



MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE E AGROECOLOGIA 4

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

 **Atena**
Editora

Ano 2019

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

Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia 4

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 4 [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. 4)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-330-9

DOI 10.22533/at.ed.309191604

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

CAPÍTULO 1	1
SYNTHESIS OF TRANSITION METAL NITRIDE AT LOW TEMPERATURE FROM COMPLEXED PRECURSOR	
Rayane Ricardo da Silva Carlson Pereira de Souza André Luís Lopes Moriyama	
DOI 10.22533/at.ed.3091916041	
CAPÍTULO 2	8
TÉCNICAS ASSOCIADAS DE REMEDIAÇÃO DE CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA E DO SOLO POR HIDROCARBONETOS: ESTUDO DE CASO EM POSTO DE COMBUSTÍVEL	
José Eduardo Taddei Cardoso Paulo Cesar Lodi Ana Maria Taddei Cardoso de Barros	
DOI 10.22533/at.ed.3091916042	
CAPÍTULO 3	17
TÉCNICAS DE MANEJO PARA RECUPERAÇÃO DE POMAR DE CUPUAÇUZEIRO COM HISTÓRICO DE ALTA INFESTAÇÃO DA DOENÇA VASSOURA-DE-BRUXA	
Hyanameyka Evangelista de Lima Primo Teresinha Silveira Costa Albuquerque Alcides Galvão dos Santos Rosiere Fonteles de Araújo Ezequiel Souza Queiroz Raimundo Silva Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.3091916043	
CAPÍTULO 4	26
TELECONEXÕES ENTRE O EL NIÑO OSCILAÇÃO SUL E O MODO ANULAR AUSTRAL EM EVENTOS EXTREMOS DE ONDA NAS REGIÕES OCEÂNICAS SUL E SUDESTE DO BRASIL	
Luthiene Alves Dalanhese Thaís Lobato Sarmento André Luiz Belém	
DOI 10.22533/at.ed.3091916044	
CAPÍTULO 5	38
TOPOSLICER® SOFTWARE FOR BIOINSPIRATION USING DOD INKJET PRINTING: FROM AFM IMAGE OF LEAFS TEMPLATES TO A PVB REPLICA OF NON-WETTING SURFACES	
Rosely Santos de Queiroz Elibe Silva Souza Negreiros Sílvio Barros de Melo Severino Alves Júnior Petrus d'Amorim Santa Cruz Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.3091916045	

CAPÍTULO 6 45

UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE PROSIMPLUS® PARA SIMULAÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO CONVENCIONAL

Tatiana da Silva Sant'Ana
Thaís Cardozo Almeida
Sávio de Meneses Leite Asevedo
Isabella Muniz Monteiro Neves
Elisa Barbosa Marra
Camilla Rocha de Oliveira Fontoura
Moisés Teles Madureira
Cristiane de Souza Siqueira Pereira

DOI 10.22533/at.ed.3091916046

CAPÍTULO 7 54

REMOÇÃO DE CIANOTOXINAS DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO POR ADSORÇÃO EM CARVÃO ATIVADO

Maria Virgínia da Conceição Albuquerque
Amanda da Silva Barbosa Cartaxo
Ana Alice Quintans de Araújo
Regina Wanessa Geraldo Cavalcanti Lima
Kely Dayane Silva do Ó
Wilton Silva Lopes

DOI 10.22533/at.ed.3091916047

CAPÍTULO 8 65

REMOÇÃO DE EFLUENTE AZUL DE METILENO A PARTIR DA INCLUSÃO DO ADSORVENTE FORMADO POR ÓXIDO DE GRAFITE MISTURADO EM AREIA

Daniel Mantovani
Aline Takaoka Alves Baptista
Luís Fernando Cusioli
Paulo Cardozo Carvalho Araújo
Renan Araújo De Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.3091916048

CAPÍTULO 9 73

REPRODUÇÃO E PREFERÊNCIA DE *Callosobruchus maculatus* (FABRICIUS) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) SUBMETIDOS A EXTRATOS DE *Caesalpinia pyramidalis* Tul

Delzuite Teles Leite
Adcleia Pereira Pires
Fabricio Chagas Sobrinho
Claudia Oliveira dos Santos
Edson Braz Santana

DOI 10.22533/at.ed.3091916049

CAPÍTULO 10 79

SOLUÇÃO BIOTECNOLÓGICA APLICADA EM REDE DE TRANSPORTE DE ESGOTO PARA REDUÇÃO DE GÁS ODORÍFICO (H₂S)

Abraão Evangelista Sampaio
Almira dos Santos França Carvalho
Marylia Albuquerque Braga
Marcius Guimarães Pinheiro de Lemos

DOI 10.22533/at.ed.30919160410

CAPÍTULO 11 89

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPÓSITOS ARGILO-POLIMÉRICOS PARA O REUSO DE ÁGUA

Roberto Rodrigues Cunha Lima
Gabriela Medeiros dos Santos
Paulla Beatriz França de Sousa
Paulo Douglas Santos de Lima

DOI 10.22533/at.ed.30919160411

CAPÍTULO 12 101

ANÁLISE DE FALHAS E RISCOS AMBIENTAIS: O USO DA FERRAMENTA FMEA NA IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS NO CAMPUS JOÃO PESSOA DO IFPB

