

# 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

<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.atenaeditora.com.br](http://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

<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>

## USO DE ESTERCO BOVINO COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MAMÃO

### **Gênesis Alves de Azevedo**

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)  
Chapadinha – Maranhão

### **Carlos Alberto Araújo Costa**

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)  
Chapadinha – Maranhão

### **Ramón Yuri Ferreira Pereira**

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)  
Chapadinha – Maranhão

### **Thaynara Coelho de Moraes**

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)  
Chapadinha – Maranhão

### **Gabriela Sousa Melo**

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)  
Chapadinha – Maranhão

### **Gustavo dos Santos Sousa**

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)  
Chapadinha – Maranhão

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

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)  
Chapadinha – Maranhão

**RESUMO:** Analisando a demanda por substratos com eficiência nutricional na indústria agropecuária tem-se mostrado a relevância no uso de esterco bovino na produção de mudas e comercialização, diante da demanda o trabalho objetivou avaliar a utilização do esterco bovino como substrato alternativo na produção de mudas de mamão. O experimento de mudas de

mamão (*Carica papaya* L.) a base de esterco bovino foi conduzido entre os períodos de outubro a dezembro, em casa de vegetação localizada na Universidade Federal do Maranhão, no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, localizado no município de Chapadinha- MA, situado a 03°44'30" de latitude Sul, 43°21'37", de longitude Oeste e altitude média de 107 m. O presente município pertence à região do cerrado maranhense com clima quente e úmido classificado por Köppen como Aw. Foi utilizado delineamento inteiramente atualizado com seis tratamentos em que os substratos foram compostos com esterco bovino (EB) e solo (S) retirado próximo ao setor de viveiros da instituição, com as seguintes proporções: T1- 100% S (testemunha), T2- 20% de EB + 80% de S, T3- 40% de EB + 60% de S, T4- 60% de EB + 40% de S, T5- 80% de EB + 20% de S e T6- 100% de EB, sendo conduzido com quatro repetições. Verificou-se através do teste F que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) nos tratamentos para todas as variáveis analisadas. O esterco bovino pode ser utilizado como um substrato alternativo na produção de mudas de mamão, pois permite acréscimo no desenvolvimento da muda, obtendo assim resultados satisfatórios. Recomenda-se o uso de substrato alternativo a base de esterco bovino na proporção de 80% de EB + 20% de solo por apresentar os melhores resultados

para a maioria das variáveis analisadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduo animal, sustentabilidade, Mudanças de qualidade.

## USE OF BOVINE MANURE AS AN ALTERNATIVE SUBSTRATE IN THE PRODUCTION OF PAPAYA SEEDLINGS

**ABSTRACT:** Analyzing the demand for substrates with nutritional efficiency in the agricultural industry has shown the relevance in the use of cattle manure in the production of seedlings and commercialization, in view of the demand the work aimed to evaluate the use of cattle manure as an alternative substrate in papaya seedlings production. The experiment of papaya (*Carica papaya* L.) seedlings based on cattle manure was conducted between October and December, in a greenhouse located at the Federal University of Maranhão, at the Center for Agricultural and Environmental Sciences, located in the municipality of Chapadinho - MA, situated at 03°44'30" south latitude, 43°21'37", west longitude and average altitude of 107 m. The present municipality belongs to the region of Cerrado Maranhão with hot and humid climate classified by Köppen as Aw. A completely updated design was used with six treatments in which the substrates were composed of cattle manure (EB) and soil (S) removed near the institution's nursery sector, with the following proportions: T1- 100% S (control), T2- 20% EB + 80% S, T3- 40% EB + 60% S, T4- 60% EB + 40% S, T5- 80% EB + 20% S and T6- 100% of EB, being conducted with four repetitions. It was verified through the test F that there was significant difference ( $p < 0,05$ ) in the treatments for all the analyzed variables. Bovine manure can be used as an alternative substrate in the production of papaya seedlings, as it allows for increased seedling development, thus obtaining satisfactory results. It is recommended to use an alternative substrate based on cattle manure in the proportion of 80% EB + 20% of soil because it presents the best results for most of the analyzed variables.

