

Tayronne de Almeida Rodrigues  
João Leandro Neto  
Dennyura Oliveira Galvão  
(Organizadores)



**MEIO AMBIENTE,  
SUSTENTABILIDADE  
E AGROECOLOGIA 5**

 **Atena**  
Editora

Ano 2019

**Tayronne de Almeida Rodrigues**  
**João Leandro Neto**  
**Dennyura Oliveira Galvão**  
(Organizadores)

# **Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia 5**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M514 Meio ambiente, sustentabilidade e agroecologia 5 [recurso eletrônico]  
/ Organizadores Tayronne de Almeida Rodrigues, João Leandro Neto, Dennyura Oliveira Galvão. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia; v. 5)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-331-6

DOI 10.22533/at.ed.316191604

1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Rodrigues, Tayronne de Almeida. II. Leandro Neto, João. III. Galvão, Dennyura Oliveira. IV. Série.

CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

## APRESENTAÇÃO

A obra Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia vem tratar de um conjunto de atitudes, de ideias que são viáveis para a sociedade, em busca da preservação dos recursos naturais.

Em sua origem a espécie humana era nômade, e vivia integrada a natureza, sobreviviam da caça e da colheita. Ao perceber o esgotamento de recursos na região onde habitavam, migravam para outra área, permitindo que houvesse uma reposição natural do que foi destruído. Com a chegada da agricultura o ser humano desenvolveu métodos de irrigação, além da domesticação de animais e também descobriu que a natureza oferecia elementos extraídos e trabalhados que podiam ser transformados em diversos utensílios. As pequenas tribos cresceram, formando cidades, reinos e até mesmo impérios e a intervenção do homem embora pareça benéfica, passou a alterar cada vez mais negativamente o meio ambiente.

No século com XIX as máquinas a vapor movidas a carvão mineral, a Revolução Industrial mudaria para sempre a sociedade humana. A produção em grande volume dos itens de consumo começou a gerar demandas e com isso a extração de recursos naturais foi intensificada. Até a agricultura que antes era destinada a subsistência passou a ter larga escala, com cultivos para a venda em diversos mercados do mundo. Atualmente esse modelo de consumo, produção, extração desenfreada ameaça não apenas a natureza, mas sua própria existência. Percebe-se o esgotamento de recursos essenciais para as diversas atividades humanas e a extinção de animais que antes eram abundantes no planeta. Por estes motivos é necessário que o ser humano adote uma postura mais sustentável.

A ONU desenvolveu o conceito de sustentabilidade como desenvolvimento que responde as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer seus próprios anseios. A sustentabilidade possui quatro vertentes principais: ambiental, econômica, social e cultural, que trata do uso consciente dos recursos naturais, bem como planejamento para sua reposição, bem como no reaproveitamento de matérias primas, no desenvolvimento de métodos mais baratos, na integração de todos os indivíduos na sociedade, proporcionando as condições necessárias para que exerçam sua cidadania e a integração do desenvolvimento tecnológico social, perpetuando dessa maneira as heranças culturais de cada povo. Para que isso ocorra as entidades e governos precisam estar juntos, seja utilizando transportes alternativos, reciclando, incentivando a permacultura, o consumo de alimentos orgânicos ou fomentando o uso de energias renováveis.

No âmbito da Agroecologia apresentam-se conceitos e metodologias para estudar os agroecossistemas, cujo objetivo é permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maior sustentabilidade, como bem tratam os autores desta obra. A agroecologia está preocupada com o equilíbrio da natureza e a produção de alimentos sustentáveis, como também é um organismo vivo com sistemas integrados

entre si: solo, árvores, plantas cultivadas e animais.

Ao publicar esta obra a Atena Editora, mostra seu ato de responsabilidade com o planeta quando incentiva estudos nessa área, com a finalidade das sociedades sustentáveis adotarem a preocupação com o futuro.

Tenham uma excelente leitura!

