



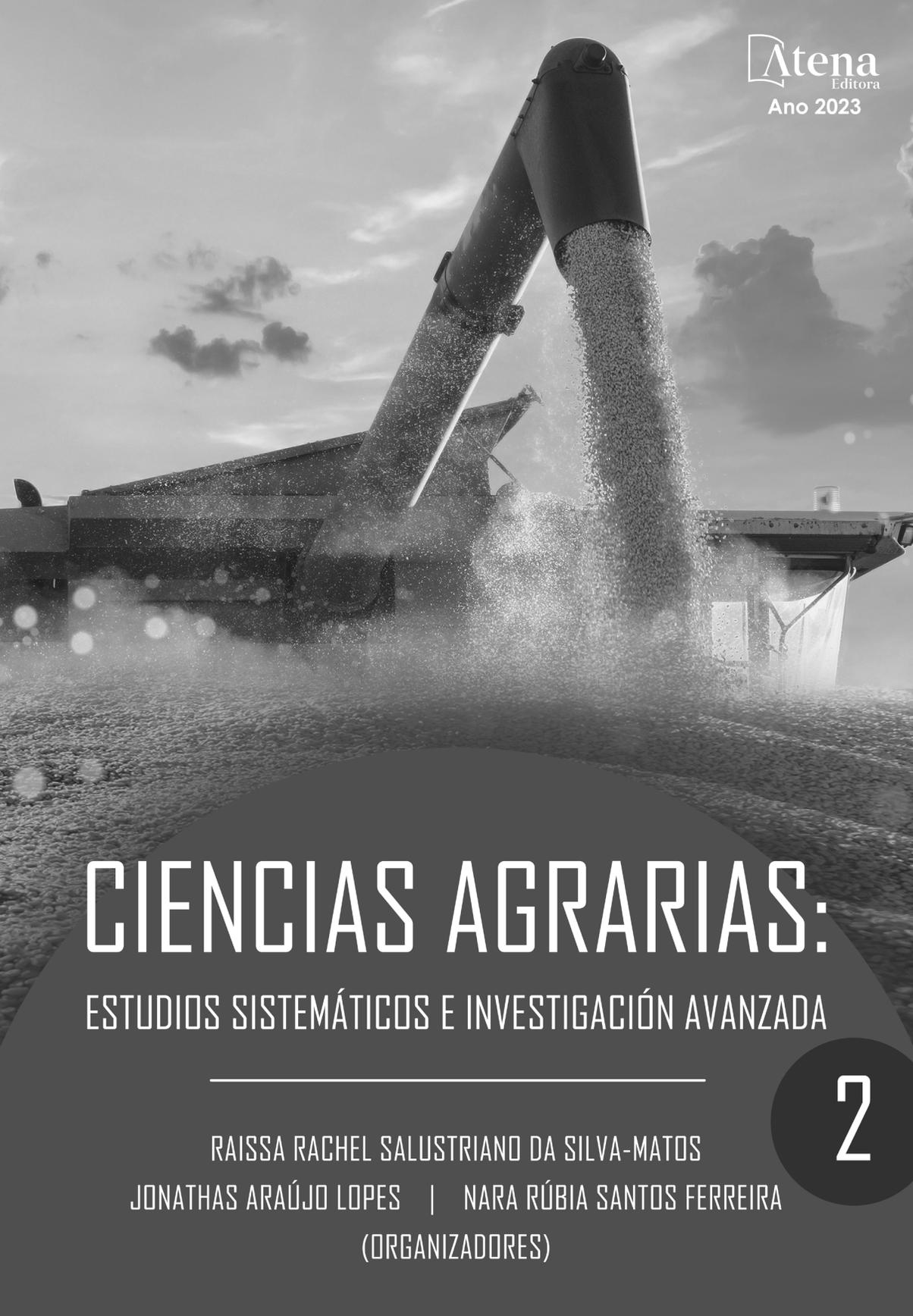
# CIENCIAS AGRARIAS:

ESTUDIOS SISTEMÁTICOS E INVESTIGACIÓN AVANZADA

---

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS  
JONATHAS ARAÚJO LOPES | NARA RÚBIA SANTOS FERREIRA  
(ORGANIZADORES)

2



# CIENCIAS AGRARIAS:

ESTUDIOS SISTEMÁTICOS E INVESTIGACIÓN AVANZADA

---

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS  
JONATHAS ARAÚJO LOPES | NARA RÚBIA SANTOS FERREIRA  
(ORGANIZADORES)

2

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial**

**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

## Ciências agrárias: estudos sistemáticos e investigação avançada 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaiddy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Jonathas Araújo Lopes  
Nara Rúbia Santos Ferreira

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências agrárias: estudos sistemáticos e investigação avançada 2 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Jonathas Araújo Lopes, Nara Rúbia Santos Ferreira. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-1081-2

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.812230202>

1. Ciências agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizador). II. Lopes, Jonathas Araújo (Organizador). III. Ferreira, Nara Rúbia Santos (Organizador). IV. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

O Brasil destaca-se atualmente no cenário mundial como um dos maiores e mais importantes produtores de alimentos. Dentro desse contexto, as Ciências Agrárias desempenham papel fundamental no crescimento da nação brasileira, haja visto que este é um país essencialmente agrícola, grande produtor de alimentos a nível nacional, como internacional. Além disso, esse ramo das ciências agrárias encontra-se em constante transformação e evolução, demandando cada vez mais investigações e aprimoramento dos conhecimentos já existentes.