**KEYWORDS:** Animal waste, sustainability, Quality seedlings.

## INTRODUÇÃO

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) pertence à família *Caricaceae*, sendo uma planta de porte herbáceo, de clima tropical e subtropical, bem adaptada ao Nordeste brasileiro, com grande expressão na economia da região (SÁ et al., 2013). A propagação do mamoeiro por sementes é atualmente a forma mais utilizada para a formação de plantios comerciais, isso acontece principalmente pela disponibilidade e facilidade deste tipo de propagação (SANTOS et al., 2018). A importância social da cultura do mamoeiro é também de grande relevância, por ser geradora de empregos diretos e indiretos, bem como renda, desde a produção de mudas até a implantação e/ou renovação dos pomares (FIGUEREDO et al., 2018).

Uma das etapas mais importantes do sistema produtivo é a produção de mudas, a qual influencia diretamente o desempenho final das plantas (MAGGIONI et al., 2014). Para a produção de mudas, alguns fatores são de grande importância, como o

substrato, semente, volume do recipiente, e o manejo das mudas (FARIA et al., 2016).

Os substratos utilizados na produção de mudas podem ser compostos por um único material ou pela formulação de diferentes tipos de materiais, seja orgânico ou mineral, todavia, devem apresentar características físicas, químicas e biológicas adequadas, além de disponibilidade de aquisição, fácil manuseio e transporte.

Segundo SILVA et al. (2016), a utilização de produtos alternativos desenvolvido pelo mercado tem à necessidade de testes para comprovar a sua eficiência e possível utilização por produtores, podendo contribuir no desenvolvimento de mudas de mamoeiro em menor tempo.

A utilização de esterco bovino é recomendada tanto para agricultores familiares como para grandes produtores deste que seja disponível e tenha mão - de - obra na sua aplicação (JUNIOR et al., 2015). Portanto o presente trabalho tem como objetivo avaliar a utilização de esterco bovino como substrato para produção de mudas de mamão (*Carica papaya* L).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de mudas de mamão (*Carica papaya* L.) a base de esterco bovino foi conduzido entre os períodos de Outubro a Dezembro, em casa de vegetação localizada na Universidade federal do Maranhão, no centro de Ciências Agrárias e Ambientais, localizado no município de Chapadinha- MA, situado a 03°44'30" de latitude Sul, 43°21'37", de longitude Oeste e altitude média de 107 m. O presente município pertence à região do cerrado maranhense com clima quente e úmido classificado por Köppen como Aw.

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos em que os substratos foram compostos com esterco bovino (EB) e solo (S) retirado próximo ao setor de viveiros da instituição, com as seguintes proporções: T1- 100% S (testemunha), T2- 20% de EB + 80% de S, T3- 40% de EB + 60% de S, T4- 60% de EB + 40% de S, T5- 80% de EB + 20% de S e T6- 100% de EB, sendo conduzido com quatro repetições.

Na produção de mudas, foi utilizado sacos plásticos de polietileno com medidas de 12x20cm, na qual foram preenchidos e realizada a semeadura a 0,5 cm de profundidade, sendo que cada saco plástico recebeu três sementes que após a emergência foi realizado um desbaste deixando apenas a planta com melhor vigor, sendo realizadas duas regas ao dia.

Substratos	Densidade (g cm <sup>3</sup> )		Porosidade (%)
	DG	DP	
Solo	1,28	2,64	50,12
Esterco Bovino	0,43	1,28	83,20

Tabela 2. Densidade global (DG), densidade de partícula (DP) e porosidade (P) do solo e do substrato a base de esterco bovino (EB).

