

# 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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
SYNTHESIS OF TRANSITION METAL NITRIDE AT LOW TEMPERATURE FROM COMPLEXED PRECURSOR	
Rayane Ricardo da Silva Carlson Pereira de Souza André Luís Lopes Moriyama	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3091916041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>8</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3091916042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>17</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3091916043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>26</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3091916044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>38</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3091916045</b>	

**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 (H<sub>2</sub>S)**

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-O<sub>2</sub> 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**

<b>CAPÍTULO 21 .....</b>	<b>197</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.30919160421</b>	
<b>CAPÍTULO 22 .....</b>	<b>214</b>
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E TÉRMICAS DE BLENDA POLIMÉRICAS DE PHBV COM ELASTÔMEROS	
Fernanda Menezes Thais Ferreira da Silva Fábio Roberto Passador Ana Paula Lemes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3091916042122</b>	
<b>CAPÍTULO 23 .....</b>	<b>227</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3091916042123</b>	
<b>CAPÍTULO 24 .....</b>	<b>233</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3091916042124</b>	
<b>CAPÍTULO 25 .....</b>	<b>239</b>
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**

<b>CAPÍTULO 31 .....</b>	<b>296</b>
<b>APLICAÇÃO DE ÓXIDOS CONDUTORES TRANSPARENTES PARA DETECÇÃO DE PRODUTOS ENZIMÁTICOS MICROBIANOS</b>	

Cleber Alexandre de Amorim  
Kate Cristina Blanco

**DOI 10.22533/at.ed.3091916042131**

<b>SOBRE OS ORGANIZADORES.....</b>	<b>311</b>
------------------------------------	------------

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

### **Delzuite Teles Leite**

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,  
Cruz das Almas - Bahia

### **Adcleia Pereira Pires**

Universidade Federal do Oeste do Pará,  
Santarém- Pará

### **Fabricio Chagas Sobrinho**

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,  
Cruz das Almas - Bahia

### **Claudia Oliveira dos Santos**

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,  
Cruz das Almas - Bahia

### **Edson Braz Santana**

Faculdades Integradas AGES, Tucano - Bahia

**RESUMO:** O *Vigna unguiculata* L. nas diferentes fases da produção, sofre diversos problemas fitossanitários, sobretudo, na fase de armazenamento, comprometendo sua produção, tendo como principal praga o *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae), o qual é geralmente controlado com agrotóxicos na forma de fumigação. Considerando esse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a oviposição e repelência de *C. maculatus* em grãos de feijão tratados com extratos de diferentes partes de *Caesalpinia pyramidalis*. Para os bioensaios de oviposição utilizou-se 20 g de feijão caupi e adicionados 0g, 1g, 2g ou 3g do pó vegetal, além de casais de *C. maculatus*. Os testes de repelência foram

realizados em arenas com recipientes nas extremidades, onde acondicionou-se 15 g de feijão tratado com 1,5 g dos extratos e liberados trinta insetos de *C. maculatus*. Os extratos provenientes das cascas e das folhas de *C. pyramidalis* se mostraram efetivos no controle da reprodução e repelência de *C. maculatus*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Efeito inseticida, repelência, caruncho.

**ABSTRACT:** The *Vigna unguiculata* L. in the different phases of the production, suffers several phytosanitary problems, mainly in the storage phase, compromising its production, having as main pest the *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae), which is generally controlled with pesticides in the form of fumigation. Considering this context, this work had as objective to evaluate the longevity and repellency of *C. maculatus* in bean grains treated with extracts from different parts of *Caesalpinia pyramidalis*. 20 g of cowpea were added to the oviposition bioassays and 0g, 1g, 2g or 3g of the vegetable powder were added, in addition to *C. maculatus* couples. The repellency tests were carried out in arenas with containers at the ends, where 15 g of beans treated with 1.5 g of the extracts were conditioned and thirty insects of *C. maculatus* were released. Extracts from the bark and leaves of *C. pyramidalis* were effective in controlling reproduction and

repellency of *C. maculatus*.