Por isso, o desenvolvimento de estudos e pesquisas nas áreas de produção, conservação e desenvolvimento dos recursos naturais voltados para a expansão dos trabalhos agrícolas, destacam-se como de grande valia, e merecem um olhar especial.

Nesse sentido, e buscando trazer mais informações em torno dessa temática, o livro “Ciências Agrárias: Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 2” se apresenta como um instrumento eficaz e relevante envolvendo os mais diversos aspectos dos estudos dentro deste campo de estudo, a fim de promover um aparato aos produtores, estudiosos e pesquisadores da área. É dentro deste contexto que oferecemos ao leitor a oportunidade de desfrutar de todo o conhecimento prestado no presente material, a fim de despertar-lhes um olhar crítico e inovador para além das informações trazidas nele. Excelente leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Jonathas Araújo Lopes

Nara Rúbia Santos Ferreira

**CAPÍTULO 1 ..... 1**

CONTROL BIOLÓGICO DE MALEZAS MEDIANTE USO DE GANSOS.  
PROPUESTA METODOLÓGICA

Hernán Rodríguez

Jorge Campos

Víctor Finot

Rita Astudillo

Ester Figueroa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8122302021>

**CAPÍTULO 2 ..... 19**

DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM MÉTODO PARA EXTRAÇÃO DE  
ERGOSTEROL DE BIOMASSA FÚNGICA

Tayna Cris Silva

Maria Fabiana Sirino de Campos

Nelci Catarina Chiquetto

Débora Brand

Tânia Maria Bordin Bonfim

Mareci Mendes de Almeida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8122302022>

**CAPÍTULO 3 .....27**

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE CRIAÇÃO DE OVINOS DE AGRICULTORES  
FAMILIARES DA LOCALIDADE LUDOVICO, LAGO DO JUNCO-MA

Maria Madalena Silva e Silva

James Ribeiro de Azevedo

Gênesis Alves de Azevedo

Alécio Matos Pereira

Fabiana Gomes da Silva

Renata Amaral da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8122302023>

**CAPÍTULO 4 ..... 41**

IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PHVA PARA MAXIMIZAR  
LA PRODUCCIÓN EN EL CULTIVO DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) EN LA  
COMARCA LAGUNERA

Juan Leonardo Rocha Quiñones

Rafael Ávila Cisneros

Norma Rodríguez Dimas

Ricardo Israel Ramírez Gottfried

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8122302024>

**CAPÍTULO 5 .....48**

PINTURA E IDENTIFICAÇÃO DOS OSSOS DO CRÂNIO DO BICHO-PREGUIÇA  
*Bradypus variegatus* (SCHINZ, 1825) COMO RECURSO DE ENSINO DA  
ANATOMIA VETERINÁRIA

Taynã Ferreira da Silva

Sara Feitosa Gonçalves de Melo  
 Thayse Nicolle Pedrosa Pereira Lima  
 Priscilla Virgínio de Albuquerque  
 Maria Eduarda Luiz Coelho de Miranda  
 Gilcifran Prestes de Andrade  
 Stefhanie Carmélia Matos Nunes  
 Sílvia Fernanda de Alcântara  
 Emanuela Polimeni de Mesquita  
 Ademar Afonso de Amorim Júnior  
 Marleyne José Afonso Accioly Lins Amorim  
 Júlio César dos Santos Nascimento

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8122302025>

**CAPÍTULO 6 .....55**

**PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE MUDAS DE MANDIOCA**

Paula Sara Teixeira de Oliveira  
 Raissa Rachel Salustriano da Silva Mattos  
 Vanessa Brito Barroso  
 Ramón Yuri Ferreira Pereira  
 Gustavo dos Santos Sousa  
 Valdrickson Costa Garreto  
 Brenda Ellen Lima Rodrigues  
 Kleber Veras Cordeiro  
 Gessiane Maria da Silva Santos  
 Fabíola Luzia de Sousa Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8122302026>

**SOBRE OS ORGANIZADORES .....65**

**ÍNDICE REMISSIVO .....66**

# PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE MUDAS DE MANDIOCA

---

*Data de submissão: 25/11/2022*

*Data de aceite: 01/02/2023*

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

Residente em Ciências Agrárias, UEMA  
Chapadinha -MA  
<http://orcid.org/0000-0001-8968-7061>

