

# 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 Federaci 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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
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>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.arenaeditora.com.br](http://www.arenaeditora.com.br)  
contato@arenaeditora.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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0311909101</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0311909102</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
PRODUÇÃO DE MUDAS DE AÇAI 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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0311909103</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>31</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0311909104</b>	

<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>39</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0311909105</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>48</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0311909106</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>60</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0311909107</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>71</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0311909108</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>81</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0311909109</b>	



<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>89</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.03119091010</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>96</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.03119091011</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>111</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.03119091012</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>129</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.03119091013</b>	
<b>SOBRE AS ORGANIZADORAS</b> .....	<b>134</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>135</b>

## SUBSTRATOS ALTERNATIVOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO EM CHAPADINHA-MA

### **Ramón Yuri Ferreira Pereira**

Universidade Federal do Maranhão  
Chapadinha – Maranhão

### **Silvan Ferreira Morais**

Universidade Federal do Maranhão  
Chapadinha - Maranhão

### **Paula Sara Teixeira de Oliveira**

Universidade Federal do Maranhão  
Chapadinha - Maranhão

### **Rafaela Leopoldina Silva Nunes**

Universidade Federal do Maranhão  
Chapadinha - Maranhão

### **Myllenna da Silva Santana**

Universidade Federal do Maranhão  
Chapadinha – Maranhão

### **Francisca Gislene Albano**

Universidade Federal do Ceará, Fortaleza - Ceará

### **Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos**

Universidade Federal do Maranhão  
Chapadinha - Maranhão

**RESUMO:** Para produzir mudas de qualidade fitotécnica, faz-se necessário a escolha de um substrato que forneça as condições ideais para produzi-las. Objetivou-se avaliar a formação de mudas de maracujazeiro produzidas em substratos compostos a partir da combinação de caule decomposto de babaçu e palha de arroz carbonizada, em Chapadinha-MA.

O experimento foi realizado em casa de vegetação no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Foi adotado delineamento inteiramente casualizado com 12 tratamentos, com substratos formulados a base de caule decomposto de babaçu (CDB), palha de arroz carbonizada (PAC) e solo. Foram realizadas com quatro repetições de 5 mudas cada. Foram avaliadas as seguintes variáveis: emergência de plântulas, altura da planta, diâmetro do caule, comprimento radicular, volume radicular, massa seca da raiz, massa seca parte aérea e o índice de qualidade de Dickson. Observou-se efeito significativo para a massa seca da parte aérea e o índice de qualidade de Dickson em relação aos diferentes substratos formulados. As demais variáveis não apresentaram efeito significativo em resposta aos substratos utilizados. É recomendado o uso de 30% PAC + 30% CDB + 40% solo como substrato para produção de mudas de maracujazeiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** Babaçu, produção orgânica, *Passiflora edulis* L.

### SUBSTRATES FOR CHANGE PRODUCTION OF PASSION FRUIT IN CHAPADINHA-MA

**ABSTRACT:** To produce seedlings of phytotechnical quality, it is necessary to choose a substrate that provides the ideal conditions to

produce them. The objective of this study was to evaluate the formation of passion fruit seedlings produced in composite substrates from the combination of decomposed babassu stem and carbonized rice straw in Chapadinha-MA. The experiment was carried out in a greenhouse at the Agricultural and Environmental Sciences Center (CCAA) of the Federal University of Maranhão (UFMA). It was adopted a completely randomized design with 12 treatments, with substrates formulated based on babaçu decomposed stem (CBD), carbonized rice straw (PAC) and soil. They were performed with four replicates of 5 seedlings each. The following variables were evaluated: seedling emergence, plant height, stem diameter, root length, root volume, root dry mass, shoot dry matter and Dickson quality index. A significant effect was observed for shoot dry mass and Dickson quality index in relation to the different formulated substrates. The other variables did not present a significant effect in response to the substrates used. The use of 30% PAC + 30% CDB + 40% SOLO as a substrate for the production of passion fruit seedlings is recommended.

**KEYWORDS:** Babassu; Organic production; *Passiflora edulis* L.

## 1 | INTRODUÇÃO

O maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims.) é uma frutífera que pertence à família *Passifloraceae*, que inclui 12 gêneros e cerca de 600 espécies distribuídas nas zonas tropicais do continente americano e africano (SANTOS et al., 2017).