Ao término do experimento, 60 (sessenta) dias após a semeadura, as mudas foram retiradas dos substratos, lavadas em água e conduzidas ao laboratório, na qual foram avaliadas as variáveis: i) número de folhas; ii) Comprimento do Caule (cm); iii) diâmetro do caule (mm); iv) comprimento do sistema radicular (cm); v) volume radicular (cm<sup>3</sup>), segundo metodologia descrita por Basso (1999); v) massa seca do sistema radicular e da parte aérea (g): obtidos pelo método da secagem em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65°C até atingir massa constante. Determinou-se ainda o índice de qualidade de Dickson (IQD), por meio da fórmula (DICKSON et al., 1960):

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

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste “F”, para diagnóstico de efeito significativo, e os dados foram explorados por análise de regressão polinomial, através do programa computacional Infostat®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tratamento 4 (Figura 1) destacou-se em relação à altura da planta, conferindo características de melhor desenvolvimento da muda nas repetições com 40% de esterco bovino, obtendo melhor valor médio registrado de 45,42 cm, no trabalho de Costa (2010) com desenvolvimento de mudas de eucalipto-limão também foi observado maior crescimento das mudas e desenvolvimento de parte aérea quando utilizou esterco bovino como substrato alternativo. Verificou-se através do teste F que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) nos tratamentos, de acordo com a análise de regressão polinomial, foram observados efeito tanto de primeiro como de segundo grau, sendo a variável melhor se ajustou em uma conformação quadrática.

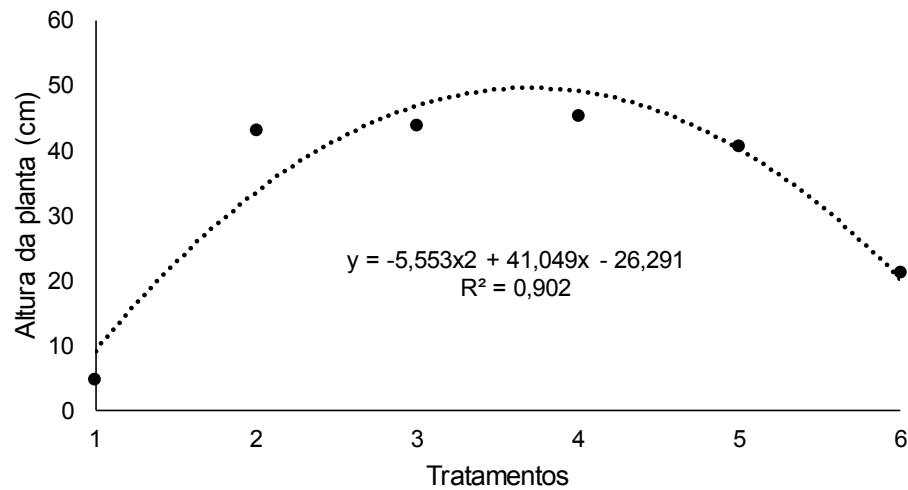


Figura 1. Altura da planta (cm) de mudas de mamoeiro em função de diferentes concentrações de esterco bovino na composição do substrato.

Através da Figura 1, observou-se que houve um decréscimo na curva de regressão a medida que a concentração de EB ultrapassou 60% da composição do substrato, ocasionando inibição no desenvolvimento da variável. Essa inibição é resultado da alta concentração de EB no substrato, que ocasiona inibição no desenvolvimento vegetal (LISBOA et al., 2018). Entretanto, mesmo com a inibição, os dados obtidos foram superiores aos da testemunha (T1) em função da disponibilidade de nutrientes contida no substrato, suficiente para suprir a demanda nutricional da muda, proporcionando assim melhoria na produção de energia e consequentemente alongamento do caule, é possível determinar que ouve uma relação direta entre o número de folhas e a altura da planta, em relação a menor disponibilidade de área foliar nos tratamentos com concentrações de substratos entre 60-100% de EB, como consequência menor número de folhas, refletindo na baixa conversão de fotoassimilados para a estrutura vegetal, inibindo seu crescimento.

Verificando o diâmetro do caule, observou-se diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para a utilização de EB no substrato, apresentando resultado tanto de primeiro como de segundo grau de acordo com a análise de regressão. A variável se ajustou melhor em uma conformação polinomial de 2º grau, sendo que a melhor média obtida entre os tratamentos foi de 12,68 mm (T5), conforme mostra a Figura 2.