### **Raissa Rachel Salustriano da Silva Mattos**

Professora do curso de Agronomia, UFMA  
Chapadinha-MA  
<http://orcid.org/0000-0002-8908-2297>

### **Vanessa Brito Barroso**

Engenheira Agrônoma  
Mirador - MA  
<http://orcid.org/0000-0002-6675-5110>

### **Ramón Yuri Ferreira Pereira**

Mestrado em Ciências Agrárias, UFPI  
Bom Jesus - PI  
<http://orcid.org/0000-0001-7600-1868>

### **Gustavo dos Santos Sousa**

Graduando em Agronomia, UFMA  
Chapadinha – MA  
<http://orcid.org/0000-0002-6618-9614>

### **Valdrickson Costa Garreto**

Graduando em Agronomia, UFMA  
Chapadinha - MA  
<http://orcid.org/0000-0003-4245-8194>

### **Brenda Ellen Lima Rodrigues**

Graduanda em Agronomia, UFMA  
Chapadinha - MA  
<http://orcid.org/0000-0001-7542-3030>

### **Kleber Veras Cordeiro**

Mestrando, UFMA  
Chapadinha - MA  
<http://orcid.org/0000-0003-0149-8819>

### **Gessiane Maria da Silva Santos**

Mestranda, UFAL  
Crato, CE  
<http://orcid.org/0000-0003-3964-1916>

### **Fábiola Luzia de Sousa Silva**

Graduanda em Ciências Biológicas  
Burity-Ma  
<http://orcid.org/0000-0001-8069-6885>

**RESUMO:** A produção de mudas de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) é uma alternativa para otimizar o uso das manivas de mandioca no plantio, e melhorar a eficiência do estabelecimento das plantas em campo. O uso do substrato adequado é um dos principais parâmetro para a qualidade dos propágulos. O objetivo desta pesquisa foi trazer em forma conjunta os melhores trabalhos divulgados na literatura

com relação a cultura da mandioca e sua produção de mudas, no que se refere a utilização do caule decomposto da palmeira de buriti como substrato para propagação de mudas. Diante desse pressuposto foram encontrados diversos registros, dos quais foram destacados os principais pontos e relatados neste trabalho.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Manihot esculenta* Crantz, *Mauritia flexuosa* L. f, mudas de qualidade, agricultura sustentável, substratos alternativos.

## 1 | INTRODUÇÃO

A cultura da mandioca tem sido a principal fonte de carboidrato para mais de 925 milhões de pessoas, sobretudo nos países em desenvolvimento onde é substancial (DUARTE et al., 2013). Embora o sistema tradicional de plantio das manivas direto à campo ainda seja a técnica mais utilizada pelos produtores, este tipo de sistema retarda o tempo de produção da mandioca, uma vez que a colheita ocorre somente dezoito meses após o plantio.

Uma das alternativas é a produção de mudas por estaquia, essa técnica permite maior viabilidade econômica para o estabelecimento e plantio em grande escala, pois tem menor custo, promove maior crescimento em menor período de tempo e possibilita a multiplicação de genótipos pré-selecionados (LOSS et al., 2009). Consequentemente, a escolha do melhor substrato influencia diretamente na qualidade das mudas, sendo as características físicas e químicas determinantes na qualidade, afetando tanto o crescimento quanto a produção (MAGGIONI et al., 2014).

Tendo em vista que o substrato exerce grande influência sobre o crescimento e o desenvolvimento das mudas, diretamente quando em viveiros e também depois de transplantadas no campo, Fernandes et al. (2017) avaliaram o desenvolvimento de mudas de tamboril produzidas em diferentes substratos, e registraram que a adição de 56% de caule decomposto de buritizeiro a 44% de terra de subsolo possibilitou melhor crescimento das plantas após transplantadas em área degradada. Dentre os materiais regionais pode-se destacar o caule de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f). O buritizeiro é uma espécie nativa do Nordeste brasileiro, cujo caule, após decomposto constitui-se como um potencial substrato na produção de mudas.

Visto a crescente importância da cultura da mandioca e a necessidade de ter-se conhecimento técnico embasado cientificamente para a produção de mudas através de um processo rápido e eficiente de propagação, objetivou-se realizar uma consulta aos trabalhos existentes na literatura científica sobre a propagação vegetativa da mandioca por estaquia, bem como sobre materiais orgânicos que podem ser aproveitados para compor substratos de qualidade.

## 2 | REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Caracterização da cultura da mandioca

A mandioca (*Manihot esculenta* L. Crantz) é originária do Brasil (SALES et al., 2004). Pertence à família Euphorbiaceae, inicialmente difundida para outros países tropicais pelos portugueses é considerada atualmente alimento básico nas regiões tropicais e subtropicais do globo devido sua tolerância às condições adversas de clima e solo (ALVES, 2002). É uma cultura de grande importância para o agronegócio mundial como fonte de carboidratos amiláceos, com produção mundial de aproximadamente 292 milhões de toneladas (FAO, 2019). Em função da região de origem da cultura, mesmo sendo sujeita à diferentes estresses, essa espécie pode exibir base genética para a tolerância à seca, altas temperaturas e mesmo à temperaturas mais amenas (NASSAR, 1979).