Tayronne de Almeida Rodrigues

João Leandro Neto

Dennyura Oliveira Galvão

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AGRICULTURA AGRÍCOLA AGRÍCOLA: BASE DA SOBERANIA ALIMENTAR E ENERGÉTICA	
Daniel Campos Ruiz Diaz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3161916041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>8</b>
A HERANÇA PRESERVACIONISTA PRESENTE NAS LEGISLAÇÕES AMBIENTAIS E SUAS CONSEQUÊNCIAS PARA COMUNIDADES TRADICIONAIS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL	
Tarlile Barbosa Lima	
Alexandre José Firme Vieira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3161916042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>15</b>
A AGRICULTURA FAMILIAR COMO AGENTE DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL POR MEIO DO CULTIVO E COMERCIALIZAÇÃO DE HORTALIÇAS NÃO CONVENCIONAIS EM MINAS GERAIS	
Michael Furtini Abras	
Leandro Pena Catão	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3161916043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>27</b>
A CADEIA PRODUTIVA DE CANA-DE-AÇÚCAR E SEUS DERIVADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO: UMA ABORDAGEM POR MEIO DE VETOR AUTORREGRESSIVO – VAR	
Marco Túlio Dinali Viglioni	
Mírian Rosa	
Uellington Correa	
Francisval De Melo Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3161916044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>48</b>
A CONSTITUIÇÃO E ATUAÇÃO DA REDE TERRITORIAL DE AGROECOLOGIA DO SERTÃO DO SÃO FRANCISCO BAIANO E PERNAMBUCANO	
Helder Ribeiro Freitas	
Cristiane Moraes Marinho	
Paola Cortez Bianchini	
Moisés Felix de Carvalho Neto	
Denes Dantas Vieira	
Elson de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3161916045</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 58**

**ASPECTOS CONTRADITÓRIOS E INCONSISTENTES DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL MUNICIPAL – DISCUSSÕES E EXPERIÊNCIAS**

Gabriel de Pinna Mendez  
Ricardo Abranches Felix Cardoso Junior  
Kathy Byron Alves dos Santos  
Viktor Labuto Ramos  
Maria Cristina José Soares  
Sinai de Fátima Gonçalves da Silva  
Teresinha Costa Effren

**DOI 10.22533/at.ed.3161916046**

**CAPÍTULO 7 ..... 72**

**ARMAZENAMENTO DE SEMENTES E EXTRAÇÃO ARTESANAL DO ÓLEO DE ANDIROBA**

Ana Paula Ribeiro Medeiros  
Osmar Alves Lameira  
Raphael Lobato Prado Neves  
Fábio Miranda Leão  
Mariana Gomes de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.3161916047**

**CAPÍTULO 8 ..... 78**

**AROMA E COR COMO PARÂMETROS SENSORIAIS DO MEL DE *Apis mellifera* DO OESTE DO PARANÁ**

Seliane Roberta Chiamolera  
Edirlene Andréa Arnhold  
Sandra Mara Ströher  
Lucas Luan Tonelli  
Luiz Eduardo Avelar Pucci  
Regina Conceição Garcia

**DOI 10.22533/at.ed.3161916048**

**CAPÍTULO 9 ..... 85**

**BIODIVERSIDAD Y ETNOPAISAJE EN UNA COMUNIDAD INDÍGENA QOM DE LA PROVINCIA DE FORMOSA, NE ARGENTINA**

Libertad Mascarini  
Eduardo Musacchio  
Gabriela Benito  
Gustavo Díaz  
Andrea Seoane

**DOI 10.22533/at.ed.3161916049**

**CAPÍTULO 10 ..... 96**

**AVALIAÇÃO DO EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATO AQUOSO DE TIRIRICA SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CENOURA**

Arlete da Silva Bandeira  
Maria Caroline Aguiar Amaral  
John Silva Porto  
Joseani Santos Ávila  
Edenilson Batista Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.31619160410**