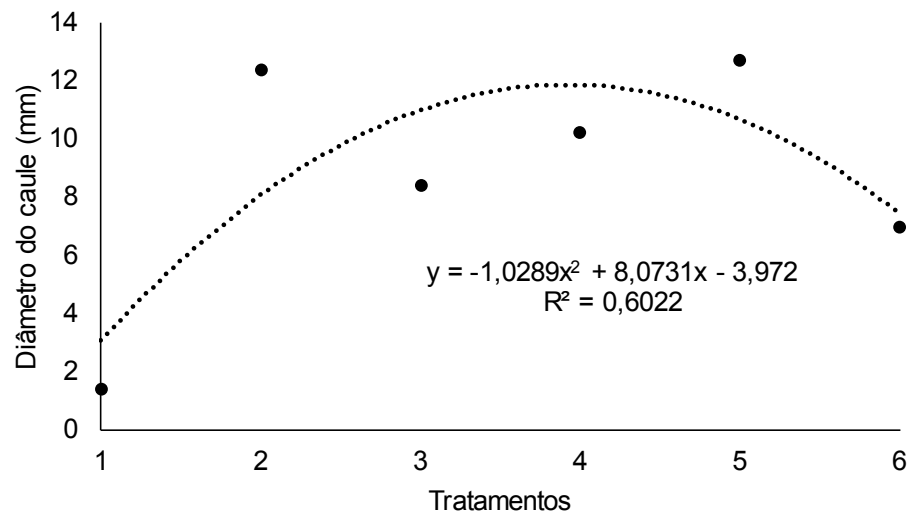


Figura 2. Diâmetro do caule (mm) de mudas de mamoeiro em função de diferentes concentrações de esterco bovino na composição do substrato.

Semelhante a variável altura da planta, houve inibição no crescimento do diâmetro do caule a medida que houve aumento na concentração de EB em função do número de folhas presentes por muda. Conforme Kozłowski (1962) a fotossíntese, aparentemente, guarda uma relação mais direta com o crescimento em diâmetro do que em altura de plântulas, na qual o autor considerou que a quantidade de fotoassimilados e reguladores de crescimento estão ligados diretamente ao aumento do diâmetro do coleto.

Analisando o número de folhas (Figura 3), verificou-se que houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) com a utilização de EB. Os maiores valores médio observados foi de 20,25 e 12,37 folhas por planta no T2 e T3, respectivamente, diferente do T1 e T6 composto por 100% de EB que apresentaram menores resultados entre as médias, o resultado demonstra o menor desenvolvimento de parte aérea com a baixa concentração de substrato, ao passo que com a total disponibilidade de substrato alternativo, conferindo comportamento inibitório a translocação de nutrientes das raízes até a conversão e produção de folhas. De acordo com Ferreira *et al.* (2005), a taxa de crescimento das folhas é diretamente influenciada pelo suprimento de nitrogênio, podendo atribuir ao substrato ineficiência no fornecimento do macronutriente, refletindo no decréscimo no número de folhas das mudas.

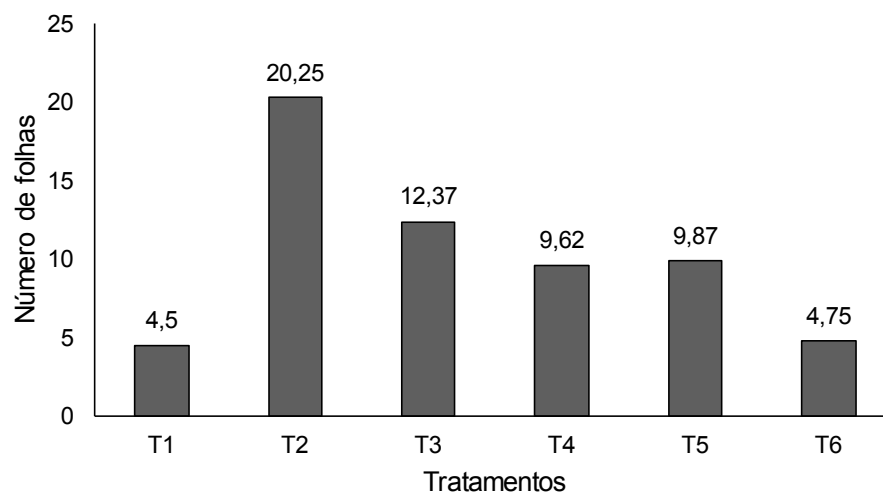


Figura 3. Número de folhas por planta de mudas de mamoeiro em função de diferentes concentrações de esterco bovino na composição do substrato.

