

# Conhecimentos Teóricos, Metodológicos e Empíricos para o Avanço da Sustentabilidade no Brasil 2

Maria Elanny Damasceno Silva  
(Organizadora)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2020

# Conhecimentos Teóricos, Metodológicos e Empíricos para o Avanço da Sustentabilidade no Brasil 2

Maria Elanny Damasceno Silva  
(Organizadora)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2020

**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa**

Shutterstock

**Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

**Conselho Editorial****Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

#### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

#### **Linguística, Letras e Artes**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

#### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Eivaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza

Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Ma. Renata Luciane Palsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Conhecimentos teóricos,  
metodológicos e empíricos para o avanço da  
sustentabilidade no Brasil**

**2**

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário:** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Karine de Lima Wisniewski  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Maria Elanny Damasceno Silva

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

C749 Conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos para o avanço da sustentabilidade no Brasil 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Maria Elanny Damasceno Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-246-3

DOI 10.22533/at.ed.463200508

1. Meio ambiente – Preservação. 2. Desenvolvimento sustentável. I. Silva, Maria Elanny Damasceno.

CDD 363.7

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

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

contato@atenaeditora.com.br

  
**Ano 2020**

## APRESENTAÇÃO

Prezado leitor (a), o livro “Conhecimentos Teóricos, Metodológicos e Empíricos para o Avanço da Sustentabilidade no Brasil 2” contém seis capítulos que abordam reflexões sustentáveis nas dimensões econômicas, sociais e científicas nas variadas formas de pesquisas.

A princípio, o livro aborda a temática ambiental sob o viés educacional, voltando-se as atividades inovadoras no campo da educação infantil, como meio de sociabilização e desenvolvimento de comportamentos ecológicos. Em seguida, apresenta-se a prática pedagógica relacionando a Bioeconomia com uso de desenhos e filmes animados que, além de promover entretenimento para o público livre, repercute com ideias descontraídas a preservação dos recursos naturais.

Diante do cenário de sustentabilidade econômica tem-se a importância da extração equilibrada dos produtos não madeireiros entre comunidades tradicionais e a participação social ativa na conservação de florestas. O reaproveitamento das fibras de cascas de coco verde é objeto de estudo, sobretudo por ser originário de um insumo com potencial de escassez e valioso para o agronegócio.

O contexto de arborização urbana é analisado perante a ótica da gestão pública inteligente ao utilizar o reaproveitamento de resíduos vegetais para geração de energia. E por fim, enuncia-se a relevância dos efeitos do óleo da planta Neen no experimento com sementes de hortaliças cultivadas em laboratório.

Desejamos que os estudos divulgados possam contribuir efetivamente para a sustentabilidade e harmonia dos ecossistemas naturais.

Bons estudos!

Maria Elanny Damasceno Silva

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CURRÍCULO DA EDUCAÇÃO INFANTIL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	
Flávia Grecco Resende	
Denise Regina da Costa Aguiar	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4632005081</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
BIOECONOMIA E ANIMAÇÕES: COMO OS DESENHOS ANIMADOS CONTRIBUEM PARA A CONSCIENTIZAÇÃO DE UM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	
Rones Aureliano de Sousa	
Ana Oliveira Guimarães	
Maria Eduarda Oliveira Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4632005082</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>19</b>
EXTRAIR SEM DESMATAR: A IMPORTÂNCIA DA CASTANHA DO PARÁ NA ECONOMIA BRASILEIRA	
Maryelle Campos Silva	
Ageu da Silva Monteiro Freire	
João Gilberto Meza Ucella Filho	
Fernanda Moura Fonseca Lucas	
Bruna Rafaella Ferreira da Silva	
Amanda Brito da Silva	
Ornela Silva Gomes	
Maila Janaína Coêlho de Souza	
Jaltiry Bezerra de Souza	
Leoclécio Luís de Paiva	
Fabiana Silva de Araújo	
Tatiane Kelly Barbosa de Azevêdo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4632005083</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>30</b>
REAPROVEITAMENTO DA CASCA DE COCO VERDE PARA POTENCIAL UTILIZAÇÃO COMO COMPÓSITO SUSTENTÁVEL	
Ana Cristina Curia	
Ricardo Lecke	
Vera Regina Piazza	
Carlos Alberto Mendes Moraes	
Feliciane Andrade Brehm	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4632005084</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>42</b>
CIDADES INTELIGENTES: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA OS RESÍDUOS VEGETAIS URBANOS	
Fernanda Moura Fonseca Lucas	
João Gilberto Meza Ucella Filho	
Rudson Silva Oliveira	
Kyvia Pontes Teixeira das Chagas	
Allan Rodrigo Nunho dos Reis	
Bruna Rafaella Ferreira da Silva	
Elias Costa de Souza	
Stephanie Hellen Barbosa Gomes	

