



# 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**

<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>89</b>
<b>PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPÓSITOS ARGILO-POLIMÉRICOS PARA O REUSO DE ÁGUA</b>	
Roberto Rodrigues Cunha Lima Gabriela Medeiros dos Santos Paulla Beatriz França de Sousa Paulo Douglas Santos de Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.30919160411</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>101</b>
<b>ANÁLISE DE FALHAS E RISCOS AMBIENTAIS: O USO DA FERRAMENTE FMEA NA IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS NO CAMPUS JOÃO PESSOA DO IFPB</b>	
Jéssica Silva Ramalho Adriano Lucena da Silva Maria Deise da Dores Costa Duarte	
<b>DOI 10.22533/at.ed.30919160412</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>111</b>
<b>ANÁLISE DE EFICIENCIA DE UM COLETOR SOLAR PVT POR SIMULAÇÃO NUMÉRICA COM BASE NO MAPA SOLARIMETRICO DE MINAS GERAIS</b>	
Geisiane Aparecida de Lima Fábio Moreira Teixeira Marcos Vinícius da Silva Rudolf Huebner Lucas Paglioni Pataro Faria	
<b>DOI 10.22533/at.ed.30919160413</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>120</b>
<b>ANÁLISE DE FOURIER PARA IDENTIFICAÇÃO DOS PERÍODOS DOMINANTES INTRADIÁRIOS DO FLUXO DE DIÓXIDO DE CARBONO NA FLORESTA DE TRANSIÇÃO EM SINOP-MT</b>	
Stéfano Teixeira Silva Sergio Roberto de Paulo Adriel Martins Lima Leomir Batista Neres Ricardo Vanjura Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.30919160414</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>134</b>
<b>LEVANTAMENTO DAS ETNOVARIEDADES DE MANDIOCA (<i>MANIHOT ESCULENTA CRANTZ</i>) NOS ECOSISTEMAS DE TERRA FIRME NAS COMUNIDADES DO LAGO DO ANTÔNIO, PROJETO DE ASSENTAMENTO AGROEXTRATIVISTA SÃO JOAQUIM –HUMAITÁ/AM</b>	
Erika Micheilla Brasil Aurelio Diaz Sonia Maria Bezerra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.30919160415</b>	

<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>141</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.30919160416</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>148</b>
NANOGERADORES TRIBOELÉTRICOS: NOVOS DISPOSITIVOS PARA ENERGY HARVESTING	
Nilsa Toyoko Azana Pei Jen Shieh Talita Mazon Natanael Lopes Dias Antônio Carlos Camargo do Amaral	
<b>DOI 10.22533/at.ed.30919160417</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>157</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.30919160418</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>175</b>
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 Aguiar Vitor Santos Ramos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.30919160419</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>184</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.30919160420</b>	

<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 Moraes	
<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**

**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**

## CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE FRUTOS DE TAMARILHO EM FUNÇÃO DO ENSACAMENTO

### **Fábio Oseias dos Reis Silva**

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

### **José Darlan Ramos**

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

### **Nathalia Vállery Tostes**

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

### **Iago Reinaldo Cometti**

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

### **Alexandre Dias da Silva**

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

### **Letícia Gabriela Ferreira de Almeida**

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

### **Renata Amato Moreira**

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

### **Miriã Cristina Pereira Fagundes**

Universidade Federal de São João Del-Rei,  
Departamento de Ciências Agrárias

São João del-Rei - Minas Gerais

### **Verônica Andrade dos Santos**

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

### **Giovani Maciel Pereira Filho**

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

**RESUMO:** O Tamarilho ou tomate de árvore [*Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendtn] pertence à família Solanaceae, originária dos Andes. Com o aumento no consumo de frutas e hortaliças e a busca do mercado por novas culturas com potencial e alto valor nutricional, o tamarilho torna-se opção de cultivo devido a suas características. No Brasil existem plantios comerciais, podendo ser expandidos para demais regiões do país. Contudo, os plantios são geralmente atacados por alguns insetos que deterioram os frutos e, conseqüentemente, diminuem seu valor de mercado. Dentre os insetos pode-se destacar a mosca-das-frutas e broca pequena do tomateiro. No entanto, algumas medidas podem tornar-se de grande valia quando objetiva-se a produção de tamarilho de qualidade, dentre as quais se destaca o ensacamento de frutos. Diante do exposto, objetivou-se verificar potenciais embalagens no

ensacamento de frutos de tamarilho, visando a melhoria de suas qualidades. O trabalho foi realizado no pomar pertencente ao Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três tratamentos caracterizados pelos diferentes tipos de embalagens (Testemunha- sem ensacar), TNT e papel Kraft, sendo sete repetições por tratamento, compostas por 4 amostras por parcela. As seguintes variáveis foram analisadas: diâmetro longitudinal, diâmetro transversal, espessura da casca, massa da matéria fresca do fruto, sólidos solúveis, acidez titulável, ratio e percentagem de danos nos frutos causados por insetos. Concluiu-se que as embalagens confeccionadas de papel Kraft apresentaram maior eficiência nas características físico-químicas e controle de insetos, sendo recomendada para o ensacamento de frutos de tamarilho.