Jéssica Silva Ramalho
Adriano Lucena da Silva
Maria Deise da Dores Costa Duarte

DOI 10.22533/at.ed.30919160412

CAPÍTULO 13 111

ANÁLISE DE EFICIENCIA DE UM COLETOR SOLAR PVT POR SIMULAÇÃO NUMÉRICA COM BASE NO MAPA SOLARIMETRICO DE MINAS GERAIS

Geisiane Aparecida de Lima
Fábio Moreira Teixeira
Marcos Vinícius da Silva
Rudolf Huebner
Lucas Paglioni Pataro Faria

DOI 10.22533/at.ed.30919160413

CAPÍTULO 14 120

ANÁLISE DE FOURIER PARA IDENTIFICAÇÃO DOS PERÍODOS DOMINANTES INTRADIÁRIOS DO FLUXO DE DIÓXIDO DE CARBONO NA FLORESTA DE TRANSIÇÃO EM SINOP-MT

Stéfano Teixeira Silva
Sergio Roberto de Paulo
Adriel Martins Lima
Leomir Batista Neres
Ricardo Vanjura Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.30919160414

CAPÍTULO 15 134

LEVANTAMENTO DAS ETNOVARIEDADES DE MANDIOCA (*MANIHOT ESCULENTA CRANTZ*) NOS ECOSISTEMAS DE TERRA FIRME NAS COMUNIDADES DO LAGO DO ANTÔNIO, PROJETO DE ASSENTAMENTO AGROEXTRATIVISTA SÃO JOAQUIM –HUMAITÁ/AM

Erika Micheilla Brasil
Aurelio Diaz
Sonia Maria Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.30919160415

CAPÍTULO 16 141

MONITORAMENTO DA CONCENTRAÇÃO DE DIÓXIDO DE NITROGÊNIO NA ATMOSFERA POR AMOSTRAGEM PASSIVA COMO PARTE DA GESTÃO AMBIENTAL EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

Karina Stella da Silva Ferreira dos Santos
Aurora Mariana Garcia de Franca Souza

DOI 10.22533/at.ed.30919160416

CAPÍTULO 17 148

NANOGERADORES TRIBOELÉTRICOS: NOVOS DISPOSITIVOS PARA ENERGY HARVESTING

Nilsa Toyoko Azana
Pei Jen Shieh
Talita Mazon
Natanael Lopes Dias
Antônio Carlos Camargo do Amaral

DOI 10.22533/at.ed.30919160417

CAPÍTULO 18 157

NANOTUBOS DE TITANATO DE SÓDIO E NANOPARTÍCULAS DE DIÓXIDO DE TITÂNIO: SÍNTESE, CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO NA REMEDIAÇÃO DE EFLUENTESCONTENDO O CORANTE RODAMINA B

Francisco Xavier Nobre
Rosane dos Santos Bindá
Elton Ribeiro da Silva
Rodrigo Muniz de Souza
José Milton Elias de Matos
Lizandro Manzato
Yurimiler Leyet Ruiz
Walter Ricardo Brito
Paulo Rogério da Costa Couceiro

DOI 10.22533/at.ed.30919160418

CAPÍTULO 19 175

CARACTERIZAÇÃO MECÂNICA E MICROESTRUTURAL EM HIDROXIAPATITA COMERCIAL E SINTETIZADA PELO MÉTODO SOL-GEL UTILIZANDO CASCA DE OVO DE GALINHA COMO PRECURSOR

Marcelo Vitor Ferreira Machado
José Brant de Campos
Marilza Sampaio Aguilar
Vitor Santos Ramos

DOI 10.22533/at.ed.30919160419

CAPÍTULO 20 184

BATERIAS LI-O₂ E A INFLUÊNCIA DE ESTRUTURAS CATALÍTICAS AO ELETRODO DE OXIGÊNIO

Gustavo Doubek
Leticia Frigerio Cremasco
André Navarro de Miranda
Lorrane Cristina Cardozo Bonfim Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.30919160420

CAPÍTULO 21	197
BIOSENSORES À BASE DE ÓXIDOS METÁLICOS TRANSPARENTES: TRANSISTORES DE EFEITO DE CAMPO (FETS) E NANOFIOS	
Cleber Alexandre de Amorim Kate Cristina Blanco Ivani Meneses Costa Adenilson José Chiquito	
DOI 10.22533/at.ed.30919160421	
CAPÍTULO 22	214
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E TÉRMICAS DE BLENDA POLIMÉRICAS DE PHBV COM ELASTÔMEROS	
Fernanda Menezes Thais Ferreira da Silva Fábio Roberto Passador Ana Paula Lemes	
DOI 10.22533/at.ed.3091916042122	
CAPÍTULO 23	227
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE FRUTOS DE TAMARILHO EM FUNÇÃO DO ENSACAMENTO	
Fábio Oseias dos Reis Silva José Darlan Ramos Nathalia Vállery Tostes Iago Reinaldo Cometti Alexandre Dias da Silva Letícia Gabriela Ferreira de Almeida Renata Amato Moreira Miriã Cristina Pereira Fagundes Verônica Andrade dos Santos Giovani Maciel Pereira Filho	
DOI 10.22533/at.ed.3091916042123	
CAPÍTULO 24	233
CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA E QUALIDADE FISIOLÓGICA EM SEMENTES DE JACARANDÁ-DA-BAHIA (<i>Dalbergia nigra</i> (VELL.) FR. ALL. EX BENTH.)	
Tatiana Reis dos Santos Bastos Jacqueline Rocha Santos Cleidiane Barbosa dos Santos Jerffson Lucas Santos Otoniel Magalhães Morais	
DOI 10.22533/at.ed.3091916042124	
CAPÍTULO 25	239
ESTUDO COMPARATIVO DE PEROVSKITAS CATALÍTICAS OBTIDAS POR MÉTODOS QUÍMICOS MOLHADOS PARA CONVERSÃO DOS COV'S	
Cássia Carla de Carvalho Anderson Costa Marques Alexandre de Souza Campos Felipe Olobardi Freire Filipe Martel de Magalhães Borges	

