estufa de circulação forçada a 75°C durante 72 e pesadas em balança com precisão de 0,01g; massa seca total da planta (MST) expressa em gramas: obtida pela soma das matérias secas de folhas e raiz; densidade da raiz (DR): expressa pela relação da massa fresca da raiz pelo volume radicular; relação entre altura e diâmetro do caule (AP/DC); e índice de qualidade de Dickson (IQD) obtido pela fórmula: $IQD = [massa\ seca\ total / (AP/DC + MSPA/MSR)]$ (DICKSON et al., 1960).

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) por meio do software estatístico *Infostat*® versão 2015 (DI RIENZO et al., 2008) e as médias comparadas entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre os fatores substâncias húmicas e adubo foliar foi significativa para as variáveis: AP, DC e AP/DC, apontando que a ação conjunta dos fatores influenciou sobre essas características. No entanto, não houve efeito significativo da interação para as variáveis: NF, CR, VR e DR. Houve efeito significativo com a aplicação das substâncias húmicas para o DC, relação AP/DC, CR e VR. Enquanto que com a utilização de adubo foliar não verificou-se efeito significativo apenas o número de folhas e o volume radicular (Tabela 1).

Fonte de Variação	AP	DC	AP/DC	NF	CR	VR	DR
ADF	34,63*	167,43*	261,73*	0,28 ^{ns}	5,59*	1,19 ^{ns}	8,32*
SH	1,40 ^{ns}	59,80*	43,81*	1,44 ^{ns}	2,87*	6,33*	1,99 ^{ns}
ADF*SH	7,20*	52,34*	37,09*	2,35 ^{ns}	0,84 ^{ns}	2,67 ^{ns}	1,94 ^{ns}
ERROR	1,41	0,09	0,05	0,06	9,17	0,25	4,8
DMS	2,86076	0,70783	0,51832	0,61289	7,30252	1,20779	0,16797
CV	5,91	4,45	6,74	7,00	9,87	11,77	7,17

Tabela 1. Parâmetros de crescimento e qualidade de mudas de açaí: altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC), relação entre altura da planta e diâmetro do caule (AP/DC), número de folhas (NF), comprimento radicular (CR), volume da raiz (VR) e densidade da raiz (DR) em função de adubação via foliar com adubo foliar e substâncias húmicas.

ns= não significativo; *= significativo a 5% de probabilidade; ADF= adubo foliar; SH= substâncias húmicas; DMS= diferença mínima significativa; CV= coeficiente de variação.

A relação AP/DC representa o equilíbrio de crescimento da planta. E quanto menor for o seu valor, maior será a capacidade das mudas sobreviverem, este influi no acúmulo de reservas, resistência à dessecação pelo vento e fixação no solo (GOMES; PAIVA, 2006; NÓBREGA et al., 2007).

Souza et al. (2002) em seus estudos com mudas de alface, observaram que não houve efeito da utilização individual de biofertilizantes, ou da interação entre os tipos de substratos e as concentrações de biofertilizantes. No entanto, com relação a AP o uso de substâncias húmicas na dose 1,6 mL sem a adição de adubo foliar (S3; A0), proporcionou maior incremento em altura em comparação aos outros tratamentos. Dessa forma, as SH otimizam a absorção de nutrientes pelo sistema radicular, seja disponibilizando esses nutrientes através da mobilização, ou através do carreamento de nutrientes para as plantas, garantindo uma boa nutrição da muda e melhorando o desenvolvimento vegetal (ZANDONADI et al., 2014).

Já o diâmetro do caule (Tabela 1), mostrou significância para todos os fatores incluindo a interação entre eles. E quando comparados, as médias da interação apresentaram diferença estatística, sendo as interações A1S1 e A1S5 as mais baixas dentre os tratamentos, pois os demais tratamentos apresentaram igualdade estatística entre si.

Em relação a altura/diâmetro (Figura 1–B), a variável apresentou efeito significativo para os fatores e para a interação através do teste F. Para o teste Tukey, houve efeito significativo entre as interações, sendo A1S1 (testemunha) e A1S5 (0,0 mL de AD + 3,3 mL SH) as interações que apresentaram os melhores resultados.

Observando o número de folhas (Figura 1–D), não houve nenhuma diferença significativa entre os tratamentos utilizados.