**PALAVRAS- CHAVE:** *Cyphomandra betacea*; qualidade de frutos; tomate de árvore.

**ABSTRACT:** Tamarillo tree or tree tomato [*Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendtn] belongs to the family Solanaceae, originating in the Andes. With the increase in the consumption of fruits and vegetables and the search of the market for new cultures with potential and high nutritional value, the tamarillo becomes a cultivation option due to its characteristics. In Brazil, there are commercial crops, which can be expanded to other regions of the country. However, the crops are usually attacked by some insects that deteriorate the fruit and, consequently, diminish their market value. Among the insects can be stood out the fruit fly and small tomato borer. However, some measures can become of great value when the production of high quality tamarillo is intended, among which stands out the bagging of fruits. In view of the above, it was aimed to check potential packages in the bagging of tamarillo fruits, aiming the improvement of their qualities. The work was carried out in the orchard belonging to the Department of Agriculture of the Federal University of Lavras. The experimental design was completely randomized, with three treatments characterized by the different types of packages (control-bagging), non-woven fabric and Kraft paper, seven replications per treatment, composed of 4 samples per plot. The following variables were studied: longitudinal diameter, transverse diameter, bark thickness, fresh fruit mass, soluble solids, titratable acidity, ratio and percentage of fruit damage caused by insects. It was concluded that the packaging made of Kraft paper presented greater efficiency in the physical-chemical characteristics and control of insects, being recommended for the bagging of tamarillo fruits.

**KEYWORDS:** *Cyphomandra betacea*; fruit quality; tree tomato.

## 1 | INTRODUÇÃO

O Tamarilho ou tomate de árvore *Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendtn é espécie que pertence à família Solanaceae. Há relatos de que essa fruteira é nativa da região dos Andes que inclui o Peru, Chile, Equador e Bolívia (Atkinson e Gardner, 1993). Essa espécie frutífera foi levada para a América Central e posteriormente para

as Ilhas dos Açores e Madeira, ambas localizadas em Portugal (Canhoto et al., 2005). No final do século XIX já estava sendo cultivada na Austrália e Nova Zelândia.

Os maiores produtores de tamarilho são os Estados Unidos, Argentina, Colômbia, Venezuela e Nova Zelândia. Atinge a maturidade após 3 anos de plantio e com boa produção durante 7 a 8 anos (Clark & Richardson, 2002). No Brasil, é cultivado basicamente em quintais, principalmente na Bahia, Minas Gerais e São Paulo (Agroforestrytree,2007). Os frutos podem atingir entre 4 a 10 cm de comprimento e 3 a 5 cm de largura com coloração variando do roxo, vermelho e laranja.

Com o aumento no consumo de frutas e hortaliças e o mercado buscando novas culturas com potencial e alto valor nutricional, o Tamarilho surge como opção devido a suas características sensoriais, por adaptar as condições edafoclimáticas brasileiras e apresentar relativamente manejo simples em relação a espécies frutíferas tradicionais cultivadas em território nacional. Atualmente, no Estado de São Paulo já existe plantios comerciais e com perspectivas para serem expandidos para demais regiões do Brasil.

Os tamarilheiros são geralmente atacados por alguns insetos que deterioram os frutos e acabam reduzindo a qualidade do fruto o que conseqüentemente perdem valor de mercado. Dentre os insetos, pode-se destacar a mosca-das-frutas e broca pequena do tomateiro que acomete de forma significativa a cultura. Várias medidas são recomendadas para o controle, sendo o uso de produtos químicos, ainda, o principal método de controle. Uma técnica alternativa aplicada para proteger os frutos contra o ataque de insetos-praga é o ensacamento dos frutos com diferentes embalagens (VILLALOBOS, 1987; CARNEIRO e BEZERRIL, 1993; NIETSCHE et al., 2004). O ensacamento dos frutos, além de controlar as pragas, pode oferecer diversos benefícios a qualidade dos frutos. No Japão, por exemplo, ensacam-se maçãs com o objetivo de manejar a tonalidade da coloração dos frutos (Machuca Neto, 1988). Em uvas, os espanhóis fazem o ensacamento do cacho com finalidade fitossanitária e para manter a uniformidade de coloração, por este motivo, recebem elo de qualidade como medida de distinção durante a comercialização (Rivadulla, 1996). Inúmeros trabalhos mostram que rendimento e qualidade de cachos desenvolvidos no inverno são melhores quando ensacados. As elevações de produtividade são atribuídas ao aumento de peso, à redução entre a emergência da inflorescência e à colheita ou ambos (Robinson, 1995).