Possuindo ampla adaptação às mais variadas condições edafoclimáticas, entre 30°N e 30°S de latitude e altitudes que variam desde o nível do mar até cerca de 2.300 metros, é cultivada por todo o território nacional, principalmente em áreas consideradas marginais para outras culturas (MATTOS; BEZERRA, 2003). Essa planta apresenta raízes tuberosas que produzem grande quantidade de amido. E essa produção das raízes tuberosas tem diversos destinos e usos, em função de suas características químicas e físicas, desde a indústria ao consumo *in natura* (FIGUEIREDO, 2012).

As variedades de mandiocas são classificadas em mansa ou “de mesa” e amargas ou bravas. As mandiocas mansas, possuem menores teores de HCN, são utilizadas para consumo humano e animal, já a mandioca brava é mais empregada na indústria para a produção de farinha e fécula, precisando ser processada para baixar os seus elevados teores de HCN, que impossibilitam o consumo *in natura* (SOUZA; FIALHO, 2003).

Diversos estudos vêm sendo realizados quanto ao melhoramento da mandioca, havendo a disposição, e em bancos de germoplasma novas variedades. Apesar disso, o uso de variedades crioulas é observado a campo, preservando a identidade cultural de cada região (FUKUDA et al., 2005).

### 2.2 Aspectos sociais e econômicos da cultura mandioca

A primeira posição do ranking de produção da mandioca foi ocupada pelo Brasil até 1991, quando foi ultrapassado pela Nigéria (CONAB, 2017). E segundo o último levantamento da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), a produção mundial de raiz de mandioca correspondeu a 270,28 milhões de toneladas no ano de 2014, com Brasil ocupando a quarta posição. A Nigéria permaneceu como a maior produtora mundial com um total de 54,83 milhões de toneladas, seguida por Tailândia, Indonésia.

Como cultura com potencial para fabricação de múltiplos produtos alimentícios, pode ser utilizada como alimento para a população, ração para os animais e matéria-prima

para a indústria, na produção de diversos produtos (NEVES et al., 2020). Participa de programas apoiados pela FAO (2013), que buscam intensificar a produção sustentável, a fim de contribuir no combate à fome, utilizando-se de manejo adequado das variedades plantadas, da água e do solo.

Na América do Sul os principais entraves com relação a essa cultura são: o processo de produção pouco tecnificado, ocorrência de bacteriose, doença registrada no Centro-Sul do Brasil, no Paraguai, na Colômbia e em outras regiões, ocorrência de pragas, como mandarová, ácaros, cochonilhas, etc., e apodrecimento de raízes, nas regiões quentes e úmidas (OTSUBO et al., 2002).

O Brasil atingiu uma produção de mandioca de 18,9 milhões de toneladas com uma área colhida de 1,39 milhões de hectares em 2019 (CONAB, 2019). Essa raiz é utilizada para elaborar uma série de produtos amiláceos, farinhas e amidos naturais ou modificados. A fração amilácea extraída proporciona a fécula, de consumo direto em alimentos ou de uso industrial. E os produtos regionais que demonstram como a mandioca é importante como base alimentar e como componente da cultura brasileira (OLIVEIRA et al., 2016).

Além do uso para alimentação humana a mandioca também é utilizada na alimentação animal, com o aproveitamento até mesmo das folhas e hastes, sendo ser fornecidas na forma de silagem, feno, ou mesmo frescas (CARDOSO; GAMEIRO, 2006). E as suas raízes possuem também potencial para produção de etanol, devido ao elevado teor de amido que contém (FUKUDA; OTSUBO, 2003).

Em regiões menos desenvolvidas do Brasil, como o Nordeste, a mandioca exerce papel relevante, ainda mais acentuados nos tempos de seca (SALES et al., 2004). A mandioca é valorizada pela rusticidade e pelo papel social que desempenha, principalmente, entre as populações de baixa renda (OTSUBO et al., 2002).

### **2.3 Cultivo tradicional e alternativos**

Apesar de ser caracteristicamente uma planta perene, comercialmente, a mandioca é cultivada por dois anos, com a finalidade de produção de raízes ricas em amido. Ocorre armazenamento de amido nas raízes de mandioca, mesmo em condições adversas, por sua rusticidade, apresenta ciclo longo, sem picos de demanda por água e nutrientes, sistema radicular profundo e ainda de repouso vegetativo, em casos de baixas temperaturas e/ou déficit hídrico (SOUZA et al., 2006; FIGUEIREDO, 2012).