O Brasil se destaca como um dos maiores produtores e consumidores da fruta do maracujazeiro no mundo. O Nordeste é a região que mais produz maracujá no Brasil (IBGE, 2018) representando cerca de 60,9% da produção nacional do fruto. No estado do Maranhão a cultura do maracujazeiro é pouco explorada e desenvolvida. Segundo o IBGE (2018), a produção nesse estado chegou a pouco mais de 6 t ha<sup>-1</sup>, com uma área colhida de 21 ha, totalizando 128 toneladas de maracujá colhidas em todo o estado. Esses dados colocam o Maranhão em último lugar no ranking de produtividade do maracujazeiro no país. A produção do fruto no estado é um número muito pequeno quando comparado com outros estados da região Nordeste, como Bahia, Ceará e Rio Grande do Norte, que produzem mais de 10 t ha<sup>-1</sup> cada (IBGE, 2018). Entre os principais fatores responsáveis pela baixa produtividade do maracujazeiro no estado do Maranhão encontram-se a baixa produção e obtenção de mudas de maracujazeiro de boa qualidade, o que torna essencial o desenvolvimento de pesquisas para a produção de mudas na região.

Pesquisas recentes comprovaram a viabilidade da utilização do caule decomposto de babaçu como substrato alternativo na produção de mudas de espécies frutíferas de importância econômica, como romã 'Wonderful' (OLIVEIRA NETO et al., 2018), melão (CORDEIRO et al., 2018), açaí (OLIVEIRA et al., 2019) e melancia (ANDRADE et al., 2017), além de floríferas como a *Bougainvillea spectabilis* Willd (CRUZ et al., 2018), visto que o caule decomposto de babaçu satisfaz algumas propriedades físicas

e químicas necessárias para produção de um bom substrato.

Com o presente trabalho objetivou-se avaliar a formação de mudas de maracujazeiro produzidas em substratos compostos a partir da combinação de caule decomposto de babaçu, palha de arroz carbonizada e solo, no município de Chapadinha-MA.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação com controle de luminosidade 75%, no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) (03°44'17" S e 43°20'29" W e altitude de 107 m), localizado no município de Chapadinha-MA. 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).

O experimento de maracujazeiro amarelo foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com 12 tratamentos, com substratos formulados a base de caule decomposto de babaçu (CDB), palha de arroz carbonizada (PAC) e solo, como mostra a Tabela 1:

Tratamento	Caule decomposto de babaçu (%)	Palha de arroz carbonizada (%)	Solo (%)
T1	60	0	40
T2	50	10	40
T3	40	20	40
T4	30	30	40
T5	20	40	40
T6	10	50	40
T7	100	0	0
T8	80	20	0
T9	60	40	0
T10	40	60	0
T11	20	80	0
T12	0	100	0

Tabela 1. Percentual de caule decomposto de babaçu, palha de arroz carbonizada e solo em cada tratamento.

Os tratamentos foram realizados com quatro repetições de 5 mudas cada. O solo utilizado no presente estudo foi classificado como LATOSSOLO AMARELO Distrocoeso. Todo o experimento teve a duração de 45 dias, contados a partir da semeadura.

Para a caracterização química (Tabela 2), foram analisados: pH, condutividade

elétrica, matéria orgânica (M.O.) e os teores totais dos macronutrientes: nitrogênio (N) fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S).

Substratos	pH	CE dS m <sup>-1</sup>	N g kg <sup>-1</sup>	P mg kg <sup>-1</sup>	K	Ca		Mg	S
						cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>			
SOLO	5,06	0,10	0,63	13	0,07	0,80	0,30	1,5	
PAC	7,90	6,13	7,00	3,06	15,97	7,40	18,20	42,3	
CDB	5,32	4,34	5,88	33	3,63	20,60	15,20	41,5	

Tabela 2. Valores de pH, condutividade elétrica (CE) e teores totais de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S), do solo, da palha de arroz carbonizada (PAC) e do caule decomposto de babaçu (CDB) utilizados para composição dos substratos.

Para caracterização física (Tabela 3) foram avaliadas a densidade global, a densidade de partícula e a porosidade do solo, da palha de arroz carbonizada (PAC) e do caule decomposto de babaçu (CDB) utilizados para composição dos substratos.

Substratos	Densidade (g cm <sup>-3</sup> )		Porosidade (%)
	DG	DP	
SOLO	1,44	2,67	45,99
PAC	0,39	1,29	69,70
CDB	0,33	0,97	65,95

Tabela 3. Valores de densidade global (DG), densidade de partícula (DP) e porosidade do solo, da palha de arroz carbonizada (PAC) e do caule decomposto de babaçu (CDB) utilizados para composição dos substratos.

Foram realizadas as seguintes avaliações: i) índice de germinação (%): contagem do número de sementes germinadas até o fim do experimento; ii) altura da planta (cm): determinada quinzenalmente do nível do solo ao ápice da planta até o final do experimento, com 45 dias após a semeadura; iii) diâmetro do caule (mm): quinzenalmente obtido com paquímetro digital à 5 cm da superfície do substrato.