Em relação ao comprimento radicular, verificou-se que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ). Segundo a análise de regressão, a variável se ajustou melhor a uma conformação polinomial de 2º grau, registrando o melhor valor em T3 (33,5 cm), como mostra a Figura 4.

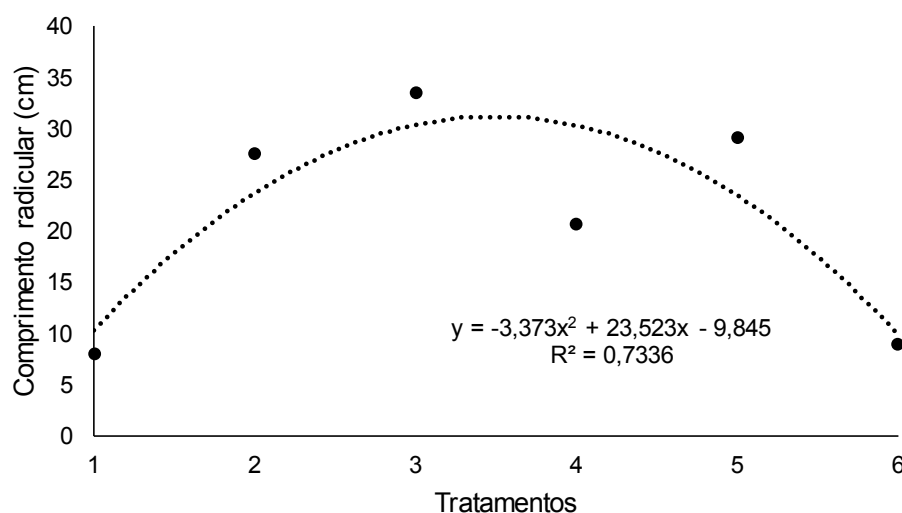


Figura 4. Comprimento radicular (cm) de mudas de mamoeiro em função de diferentes concentrações de esterco bovino na composição do substrato.

Verificou-se também que houve um decréscimo na curva de regressão a medida que a concentração de EB ultrapassou 40% da composição do substrato, prejudicando o crescimento da raiz. No entanto, mesmo com a inibição, os dados obtidos foram superiores aos da testemunha (T1). O aumento do comprimento radicular da muda de mamão não foi proporcional ao aumento da concentração de EB no substrato. O resultado obtido pelos substratos contrapõem os aspectos relacionados as suas condições físicas, sendo que o aumento da concentração do esterco bovino na



composição do substrato proporciona maior porosidade e conseqüentemente, maior aeração, assim como demonstra Lima et al. (2006), que destacam a aeração do substrato como um dos mais importantes fatores envolvidos no crescimento radicular. Porém esses fatores não foram suficientes para garantir uma melhor eficiência no desenvolvimento das raízes das mudas de mamão e conseqüentemente houve um déficit considerável na fase vegetativa inicial.

Observando o volume radicular, constatou-se diferença significativa ( $p < 0,05$ ) através do teste F e, pela análise de regressão, a variável se ajustou melhor em uma conformação polinomial de 2º grau, registrando o melhor valor em T5 (12,5 cm<sup>3</sup>), como mostra a Figura 5.