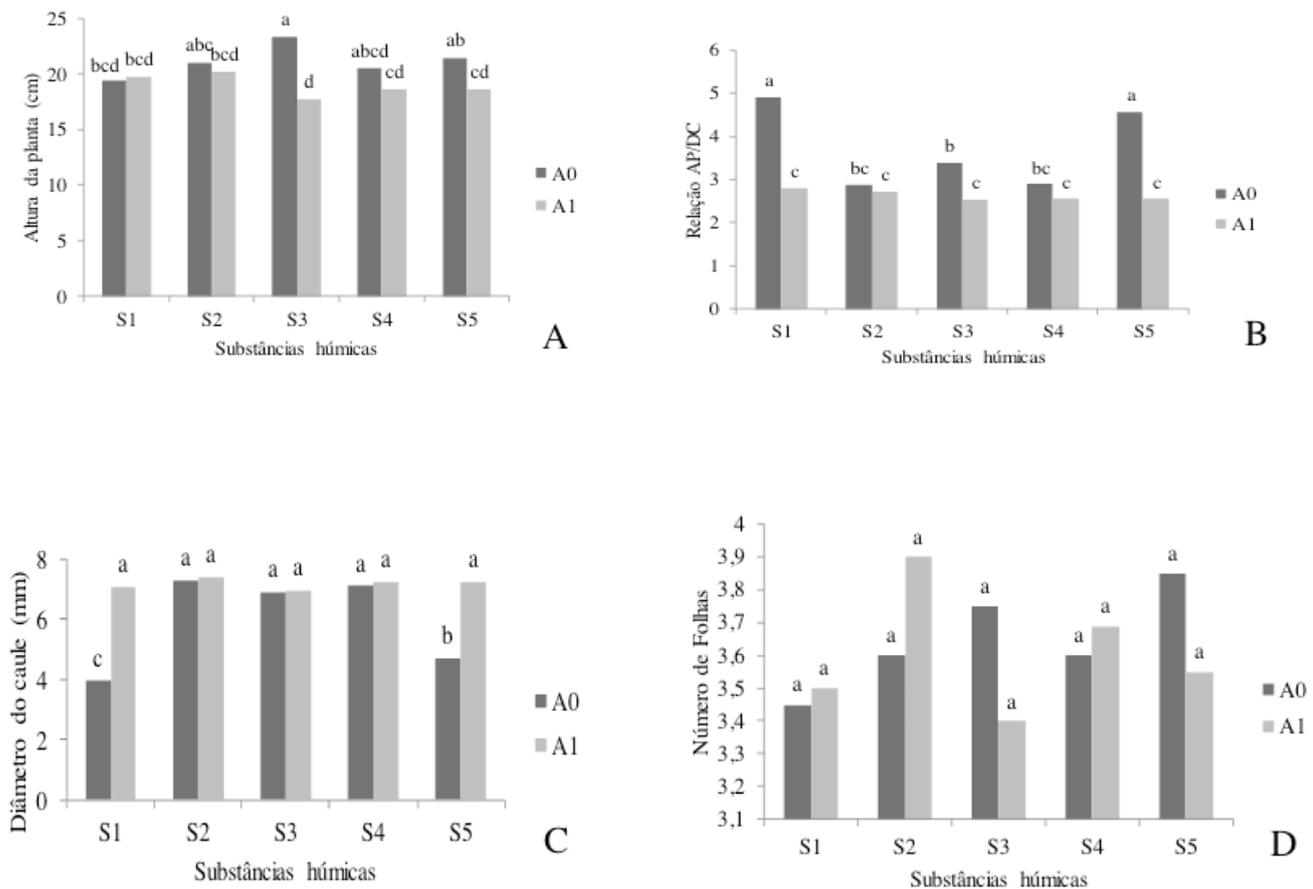


Figura 1. (A) altura da planta, (B) relação da AP/DC, (C) diâmetro do caule e (D) número de folhas de mudas de açaí sob diferentes aplicações de substâncias húmicas e adubo foliar.

Observou-se no comprimento radicular (Figura 2–A), que houve efeito significativo com o uso de adubo foliar e também de substâncias húmicas, usados individualmente, em todos os tratamentos pelo teste F. Notou-se também que não houve significância para a interação entre eles pelo teste F. Quando comparadas pelo teste Tukey, verificou-se que não houve efeito significativo da interação do adubo foliar com a substância húmica para o comprimento radicular, pois não atingiram a diferença mínima necessária para constatar diferença significativa.