**CAPÍTULO 11 ..... 102**

BEES IN THE POLLINATION OF COFFEE, *COFFEA ARABICA* VARIETY CASTILLO;  
IN PASUNCHA – CUNDINAMARCA - COLOMBIA

Daniel Augusto Acosta Leal  
Cristian Andrés Rodríguez Ferro  
Camilo José González Martínez  
William Javier Cuervo Bejarano  
Giovanni Andrés Vargas Bautista

**DOI 10.22533/at.ed.31619160411**

**CAPÍTULO 12 ..... 110**

AValiação do Mercado Consumidor de Produtos da Meliponicultura  
no Município de Tefé

Rosinele da Silva Cavalcante  
Paula de Carvalho Machado Araujo  
Jacson Rodrigues da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.31619160412**

**CAPÍTULO 13 ..... 122**

Caracterização da Cor do Mel de *Apis mellifera* como Parâmetro  
Distintivo da Produção Oeste Paranaense

Bruna Larissa Mette Cerny  
Douglas Galhardo  
Renato de Jesus Ribeiro  
Edirlene Andréa Arnhold  
Paulo Henrique Amaral Araújo de Souza  
Regina Conceição Garcia

**DOI 10.22533/at.ed.31619160413**

**CAPÍTULO 14 ..... 130**

Composição de Ninhos de Formiga Quenquen-de-Árvore em  
Fragmentos de Bosques

Jael Simões Santos Rando  
Simone dos Santos Matsuyama  
Larissa Máira Fernandes Pujoni

**DOI 10.22533/at.ed.31619160414**

**CAPÍTULO 15 ..... 136**

Uso e Manejo do Bacuri (*Platonia insignis* MART.) por Comunidades  
Extrativistas no Cerrado Maranhense

Vivian do Carmo Loch  
Danielle Celentano  
Ariadne Enes Rocha  
Francisca Helena Muniz

**DOI 10.22533/at.ed.31619160415**

**CAPÍTULO 16 ..... 151**

Vivência e Práticas Agroecológicas: Um Relato de Experiência em  
Assistência Técnica e Extensão Rural em Municípios do Recôncavo  
Baiano

Elizete Santana Cavalcanti  
Ângela Santos de Jesus Cavalcante dos Anjos

Janildes de Jesus da Silva  
Audrey Ferreira Barbosa  
Matheus Pires Quintela

**DOI 10.22533/at.ed.31619160416**

**CAPÍTULO 17 ..... 157**

**AGRICULTURA AGROECOLÓGICA E BANCOS DE SEMENTES COMUNITÁRIOS NA ÍNDIA**

Ana Carla Albuquerque de Oliveira  
Cleonice Alexandre Le Bourlegat

**DOI 10.22533/at.ed.31619160417**

**CAPÍTULO 18 ..... 163**

**AÇÃO DO FUNGO ENTOMOPATOGÊNICO *Beauveria bassiana* CONTRA O CUPIM ARBÓREO *Nasutitermes sp.***

Tatiana Reis dos Santos Bastos  
Bruna Luiza Bedone Italiano  
Raoni Andrade Pires  
Catia dos Santos Libarino  
Joyce Luz Domingues  
Armínio Santos

**DOI 10.22533/at.ed.31619160418**

**CAPÍTULO 19 ..... 168**

**USO DE DEFENSIVO ALTERNATIVO COMO ESTRATÉGIA PARA MINIMIZAR DANOS PROVOCADOS POR VAQUINHAS (*Diabrotica spp.*)**

Sergio Aparecido Seixas da Silva  
Gusthavo Francino Mariano  
Suellen Fernanda Manguiera Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.31619160419**

**CAPÍTULO 20 ..... 172**

**MYRTACEAE EM UMA FLORESTA TROPICAL MONTANA NEBULAR NA SERRA DA MANTIQUEIRA, SUDESTE DO BRASIL**

Ravi Fernandes Mariano  
Carolina Njaime Mendes  
Michel Biondi  
Patrícia Vieira Pompeu  
Aloysio Souza de Moura  
Felipe Santana Machado  
Rubens Manoel dos Santos  
Marco Aurélio Leite Fontes