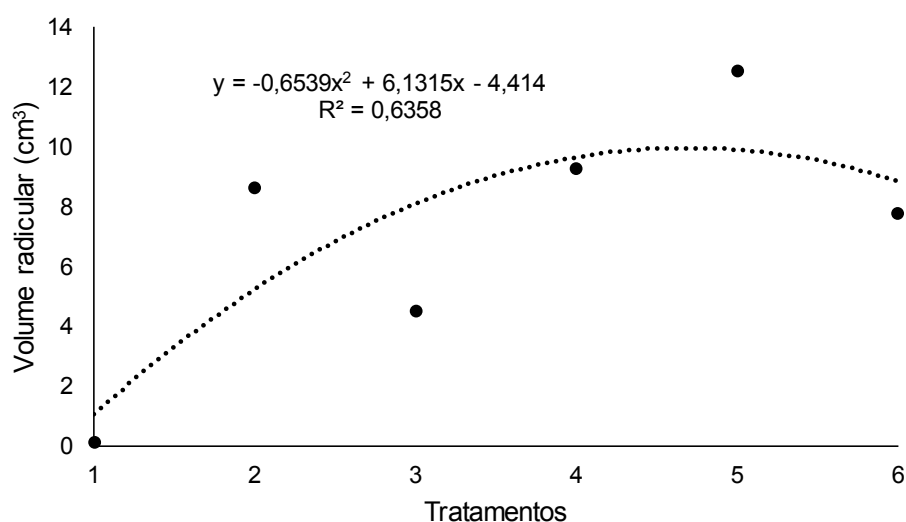


Figura 5. Volume radicular (cm<sup>3</sup>) de mudas de mamoeiro em função de diferentes concentrações de esterco bovino na composição do substrato.

Semelhante as demais variáveis, houve diferença quanto as médias de volume radicular quando a concentração de EB ultrapassou 80% da composição do substrato, mostrando assim que altas concentrações de EB não são interessantes para o desenvolvimento radicular, para aumento do volume radicular, o substrato utilizado deve conter características satisfatórias que diretamente influenciarão no comprimento radicular, para o bom aproveitamento de nutrientes e desempenho na capacidade de enraizamento da muda o substrato deve conter boa aeração associada a alta capacidade de retenção de água e nutrientes, boa drenagem e conter características que possibilitem a adaptação da cultivar diante das primeiras fases de experimento, sem que haja risco de submeter a planta à estresse.

Observando a massa seca do sistema radicular, constatou-se diferença significativa ( $p < 0,05$ ), sendo que a variável melhor se ajustou a uma conformação quadrática, registrando melhor valor médio de 19,16 g (T5), como visto na Figura 7.

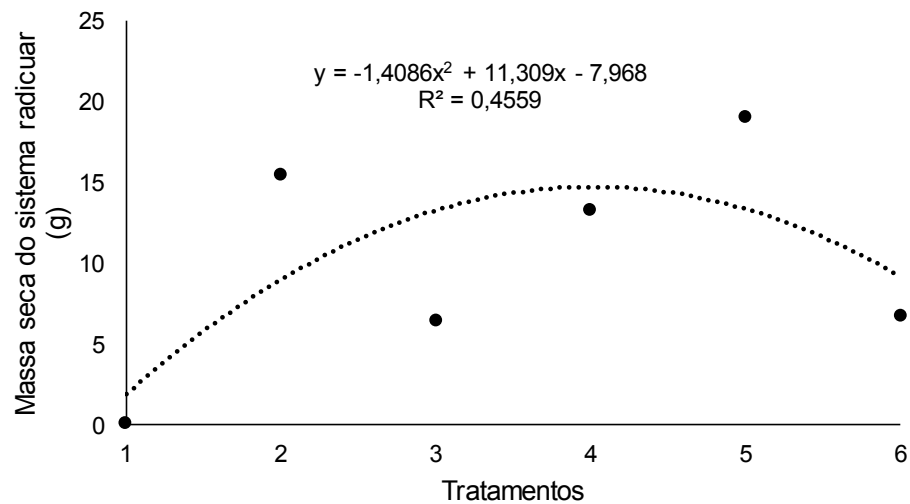


Figura 7. Massa seca do sistema radicular (g) de mudas de mamoeiro em função de diferentes concentrações de esterco bovino na composição do substrato.