No laboratório foram quantificadas as seguintes variáveis: iv) comprimento radicular (cm): mensurado ao final do experimento com régua graduada, com 45 dias após a semeadura; v) volume radicular (cm<sup>3</sup>): determinado pelo método da proveta graduada; vi) Massa seca de raiz e de parte aérea (mg): obtidos pelo método da secagem em estufa com circulação forçada de ar; vii) índice de qualidade de Dickson (IQD) que está em função da massa seca total (MST), altura da planta (AP), do diâmetro do caule (DC), da massa seca da parte aérea (MSPA) e da massa seca das raízes (MSR) (Dickson et al., 1960), por meio da fórmula:

$$IQD = \frac{MST(g)}{\frac{AP(cm)}{DC(mm)} + \frac{MSPA(g)}{MSR(g)}}$$

Os resultados foram submetidos à análise de variância para diagnóstico de efeitos significativos entre os diferentes substratos, pelo Teste “F” e pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias para avaliação de diferença significativa, através do programa computacional Infostat®.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das mudas de maracujazeiro foi feita aos 45 dias após a semeadura (DAS) e observou-se que não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) para altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC), volume radicular (VR) e comprimento radicular (CR), conforme mostra a Tabela 4. A utilização de diferentes proporções de caule decomposto de babaçu, palha de arroz carbonizada e solo na produção de mudas de maracujazeiro, em comparação com a testemunha (T1), proporcionou um efeito significativo ( $p<0,05$ ) dos respectivos tratamentos pelo teste F as variáveis: massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca radicular (MSR) e índice de qualidade de Dickson (IQD).

FV	AP (cm)	DC (mm)	VR (cm <sup>3</sup> )	CR (cm)
	F	F	F	F
Tratamento	1,49 <sup>ns</sup>	1,37 <sup>ns</sup>	1,85 <sup>ns</sup>	1,34 <sup>ns</sup>
Resíduo	2,459	0,1525	0,0058	18,6266
CV (%)	47,18	54,31	38,78	58,61
FV	MSR (mg)	MSPA (mg)	IQD	
	F	F	F	
Tratamento	1,99*	5,18*	3,37*	
Resíduo	0,0001	0,0026	16,4422	
CV (%)	41,65	64,08	84,11	

Tabela 4. Resumo da análise de variância (Valor F) para altura de plantas (AP), diâmetro do caule (DC), volume radicular (VR), comprimento radicular (CR), massa seca radicular (MSR), massa seca da parte aérea (MSPA) e índice de qualidade de Dickson (IQD) em mudas de maracujazeiro.

\*: significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $p<0,05$ ) e <sup>ns</sup>: não significativo ( $p>=0,05$ ). CV: coeficiente de variação.

O processo de germinação das sementes (Figura 1) teve início a partir do sexto dia após a semeadura e verificou-se maior número de plântulas emergidas em T10 que tinha 60% PAC + 40% CDB.



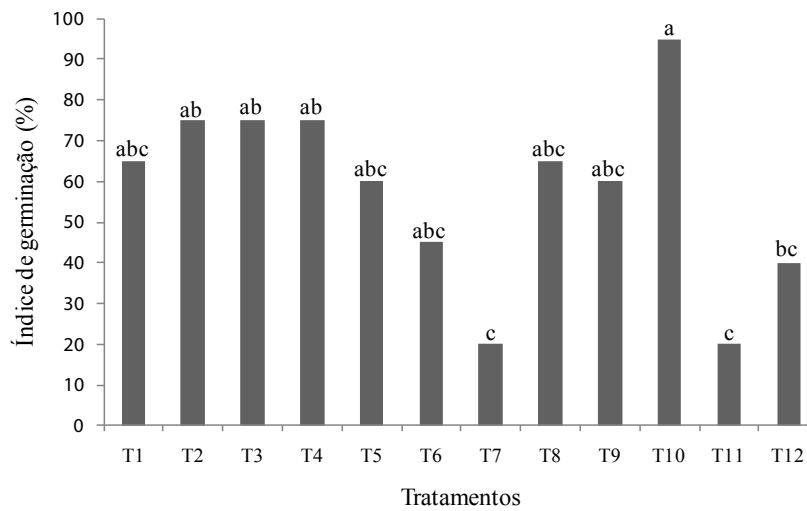


Figura 1. Índice de germinação (%) de mudas de maracujazeiro em função de substratos alternativos. Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey a 5 % de significância. T1: 0% PAC + 60% CDB + 40% solo; T2: 10% PAC + 50% CDB + 40% solo; T3: 20% PAC + 40% CDB + 40% solo; T4: 30% PAC + 30% CDB + 40% solo; T5: 40% PAC + 20% CDB + 40% solo; T6: 50% PAC + 10% CDB + 40% solo; T7: 100% CDB; T8: 20% PAC + 80% CDB; T9: 40% PAC + 60% CDB; T10: 60% PAC + 40% CDB; T11: 80% PAC + 20% CDB; T12: 100% PAC.

Segundo Ramos et al. (2002), substratos de boa qualidade são aqueles que proporcionam as condições ideais à germinação, ao surgimento e/ou ainda ao desenvolvimento do sistema radicular da muda em formação.