**DOI 10.22533/at.ed.31619160420**

**CAPÍTULO 21 ..... 181**

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS: AUMENTO E DIVERSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS COMO ESTRATÉGIA PARA RESTAURAÇÃO DE PAISAGENS NO NOROESTE FLUMINENSE – RJ, BRASIL**

Fernanda Tubenclak  
Isabelle Soares Pepe  
Eiser Luis da Costa Felipe  
Ana Paula Pegorer Siqueira

**DOI 10.22533/at.ed.31619160421**

**CAPÍTULO 22 ..... 190**

**SISTEMA AGROALIMENTAR AMAZONENSE: DESAFÍOS E POSSIBILIDADES**

José Maurício Do Rego Feitoza  
José Ofir Praia De Sousa  
João Bosco André Gordiano  
Ruby Vargas-Isla

**DOI 10.22533/at.ed.31619160422**

**CAPÍTULO 23 ..... 199**

**O USO DE AGROTÓXICOS PELOS AGRICULTORES FAMILIARES EM  
COMUNIDADES RURAIS DE PAÇO DO LUMIAR – MA**

Reinaldo Vinicius Morais Pereira  
Georgiana Eurides de Carvalho Marques  
Ellen Cristine Nogueira Nojosa  
Lanna Karinny Silva

**DOI 10.22533/at.ed.31619160423**

**CAPÍTULO 24 ..... 204**

**O USO DE MAPAS MENTAIS COMO METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO  
DA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA E DA AUTONOMIA ECONÔMICA DE  
MULHERES RURAIS**

Sany Spínola Aleixo  
Alexandra Filipak  
Ana Maria Baccarin Xisto Paes

**DOI 10.22533/at.ed.31619160424**

**CAPÍTULO 25 ..... 217**

**OCORRÊNCIA DE INSETOS NOCIVOS, INIMIGOS NATURAIS E AVALIAÇÃO DO  
NÍVEL DE DOENÇAS EM SISTEMA ROÇA SEM QUEIMAR DE PRODUÇÃO DE  
CACAU**

Miguel Alves Júnior  
Pedro Celestino Filho  
Sebastião Geraldo Augusto

**DOI 10.22533/at.ed.31619160425**

**CAPÍTULO 26 ..... 224**

**GERMINAÇÃO DE *Mimosa bimucronatha* (DC.) KUNTZE EM FUNÇÃO DO  
BENEFICIAMENTO DAS SEMENTES**

Thaís Alves de Oliveira  
Thainá Alves dos Santos  
Felipe Ferreira da Silva  
Vivian Palheta da Rocha  
Hercides Marques de França Junior  
Iamara da Silva Andrade

**DOI 10.22533/at.ed.31619160426**

<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>230</b>
FERRAMENTAS PARTICIPATIVAS PARA O MELHORAMENTO GENÉTICO DE PLANTAS	
Maria Aldete Justiniano da Fonseca	
<b>DOI 10.22533/at.ed.31619160427</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>248</b>
EFEITO DE VARIAÇÕES TEMPORAIS E MICROCLIMÁTICAS DIÁRIAS SOBRE A RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ZYGOPTERA (INSECTA: ODONATA) EM IGARAPÉS NO MUNICÍPIO DE SANTARÉM-PA	
Tainã Silva da Rocha	
Everton Cruz da Silva	
Juliano de Sousa Ló	
Lenize Batista Calvão	
Wildes Cley da Silva Diniz	
José Max Barbosa de Oliveira Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.31619160428</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>261</b>
EFEITO DA CONTRAÇÃO LANTANÍDICA NA ATIVIDADE CATALÍTICA DAS PEROVSKITAS $A_{(1-x)}CA_xMNO_3$ (A = LA, PR, GD)	
Anderson Costa Marques	
Cássia Carla de Carvalho	
Alexandre de Sousa Campos	
Felipe Olobardi Freire	
Filipe Martel de Magalhães Borges	
Juan Alberto Chaves Ruiz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.31619160429</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>272</b>
EXPERIMENTAÇÕES INICIAIS COM A AGROHOMEOPATIA EM SERRINHA, TERRITÓRIO DO SISAL, BAHIA	
Erasto Viana Silva Gama	
Carla Teresa dos Santos Marques	
Karolina Batista Souza	
Ralph Wendel Oliveira de Araújo	
Mirian Evangelista de Lima	
Moisés Lima dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.31619160430</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>284</b>
EXPERIMENTAL VARIABLES IN THE SYNTHESIS OF $TiO_2$ NANOPARTICLES AND ITS CATALYTIC ACTIVITY	
Thalles Moura Fé Marques	
Juliana Sousa Gonçalves	
Valdemir dos Santos	
Francisco Xavier Nobre	
Bartolomeu Cruz Viana Neto	
José Milton Elias de Matos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.31619160431</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADORES</b> .....	<b>298</b>