O volume da raiz apresentou significância com a utilização das SH pelo teste F. As médias obtidas através da interação foram comparadas através do teste Tukey e apresentaram diferenças significativas, sendo as interações 0,0 mL (AD) + 3,3 mL (SH) e 0,5 mL (AD) + 1,6 mL (SH), as melhores médias obtidas. Segundo Zandoni et al. (2010), as SH são ricas em substâncias que se assemelham muito ao fitormônio auxina, o que influenciou positivamente no desenvolvimento do sistema radicular do açaizeiro.

De acordo com a análise de variância, a densidade da raiz (Tabela 1) obteve significância apenas com a utilização de adubo foliar através do teste F. Pelo teste Tukey, a interação entre AD e SH não apresentou diferença estatística para essa variável.

Observando o Índice de Qualidade de Dickson, apresentou efeito significativo pelo teste F para utilização de AD e SH, individualmente, sendo que a interação entre eles apresentou não significância. Através do teste Tukey houve diferença estatística, sendo o tratamento A0S1 inferior a todos os demais, tendo em vista que todos os demais tratamentos apresentaram igualdade estatística entre eles (Figura 2-D). Segundo Zandoni et al. (2010), as SH possuem ácidos húmicos que influenciam positivamente a enzima H⁺-ATPase que é responsável pela regulação da captação de nutrientes pela planta. Isso proporcionou em melhor desenvolvimento dos parâmetros biométricos do açaizeiro. O tratamento que não apresentou efeito significativo pelo teste Tukey, possuía 0,0 mL de SH tendo assim, nenhum estímulo para o seu crescimento.