**KEYWORDS:** Insecticidal effect, repellency, caruncho.

## 1 | INTRODUÇÃO

O *Vigna unguiculata* (L.) Walp denominado popularmente de feijão caupi, nas diferentes etapas da produção, sobretudo, na fase de armazenamento dos grãos, sofre diversos ataques de pragas, que podem comprometer a sua produção (ALMEIDA et al., 2005; LAZZARI; LAZZARI, 2009; CASTRO, 2013). Dentre as pragas que atacam o feijão caupi, o caruncho *Callosobruchus maculatus* (Fabr. 1775) (Coleoptera: Bruchidae) é considerado a praga mais relevante no período de armazenamento dos grãos (MAINA; LALE, 2004). Que inicia seu ataque no campo antes da colheita e se intensifica nos locais de armazenamento, causando perda de peso, redução do poder germinativo das sementes, além de aparência inapropriada para comercialização, decorrente da presença de excrementos, ovos e insetos mortos (ALMEIDA et al., 2005).

Para tentar evitar grandes prejuízos, o uso de agrotóxicos tem sido o mais utilizado, considerado indispensável para impedir as perdas causadas por essa praga, porém, as recomendações de uso e o período residual dos inseticidas não são respeitados (ALMEIDA et al., 2005; MEDEIROS et al., 2007). No entanto, os inseticidas provenientes de extratos de plantas podem vir a ser uma alternativa para substituir os sintéticos, pois não deixam resíduos tóxicos nos alimentos e no meio ambiente (VIEIRA et al., 2006).

Considerando o supracitado, este trabalho teve como objetivo avaliar a oviposição de *C. maculatus* em grãos de feijão tratado com extrato em pó de cascas, vagens e folhas de *Caesalpinia pyramidalis*, bem como avaliar a ação repelente desses extratos sobre adultos de *C. maculatus* em condições de laboratório.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram desenvolvidos no Laboratório de Entomologia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus* de Pombal, PB. As cascas do tronco, vagens e folhas de *Caesalpinia pyramidalis* foram desidratadas em estufa a 65 °C durante 48 horas, em seguida, trituradas em moinho de facas obtendo-se um pó fino. Os grãos de feijão caupi foram acondicionados em freezer sob temperatura de -10 °C, durante cinco dias. Após este período, mantidos em temperatura ambiente para atingirem o equilíbrio higroscópico. Os insetos foram adquiridos de feijão previamente infestados obtidos do comércio e produtores locais, e posteriormente criados em grãos de feijão caupi em condições de laboratório. Sendo a espécie previamente identificada conforme Athié e Paula (2002).

Os tratamentos foram organizados em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), em esquema fatorial 3 x 4 (cascas, vagens, folhas x doses 0 g, 1 g, 2 g, 3 g). Foram utilizadas cinco repetições, cada uma representada por um casal de *C. maculatus*, confinados em recipientes contendo 20 g de grãos de feijão tratados ou não tratados, vedados na parte superior com tampas plásticas contendo aberturas para permitir as trocas gasosas.

As avaliações foram realizadas após a morte de todos os insetos, sendo registrado o número de ovos em cada tratamento, com auxílio de lupas. Os resultados de oviposição foram submetidos à análise de variância pelo teste F, comparados pelo teste de Tukey a 5% de significância e analisados também mediante análise de regressão polinomial.

Os bioensaios de repelência foram realizados em arenas confeccionadas de tubos de cloreto de polivinila (PVC) apresentando 50 mm de diâmetro e 30 cm de comprimento. A parte superior da arena foi coberta por um plástico transparente, e no centro da parte superior foi realizado um orifício de aproximadamente 1,0 cm de diâmetro, por onde os insetos foram liberados. Em cada recipiente das extremidades acondicionou separadamente 15 g de feijão tratados com 1,5 g de extratos de cascas, vagens e folhas de *C. pyramidalis*. Em cada arena foram liberados trinta insetos adultos não sexados de *C. maculatus*. Os experimentos foram realizados em DIC, composto por três tratamentos (1,5 g de sementes, casca de tronco e folhas de *C. pyramidalis*), com dez repetições.