Juan Alberto Chavez Ruiz

DOI 10.22533/at.ed.3091916042125

CAPÍTULO 26 249

**AVALIAÇÃO DE METAIS EM SEDIMENTOS DA MICRO BACIA TIETÊ BATALHA
POR MEIO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)**

Ana Maria Taddei Cardoso de Barros

Paulo Cesar Lodi

José Eduardo Taddei Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.3091916042126

CAPÍTULO 27 261

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA ZONA INDUSTRIAL DO MENDANHA,
CAMPO GRANDE, RJ**

Ana Cláudia Pimentel de Oliveira

Alessandra Matias Alves

Aron da Silva Gusmão

Devyd de Oliveira da Silva

Tatiane Vieira de Menezes Coelho

DOI 10.22533/at.ed.3091916042127

CAPÍTULO 28 271

**AVALIAÇÃO ECOTÓXICOLOGICA DE EFLUENTES NA ZONA INDUSTRIAL DE
SANTA CRUZ, RJ**

Ana Cláudia Pimentel de Oliveira

Tatiane Vieira de Menezes Coelho

Sirléia Conceição de Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.3091916042128

CAPÍTULO 29 283

**INFLUENCE OF DIFFERENT PERCENTAGES OF ALUMINA ADDITION IN THE
HIGH ENERGY BALL MILLING PROCESS OF THE AISI 52100 STEEL**

Bruna Horta Bastos Kuffner

Gilbert Silva

Carlos Alberto Rodrigues

Geovani Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.3091916042129

CAPÍTULO 30 290

**ON THE ASSESSMENT OF DYE RETENTION IN QUARTZ-BASED CERAMIC
POROUS MATERIAL BY OPTICAL FIBER SENSOR**

Marco César Prado Soares

Murilo Ferreira Marques Santos

Egont Alexandre Schenkel

Beatriz Ferreira Mendes

Gabriel Perli

Samuel Fontenelle Ferreira

Eric Fujiwara

Carlos Kenichi Suzuki

DOI 10.22533/at.ed.3091916042130

CAPÍTULO 31 296
APLICAÇÃO DE ÓXIDOS CONDUTORES TRANSPARENTES PARA DETECÇÃO
DE PRODUTOS ENZIMÁTICOS MICROBIANOS

Cleber Alexandre de Amorim
Kate Cristina Blanco

DOI 10.22533/at.ed.3091916042131

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 311

TÉCNICAS DE MANEJO PARA RECUPERAÇÃO DE POMAR DE CUPUAÇUZEIRO COM HISTÓRICO DE ALTA INFESTAÇÃO DA DOENÇA VASSOURA-DE-BRUXA

Hyanameyka Evangelista de Lima Primo

Embrapa Roraima, Boa Vista, RR

Teresinha Silveira Costa Albuquerque

Embrapa Roraima, Boa Vista, RR

Alcides Galvão dos Santos

Embrapa Roraima, Boa Vista, RR

Rosiere Fonteles de Araújo

Universidade Federal de Roraima, Centro de Ciências Agrárias, Boa Vista, RR

Ezequiel Souza Queiroz

Universidade Estadual de Roraima, Programa de pós graduação em Agroecologia, Boa Vista, RR

Raimundo Silva Araújo

Universidade Estadual de Roraima, Programa de pós graduação em Agroecologia, Boa Vista, RR

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo relatar a experiência em área de produtor da agricultura familiar no município de Rorainópolis no estado de Roraima, onde foram adotadas medidas de manejo integrado da doença vassoura-de-bruxa em cupuaçuzeiro, visando reduzir a incidência e severidade da doença e recuperar a produtividade da cultura. No pomar de cupuaçuzeiro, localizado no município de Rorainópolis/RR, havia plantas apresentando níveis variados de severidade de vassoura-de-bruxa. Realizou-se podas drásticas, podas fitossanitárias e eliminação de algumas plantas da área, para aumentar o espaçamento. De

2013 até 2015, realizou-se a adubação das plantas com base na análise de solos, retirada das vassouras e aplicação de pasta bordalesa. Os resíduos de podas foram enterrados. Em abril de 2017, observou-se a redução de 97% da incidência e de 70% até 100% na severidade da doença, com consequente recuperação da produção, demonstrando a importância do manejo para a cultura, sendo os resultados divulgados para agricultores, técnicos e alunos.