Considerando a altura da planta (Figura 2), notou-se que não houve diferença estatística, entretanto, numericamente, teve resultados promissores. Os maiores valores médios obtidos foram encontrados nos substratos com composição de 10% PAC + 50% CDB + 40% de solo (T2), com 5,01 cm de altura. O incremento foi de 49,1% quando comparado com a testemunha (T1).

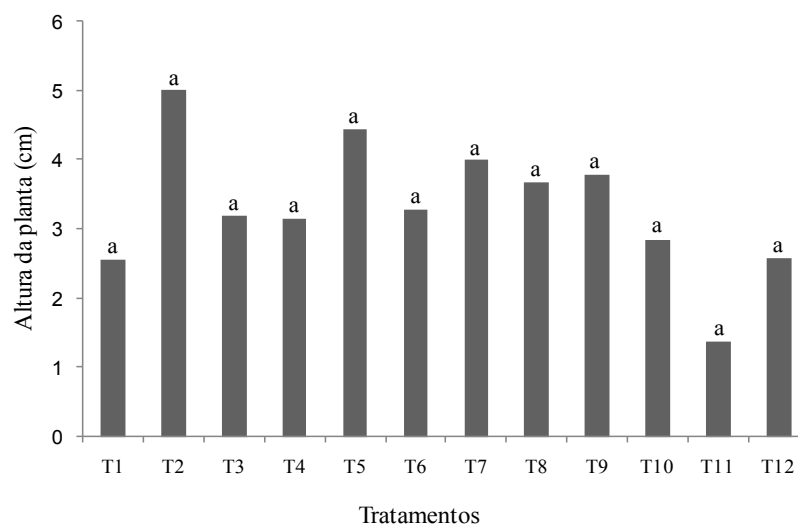


Figura 2. Altura de mudas de maracujazeiro em função de substratos alternativos. Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey a 5 % de significância. T1: 0% PAC + 60% CDB + 40% solo; T2: 10% PAC + 50% CDB + 40% solo; T3: 20% PAC + 40% CDB + 40% solo; T4: 30% PAC + 30% CDB + 40% solo; T5: 40% PAC + 20% CDB + 40% solo; T6: 50% PAC + 10% CDB + 40% solo; T7: 100% CDB; T8: 20% PAC + 80% CDB; T9: 40% PAC +

Os resultados obtidos foram superiores aos encontrados por Verdial et al. (2000) que obtiveram um valor de 2,75 cm, em mudas com 45 DAS; e inferior aos encontrados por Negreiros et al. (2004) que utilizaram os seguintes substratos: Plantmax®, esterco de curral, solo, areia e vermiculita. A utilização de mudas altas, a partir de 25 cm (São José, 1994), pode proporcionar maior tolerância da planta às condições climáticas adversas, garantindo uma maior taxa de sobrevivência das mesmas no campo, além de antecipar a colheita, diminuir o custo com insumos e aumentar a qualidade dos frutos em relação ao plantio convencional (Santos et al., 2017).

Verificou-se que o diâmetro do caule teve um excelente desempenho em T5, com 45,2% a mais que o resultado obtido pela testemunha (Figura 3). Os resultados obtidos foram superiores aos encontrados por Silva et al. (2017).

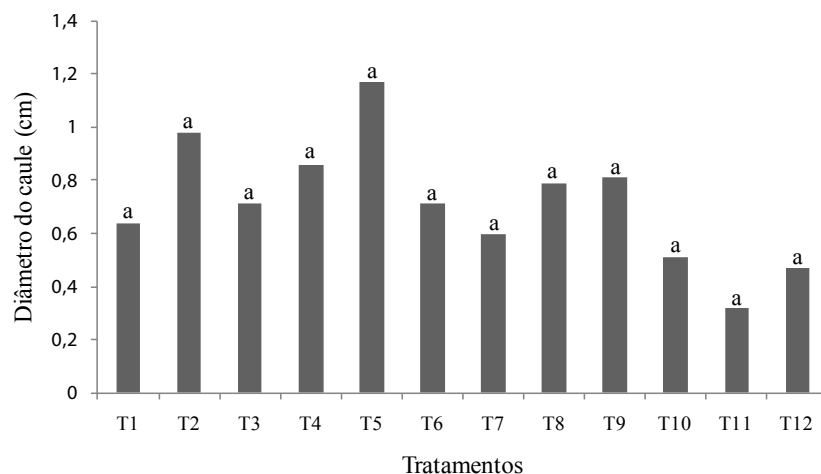


Figura 3. Diâmetro do caule de mudas de maracujazeiro em função de substratos alternativos. Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey a 5 % de significância. T1: 0% PAC + 60% CDB + 40% solo; T2: 10% PAC + 50% CDB + 40% solo; T3: 20% PAC + 40% CDB + 40% solo; T4: 30% PAC + 30% CDB + 40% solo; T5: 40% PAC + 20% CDB + 40% solo; T6: 50% PAC + 10% CDB + 40% solo; T7: 100% CDB; T8: 20% PAC + 80% CDB; T9: 40% PAC + 60% CDB; T10: 60% PAC + 40% CDB; T11: 80% PAC + 20% CDB; T12: 100% PAC.