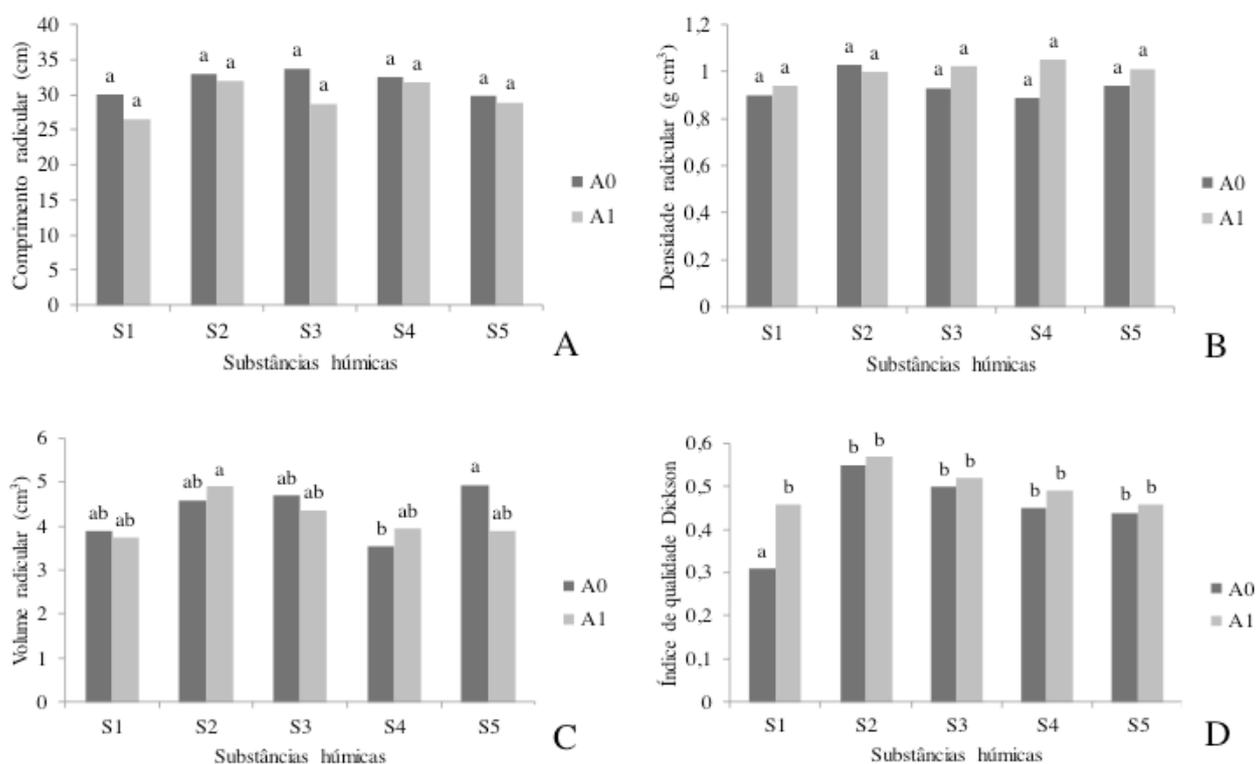


Figura 2. (A) comprimento radicular, (B) densidade radicular, (C) volume radicular e (D) índice de qualidade Dickson de mudas de açaí sob diferentes doses de substâncias húmicas e adubo foliar.

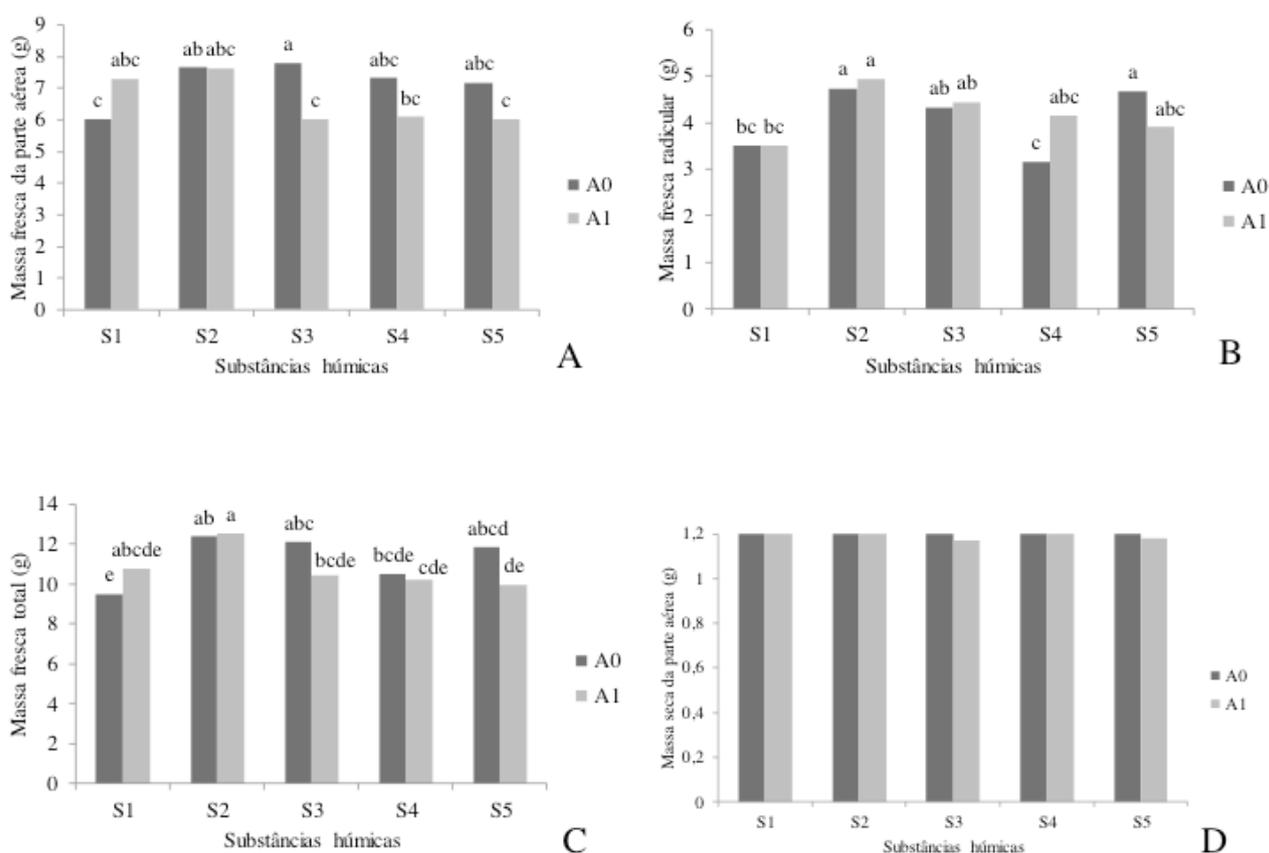
Segundo DC Medeiros et al. (2007), estudando diferentes efeito da adubação foliar usando biofertilizantes na produção de mudas, observou que o fertilizante organo-mineral comercial Fertamin apresentou os melhores resultados para massa seca da parte aérea, massa seca da raiz e número de folhas. O composto orgânico foi o que apresentou os maiores valores para todas as características avaliadas, exceto para comprimento da raiz.