PALAVRAS-CHAVE: *Moniliophthora perniciosa*; *Theobroma grandiflorum*; severidade de doença; podas fitossanitárias; manejo integrado.

ABSTRACT: The objective of this work is to report an experience done in the agricultural property where integrated management measures was adopted in a witches' broom infested cupuassu tree orchard, aiming at reducing the incidence and severity of the disease and recovering a crop productivity. In the cupuaçuzeiro orchard, located in the municipality of Rorainópolis/RR, there were plants presenting varying severity of witches' broom. Drastic pruning, phytosanitary pruning and the remotion of some plants in the area was done to increase spacing. From 2013 to 2015, a fertilization of the plants was carried out based on soil analysis, removal of brooms and application of Bordeaux paste. The pruning wastes were buried. In April 2017, there were a

reduction of 97% in incidence and of 70% until 100% in severity of disease, resulting in a recovery of production, demonstrating the importance of integrated management for the crop, being the results disseminated to farmers, technicians and students.

KEYWORDS: *Moniliophthora perniciosa*; *Theobroma grandiflorum*; severity of disease; phytosanitary prunings; integrated management.

1 | INTRODUÇÃO

O cupuaçuzeiro [*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum.] é uma espécie nativa da região Amazônica e o seu cultivo ainda encontra-se em processo de domesticação, havendo diversos aspectos que necessitam ser melhor definidos em termos de indicações e recomendações com base técnico-científica (SILVA JUNIOR et al., 2011). Nas últimas décadas seu cultivo para produção de frutos, tornou-se importante para a agricultura no norte do Brasil, sendo uma interessante alternativa de exploração agrícola na Amazônia, apresentando importância tanto social quanto econômica, permitindo a geração de emprego e renda para os produtores rurais da região, incentivando sua permanência no campo (RIBEIRO, 2000).

Cerca de 40% do peso total do fruto do cupuaçu corresponde a polpa, que se destaca pelas características de sabor, aroma e possibilidades de utilização doméstica e agroindustrial. Sendo a parte mais frequentemente usada no preparo caseiro de sucos, sorvetes, tortas, licores, compotas, geleias e biscoitos. Na Indústria é empregada na fabricação de sorvetes, iogurtes e outros produtos lácteos, e compotas (SUFRAMA, 2003). Assim, a polpa do cupuaçu é responsável por garantir o sustento de praticamente todo o fluxo de produção, tanto industrial quanto artesanal, permitindo que o mercado se consolide regionalmente e com perspectivas promissoras de incorporá-lo nos mercados de outras regiões do Brasil e mesmo no mercado internacional (MULLER et al., 1995; LORENZI, 2000; RIBEIRO, 2000).

Em cultivos de monocultura o crescimento do cupuaçuzeiro varia de 4 a 8 metros de altura, com uma copa de até 7 metros de diâmetro, porém em cultivos consorciados essa planta pode atingir uma altura de 20 metros e diâmetro de caule à altura do peito de 45 centímetros (VENTURIERI et al., 1993; ROCHA NETO et al., 1999). Segundo MULLER et al. (1995), plantas de cupuaçuzeiro com mais de oitenta anos de idade podem apresentar boa produtividade devido ao seu crescimento perene.

Nos últimos anos, com a valorização dos produtos da Amazônia, houve grande incremento no plantio de cupuaçuzeiro no norte do país (LIMA et al., 2013). Entretanto, nos Estados da região Norte, a falta de conhecimento sobre a condução da cultura por parte dos produtores da região tais como, elevada desuniformidade populacional das plantas, deficiências nutricionais e ocorrência de doenças e pragas impuseram uma redução na produtividade da cultura, causando prejuízos tanto imediatos quanto a longo prazo aos produtores (KERR & CLEMENT, 1980; SCHULTES, 1979).

A doença que mais afeta o cupuaçuzeiro na região Norte do Brasil ainda é a vassoura-de-bruxa causada pelo fungo *Moniliophthora perniciosa* (Stahel) AIME & PHILLIPS-MORA, (2005). Este fungo é um parasita hemibiotrófico que apresenta duas fases fisiológicas e morfológicas distintas, propiciando ao fungo a vantagem de infectar tanto tecidos vivos como tecidos mortos do cupuaçuzeiro (LUZ et al., 1997). Ao infectar a planta, o fungo se desenvolve nos ramos da planta, atacando tecidos novos, induzindo um superbrotamento das gemas apicais e axilares de mudas e plantas adultas, engrossamento do ramo e emissão abundante de brotações laterais que resulta no sintoma mais característico da doença que é a formação de vassoura vegetativa, que dependendo da intensidade da severidade pode até matar a planta. A primeira fase do fungo é parasítica, de crescimento intercelular, encontradas em tecidos vivos, que é quando ele ataca o tecido da planta, no caso do ramo, formando a vassoura verde. Na segunda fase do fungo o crescimento ocorre intracelularmente, sendo encontrado somente em tecidos mortos (LUZ et al., 1997), causando o secamento do galho infectado, formando a vassoura seca devido a morte do tecido ou parte afetada passando a apresentar um aspecto amarronzado, com aparência similar a uma vassoura o que dá origem ao nome da doença (BENCHIMOL, 2001).