Diante do exposto, objetivou-se verificar potenciais embalagens no ensacamento de frutos de tamarilho, visando a melhoria de suas qualidades sensoriais.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no pomar pertencente ao Setor de Fruticultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Os frutos avaliados foram provenientes de plantas matrizes do setor. O delineamento experimental

utilizado foi inteiramente casualizados (DIC), com três tratamentos caracterizados pelos diferentes tipos de embalagens (Testemunha- sem ensacar), Tecido Não Tecido (TNT) e papel Kraft, sendo sete repetições por tratamento, compostas por 4 amostras por parcela. Os frutos foram ensacados no dia 15 de fevereiro de 2017, quando apresentavam 3 cm de diâmetro. O período de avaliação ocorreu de 18/04 ao dia 27/04 quando os frutos atingiam coloração amarelada conforme metodologia proposta por Luiz et al (2016). As seguintes variáveis foram analisadas: diâmetro longitudinal, diâmetro transversal, espessura da casca, massa de matéria fresca do fruto, sólidos solúveis, acidez titulável, ratio e percentagem de danos nos frutos causados por insetos.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo software SISVAR, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise das variáveis físicas diâmetros longitudinais e transversais, espessura da casca e massa da matéria fresca do fruto, todas apresentaram diferenças significativas entre o efeito dos diferentes tipos de embalagens, nas quais, os melhores resultados foram apresentados nos frutos testemunha, ou seja, aqueles não ensacados. Para a variável espessura da casca, os valores mais elevados foram obtidos nos frutos ensacados com TNT e testemunha (Tabela 1). Em relação à testemunha, os bons resultados obtidos para as características físicas citadas anteriormente corroboram com Pantoja et al. (2009) ao trabalharem com Tamarilho no Norte de Minas Gerais. No entanto, vale ressaltar a necessidade de analisar as demais características, visto que o ensacamento proporciona a proteção dos frutos.

Tratamento	DL (mm)	DT (mm)	EC (mm)	MF (g)
TNT	53,05 b*	40,49 b	4,53 a	50,20 b
Kraft	53,75 b	40,44 b	3,63 b	48,82 b
Testemunha	58,54 a	43,76 a	4,81 a	56,99 a
CV(%)	2,30	2,20	5,70	2,55

Tabela 1. Diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), espessura da casca (EC) e massa do fruto (MF) de tamarilho em função do ensacamento.

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

Quanto aos aspectos químicos do fruto, como pH, sólidos solúveis, acidez titulável, não houve diferenças significativas entre os tratamentos, com exceção do ratio. Verificou-se que aqueles ensacados com embalagem de papel Kraft e TNT apresentaram melhores resultados em relação à testemunha (Tabela 2) para o sabor que tem ligação com o ratio.

Resultados semelhantes foram encontrados por Biasi et al. (2007) com caqui

Jiro, em que os sólidos solúveis não apresentaram diferenças de acordo com as embalagens utilizadas no ensacamento. Assim como Faoro & Mondaro (2004) com ensacamento de frutos de pereira cv. Housui, em que as diferentes embalagens testadas não influenciaram o teor de sólidos solúveis e o peso médio dos frutos.

Tratamento	pH	SS (°Brix)	AT (%)	Ratio
TNT	3,85 a*	10,64 a	0,89 a	12,38 ab
Kraft	4,01 a	11,47 a	0,59 a	20,24 a
Testemunha	3,88 a	8,93 a	0,94 a	9,60 b
CV(%)	3,18	10,51	22,41	26,80

Tabela 2. pH, Sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e ratio de frutos de tamarilho em função do ensacamento.

\*Médias seguidas das mesmas letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

Entretanto, o ensacamento foi eficiente na defesa contra insetos causadores de danos nos frutos. Como apresentado na Figura 1, praticamente todos os frutos pertencentes a testemunha foram perfurados, enquanto que, naqueles ensacados com Kraft, não houve danos. Já 20% dos frutos ensacados com TNT apresentaram algum tipo de deterioração. Vale ressaltar que as embalagens confeccionadas com TNT não apresentaram danos após o período do experimento. Dessa forma, infere-se que os frutos danificados, possivelmente já haviam sido ovopositados no momento em que foi feito o ensacamento. Esses resultados assemelharam-se aos encontrados por Toledo Pereira et al. (2009) com estudos de ensacamento de frutos de atemoeira visando a qualidade dos frutos e a menor incidência de brocas, em que ao utilizarem o TNT como ensacamento também encontraram 20% de frutos brocados.