Às avaliações ocorreram vinte e quatro horas após aplicação dos tratamentos. Os dados foram analisados utilizando-se o teste do qui-quadrado ( $\chi^2$ ) a 5% de significância. E determinado um Índice de Repelência (IR):  $IR = 2G / (G + P)$ , onde G = % de insetos no tratamento e P = % de insetos na testemunha. Os valores do IR variam entre 0 - 2, indicando: IR = 1, planta neutra; IR > 1, planta atraente e IR < 1, planta repelente (MAZZONETTO; VENDRAMIN, 2003).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises demonstraram que houve interação entre os fatores (partes da planta e as doses de extratos testadas). As funções que melhor se ajustaram, apresentaram comportamento linear para o número de ovos das fêmeas que ovipositaram nos grãos de feijão tratados com os extratos das cascas, que proporcionaram em média de 59, 58 e 55 ovos com as doses 1, 2 e 3 respectivamente, bem como para o número de ovos nos grãos de feijão tratados com extrato de vagens, com oviposicao média de 65, 57 e 44 ovos. A oviposição das fêmeas nos grãos de feijão tratados com os extratos das folhas de *C. pyramidalis* apresentou comportamento quadrático, onde o número médio de ovos foi respectivamente de 60, 39 e 41 ovos com as doses 1, 2 e 3. O número médio de ovos nos grãos de feijão tratados com as doses dos extratos das

cascas, das vagens e das folhas de *C. pyramidalis* foi significativamente menor que o número de ovos das fêmeas confinadas nos grãos de feijão não tratados (dose 0), que proporcionou em média 73 ovos (Figura 1).

A redução do número de ovos é um tipo de controle importante, visto que, cada fêmea de *C. maculatus* oviposita em média 80 ovos, portanto, a interferência na sua reprodução, implica em uma menor população de *C. maculatus* na próxima geração. Portanto, outras pesquisas utilizando extratos de plantas tem sido avaliadas para esse tipo de controle para carunchos. Extrato em pó de folhas de *Azadirachta indica* A. Juss reduziu a oviposição de *C. maculatus* (MEDEIROS et al., 2007). Bem como, óleo de *Carapa guianensis* Aubl. também diminuiu significativamente a oviposicao de *Zabrotes subfasciatus* Boh. (SILVA et al., 1999). Pesquisas com óleos fixos de *Helianthus annuus* L, *Sesamum indicum* L, *Gossypium hirsutum* L., *Glycine max* (L.) Merr. e *Caryocar brasiliense* Camb. (PEREIRA et al., 2008) e extratos alcoólicos do caule de *Calopogonium caeruleum* e o fruto de *Piper nigrum* (ALMEIDA et al., 2005) demonstraram redução no número de ovos viáveis de fêmeas de *C. maculatus*.