O plantio de vários materiais resistentes à vassoura-de-bruxa, aliado ao emprego de técnicas de manejo da doença que minimizem a propagação de epidemias, tais como adubação balanceada, podas de produção e fitossanitárias, nível de sombreamento equilibrado, uso de fungicidas eficientes, entre outros, podem promover melhor sanidade e, conseqüentemente, maior sustentabilidade aos pomares de cupuaçuzeiros (CRUZ & ALVES, 2001; ALVES et al., 2009).

Na região Norte do Brasil, os produtores convivem com a doença vassoura-de-bruxa por meio da poda das vassouras secas, mas, à medida que a planta vai ficando com porte elevado, aumenta-se à dificuldade de se fazer a poda. Entretanto, plantas de porte mais baixo podem ser obtidas se modificações na arquitetura da copa forem realizadas, a partir de podas de formação, facilitando a poda dos ramos afetados, reduzindo a incidência das vassouras e, por conseguinte, a perda de frutos. Em pomares de cupuaçuzeiros as podas favorecem o crescimento e desenvolvimento das plantas, possibilitando a adequada condução e limpeza fitossanitária das plantas (LIMA-PRIMO et al., 2014; ALBUQUERQUE & LIMA-PRIMO, 2017).

Entretanto, a maioria dos produtores não utilizam as tecnologias de manejo disponíveis para a implantação e manejo dos pomares de cupuaçuzeiros, favorecendo a disseminação da doença vassoura-de-bruxa, e conseqüentemente aumentando a incidência e severidade da doença nos pomares. Em decorrência disso ocorre redução da produção, desestimulando os agricultores em continuar com o cultivo, havendo o abandono da maioria dos pomares. Visando a divulgação das boas práticas de manejo do cupuaçuzeiro para o controle da vassoura-de-bruxa, pelo manejo das plantas através da poda de condução e fitossanitária, realizou-se este trabalho, que constou da instalação de Unidade Demonstrativa, em área de produtor de cupuaçu

com histórico de alta infestação pela doença vassoura-de-bruxa do cupuaçuzeiro no estado de Roraima.

2 | DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

Em 2012, após a realização de visitas técnicas por pesquisadores e analistas da Embrapa Roraima aos produtores de cupuaçu da região norte e sul do estado de Roraima, verificou-se que os pomares se encontravam com alta infestação da doença vassoura-de-bruxa. Observou-se durante as visitas que o manejo das plantas não era realizado na maioria dos pomares por falta de conhecimento tecnológico por parte dos produtores, e em algumas propriedades onde o produtor tentava combater a doença, o manejo não era realizado de forma adequada, fazendo com que os produtores abandonassem o plantio, e em sua maioria utilizavam a queimada para eliminar o cultivo infestado pela doença, e como forma de facilitar a derrubada das árvores para implantação de outra cultura.

Em decorrência disso, a Embrapa Roraima selecionou uma propriedade com pomar de cupuaçuzeiro, que apresentava alta infestação pela doença vassoura-de-bruxa, para implantação de uma unidade demonstrativa (UD) em boas práticas de manejo do cupuaçuzeiro para aplicar na prática as técnicas agrícolas para pomares estabelecidos e utilizar esta UD para realização de eventos de transferência de tecnologias para os produtores da região. O pomar foi instalado em outubro de 1999, cultivado em consórcio com açazeiros e outras árvores frutíferas, estabelecido em área de produtor da agricultura familiar, localizada no km 06 da Vicinal 19, no município de Rorainópolis/RR.

A avaliação da incidência e severidade da doença vassoura-de-bruxa do cupuaçuzeiro foi realizada conforme metodologia descrita por SOUZA et al. (2009). A primeira avaliação foi realizada em outubro de 2013, e em seguida realizou-se a adoção de práticas de manejo da doença em campo, por meio das podas. Como medida de manejo da vassoura-de-bruxa nas plantas atacadas parcialmente pela doença, as podas de limpeza foram realizadas de quatro em quatro meses, quando foram retiradas as vassouras verdes e secas dos cupuaçuzeiros atacados, ou seja, foram podadas as superbrotações causadas pela vassoura-de-bruxa e os ramos secos, bem como os frutos mumificados. O ramo foi cortado cerca de 30 cm antes do aparecimento do sintoma de engrossamento causado pela vassoura-de-bruxa, removendo parte do ramo sem sintomas e a parte atacada do ramo pelo fungo. Entretanto, como havia plantas com diferentes níveis de severidade da doença e necessitando de podas drásticas para redução da altura e diâmetro copa da planta, foram adotadas medidas de manejo diferentes conforme a necessidade de cada planta para recuperação do pomar. Assim, a prática de renovação das plantas altamente infestadas por vassoura-de-bruxa, foi feita da seguinte forma:

- Em plantas malconduzidas, que apresentavam porte de até 3 m de altura e alta infestação de vassoura-de-bruxa, realizou-se poda drástica, retirando-se 40% da copa e removendo todos os ramos atacados pelo fungo, retirando-se os ramos jovens atacados (vassouras verdes), os ramos velhos (vassouras secas) e todos os frutos que apresentavam-se infectados, bem como ramos ladrões ou mal posicionados na planta, o que permitiu maior arejamento da copa.
- Nas plantas com porte elevado (altura maior que 3 m) e com qualquer nível de severidade de vassoura-de-bruxa, realizou-se a poda drástica, decepando a planta, com remoção total da copa, cortando-se o tronco na altura de 1,0 m a 1,5 m do solo.