## ARMAZENAMENTO DE SEMENTES E EXTRAÇÃO ARTESANAL DO ÓLEO DE ANDIROBA

### Ana Paula Ribeiro Medeiros

Universidade Federal de Lavras, Departamento  
de agricultura  
Lavras-Minas Gerais

### Osmar Alves Lameira

Embrapa Amazônia Oriental  
Belém-Pará

### Raphael Lobato Prado Neves

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Belém-Pará

### Fábio Miranda Leão

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Belém-Pará

### Mariana Gomes de Oliveira

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Belém-Pará

**RESUMO:** Objetivou-se analisar a contribuição do armazenamento e extração artesanal do óleo de andiroba, a partir do uso de materiais alternativos e de baixo custo, embasado na metodologia tradicional dos ribeirinhos periurbanos de Belém. O estudo foi desenvolvido no Horto de plantas medicinais da Embrapa Amazônia Oriental, Belém-Pará, no período de julho a outubro de 2014. Para a obtenção dos dados, foram avaliados quatro ambientes de armazenamento: natural, geladeira, água e areia, utilizando 90 sementes para cada tratamento. Foi verificado o rendimento, a cor

da massa e óleo extraído. O rendimento do óleo apresentou diferença percentual para todos os métodos, sendo o ambiente areia o de maior rendimento e o ambiente natural o de menor rendimento. As massas das sementes apresentaram diferença na sua cor, onde as provenientes do armazenamento ambiente natural a que apresentou cor mais escura, diferente do resultado encontrado no óleo, onde a cor mais intensa foi encontrada no óleo das sementes armazenadas no ambiente água. O óleo de andiroba e a massa das sementes mostraram que são influenciados pelo ambiente de armazenamento, evidenciando também que as sementes podem ser armazenadas em areia e água por um curto período, obtendo bons resultados de rendimento de óleo.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Carapa guianensis*, planta medicinal, armazenamento.

**ABSTRACT:** The objective of this work was to analyze the contribution of the storage and artisanal extraction of andiroba oil, based on the use of alternative and low cost materials, based on the traditional methodology of the periurban riverine communities of Belém. The study was developed in the Vegetable Garden of Embrapa Amazônia Oriental, Belém-Pará, from July to October 2014. Four storage environments were evaluated: control, refrigerator, water and sand. Oil was extracted from the seeds stored in the

different environments, the sand environment was the one with the highest yield, and control the lowest yielding environment. There was also a difference in the color of the mass, the mass of the control environment was the darkest and the coloring of oil of environment water, the least translucent. There is the possibility of storage of the seeds in sand, water and refrigerator, obtaining good results of oil yield.

**KEYWORDS:** *Carapa guianensis*, medicinal plant, andiroba oil.

## 1 | INTRODUÇÃO

A utilização terapêutica de plantas medicinais como alternativa aos medicamentos sintéticos tem crescido expressivamente nas últimas décadas, em virtude da adoção da Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no Sistema Único de Saúde, o que tem motivado alguns estados a implantar Programas de Fitoterapia na atenção primária à saúde, com o objetivo de suprir carências medicamentosas de suas comunidades e melhorar a qualidade de vida dos envolvidos (BORGES e SALES, 2018).