Devido a isso, a mandioca ainda é cultivada principalmente em pequenas propriedades, como cultura de subsistência, com pouco emprego de tecnologia e, em solos não muitas vezes não corrigidos nem adubados e com impedimentos físicos (DALTON et al., 2011).

A mandioca apresenta crescimento inicial lento no sistema convencional de plantio, as estacas levam até quinze dias produzirem as primeiras brotações, o que a torna pouco competitiva nesta fase. As quatro primeiras fases desenvolvimento da cultura são de

intensa atividade metabólica, em comparação a fase final (ALVES, 2006; SILVA et al., 2018)

A primeira corresponde a: Emergência - ocorre de 5 a 15 dias após ao plantio (DAP), com o estabelecimento completo da planta incluindo o sistema radicular cerca de 90; Desenvolvimento dos ramos e folhas, estabelecimento da copa - durando de 90 a 180 DAP; Translocação expressiva de carboidratos para as raízes - de 180 a 300 DAP; e Paralisação do crescimento vegetativo - aos 300 ou até os 360 DAP, esses períodos dependem de vários fatores entre eles a variedade, as condições ambientais e práticas culturais adotadas (ALVES, 2006).

Tradicionalmente o mandiocultor cultiva plantando manivas diretamente na área escolhida, sem diferenciar tipos e idade das manivas. Utilizando um material de propagação geralmente, heterogêneo quanto à maturação, ao diâmetro, ao número de gemas, à sanidade e ao ciclo da planta original que forneceu as hastes. E isso ocorre principalmente nas plantações de subsistência.

Uma grande desvantagem dessa propagação é o tempo necessário para que sejam obtidas quantidades apreciáveis do material desejado, sendo atualmente testados e mais recomendados outros métodos de propagação como: método de propagação rápida, método de propagação via gema, método de micro estacas (DIAS et al., 2004).

Para exploração de áreas comerciais, pequenas ou grandes, é preciso a conscientização dos agricultores quanto a necessidade de realizar uma seleção criteriosa e trabalhar com um material de propagação mais homogêneo, visando obter maiores rendimentos e produtividades (OTSUBO et al., 2002).

## 2.4 Produção de mudas e substratos

O uso de técnicas de plantio que proporcionam um crescimento eficaz da cultura acarreta também melhores produções ao final da colheita e são de grande relevância agrônômica. É essencial a realização de pesquisas para otimizar as técnicas de manejo da cultura da mandioca nas diversas regiões que a cultivam (FÉLIX, 2018).

A adoção de condições ideais à brotação e enraizamento das manivas sementes, associada à melhor época de plantio, demanda conhecimentos técnicos, muitas vezes escassos, que, dificultando a produção de mudas. Requerendo pesquisas com sobre métodos de multiplicação que permitam a otimização dos sistemas produtivos, tornando-os mais eficazes e oportunos. Principalmente, para culturas com importância singular no contexto cultural, econômico e social, tais como a mandioca (ALVES et al., 2020).

Consequentemente, para alcançar esse resultado as mudas devem ter boa qualidade e capacidade para sobreviverem no campo, e um dos principais fatores que interferem na qualidade das mudas é o substrato (CARNEIRO; VIEIRA, 2020). Uma vez que é responsável por fornecer suporte físico à planta e potencial para suprir a demanda hídrica e nutricional da muda (SIQUEIRA et al., 2018).

Além disso, deve-se considerar também para a escolha de substrato o custo

equivalente ao benefício e economicamente viável a cada produtor, a facilidade de aquisição, a capacidade de troca catiônica, ausência de agentes contaminantes e de fitopatógenos (OLIVEIRA et al., 2014).

O substrato pode ser constituído de diversos materiais, orgânicos, minerais ou sintéticos, ou mesmo adquirido comercialmente como fórmula pronta para determinada cultura (VERDI et al., 2019). Associado a isto, faz-se necessário o amplo conhecimento da biodiversidade regional para buscar alternativas que venham a diminuir cada vez mais o custo da etapa de produção de mudas (COELHO et al., 2013). Para isto, uma alternativa é a utilização de resíduos vegetais como substratos para a produção de mudas, o que beneficia ainda tornando essas atividades agrícola mais sustentável (PANTOJA NETO; REDIG, 2017).

## 2.5 Caule decomposto de buriti

O buritizeiro (*Mauritia flexuosa* L. f) distribui-se por toda a Amazônia, com limites, ao norte da Venezuela à Guiana Francesa, a oeste até os contrafortes andinos, ao sul até Rondônia e norte do Mato Grosso e a leste até o Amapá, Maranhão e Bahia (STORTI, 1993). Portanto, o uso do caule de buriti é uma opção, visto que existe uma disponibilidade natural desse material na região Nordeste do país (MATIAS et al., 2019).