Após a realização das podas de limpeza e fitossanitária foi necessário passar pasta bordalesa nos cortes, evitando que servissem de entrada para patógenos. A pasta bordalesa pode ser preparada com cal hidratada (150 g) e sulfato de cobre (200 g), sendo cada substância dissolvida em 500 mL de água morna. A seguir despejar a solução de sulfato de cobre na solução de cal, misturando bem e adicionar 4 L de água, obtendo-se 5 L de pasta bordalesa.

A adoção de tais práticas de manejo teve que ser acompanhado da fertilização das plantas, para favorecer a brotação dos cupuaçuzeiros e recuperação da copa. Além disso, durante o período de recuperação, as plantas não sofreram estresse hídrico, devido a manutenção da umidade no solo via irrigação, sendo este um fator importante.

Também foi realizada a limpeza da área com a remoção de ramos, cascas de frutos, folhas e restos de frutos mumificados, os quais foram enterrado em local distante do pomar, evitando-se com isso a dispersão do fungo. Posteriormente, foi feita a pulverização das plantas com fungicida a base de oxiclreto de cobre, para manter a sanidade do pomar. A poda drástica foi realizada não só como forma de controle da doença vassoura-de-bruxa, como também para reduzir a altura das plantas, visto que em plantas com altura acima de quatro metros, os frutos rachavam ao cair no chão. Nas plantas podadas, após a brotação dos novos ramos, foi feita a desbrota de ramos em excesso e poda de formação da planta como um todo, deixando três a quatro ramos bem posicionados para formar o esqueleto da nova planta.

No início de 2014, verificou-se a necessidade de retirar algumas plantas da área para reduzir a densidade de plantio, de forma a obter um espaçamento de no mínimo 4 m x 4 m e aumentar a aeração entre as plantas. Nesta ocasião, coletou-se o solo para realização de análises químicas, de acordo com o método descrito por RAIJ et al. (2001). Em sequência foi realizada a calagem e adubação conforme as necessidades da cultura, com base na análise de solo e segundo a tabela de recomendação para a cultura (FRAZÃO & VIÉGAS, 2006) e esta foi repetida nos anos de 2015 e 2016.

O monitoramento do surgimento das vassouras foi realizado a partir de junho de

2014, após a formação da nova copa, realizando-se podas fitossanitárias para retirada dos ramos afetados a cada três meses, com posterior aplicação de pasta bordalesa na área cortada. Todos os resíduos de podas foram enterrados, conforme realizado anteriormente

Em abril de 2017, avaliou-se a severidade e incidência da doença nas plantas, e quantificou-se também o número de frutos presentes nas plantas. Além disso, foi elaborado um questionário para levantamento dos dados da safra de 2016, de forma a relatar o procedimento adotado em relação ao descarte dos resíduos de podas, casca e sementes, bem como a comercialização da polpa, e a experiência que o produtor adquiriu com as práticas adotadas em sua propriedade.

Como prática de manejo também foi recomendado ao produtor, que os resíduos de podas fitossanitárias - ramos com vassouras verdes e secas, folhas, frutos mumificados e casca de frutos contaminados pelo fungo *Moniliophthora perniciosa* podem ser utilizados na produção de composto orgânico ou deverão ser enterrados, para prevenir infestações severas da doença. As folhas não contaminadas que caem naturalmente devem ser mantidas no chão, sob a copa do cupuaçuzeiro, de forma a amortecer a queda dos cupuaçus, evitando rachaduras, por ocasião da maturação dos frutos.

3 | RESULTADOS

No início do trabalho as plantas de cupuaçuzeiro apresentavam porte elevado e níveis variados de severidade e incidência de vassoura-de-bruxa no pomar, podendo-se observar na Tabela 1 que, no ano de 2013, 100% das 65 plantas avaliadas apresentavam níveis de severidade variando de 1% a 74%.

Severidade da Vassoura-de-bruxa *		Incidência de plantas com vassoura-de-bruxa por ano				
Notas	Severidade (%)	2013	2014	2015	2016	2017
1	0	0	28	63	63	63
2	1 a 4	5	6	2	2	2
3	5 a 9	20	10	0	0	0
4	10 a 14	14	17	0	0	0
5	15 a 24	13	3	0	0	0
6	25 a 49	10	1	0	0	0
7	50 a 74	3	0	0	0	0
8	acima de 75	0	0	0	0	0

Tabela 1. Efeito da adoção de medidas de manejo integrado sobre a severidade e incidência da doença vassoura-de-bruxa (*Moniliophthora perniciosa*) em plantas de cupuaçuzeiro nos anos de 2013 a 2017, em campo com infestação natural, no município de Rorainópolis/RR, Brasil

*Escala de notas do diagrama ilustrativo da avaliação da vassoura-de-bruxa (SOUZA et al., 2009).