Baseado no conhecimento tradicional e popular e em estudos químicos e farmacológicos, o Ministério da Saúde criou em 2009, a Relação Nacional de Plantas Medicinais de interesse ao SUS (Rennisus) com 71 espécies e dentre essas, encontra-se a *Carapa guianensis* Aubl. (BRASIL, 2014).

Essa espécie é categorizada como de uso múltiplo, conhecida tradicionalmente como Carapa e Andiroba, que na língua indígena significa “sabor amargo”, é uma árvore de 20-30m, nativa da região amazônica e reconhecida por seus efeitos terapêuticos (MENEZES, 2005; LORENZI; MATOS, 2008).

Dentre os seus produtos, o óleo extraído das suas sementes é amplamente utilizado para finalidades terapêuticas, como anti-inflamatório, reumático, repelentes de insetos, cicatrização da pele, contra pulgas, piolhos, e sarnas no couro cabeludo (LORENZI e MATOS, 2008). A extração do seu óleo de forma tradicional é complexa e demora cerca de dois meses, no experimento de Mendonça e Ferraz (2007), o óleo extraído na sombra foi considerado de melhor qualidade do que no sol, porém o processo foi mais demorado. Além disso, a conservação da semente da *C. guianensis* é uma das preocupações eminentes por ser recalcitrantes, sendo intolerantes à dessecação e a baixas temperaturas – principais formas de conservação de sementes e, portanto, são de difícil armazenamento (BONJOVANI e BARBEDO, 2008).

Este estudo visou propor uma metodologia com uso de materiais alternativos e de baixo custo, embasado na metodologia tradicional dos ribeirinhos periurbanos de Belém, avaliando, dentre as opções mais utilizadas por eles, a melhor forma de armazenamento das sementes para a extração do óleo de andiroba, além de verificar o rendimento e textura das sementes e do óleo em cada método de armazenamento.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Horto de plantas medicinais da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Belém, Pará, no período de julho a outubro de 2014. O município localiza-se na região Norte do País, apresenta clima quente e úmido, com precipitação anual de 2.500 mm, temperatura média de 26°C e máxima de 31°C. Segundo a classificação de Köppen o clima é do tipo Afi (quente e úmido), com a presença de chuvas durante todo o ano (INMET, 2017). Para a extração do óleo foram colhidas e selecionadas um total de 360 sementes de andiroba sadias e sem injúrias procedentes de uma árvore. Em seguida a quantidade de sementes foi dividida em quatro partes iguais para serem submetidas ao armazenamento, sendo 90 sementes em ambiente natural ( $\pm 26^\circ\text{C}$ ), citada como testemunha (Tes.), 90 em geladeira ( $\pm 8^\circ\text{C}$ ); 90 imersas em água da torneira; e 90 imersas em areia branca lavada. Todas ficaram armazenadas por um período de doze dias.

Após o período de armazenamento, as sementes foram lavadas em água e cozidas por uma hora em lata de alumínio (Figura 1A) até “amolecerem”. Após o cozimento, as sementes foram armazenadas em uma bandeja de plástico, cobertas por jornal, por 30 dias de repouso (Figura 1B). Após esse repouso, todas as sementes foram abertas com uma faca, retirando-se a massa do seu interior e armazenando-as em sacos de plástico de 2 litros, por um período de três dias (Figura 1C). Após esse período, a massa de cada tratamento foi depositada em uma bandeja e amassada manualmente até ficar homogênea no formato de “pão”, como é conhecida popularmente pelos extrativistas tradicionais. As massas foram dispostas em uma calha do tipo PVC sob cobertura artesanal para o escoamento do óleo (Figura 1D). Durante os 30 dias estabelecidos, o “pão” foi amassado com as mãos duas vezes ao dia durante os primeiros vinte dias, e uma vez ao dia durante os últimos dez dias.