Diâmetros do caule com valores altos estão associados a um desenvolvimento mais acentuado da parte aérea e do sistema radicular, favorecendo a sobrevivência da muda após o transplante. Diversos compostos utilizados na formação de mudas de plantas frutíferas podem favorecer o seu desenvolvimento, devido à relação de produção de energia pela fotossíntese e também pela respiração (SILVA et al., 2016).

Observando o comprimento radicular (Figura 4), notou-se que o T2 apresentou o melhor resultado, com 12,3 cm de comprimento, tendo um incremento de 43,1% quando comparado com a testemunha. Verificou-se que os substratos que não tinham em sua composição o solo, apresentaram os menores valores. Os substratos que não tinham solo em sua composição apresentavam as maiores porosidades (Tabela 2), tendo uma baixa retenção de água, possivelmente contribuindo para o escoamento da

mesma, prejudicando a absorção de água pela planta. De acordo com Carvalho et al. (2013), a disponibilidade de água no substrato é fundamental para a sobrevivência da muda, tanto na reprodução sexuada como assexuada.

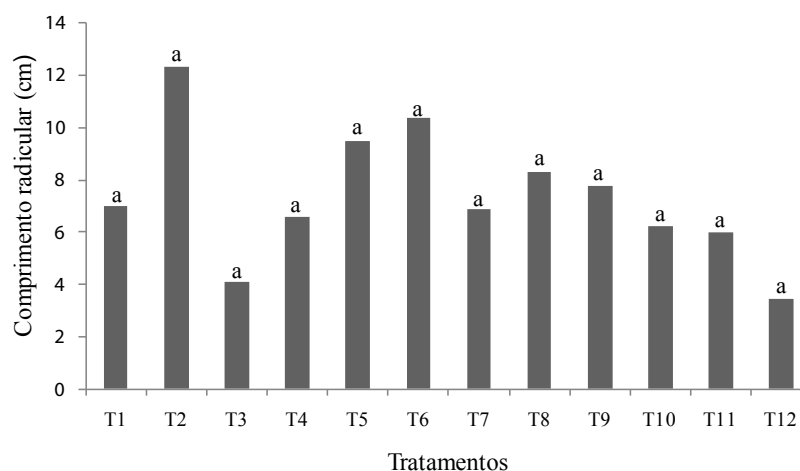


Figura 4. Comprimento radicular de mudas de maracujazeiro em função de substratos alternativos. Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey a 5 % de significância. T1: 0% PAC + 60% CDB + 40% solo; T2: 10% PAC + 50% CDB + 40% solo; T3: 20% PAC + 40% CDB + 40% solo; T4: 30% PAC + 30% CDB + 40% solo; T5: 40% PAC + 20% CDB + 40% solo; T6: 50% PAC + 10% CDB + 40% solo; T7: 100% CDB; T8: 20% PAC + 80% CDB; T9: 40% PAC + 60% CDB; T10: 60% PAC + 40% CDB; T11: 80% PAC + 20% CDB; T12: 100% PAC.

Se tratando do sistema radicular, observou-se que apesar da ausência do efeito significativo entre os tratamentos, o maior volume radicular foi registrado no T3, com incremento de 16,6% quando comparado com a testemunha (Figura 5).