Após a realização das podas fitossanitárias e podas drásticas, constatou-se em maio de 2014, que a incidência da doença caiu para 57%, não ultrapassando 49% de

severidade máxima. Segundo ALVES et al. (2012), a renovação da copa por meio de poda drástica complementadas com podas fitossanitárias promove uma melhoria da sanidade do pomar e um substancial aumento da produção.

A eliminação dos resíduos de podas drásticas e fitossanitárias, pelo enterramento, foi de suma importância para a redução da fonte de inóculo do patógeno da área, o que contribuiu diretamente para redução da severidade e incidência da doença no pomar. Segundo ANDEBRHAN et al. (1993), as vassouras que ficam na superfície do solo, além de produzirem poucas estruturas fúngicas do *M. pernicioso*, apresentam poucas chances do fungo atingir os órgãos suscetíveis da planta. Porém, se as vassouras-de-bruxa forem mantidas na planta, atuam como fonte de inóculo do patógeno nas partes mais altas das plantas, proporcionando maiores focos de infecção tanto em curta, como em longas distâncias.

Nos anos subsequentes (2015 e 2016) observou-se melhoria na sanidade do pomar, com melhor desenvolvimento dos cupuaçuzeiros e maior aeração das copas, sendo que cerca de 97% das plantas não apresentaram a doença. Após 18 meses da realização da poda drástica, observou-se que as plantas apresentavam renovação total da copa e alto vigor, bem como estruturas reprodutivas, o que garantiu a recuperação do pomar. Segundo relatos do produtor, a safra de 2016 garantiu uma produção de cerca de 1250 frutos, com produção média de 19 frutos por planta, com peso médio do fruto de 1,5 kg, totalizando em torno de 1.875 kg de frutos, os quais proporcionaram um total de 750 kg de polpa. A polpa foi comercializada no valor de R\$ 8,00 por quilo, gerando uma renda de aproximadamente R\$ 6.000,00. As sementes dos frutos foram utilizadas para fazer sabão e óleo para uso próprio, já as cascas de frutos foram usadas como adubo orgânico. Os resultados obtidos na Unidade Demonstrativa são decorrentes da adoção das boas práticas de manejo, tais como adubação das plantas, aplicação de fungicidas e podas, e são confirmados pelas palavras do agricultor: “Quando os técnicos vieram cortar as plantas, nós não acreditávamos que iria dar certo. Por isso, foi uma grande surpresa quando os novos ramos começaram a brotar e crescer, com plantas saudáveis. Também tínhamos árvores muito altas, que tornava difícil o combate da vassoura. Agora os cupuaçuzeiros estão com tamanho em que é possível fazer o manejo com bastante facilidade”.

O produtor comentou ainda que o uso das boas práticas de manejo para redução da severidade da vassoura-de-bruxa nos cupuaçuzeiros deu certo, pois diminuiu bastante e quase não aparece mais vassoura-de-bruxa nas plantas, e estas estão mais vigorosas e produtivas, produzindo frutos saudáveis, com aproveitamento total da polpa. Diferente do que ocorria em 2013, quando as plantas encontravam-se com alta infestação pela doença e havia 95% de perda dos frutos, que apresentavam a polpa deteriorada, desestimulando o produtor, que estava praticamente abandonando o plantio e com expectativa de eliminar todas as plantas. Comparando-se com os dados da avaliação de 2013 com os dados da avaliação realizada em abril de 2017, constatou-se uma redução em 97% da incidência e de 70% até 100% na severidade

da vassoura-de-bruxa nas plantas de cupuaçuzeiro. O produtor ficou entusiasmado com a recuperação do pomar após a adoção das medidas de manejo, que em outubro de 2016 implantou mais 43 mudas de cupuaçuzeiros provenientes de materiais promissores e selecionados, como resistentes e ou tolerantes à vassoura-de-bruxa, que foram doadas pela Embrapa Roraima.

A Unidade Demonstrativa transformou-se em ponto de referência para produtores da região, que procuram constantemente obter informações sobre o manejo de cupuaçuzeiros. Com isso, a Embrapa em parceria com outras instituições realizou e vem realizando cursos e dias de campo na unidade demonstrativa, para transferência de tecnologias aos produtores da região. A comunidade acadêmica de instituições de ensino superior de Roraima participa dos eventos realizados, o que tem contribuído para a formação de multiplicadores. Espera-se com isso aumentar a difusão das tecnologias, demonstrando na prática a viabilidade das ações.

4 | AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (PROC. Nº 445741/2014-7) pelo suporte financeiro e a PETROBRAS pelo patrocínio através do programa PETROBRAS Socioambiental (5850.0102917.16.2).

REFERÊNCIAS

ALUQUERQUE, T.C.S., LIMA-PRIMO, H.E. Manejo da cultura e da doença vassoura-de-bruxa. In: Lima-Primo, H.E. (Ed.). **Técnicas para o cultivo do cupuaçuzeiro**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2017. p. 34-41, 2007.