De acordo com a Tabela 2, as variáveis massa fresca da parte aérea e massa seca total obtiveram diferença significativa entre todos os fatores. Seguindo a tendência das demais variáveis, a MFR, MFT e MSR obtiveram resultados significativos apenas com a utilização de substâncias húmicas e a interação AD x SH.

Fonte de Variação	MFPA	MFR	MFT	MSPA	MSR	MST	IQD
ADF	7,46*	0,45 ^{ns}	3,17 ^{ns}	17,24*	3,26 ^{ns}	23,13*	8,74*
SH	3,23*	10,70*	9,27*	0,97 ^{ns}	4,51*	3,80*	11,93*
AD*SH	6,44*	3,44*	4,82*	3,00*	3,77*	6,06*	2,32 ^{ns}
ERROR	0,45	0,22	0,73	0,03	0,01	0,04	2,8
DMS	1,62268	1,14201	2,05672	0,40806	0,28427	0,45908	0,12772
CV	9,74	11,46	7,73	12,28	13,69	8,50	11,16

Tabela 2. Parâmetros de crescimento e qualidade de mudas de açaí: massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca radicular (MFR), massa fresca total (MFT), massa seca da parte aérea (MSPA); massa seca radicular (MSR), massa seca total da planta (MST), índice de qualidade de Dickson (IQD em função de adubação foliar com adubo foliar e substâncias húmicas.

ns= não significativo; *= significativo a 5% de probabilidade; ADF= adubo foliar; SH= substâncias húmicas; DMS= diferença mínima significativa; CV= coeficiente de variação.



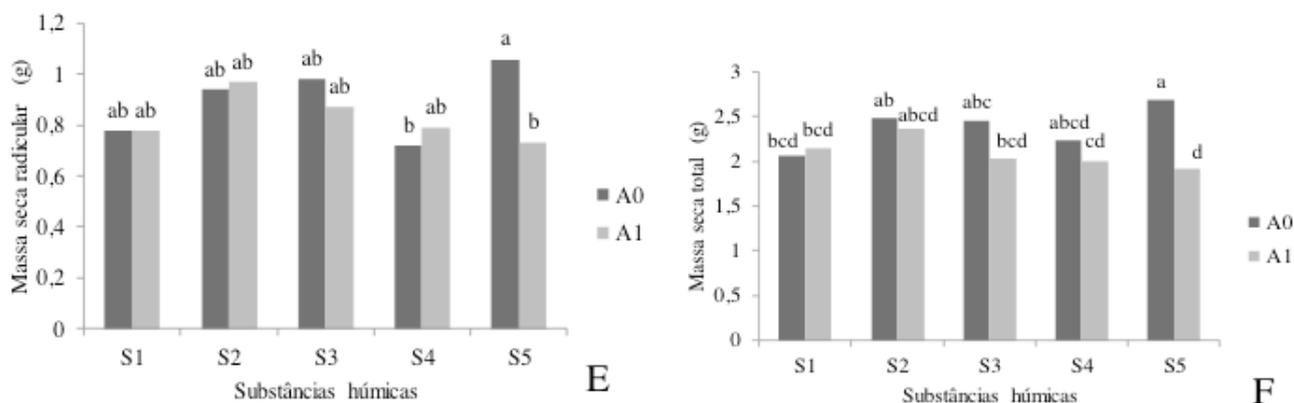


Figura 3. (A) massa fresca da parte aérea, (B) massa fresca radicular, (C) massa fresca total, (D) massa seca da parte aérea, (E) massa seca radicular e (F) massa seca total das mudas de açaí sob diferentes doses de substâncias húmicas e adubo foliar.

Em uma avaliação global das Tabelas 1 e 2 ressalta-se que os tratamentos que receberam a interação entre AD x SH e adubo foliar promoveram resultados significativamente superiores, seguindo assim a tendência das demais variáveis estudadas e relevando a importância do balanço nutricional adequando na formação de mudas de açaí.