Caracteriza-se como uma palmeira robusta, solitária, de tronco ereto, cilíndrico com 30 a 60 cm de diâmetro, algumas vezes com um leve engrossamento na região média, alcança geralmente 20 a 25m de altura (CAVALCANTE, 1996). O material extraído para formação do substrato a partir desta palmeira é obtido por meio do processo que ocorre após a morte da planta de forma natural, estando já em decomposição, para tanto a casca do caule é retirada e triturada, e posteriormente misturada ao material retirado do interior do caule para ser usado (ARAÚJO et al., 2016; MATIAS et al., 2019).

O caule decomposto de buriti tem sido avaliado para a produção de mudas de diversas espécies e demonstrado resultados satisfatórios pois apresenta baixa densidade, boa capacidade de retenção de umidade, aeração e drenagem. Estudos apontam ainda que a misturado a solo tem proporcionado condições favoráveis ao crescimento e desenvolvimento de mudas (SILVA- MATOS et al., 2016). Muito em função da utilização de material orgânico na composição de substrato para mudas ser uma opção viável economicamente, havendo grande oferta desse material na região (SILVA-MATOS, 2016).

É uma opção interessante, também com relação a suas propriedades químicas, pois possui na sua constituição química nutrientes essenciais tais como, nitrogênio, potássio, fósforo, cálcio, magnésio dentre outros (ARAÚJO, 2015). E a aquisição desse substrato não caracteriza exploração da palmeira de buriti, tendo em vista que é obtido da palmeira já em estado de decomposição natural. A destinação desse material como potencial substrato fundamentalmente consiste no reaproveitamento dos resíduos (AMARAL et al., 2017).

Cavalcante et al. (2011) avaliaram substratos com diferentes proporções de caule

decomposto de buriti para a produção de mudas da castanha-do-gurguéia, obtendo resultados satisfatórios. Sousa et al. (2013) obtiveram efeito significativo para variáveis biométricas, ao avaliarem cinco proporções de caule decomposto de buriti e solo (0: 100; 10: 90; 20: 80; 40: 60; 80: 20 v/v) na produção de mudas de tamboril (*Enterolobium contortsiliquum*), e concluíram que as mudas cultivadas com os substratos contendo caule decomposto de buriti apresentam maior crescimento e nodulação quando comparadas com as mudas cultivadas em substrato composto apenas por solo. Em razão do maior aporte de nutrientes em substratos com CDB. Há estudos que comprovam também a eficiência desse resíduo orgânico na composição de substratos de mudas de frutíferas como o mamoeiro, sendo recomendada para essa cultura a utilização de 30% de CDB no substrato (COSTA JUNIOR et al., 2017).

## REFERÊNCIAS

ALVES, A. A. C. Cassava botany and physiology. In: HILLOCKS, R. J.; THRESH, J. M.; BELLOTTI, A. C. **Cassava: Biology, production and utilization**. Oxon: CABI Publishing, 2002, p.67-89.

ALVES, A. A. C. Fisiologia da mandioca. In: E FUKUDA, C. **Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006, p.138-169.

ALVES, A. D. S.; LOPES, K.; ARAÚJO, W. P.; MELO JÚNIOR, A. P. Substratos para propagação rápida de mandioca tipo mesa. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v.15, n.3, p. 335-340, 2020.

AMARAL, G. C.; AGUIAR JÚNIOR, A. L.; ABREU, Y. K. L.; CAVALCANTE, M. Z. B.; FERREIRA, J. C. B.; PEZZOPANE, J. E. M. Emergência e crescimento de mudas de *Leucaena leucocephala* cultivadas em diferentes substratos. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.29, n.2, p. 157-167, 2017.

ARAÚJO, E. F.; ARAUCO, A. M. S.; LACERDA, J. J. J.; RATKE, R. F.; MEDEIROS, J. C. Crescimento e balanço nutricional de mudas de *Enterolobium contortsiliquum* com aplicação de substratos orgânicos e água residuária. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.36, n.86, p. 169-177, 2016.

ARAÚJO, E. F. **Reuso da água residuária da suinocultura na produção de mudas de essências florestais em substratos regionais**. 118 f. Dissertação - (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, 2015.

CARNEIRO, R. S. A.; VIEIRA, C. R. Produção de mudas de espécies florestais em substrato contendo esterco de aves ou esterco bovino. **Ensaios e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, Londrina, v.24, n.4, p. 386-395, 2020.

CARDOSO, C. E. L.; GAMEIRO, A. H. Caracterização da cadeia agroindustrial. In: E FUKUDA, C. **Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura 2006. p.20-40.

CAVALCANTE, Í. H. L., ROCHA, L. F., SILVA JUNIOR, G. B., FALÇÃO NETO, R., SILVA, R. R. S. Seedling production of gurguéia nut (*Dypterix lacunifera* Ducke) I: seed germination and suitable substrates for seedlings. **International Journal of Plant Production**, Gorgan, v.5, n.4, p. 319-322, 2011.

CAVALCANTE, P. B. Miriti. In: CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. Belém: CNPQIMPEG, 1996. p. 168-171.