ALVES, R. M. **Substituição de copa do Cupuaçuzeiro – método alternativo para controle da vassoura-de-bruxa**. Belém: 6 p, EMBRAPA, 2012. (Comunicado técnico, 236).

ALVES, R. M.; RESENDE, M. D. V.; BANDEIRA, B. S.; PINHEIRO, T. M.; FARIAS, D. C. R. Evolução da Vassoura-de-bruxa e avaliação da resistência em progênies de cupuaçuzeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v.3, n.4, p.1022-1032, 2009.

ANDEBRHAN, T., MADDISON, A. C., ARIAS, R., MAFFIA, L. A. Disease gradients of *Crinipellis pernicios* on cocoa seedlings. In: RUDGARD, S. A., MADDISON, A. C., ANDEBRHAN, T., (Ed.). **Disease Management in cocoa: comparative epidemiology of witches' broom**. London: Chapman e Hall. Cap. 12, p. 157-154, 1993.

BENCHIMOL, R. L., ALBUQUERQUE, F. C., NASCIMENTO, R. M. Aspectos epidemiológicos da vassoura-de-bruxa do cupuaçuzeiro na microregião de Belém, P. A. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.2, p.279-283, 2001.

CRUZ, E. D.; ALVES, R. M. **Avaliação de clones de cupuaçuzeiro, *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum., na Amazônia Oriental**. In: Simpósio de recursos genéticos para a América Latina e Caribe, 3., Londrina. 2001. Anais. Londrina: IAPAR/Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001. p.281-283.

FRAZÃO, D.A.C.; VIÉGAS, I.J.M. **Cupuaçuzeiro: Nutrição, Calagem e Adubação**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 6 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular Técnica, 43)

- KERR, W. E., CLEMENT, C.R. Práticas agrícolas de consequências genéticas que possibilitam aos índios da Amazônia uma melhor adaptação as condições ecológicas da região. **Acta Amazônica**, v.9, p.392-400, 1980.
- LIMA, H. E., SANTOS, V. A., CHAGAS, E. A., RODRIGUEZ, C. A., ARAÚJO, M. C. R. Severidade da vassoura de bruxa em genótipos de cupuaçuzeiro cultivados em sistemas agroflorestal (SAF's) e produção de genótipos tolerantes a doenças. **Cadernos de Agroecologia**. v.8, n. 2, 2013.
- LIMA-PRIMO, H.E., ALBUQUERQUE, T. C. S., SANTOS, V. A., LINS, D. C. M., CARMO, I. L. G. S. **Severidade da vassoura-de-bruxa em plantas de cupuaçuzeiro após a realização de poda drástica**. In: XXIII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2014, Cuiabá - MT. XXIII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2014.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: 3ª Edição, São Paulo. 2000. 368 p.
- LUZ, E. D. M. N., BEZERRA, J. L., RESENDE, M. L. V., OLIVEIRA, M. L. Cacau (*Theobroma cacao* L.) Controle de doenças. In: Ribeiro do Vale, F.X. & Zambolim, L. (Eds.). **Controle de doenças de plantas, grandes culturas**. Viçosa, UFV, v. 2, p. 617 – 622, 1997.
- MÜLLER, C. H., FIGUEIREDO, F. J. C., NASCIMENTO, W. M. O., GALVÃO, E. U. P., STEIN, R. L. B.; SILVA, A. B., RODRIGUES, E. E. L. F., CARVALHO, J. E. U., NUNES, A. M. L., NAZARÉ, R. F. B., BARBOSA, W. C. **A cultura do cupuaçu**. Brasília: EMBRAPA-SPI. 1995. 62 p.
- RAIJ, B. van; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas, Instituto Agrônômico de Campinas, 2001. 285p.
- RIBEIRO, G. D. **A cultura do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.) em Rondônia**. 2.ed. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondônia, 2000. 43p.
- ROCHA NETO, O.G., OLIVEIRA JÚNIOR, R.C., CARVALHO, J. E. U., LAMEIRA, O.A., SOUZA, A. R., MARADIAGA, J. B. G. Cupuaçu. In: **Principais produtos extrativos da Amazônia e seus coeficientes técnicos**. Brasília: Instituto Brasileiro do meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Centro Nacional de Desenvolvimento sustentado das Populações Tradicionais, 1999. p. 24-40.
- SCHULTES, R. E. The Amazônia as a source of new economic plants. **Economic Botany**, v.33, p. 258-266, 1979.
- SILVA JUNIOR, J. F., SOBRINHO, R. J. A., FRANÇA, S. K. S., REIS, I. M. S., PEREIRA, G. T. Alterações fisiológicas em cupuaçuzeiros sadios e infectados por vassoura de bruxa. **Nucleus**, v.8, n.1, abril. 2011.
- SOUZA, M. G.; SOUZA, A. G. C. S.; ARAÚJO, J. C. A.; SOUSA, N. R.; LIMA, R. M. B. **Método para avaliação da severidade da Vassoura-de-bruxa em cupuaçuzeiro em condições de campo**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. 11p.
- VENTURIERI, G. A. **Cupuaçu: a espécie, sua cultura, usos e processamento**. Belém: Clube do Cupu, 1993. 108p.

SOBRE OS 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 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 978-85-7247-330-9