4 | CONCLUSÃO

O desenvolvimento inicial das mudas de açaizeiro (altura da planta, diâmetro do caule e comprimento radicular) foi melhor utilizando o adubo foliar, individualmente, proporcionando mudas maiores e mais vigorosas, o que aumenta o percentual de “pegamento” da muda no campo.

A interação AD x SH apresentou, para a maioria das variáveis analisadas, resultados modestos obtendo dados que chegaram a ser inferiores aos obtidos pela utilização, individual, de adubo foliar e substância húmica.

A utilização individual de substâncias húmicas proporcionou resultados promissores em diversas variáveis, apresentando dados significativos, porém, inferiores aos obtidos pela utilização individual de adubo foliar.

Por apresentar maior volume radicular, maior número de folhas, maiores teores de massa fresca e seca, e um maior índice de qualidade de Dickson, recomenda-se o tratamento A1S2, com 0,5 mL de AD + 0,8 mL de SH, para produção de mudas de açaizeiro com boa qualidade fitotécnica.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, H. A. F.; COSTA, N. A.; CORDEIRO, K. V.; OLIVEIRA-NETO, E. D.; ALBANO, F. G.; SILVA-MATOS, R. R. S. Caule decomposto de babaçu (*Attalea speciosa* Mart.) como substrato para produção de mudas de melancia. **Cultura agrônômica**, v. 26, n. 3, p. 406-416, 2017.

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**, v. 5, p. 98-107, 2018.

DI RIENZO, J. A.; CASANOVES, F.; BALZARINI, M. G.; GONZALES, L.; TABLADA, M.; ROBLEDO, C. W. Infostat verion 2008. Grupo InFostat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, DICKSON, A. et al. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forest Chronicle**, v.36, p.10-13, 1960.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. de. **Viveiros florestais (propagação assexuada)**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2006. 116p. HOMMA, A. K. O. Mercado e comercialização. In: NOGUEIRA, O. L.; FIGUEIRÊDO, F. J. C.; MULLER, A. A. Açaí. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 137 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de Produção, 4).

MALAVOLTA E; ROMERO JP. 1975. **Manual de adubação**. 2 ed. São Paulo-SP: ANDA, p.193- 200.

MEDEIROS DC; LIMA BAB; BARBOSA MR; ANJOS RSB; BORGES RD; CAVALCANTE NETO JG; MARQUES LF. Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. **Horticultura Brasileira**, v. 25, p. 433-436, 2007.

NÓBREGA, R. S. A.; BOAS, R. C. V.; NÓBREGA, J. C. A.; PAULA, A. D.; MOREIRA, F. D. S. Utilização de biossólido no crescimento inicial de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 239-246, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622007000200006> NOGUEIRA, O. L. Introdução e importância econômica. Disponível em: . Acesso em: 20 set. 2009.

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**, n.3, p.708-724, 2012.

OLIVEIRA, M. do S. P. de; FARIAS NETO, J.T.; PENA, R. da S. **Açaí: técnicas de cultivo e processamento**. Fortaleza: Instituto Frutal, 2007. 104 p.

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**, v.10, n.4, p. 758 - 766, 2016.

PONTE, Romero Ximenes. Assahy-yuricé, iassaí, oyasaí, quase, açã, jussara, manacá, açaí, acay-berry: rizoma”. 163f. **Tese (Doutorado em Ciências Sociais)**. Universidade Federal do Pará. Belém, 2013.

ROSA, C.M.; CASTILHOS, R.M.V.; VAHL, L.C.; CASTILHOS, D.D.; PINTO, L.F.S.; OLIVEIRA, E.S.; LEAL, O.A. Efeito de substâncias húmicas na cinética de absorção de potássio, crescimento de plantas e concentração de nutrientes em *Phaseolus vulgaris* L. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 33, p. 959-967, 2009.

SÁ, F.V.S.; BRITO, M.E.B.; MELO, A.S.; ANTÔNIO NETO, P.; FERNANDES, P.D.; FERREIRA, I.B. Produção de mudas de mamoeiro irrigadas com água salina. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**, v.17, n.10, p.1047–1054, 2013.

SELBACH, J. F.; LEITE, J. R. S. A. (2008). **Environment in Lower Parnaíba: eyes in the world, feet in the region**. São Luís: EDUFMA, 216p.

SOUZA JMPF; LEAL MA; ARAÚJO ML. 2002. **Produção de mudas de tomateiro utilizando húmus de minhoca e cama de aviário como substrato e o biofertilizante Agrobio como adubação foliar**, Seropédica-RJ: PESAGRO RIO.