Semelhante a variável comprimento radicular, a massa seca do sistema radicular também registrou inibição no seu desenvolvimento. Mesmo com a inibição houve resultados melhores que a testemunha (T1). Pode-se notar que esta variável foi diretamente afetada pelas diferentes proporções de EB, porém, dentre estes o T5 demonstrou médias numéricas superiores em relação as demais proporções. O peso da matéria seca das raízes tem sido reconhecido por diferentes autores, como sendo um dos mais importantes e melhores parâmetros para se estimar a sobrevivência e o crescimento inicial das mudas no campo (GOMES, 2001).

Verificando a massa seca da parte aérea, notou-se que houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) para a utilização de EB no substrato. Foram obtidos resultados interessantes sendo o melhor deles em T5 (0,32 g), conferindo diferença de 0,85 g em relação a testemunha, conforme visto na Figura 6.

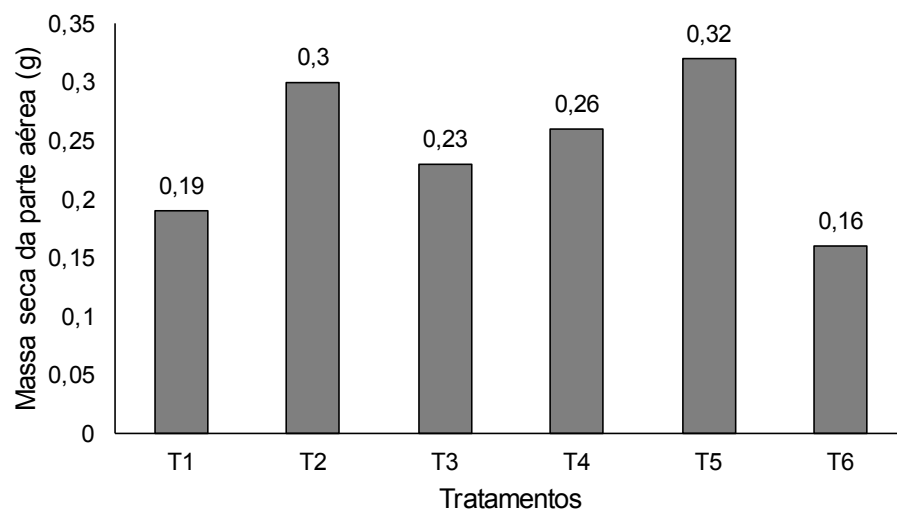


Figura 6. Massa seca da parte aérea (g) de mudas de mamoeiro em função de diferentes concentrações de esterco bovino na composição do substrato.

Em relação ao índice de qualidade de Dickson (IQD), observou-se efeito significativo ( $p < 0,05$ ) através do teste F e, segundo a análise de regressão, a variável assumiu a conformação polinomial de 2º grau, sendo que o melhor índice foi obtido em T5 (6,81), conforme visto na Figura 8.

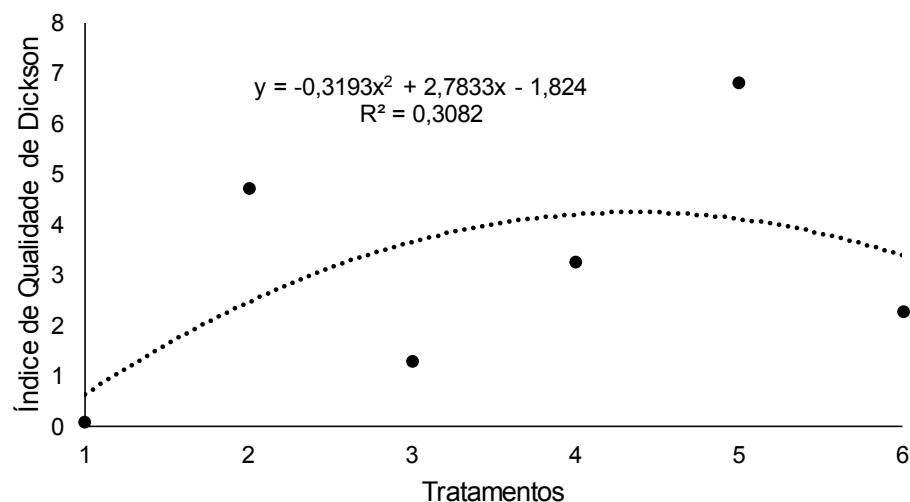


Figura 8. Índice de qualidade de Dickson de mudas de mamoeiro em função de diferentes concentrações de esterco bovino na composição do substrato.