COELHO, J. L. S.; SILVA, R. M.; BAIMA, W. D. S.; GONSALVES, H. R. O.; NETO, F. C. S.; AGUIAR, A. V. M. Diferentes substratos na produção de mudas de pimentão. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v. 9, n. 2, p. 01-04, 2013.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Mandioca: raiz, farinha e fécula**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/info-agro>. Acesso em: 20 março de 2020.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Mandioca: raiz, farinha e fécula**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/info-agro>. Acesso em: 20 março de 2020.

COSTA JUNIOR, E. S.; MATIAS, S. S. R.; MORAIS, D. B.; SOUSA, S. J. C.; SANTOS, G. B.; NASCIMENTO, A. H. Produção de mudas de *Carica papaya*, tipo formosa, com resíduos de pau de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.). **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 40, n4, p. 746-755, 2017.

DALTON, T. J.; LILJA, N. K.; JOHNSON, N.; HOWELER, R. Farmer participatory research and soil conservation in southeast asian cassava systems. **World Development**, Oxford, v.39, n.12, p. 2176-2186, 2011.

DIAS, M. C.; XAVIER, J.; BARRETO, J.; PAMPLONA, A. **Recomendações técnicas do cultivo de mandioca para o Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2004. 24 p. (Circular Técnica, 23)

DUARTE, A. S.; ROLIM, M. M.; SILVA, E. F. F.; PEDROSA, E. M. R.; ALBUQUERQUE, F. S.; MAGALHÃES, A. G. Alterações dos atributos físicos e químicos de um Neossolo após aplicação de doses de manipueira. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.17, n.9, p. 938-946, 2013.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (2019). **Production, crops**. <http://www.fao.org/faostat/en/#home/>. Acesso em: 18 de março de 2021.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations Save and grow: cassava. **A guide to sustainable production intensification**. 2013. <http://www.fao.org/ag/save-and-grow/cassava/pt/index.html>. Acesso em: 18 de março de 2021.

FÉLIX, R. J. S. **Desenvolvimento vegetativo da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em função de diferentes comprimentos de manivas-semente**. 35 f. Dissertação (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

FERNANDES, M. R. M.; NÓBREGA, R. S. A.; FERNANDES, M. M.; SOUSA, W. C.; LUSTOSA FILHO, J. F. Substratos e inoculação com *Bradyrhizobium* no crescimento de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) em área degradada. **Revista Agrarian**, Dourados, v.10, n.35, p. 52-60, 2017

FIGUEIREDO, P. G. **Morfo-anatomia de raízes tuberosas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) cultivar IAC 576-70 em diferentes preparos do solo.** 73 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2012.

FUKUDA, C.; OTSUBO, A. A. **Cultivo da mandioca na região centro sul do Brasil.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. 116 p. (Sistema de produção, 6)

FUKUDA, W. M. G.; COSTA, I. R. S.; SILVA, S. O. **Manejo e conservação de recursos genéticos de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2005. 4p. (Documento, 74).

LOSS, A.; TEIXEIRA, M. B.; SANTOS, T. J.; GOMES, V. M.; QUEIROZ, L. H. Indução do enraizamento em estacas de *Malvaviscus arboreus* Cav. com diferentes concentrações de ácido indol-butírico (AIB). **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.31, n.2, p. 269-273, 2009.

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. Development of basil seedlings (*Ocimum basilicum* L.) in different density and type of substrates and trays. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Paulínia, v.16, n.1, p. 10-17, 2014.

MATIAS, S. S. R.; DIAS, I. D. L.; CAMELO, Y. M.; SOUZA, I. S.; CASTELO, F. R.; AGUIAR, W. R.; FERREIRA, M. D. S. Quality of *Carica papaya* seedlings grown in an alternative substrate based on buriti wood (*Mauritia flexuosa* L. f.). **Científica**, Jaboticabal, v.47, n.3, p. 337-343, 2019.

MATTOS, P. L. P.; BEZERRA, V. S **Cultivo de mandioca para o estado do Amapá.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. (Sistema de produção, 2).

NASSAR, N. M. A. Three brazilian *Manihot* species with tolerance to stress condicions. **Canadian Journal of Plant Science**, Washington, v. 59, n.2, p. 553-555, 1979.

NEVES, E. C. A. **Produtos derivados da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz): conhecendo para aumentar sua valorização.** 218 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020.

OLIVEIRA, C. D. A.; SILVA, J. R.; SILVA, M. A.; MAIA, M. L.; OLIVEIRA, W. C.; FONSECA, L. P. Impactos do descarte irregular dos resíduos da mandioca em solos do assentamento Sílvia Vianano em São Luiz do Quintude. **Ciências Exatas e Tecnológicas**, Londrina, v.3, n.2, p. 71-80, 2016.

OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; LINHARES, P. S. F.; ALVES, R. C.; MEDEIROS, A. M. A.; OLIVEIRA, M. K. T. Produção de mudas de pimenta fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas. **Horticultura Brasileira**, Recife, v.32, n.4, p. 458-463, 2014.