Figura 1: A) Cozimento das sementes. B) Armazenamento das sementes cozidas. C) Armazenamento das massas. D) Disposição das massas em forma de “bolinha” nas calhas.

Com o objetivo de otimizar o processo longo e complexo da extração tradicional com o industrial oneroso, foi confeccionado uma cobertura artesanal (Figura 2) com materiais alternativos reciclados para a extração, garantindo o calor necessário para a liberação do óleo e a ausência de incidência solar direta sobre a massa e o óleo extraído. Assim os materiais utilizados foram quatro ripões de dois metros; 18 ripas de um metro para a confecção lateral; cinco metros de lona plástica preta; uma telha brasilit; quatro pedaços de cano PVC de 10 centímetros de diâmetro; quatro garrafas PET de dois litros; quatro potes de plástico; quatro máscaras faciais a serem utilizadas como filtro; e fita gomada.



Figura 2: Cobertura artesanal utilizada para a extração de óleo.

O rendimento de produção do óleo de andiroba foi realizado após 30 dias, com o auxílio de uma proveta graduada de 1.000 mL, cujo resultado calculado por meio da relação volume/massa: volume de óleo obtido expresso em volume (mL) de óleo coletado/ peso do material após descascado (g)x100. Foi realizado uma análise descritiva dos dados.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento do óleo das sementes de andiroba obtidos na extração é apresentada na Tabela 1 em (%) conforme o ambiente de armazenamento. Observou-se uma expressiva variação percentual do ambiente natural em relação aos demais. Evidenciando que esses influenciam no rendimento do óleo, onde as sementes que estavam condicionadas aos ambientes com maior exposição de umidade por um período de 12 dias foram as que apresentaram maiores valores.

Ambiente de armazenamento	Massa das 90 sementes sem casca (g)	Volume do óleo (mL)	Rendimento do óleo (%)
Água	1630	140	8,59%
Areia	1580	155	9,81%

Geladeira	1030	85	8,25%
Natural	1710	50	2,92%

Tabela 1: Rendimento do óleo de andiroba obtido de sementes em diferentes ambientes de armazenamento. Belém- PA.

Observou-se também uma variação na cor da massa das sementes, sendo as provenientes do armazenamento no ambiente natural ( $\pm 26^{\circ}\text{C}$ ) a que apresentou cor mais distinta, com tons castanho em relação às outras oriundas dos demais armazenamentos (Figura 3), demonstrando a reação enzimática precoce do processo de extração nesse ambiente, de acordo com Mendonça e Ferraz (2007) que relatam que no início da extração do óleo, a massa de andiroba apresenta cor bege a rosa claro e no final da extração, aproximadamente após 30 dias, apresenta uma cor marrom que, ao ser amassada, esfarela nas mãos.



Figura 3: Coloração da massa de andiroba proveniente de sementes armazenadas em diferentes ambientes.

Foi observado uma diferença na cor do óleo extraído das sementes variando de amarelo escuro a castanho. As oriundas do ambiente água foi a que mais se destacou, apresentando cor castanha mais escura em relação aos óleos extraídos das sementes armazenadas no ambiente areia, testemunha e geladeira. Enquanto o maior rendimento de óleo foi obtido das sementes extraídas armazenadas no ambiente areia (Figura 4).

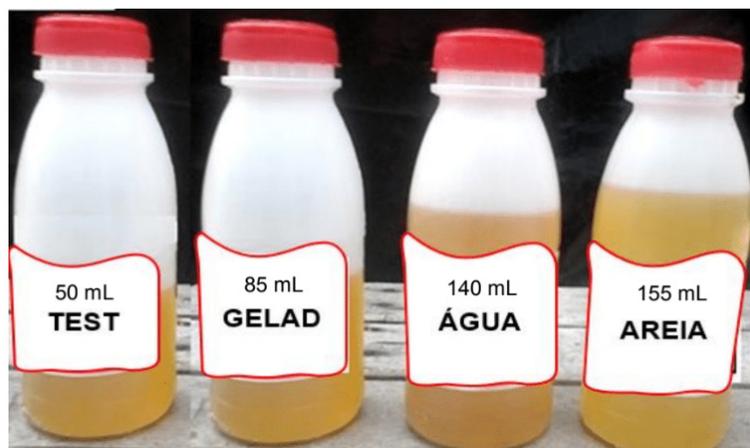


Figura 4: Coloração e quantidade de óleo extraído de andiroba provenientes de sementes armazenadas em diferentes ambientes.