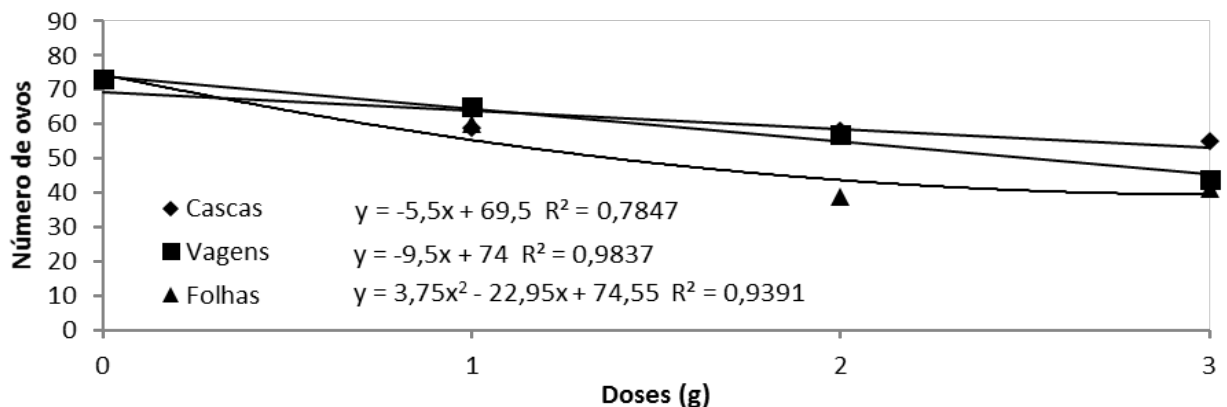


Figura 1. Oviposição de fêmeas de *Callosobruchus maculatus* submetidas a grãos de feijão tratados com diferentes doses de extratos em pó de *Caesalpinia pyramidalis*.

Na avaliação de repelência das três partes da planta de *C. pyramidalis* utilizadas, apenas os pós das folhas foram significativamente repelente, 32% dos carunchos preferiram os grãos de feijão tratados com os pós das folhas e 62% preferiram os grãos não tratados. A preferência dos carunchos aos grãos de feijão tratados com os extratos de vagens e cascas não apresentaram diferenças estatísticas com valores de 45% e 55% respectivamente (Figura 2).

Entretanto, segundo o Índice de Repelência (IR) proposto por Mazzonetto e Vendramin (2003), os extratos das folhas e das cascas apresentaram níveis de repelência aproximados, pois demonstraram valores do  $IR < 1$ , que indica planta repelente. O pó das folhas apresentou o maior nível de repelência com  $IR = 0,8$ , seguido do pó das cascas com valores de 0,9, e o extrato das vagens foi considerado atraente, pois apresentou o valor de  $IR = 1,1$ , sendo, portanto,  $IR > 1$ .

Esta pesquisa demonstrou que os extratos em pó da casca do tronco e das folhas de *C. pyramidalis* apresentaram ação repelente contra adultos de *C. maculatus*. Com



esse mesmo objetivo outras espécies de plantas têm sido testadas, apresentando também efeitos repelentes (ELHAG, 2000; MAZZONETTO; VENDRAMIM, 2003; CAMPOS et al., 2014; MELO et al., 2015; SCARIOT et al., 2016)

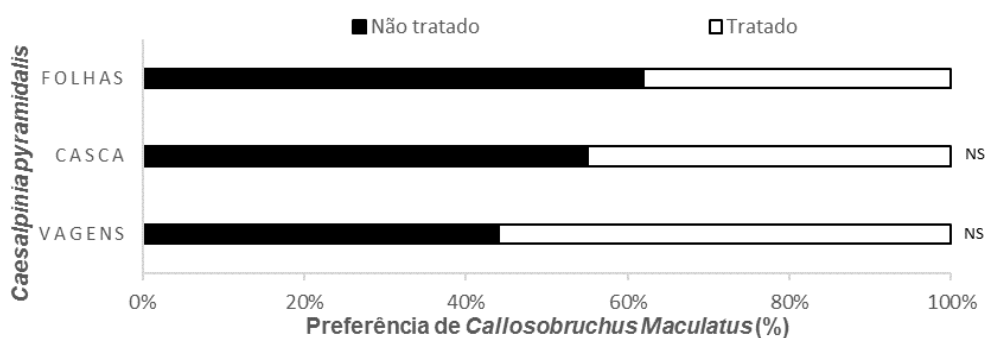


Figura 2. Preferência de *Callosobruchus maculatus* por grãos de feijão tratados ou não tratados com extrato em pó de diferentes partes de *Caesalpinia pyramidalis*. NS (Não significativo), \* (significativo) a 5% de significância pelo teste do  $\chi^2$ .