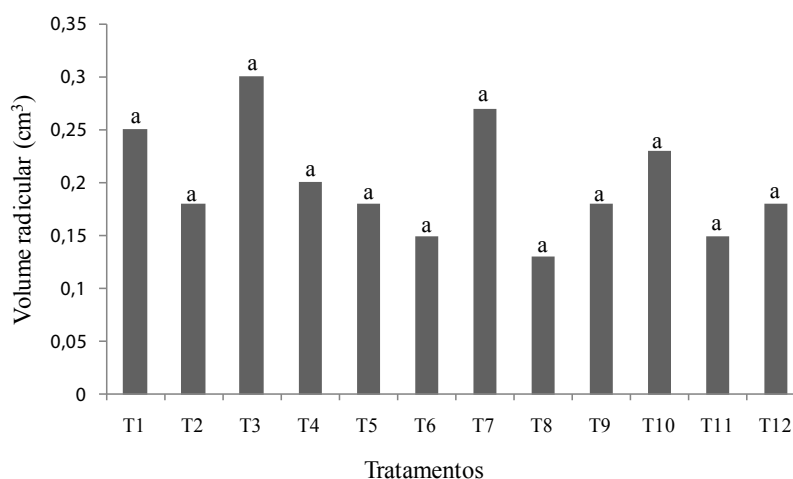


Figura 5. Volume radicular de mudas de maracujazeiro em função de substratos alternativos. Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey a 5 % de significância. T1: 0% PAC + 60% CDB + 40% solo; T2: 10% PAC + 50% CDB + 40% solo; T3: 20% PAC + 40% CDB + 40% solo; T4: 30% PAC + 30% CDB + 40% solo; T5: 40% PAC + 20% CDB + 40% solo; T6: 50% PAC + 10% CDB + 40% solo; T7: 100% CDB; T8: 20% PAC + 80% CDB; T9: 40% PAC + 60% CDB; T10: 60% PAC + 40% CDB; T11: 80% PAC + 20% CDB; T12: 100% PAC.

Segundo Meirelles et al. (2017), substratos que contenham altos teores de matéria

orgânica, favorecem a formação de raízes laterais nas plantas, promovendo o aumento da atividade radicular, tornando-as mais eficientes no transporte de nutrientes.

Observando a massa seca da parte aérea (Figura 6), percebe-se que o melhor resultado obtido foi em T5. Nota-se também que o melhor resultado para a massa seca radicular (Figura 7) foi em T5. Na MSPA o incremento chega a ser de 78,9%, quando comparado com a testemunha. Na MSR, o incremento foi de 25% a mais do que o valor obtido pelo controle.

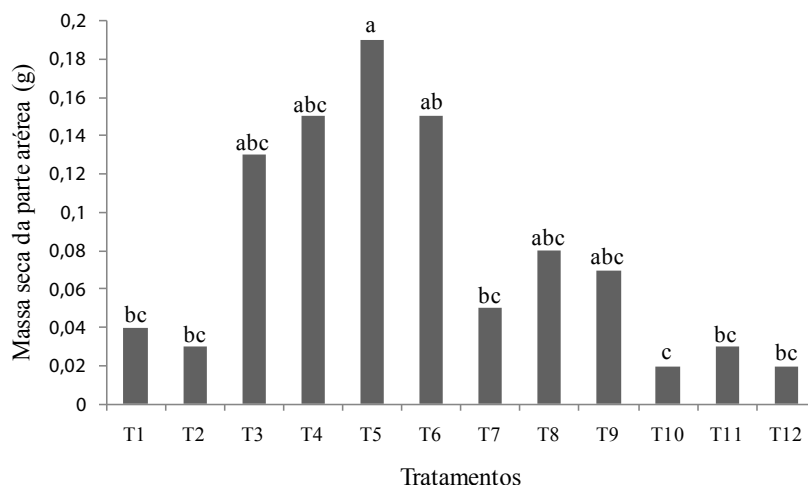


Figura 6. Massa seca da parte aérea de mudas de maracujazeiro em função de substratos alternativos. Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey a 5 % de significância. T1: 0% PAC + 60% CDB + 40% solo; T2: 10% PAC + 50% CDB + 40% solo; T3: 20% PAC + 40% CDB + 40% solo; T4: 30% PAC + 30% CDB + 40% solo; T5: 40% PAC + 20% CDB + 40% solo; T6: 50% PAC + 10% CDB + 40% solo; T7: 100% CDB; T8: 20% PAC + 80% CDB; T9: 40% PAC + 60% CDB; T10: 60% PAC + 40% CDB; T11: 80% PAC + 20% CDB; T12: 100% PAC.

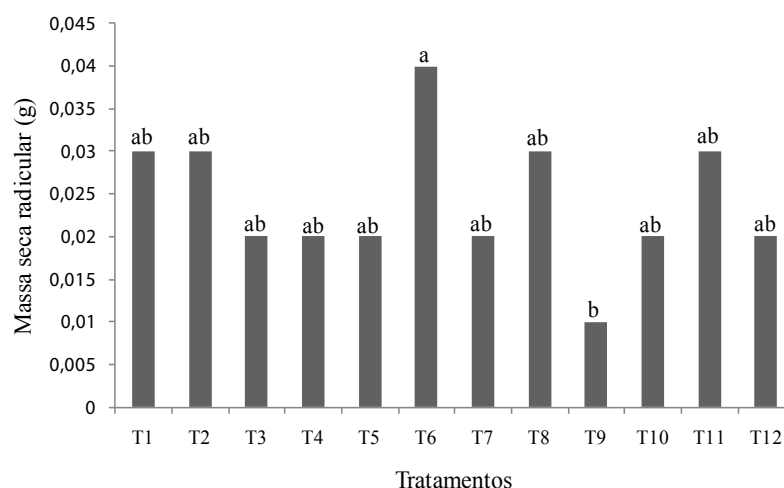


Figura 7. Massa seca radicular de mudas de maracujazeiro em função de substratos alternativos. Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey a 5 % de significância. T1: 0% PAC + 60% CDB + 40% solo; T2: 10% PAC + 50% CDB + 40% solo; T3: 20% PAC + 40% CDB + 40% solo; T4: 30% PAC + 30% CDB + 40% solo; T5: 40% PAC + 20% CDB + 40% solo; T6: 50% PAC + 10% CDB + 40% solo; T7: 100% CDB; T8: 20% PAC + 80% CDB; T9: 40% PAC + 60% CDB; T10: 60% PAC + 40% CDB; T11: 80% PAC + 20% CDB; T12: 100% PAC.