OTSUBO, A. A.; MERCANTE, F. M.; MARTINS, C. S. **Aspectos do cultivo da mandioca em Mato Grosso do Sul.** Campo Grande: UNIDERP, 2002. 219 p.

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

SALES, R. M.; MERA, R. D. M.; MAYORGA, M. I. O.; LEITE, L. A. S. Fatores associados à adoção de tecnologias na cultura da mandioca: estudo de caso. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural - SOBER, 42., Cuiabá-MT, 2004. **Anais...** Brasília: SOBER, v. 1. p. 1-19, 2004.

SILVA, L. E. B.; SANTOS, J. K. B.; BARBOSA, J. P. F.; LIMA, L. L. C.; SALES SILVA, J. C. Aspectos gerais e peculiaridades sobre mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Diversitas Journal**, Santana do Ipanema, v.3, n.1, p. 13-23, 2018.

SILVA-MATTOS, R. R. S.; SILVA JUNIOR, G. B.; MARQUES, A. S.; MONTEIRO, M. L.; CAVALCANTE, I. H. L.; OSAJIMA, J. A. New organic substrates and boron fertilizing for production of yellow passion fruit seedlings. **Archives of Agronomy and Soil Science**, Madison, v.62, n.3, p. 445-455, 2016.

SIQUEIRA, D. P.; CARVALHO, G. C. M. W.; BARROSO, D. G.; MARCIANO, C. R. (2018). Lodo de esgoto tratado na composição de substrato para produção de mudas de *Lafoensia glyptocarpa*. **Floresta**, Curitiba, v.48, n.2, p. 277-284, 2018.

SOUSA, W. C.; NÓBREGA, R. S. A.; NÓBREGA, J. C. A.; BRITO, D. R. S.; MOREIRA, F. M. S. Fontes de nitrogênio e caule decomposto de *Mauritia flexuosa* na nodulação e crescimento de *Enterolobium contortisiliquum*. **Revista Árvore**, v.37, n.5, p. 969-979, 2013.

SOUZA, L.S.; FIALHO, J.F. **Cultivo da mandioca para a região do Cerrado**. Cruz da Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. 61p. (Sistema de produção, 8).

STORTI, E.F. Biologia floral de *Mauritia flexuosa* Lin. Fil. na região de Manaus, AM, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v.23, n.4, p.371-381. 1993.

VERDI, A. L.; KINZEL, D.; KLEIN, C. Análise de diferentes tipos de substratos. **Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc São Miguel do Oeste**, Joaçaba, v.4, e21079, 2019.

**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 - UFPB (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências (CCCh) 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. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

**JONATHAS ARAÚJO LOPES:** Bacharel em Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual do Piauí, campus Professor Alexandre Alves de Oliveira (Parnaíba-PI). Atualmente atuo como Residente no Curso de Especialização em Residência Profissional Agrícola, da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5158049999484737>

**NARA RÚBIA SANTOS FERREIRA:** Graduada em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal do Maranhão, Campus de Chapadinha (Centro de Ciências de Chapadinha). Pós-graduada em Administração Escolar, Supervisão e Orientação e Pós-graduada em Educação Infantil e Anos Iniciais, pela Uniasselvi (2021-2022). Atualmente exerce o cargo de professora da Educação Básica, no município de Chapadinha, Maranhão. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5828979399917752>

**A**

Agricultura familiar 28, 34, 35

Agricultura sustentável 56

Análise diagnóstico 27, 28, 29, 39

*Aspergillus oryzae* 19, 20, 21

Aves 3, 34

**B**

*Bromus catharticus* 1, 7, 9, 15

*Bromus hordeaceus* 1, 8, 15

**C**

Crânio 48, 49, 50, 51, 52, 53

**E**

Espectrofotometria 19, 20

**F**

Fermentação no estado sólido 19, 20, 25

**M**

*Manihot esculenta* Crantz 55, 56, 62, 63, 64

*Mauritia flexuosa* L. f 56, 60, 63

Mudas de qualidade 56

**O**

Osteologia 49, 53

Ovinos 4, 13, 27, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40

**P**

Pastejo 37

PDCA 42

Pilosa 49

Pintura 48, 49, 50, 51, 53

Produção 25, 26, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 49, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64

**S**

Sistema de criação 27, 28, 29, 34, 38, 39

Substratos alternativos 56

**T**

*T student* 41, 42

**X**

Xenarthra 49, 50, 53, 54



# CIENCIAS AGRARIAS:

ESTUDIOS SISTEMÁTICOS E INVESTIGACIÓN AVANZADA

---

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

2

# CIENCIAS AGRARIAS:

ESTUDIOS SISTEMÁTICOS E INVESTIGACIÓN AVANZADA

---

🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
📷 @atenaeditora  
📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

2