## 4 | CONCLUSÃO

O rendimento do óleo é influenciado pelo ambiente de armazenamento, sendo as sementes armazenadas ao ambiente água e areia as que apresentam maior valor percentual. Além deste estudo propor a viabilidade de uso de materiais alternativos e de baixo custo, acessíveis as comunidades ribeirinhas, para o processo de extração de óleo de andiroba.

## REFERÊNCIAS

- BONJOVANI, M. R.; BARBEDO, C. J. **Sementes recalcitrantes: intolerantes a baixas temperaturas? Embriões recalcitrantes de *Inga vera* Willd. subsp. *affinis* (DC.) T. D. Penn. toleram temperatura sub-zero.** Revista Brasileira de Botânica, v.31, p.345-356, 2008.
- BORGES, F. V.; SALES, M. D. C. **Políticas públicas de plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil: sua história no sistema de saúde.** Pensar Acadêmico, v.16, n.1, p.13-27, 2018.
- BRASIL. Portal da Saúde. Ministério da Saúde, 2014. Disponível em:< <http://portalms.saude.gov.br/acoes-e-programas/programa-nacional-de-plantas-medicinais-e-fitoterapicos-ppnmpf/politica-e-programa-nacional-de-plantas-medicinais-e-fitoterapicos/plantas-medicinais-de-interesse-ao-sus-renisus>.> Acesso em 09 de jan. de 2019.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Website. 2017. Disponível em: [www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br). Acesso em: 2017.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas.** 2.ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2008. 576p.
- MENDONÇA, A. P., FERRAZ, I. D. K. **Óleo de Andiroba: processo tradicional da extração, uso e aspectos sociais no estado do Amazonas, Brasil.** Acta Amazonia. v. 37, n.3, p. 353-364, 2007.
- MENEZES, A.J.E. **O histórico do sistema extrativo e a extração de óleo de andiroba cultivado no município de Tomé-Açu, estado do Pará.** 2005. In: CONGRESSO DA SOBER, 42. Anais... Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, p. 2-11. 2005.

## **SOBRE O ORGANIZADORES**

**TAYRONNE DE ALMEIDA RODRIGUES:** Filósofo e Pedagogo, especialista em Docência do Ensino Superior e Graduando em Arquitetura e Urbanismo, pela Faculdade de Juazeiro do Norte-FJN, desenvolve pesquisas na área das ciências ambientais, com ênfase na ética e educação ambiental. É defensor do desenvolvimento sustentável, com relevantes conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. Membro efetivo do GRUNEC - Grupo de Valorização Negra do Cariri. E-mail: tayronnealmeid@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9378-1456>

**JOÃO LEANDRO NETO:** Filósofo, especialista em Docência do Ensino Superior e Gestão Escolar, membro efetivo do GRUNEC. Publica trabalhos em eventos científicos com temas relacionados a pesquisa na construção de uma educação valorizada e coletiva. Dedicar-se a pesquisar sobre métodos e comodidades de relação investigativa entre a educação e o processo do aluno investigador na Filosofia, trazendo discussões neste campo. Também é pesquisador da arte italiana, com ligação na Scuola de Lingua e Cultura – Itália. Amante da poesia nordestina com direcionamento as condições históricas do resgate e do fortalecimento da cultura do Cariri. E-mail: joaoleandro@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1738-1164>

**DENNYURA OLIVEIRA GALVÃO:** Possui graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba, mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria (2016). Atualmente é professora titular da Universidade Regional do Cariri. E-mail: dennyura@bol.com.br LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4808691086584861>

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-331-6