Os resultados encontrados neste trabalho para as variáveis MSPA e MSR foram inferiores aos obtidos por Reis et al. (2014), que obtiveram valores da ordem de 4,76 g para MSPA e 1,86 g para MSR.

O tratamento 5 obteve melhor desempenho em função da fração solo presente no mesmo, quando observamos os valores para MSPA (Figura 5), vemos que boa parte dos menores resultados foram registrados nos tratamentos que não tinham a fração solo. De acordo com Malavolta e Romero (1975), o solo facilita a aeração e, conseqüentemente, permitindo uma melhor circulação do oxigênio que é fundamental para a respiração das raízes que o retira dos interstícios existentes no substrato.

Verificando o índice de qualidade de Dickson (IQD), observou-se que o maior resultado foi obtido em T4, que tinha 30% PAC + 30% CDB + 40% solo. O incremento foi de 76,7% quando comparado com a testemunha (Figura 8). Os dados obtidos foram superiores aos registrados por Santos et al. (2014), que testou o índice de qualidade de Dickson de mudas de maracujazeiro utilizando substratos a base de palha de arroz carbonizada e húmus de minhoca.

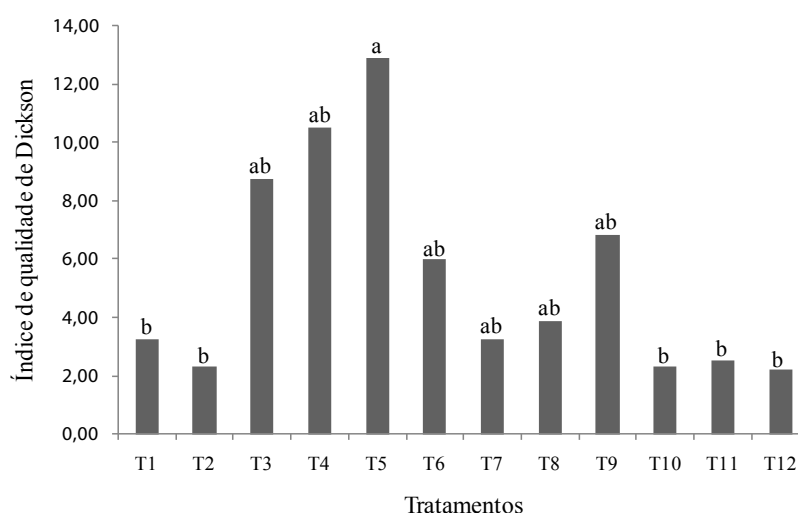


Figura 8. Índice de qualidade de Dickson de mudas de maracujazeiro em função de substratos alternativos. Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey a 5 % de significância. T1: 0% PAC + 60% CDB + 40% solo; T2: 10% PAC + 50% CDB + 40% solo; T3: 20% PAC + 40% CDB + 40% solo; T4: 30% PAC + 30% CDB + 40% solo; T5: 40% PAC + 20% CDB + 40% solo; T6: 50% PAC + 10% CDB + 40% solo; T7: 100% CDB; T8: 20% PAC + 80% CDB; T9: 40% PAC + 60% CDB; T10: 60% PAC + 40% CDB; T11: 80% PAC + 20% CDB; T12: 100% PAC.

Segundo Eloy et al. (2013), o IQD é um indicador da qualidade da muda, levando em consideração massa seca total, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz, diâmetro de colo e altura de planta, que integra a robustez e o equilíbrio da distribuição da fitomassa.

Entretanto, observou-se que à medida que aumentava a concentração de PAC, o IQD das mudas de maracujazeiro apresentava redução, fato este observado também por Silva et al. (2012) ao estudar a produção de mudas de tomateiro em substratos

a base de PAC. Isso pode ser explicado através do efeito da PAC na fertilidade do substrato, pois possui menor fertilidade em comparação com os demais componentes do substrato, tendo a única função de condicionador físico.

#### 4 | CONCLUSÃO

O caule decomposto de babaçu, palha de arroz carbonizada e solo podem ser utilizados na formação de mudas de maracujazeiro.

Recomenda-se o uso de 30% PAC + 30% CDB + 40% SOLO para produção de mudas de maracujazeiro no município de Chapadinha-MA.