SOUZA, M. A. C. et al. Suco de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.): avaliação microbiológica, tratamento térmico e vida de prateleira. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 04, p. 450-460, 2006.

ZANDONADI D. B. et al. Ação da matéria orgânica e suas frações sobre a fisiologia de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, p. 14-20. 2014

ZANDONI Daniel B.; Mirella P. Santos, Leonardo B. Dobbss, Fábio L. Olivares, Luciano P. Canellas, Marla L. Binzel. Nitric oxide mediates humic acids- induced root development and plasma membrane H⁺-ATPase activation. **Planta**, April 2010, Volume 231, p 1025–1036.

SOBRE AS ORGANIZADORAS

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS: Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009), Mestre em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPI (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: raissasalustriano@yahoo.com.br; raissa.matos@ufma.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

MARILÉIA BARROS FURTADO: Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão (2003), Mestrado (2005) e Doutorado (2008) em Agronomia (Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Foi professora Adjunta da Universidade Estadual do Piauí e atualmente é professora Associada I da Universidade Federal do Maranhão, do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, atuando principalmente na área de fitotecnia e manejo do solo nos seguintes temas: produção de culturas (milho, arroz, feijão caupi, soja), frutíferas (abacaxi cv. Turiaçu), indicadores físicos e químicos do solo, manejo do solo e geoestatística. E-mail para contato: marileiafurtado@hotmail.com; marileia.furtado@ufma.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0177700018215014>

MARYZÉLIA FURTADO DE FARIAS: Profa. Associada III do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão - CCAA/UFMA. Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão (2000), mestrado em Agronomia (Irrigação e Drenagem) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2003) e doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista - Júlio de Mesquita Filho (2006). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Manejo de Irrigação, Fertirrigação e Física do Solo. E-mail para contato: maryzelia@ufma.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2230366525752958>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adaptabilidade 2, 111
Alelopatia 12, 13, 15, 18, 19
Anastrepha fraterculus 89, 90, 94, 95
Antese 71, 102
Arbórea 39
Attalea speciosa Mart 2, 3, 22, 32, 58

B

Babaçu 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 28, 31, 32, 33, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 58, 59

C

Captura massal 89, 90, 92, 93, 94
Características físicas 5, 8, 62, 86, 96, 104, 105, 106, 108, 110
Carica papaya 60, 61, 62, 111, 112
Casca de arroz carbonizada 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 59
Casca do fruto do cacaueteiro 81, 82, 83, 88
Compostagem 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88
Crescimento 2, 6, 10, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 29, 34, 35, 36, 37, 45, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 82, 88, 100, 103
Cucumis melo L 11, 12, 13

E

Espécie silvestre 96, 97

F

Fertilidade 20, 21, 22, 58

I

Iscas tóxicas 89, 90, 92, 93, 94, 95

M

Malus domestica Borkh 71, 72, 78, 79, 80
Manejo integrado 89, 91, 94
Maracujá 15, 18, 49, 59, 96, 97, 100, 102, 103, 104, 105, 108, 109, 110
Monitoramento 85, 89, 90, 91, 92, 95, 114, 115, 128
Morfologia floral 71
Mudas de qualidade 3, 48, 61

N

Nutrição de plantas 111, 134

P

Palmeira 11, 12, 13, 20, 21, 22, 40

Passiflora edulis L 48, 49

Período de carpogênese 96, 102, 105

Pitomba 31, 32, 37

Polinização 80, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 105, 106, 107, 108, 109, 110

Produção orgânica 48, 81

R

Resíduo animal 61

Resistência à doença 111, 118, 125

S

Substrato 1, 3, 5, 6, 7, 8, 15, 20, 22, 23, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 55, 57, 58, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70

Sustentabilidade 61, 83, 130

T

Talisia Esculenta 31, 32, 34, 35

Tamarindus Indica 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47

Temperatura 3, 5, 13, 14, 15, 22, 29, 33, 41, 42, 50, 59, 63, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 104, 114, 131

Tubo polínico 71, 74, 102

U

Umidade 5, 7, 8, 9, 40, 41, 81, 83, 84, 85, 86, 114, 129, 131, 132, 133

V

Variabilidade genética 97, 109, 111

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-703-1



9 788572 477031