## CONCLUSÃO

O esterco bovino pode ser utilizado como um substrato alternativo na produção de mudas de mamão, pois permite acréscimo no desenvolvimento da muda, obtendo assim resultados satisfatórios. Recomenda-se o uso de substrato alternativo a base de esterco bovino na proporção de 80% de EB + 20% de solo por apresentar os melhores resultados para a maioria das variáveis analisadas.

## REFERÊNCIAS

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

COSTA, F. G.; Esterco bovino para o desenvolvimento inicial de plantas provenientes de quatro matrizes de *Corymbia citriodora*. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 39, n. 90, p. 161-169, 2010.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **The Forestry Chronicle**, Canadá, v. 36, n. 1, p. 10-13, 1960.

FARIA, J. C. T., CALDEIRA, M. V. W., DELARMELINA, W. M., ROCHA, R. L. F. Substratos alternativos na produção de mudas de *Mimosa setosa* Benth. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.26, n. 4. p. 1075-1086, 2016.

FERREIRA, O. E.; BELTRÃO, N. E. M.; KONIG, A. Efeitos da aplicação de água residuária e nitrogênio sobre o crescimento e produção do algodão herbáceo. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 9, n. 1, p.893-902, 2005.

FIGUEREDO, L. F., JÚNIOR, S. O. M., FERRAZ, R. L. S., DUTRA, A. F., BEZERRA, J. D., MELO, A. S. Crescimento e partição de massa seca em mudas de mamoeiro sob estresse salino. **Revista brasileira de agricultura irrigada.**, Fortaleza, v. 12, n. 6, p.2984-2990,2018.

GOMES, J. M. **Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubete e de dosagens de N-P-K.** 2001. 126 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

JUNIOR, L. A. R.; AGUIAR, L. R., SILVA, R. C., BEZERRA, A. C., SOARES, C. S. Produção de mudas de quiabeiros sob diferentes doses de esterco bovino. **Cadernos de agroecologia**, Lagoa Seca, v. 10, n,3, 2015.

KOZLOWSKI, T. T. (ed.). Photosynthesis, climate and tree growth. In: \_\_\_\_\_. **Tree growth**. New York: The Ronald Press, 1962. cap. 8, p. 149-170.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. L.; JERÔNIMO, J. F.; VALE, L. S.; MENEZES NETO, M. A. **Influência da disponibilidade de oxigênio sobre a germinação, crescimento e atividade das enzimas álcool desidrogenase e lactato desidrogenase em açaí (*Euterpe oleracea* Mart.).** Dissertação de Mestrado, Lavras: ESAL, 1994.

LISBOA, A. C.; JÚNIOR, C. A. H. de M.; TAVARES, F. P. A.; ALMEIDA, R. B. de; MELO, L. A. de; MAGISTRALI, Í. C. Crescimento e qualidade de mudas de *Handroanthus heptaphyllus* em substrato com esterco bovino. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 38, p. 1-6, 2018.

MAGGIONI, M. S.; ROSA, C. B. C. J.; ROSA JUNIOR, E. J.; SILVA, E. F., ROSA, Y. B. C. J.; SCALON, S. P. Q.; VASCONCELOS, A. A. Desenvolvimento de mudas de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) em função do recipiente e do tipo e densidade de substratos. **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s, Campinas, v.16, n.1, p.10-17, 2014.

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

SANTOS, V. A., RAMOS, J. D., OLIVEIRA, M. C., MAGALHÃES, D. S., FAGUNDES, M. C. P., LUIZ, P. H. D. Formação de mudas mamoeiro utilizando água residuária de laticínio nos substratos. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages.

SILVA, M. R. R.; VANZELA. L. S.; PINHEIRO, L. C.; SOUZA, J. F. S. Efeito de diferentes compostos na produção de mudas de mamoeiro. **Nucleus**, Fernandópolis, v. 13, n.1, 2016.

## **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