#### 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.

CARVALHO, R. P. DE; CRUZ, M. DO C. M.; MARTINS, L. M. Frequência de irrigação utilizando polímero hidroabsorvente na produção de mudas de maracujazeiro amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura** [online], v. 35, n. 2, p. 518-526, 2013.

CORDEIRO, K. V.; ANDRADE, H. A. F.; OLIVEIRA-NETO, E. D. DE; COSTA, N. A.; ROCHA, B. R. DOS S.; PONTES, S. F.; MARZULLO, Y. O. T.; PINTO, F. E. DO N.; MACHADO, N. A. F.; SILVA-MATOS, R. R. S. DA. New Substrates Based on Decomposed Babassu (*Attalea speciosa* Mart.) Stem in the Production of Melon Seedlings. **Journal of Experimental Agriculture International**, v. 26, n. 1, p. 1-7, 2018.

CRUZ, A. C.; LIMA, J. S.; ANDRADE, H. A. F.; OLIVEIRA, A. R. F.; MILK, M. R. L.; SANTOS, L. R.; SILVA, T. F.; GONDIM, M. M. S.; MACHADO, N. A. F.; SILVA-MATOS, R. R. S. 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, n. 1, p. 98-107, 2018.

DICKSON, A.; LEAF, A.L.; HOSNER, J.F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forest Chronicle**, v. 36, p.10-13, 1960.

ELOY, E.; CARON, B. O.; SCHIMIDT, D.; BEHLING, A.; SCHWERS, L.; ELLI, E. F. Avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis* utilizando parâmetros morfológicos. **Revista Floresta**, v. 43, n. 3, p. 373-384, 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola, 2018**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 06 Jan. 2019.

MALAVOLTA, E.; ROMERO, J. P. **Manual de adubação**. 2. ed. São Paulo: Anda, 1975. 346p.

MEIRELLES, A. F. M.; BALDOTTO M. A.; BALDOTTO L. E. B. Produtividade da alface (*Lactuca sativa* L.) em resposta à aplicação de ácidos húmicos e bactérias diazotróficas, em condições de campo. **Revista Ceres**, v. 64, n. 5, p. 553-556, 2017.

NEGREIROS, J. R. DA S.; ÁLVARES, V. DE S.; BRAGA, L. R.; BRUCKNER, C. H. Diferentes substratos na formação de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Revista Ceres**, v. 51, n. 294, p. 243-249, 2004.

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**, v. 5, n. 3, p. 708-724, 2012.

OLIVEIRA NETO, E. D. de; ANDRADE, H. A. F.; OLIVEIRA, A. R. F.; MORAES, L. F.; SANTOS, L. R. dos; PONTES, S. F.; COSTA, N. A.; LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, I. V. de M.; SILVA-MATOS, R. R. S. da. Vegetative propagation of pomegranate 'wonderful' in substrates of decomposed babassu stem. **Asian academic research journal of multidisciplinary**, v. 5, n. 4, p. 167-179, 2018.

OLIVERIA, P. S. T. de; CARNEIRO, C. A. M.; PEREIRA, R. Y. F.; ANDRADE, H. A. F. de; SILVA-MATOS, R. R. S. da. Produção de mudas de açazeiro em substrates a base de caule decomposto de babaçu. **Agrarian Academy**, v. 6, n. 11, p. 272-280, 2019.

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.

RAMOS, J. D.; CHALFUN, N. N. J.; PASQUAL, M.; RUFINI, J. C. M. Produção de mudas de plantas frutíferas por semente. **Informe Agropecuário**, v. 23, n. 216, p. 64-72, 2002.

SANTOS, C. C.; MOTTA, I. DE S.; CARNEIRO, L. F.; SANTOS, M. C. S.; PADOVAN, M. P.; MARIANI, A. Produção Agroecológica de Mudas de Maracujá em Substratos a Base de Húmus de Minhoca e Casca de Arroz Carbonizada. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, p. 1-10, 2014.

SANTOS, C. E. M.; SOUTO, A. G. L.; COSTA, J. C. F.; CAMPOS, N. F. L.; AZEVEDO, J. L. F. Effect of temperature on passion fruit emergence and seedling vigor. **Journal of Seed Science**, v. 39, n. 1, p. 50-57, 2017.

SÃO JOSÉ, A. R. **A cultura do maracujazeiro: produção e mercado**. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1994. 255p.

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

SILVA, R. R.; RODRIGUES, L. U.; FREITAS, G. A.; MELO, A. V.; NASCIMENTO, I. R.; D'ANDRÉA, A. F. Influência de casca de arroz carbonizada em diferentes substratos na qualidade de mudas de tomateiro. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, supl, p. 803-809, 2012.

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

VERDIAL, M. F.; LIMA, M. S. DE; TESSARIOLI NETO, J. DIAS, C. T. DOS; BARBANO, M. T. Métodos de formação de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 4, p. 795-798, 2000.

## **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