## 4 | CONCLUSÃO

Os extratos provenientes das cascas e folhas de *C. pyramidalis* apresentaram interferência na reprodução e na repelência de *C. maculatus* nos grãos de feijão tratados com estes extratos.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. A. C.; ALMEIDA, S. A.; SANTOS, N. R.; GOMES, J. P.; ARAÚJO, M. E. R. Efeitos de extratos alcoólicos de plantas sobre o caruncho do feijão *Vigna (Callosobruchus maculatus)*. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.4, p.585- 590, 2005.
- ATHIÉ, I; PAULA, D. C. **Insetos de grãos armazenados: Aspectos biológicos e identificação**. 2ª Ed. São Paulo. Livraria Varela, 2002. 244p.
- CAMPOS, A C. T.; RADUNZ, L. L.; RADÜNZ, A. L.; MOSSI, A. J.; DIONELLO, R. G.; ECKER, S. L. Atividade repelente e inseticida do óleo essencial de carqueja doce sobre o caruncho do feijão. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.8, p.861–865, 2014.
- CASTRO, M. J. P. **Efeitos de genótipos de feijão caupi e de espécies botânicas em diferentes formulações sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabr.)**. Tese (Doutorado), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2013. 117 f.
- ELHAG, E. A. Deterrent effects of some botanical products on oviposition of the cowpea bruchid *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). **International Journal of Pest Management**, v.46, p. 109-113. 2000.
- LAZZARI, S. M. N.; LAZZARI, F. A. Insetos-praga de grãos armazenados. In: PANIZZI, A. R.; PEREIRA, A. C. R. L.; OLIVEIRA, J. V.; GONDIM JUNIOR, M. G. C.; CÂMARA, C. A. G. Atividade inseticida de óleos essenciais e fixos sobre *Callosobruchus maculatus* (FABR., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) em grãos de caupi [*Vigna unguiculata* (L.) WALP.] **Ciências e agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 717-724, 2008.
- SCARIOT, M. A.; REICHERT JÚNIOR, F. W.; RADÜNZ, L. L.; BARRO, J. P.; MOSSI, A. J. *Salvia officinalis* essential oil in bean weevil control. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 46, n. 2, p. 177-

182, 2016.

SILVA, C. C.; COSTA, E. G. C.; RAMOS, H. T. F.; GUIMARÃES, R. T.; GARCIA, A. H. Não-preferência para oviposição de *Zabrotes subsciatus* (Boheman, 1833) em feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) tratado com diferentes produtos de origem vegetal. **Anais das Escolas de Agronomia e de Veterinária**, v. 26, n. 2, p. 51-56, 1996.

MAINA, Y. T.; LALE, N. E. S. Effects of initial infestation and interspecific competition on the development of *Callosobruchus subnnotatus* (Pic) in Banbara groundnut *Vigna subterranean* (L) Verdcourt. **International Journal of Agriculture & Biology**, v.6, n.g, p.1059-1061, 2004.

MAZZONETTO, F.; VENDRAMIN, J. D. Efeito de pós de origem vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão armazenado. **Neotropical Entomology**, v.32, p.145-149, 2003.

MEDEIROS, D. C.; ANDRADE NETO, R. C.; FIGUEIRA, L. K.; NERY, D. K. P.; MARACAJÁ, P. B.; NUNES, G. H. S. Pó de folhas secas e verdes de nim no controle do caruncho em sementes de caupi. **Caatinga**, v.20, n.2, p. 94-99, 2007.

MELO, B. A.; MOLINA-RUGAMA, A. J.; HADDI, K.; LEITE, D. T.; OLIVEIRA E. E. Repellency and Bioactivity of Caatinga Biome Plant Powders against *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae). **Florida Entomologist**, v.98, n.2, 2015.

MENEZES, E. L. A. **Inseticidas botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola**. Seropédica, Rio de Janeiro: Embrapa Agrobiologia, 2005. 58p.

VIEIRA, M. R.; SACRAMENTO, L. V. S.; FURLAN, L. O.; FIGUEIRA, J. C. ROCHA, A. B. Efeito acaricida de extratos vegetais sobre fêmeas de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.8, n.4, p.210-217, 2006.

## **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](mailto: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](mailto: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](mailto:dennyura@bol.com.br) LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4808691086584861>

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-330-9