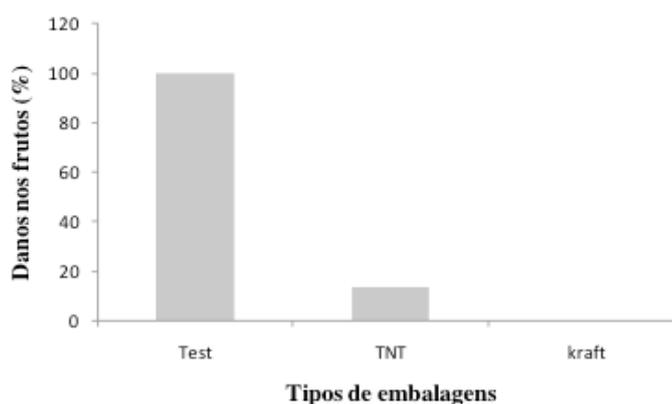


Figura 1. Percentagem de danos em frutos de tamarilho em função do tipo de ensacamento.

#### 4 | CONCLUSÕES

As embalagens confeccionadas de papel Kraft apresentaram maior eficiência nas características físico-químicas e controle de insetos, sendo recomendada para o ensacamento de frutos de tamarilho.

## AGRADECIMENTOS

As autores agradecem o apoio financeiro e estrutural a UFLA, CNPq, CAPES e FAPEMIG.

## REFERÊNCIAS

- Atkinson RG, Gardner RC. Regeneration of transgenic tamarillo plants. **Plant Cell Rep.** V.12, p. 347-351, 1993.
- Biasi, L. A., Peressuti, R. A., Telles, C. A., Zanette, F., & May de Mio, L. L. (2007). Qualidade de frutos de caqui'Jiro'ensacados com diferentes embalagens. **Semina: Ciências Agrárias**, 28(2).
- Canhoto JM, Lopes ML, Cruz GS. Protocol of somatic embryogenesis: tamarillo (*Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendtn.). Em: SM Jain, PK Gupta (Eds.) Protocol for Somatic Embryogenesis in Woody plants, Dordrecht, **Springer**. p. 379-389, 2005.
- CLARK, C.J.; RICHARDSON, A. C.. Biomass and mineral nutrient partitioning in a developing Tamarillo (*Chyphomandra betacea*) crop. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.94, n. 1, p.41-51, 2002.
- FAORO, I. D., & MONDARDO, M. (2004). Ensacamento de frutos de pereira cv. Housui. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, 26(1), 86-88.
- LUIZ, P. H. D. Caracterização fenológica reprodutiva e características físicas de frutos de Tamarilho em Lavras, Minas Gerais. In: XXIX Congresso de Iniciação Científica da UFLA, 2016, Lavras, Minas Gerais.
- MACHUCA NETO, M. Aspectos gerais da cultura da macieira no estado de Aomori - Japão. Florianópolis: M. Machuca Neto, 1988. 105p.
- PANTOJA, L., Pinto, N. A. V. D., Lopes, C., Gandra, R., & Santos, A. S. D. Physical and physicochemical characterization of fruits of two varieties of tamarillo originated from the North of Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 3, p. 916-919, 2009.
- PROHENS, J.; NUEZ, F. The Tamarillo (*Cyphomandra betacea*). Small Fruits Review. **Valencia**, v.1, n. 2, p.43-68, 2005.
- RIVADULLA, P.S. Presente y futuro del sector de la uva de mesa embolsada del Vinalopó. **Fruticultura Profesional**, v.83, p.35-39, 1996. SCHRECK.
- Robinson, J.C. 1995. Systems of cultivation and management. In: Gowen, S. (Ed.). Bananas and Plantains. Chapman & Hall. London. p.15-65.
- TOLEDO PEREIRA, M. C., Bandeira, N., Antunes Júnior, R. C., Nietzsche, S., Oliveira Júnior, M. X. D., Alvarenga, C. D., ... & RIBEIRO OLIVEIRA, J. A. N. A. Í. N. A. (2009). Efeito do ensacamento na qualidade dos frutos e na incidência da broca-dos-frutos da atemoieira e da pinheira. **Bragantia**, 68(2).
- VILLALOBOS, E. Use of endosulfan and polyethylene bags to control *Bephrata* sp. Ashmead, the *Annona* seed borer (*Annona cherimoia*). San Jose, 1987. 41p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidad Nacional de Costa Rica, San Jose.

## **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