Yanka Beatriz Costa Lourenço  
Débora de Melo Almeida  
Ivana Amorim Dias  
José Augusto da Silva Santana

**DOI 10.22533/at.ed.4632005085**

<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>54</b>
EFEITO ALELOPÁTICO DO ÓLEO DE NEEM ( <i>Azadirachta indica</i> ) SOBRE A GERMINAÇÃO DE HORTALIÇAS	
Joelma Evelin Pereira Kume Juliana Rocha de Souza Dora Inés Kozusny-Andreani Roberto Andreani Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4632005086</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>64</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>65</b>

## EFEITO ALELOPÁTICO DO ÓLEO DE NEEM (*Azadirachta indica*) SOBRE A GERMINAÇÃO DE HORTALIÇAS

Data de aceite: 29/07/2020

### Joelma Evelin Pereira Kume

Discente do Mestrado em Ciências Ambientais  
Universidade Brasil  
Campus Fernandópolis

### Juliana Rocha de Souza

Agronomia - Universidade Brasil  
Campus Fernandópolis

### Dora Inés Kozusny-Andreani

Professora Titular do Mestrado em Ciências Ambientais  
Universidade Brasil  
Campus Fernandópolis

### Roberto Andreani Junior

Professora Titular do Mestrado em Ciências Ambientais  
Universidade Brasil  
Campus Fernandópolis

**RESUMO:** As hortaliças apresentam importante papel na alimentação humana, principalmente por serem excelentes fontes de vitaminas, minerais e fibras. O cultivo de hortaliças possui algumas exigências técnicas e econômicas que limitam de forma considerável seu manejo. Algumas causas de baixa produtividade estão relacionadas à alelopatia, que pode ser definida como a liberação de produtos do metabolismo secundário de um determinado vegetal,

impedindo ou estimulando a germinação e o desenvolvimento de outras plantas relativamente próximas. O neem (*Azadirachta indica*) é uma planta cosmopolita e uma árvore considerada importante economicamente, muito utilizada no controle de pragas, nematoides, fungos e bactérias. Objetivou-se nesta pesquisa avaliar o efeito alelopático do óleo de Neem (*Azadirachta indica*) sobre a germinação de sementes de quatro hortaliças (alface, repolho, pepino e rúcula). Os tratamentos foram constituídos por diferentes concentrações de óleo de neem nas concentrações: 0%, 5%, 10%, 20%. Foram utilizadas placas de Petri esterilizadas, forradas com algodão esterelizado, sendo umedecidas com 10 mL de óleo de neem nas diferentes concentrações. Foram utilizadas 30 sementes por tratamento. O experimento foi mantido por um período de sete dias, em temperatura constante de  $29 \pm 3^\circ \text{C}$ . O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos com três repetições. Os dados obtidos foram tabulados para análise de resultados pelo teste F na análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade. Verificou-se, que na alface e rúcula, o óleo de neem nas concentrações 10% e 20% interfere negativamente na velocidade de germinação. Nas demais hortaliças não houve diferenças

estatísticas. Diante dos resultados, pode-se concluir que as plantas de Neem apresentam possibilidade para exploração de suas potencialidades alelopáticas.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Lattuca sativa*, *Cucumis sativus*, *Eruca vesicaria ssp. sativa*, *Brassica oleracea v. capitata*, germinação, alelopatia.

**ABSTRACT:** Vegetables play an important role in human nutrition, mainly because they are excellent sources of vitamins, minerals and fibers. The cultivation of vegetables has some technical and economic requirements that considerably limit their management. Some causes of low productivity are related to allelopathy, which can be defined as the release of products from the secondary metabolism of a given plant, preventing or stimulating germination and the development of other plants relatively close. Neem (*Azadirachta indica*) is a cosmopolitan plant and a tree considered economically important, widely used in the control of pests, nematodes, fungi and bacteria. The objective of this research was to evaluate the allelopathic effect of Neem oil (*Azadirachta indica*) on the germination of seeds of four vegetables (lettuce, cabbage, cucumber and arugula). The treatments consisted of different concentrations of neem oil in the concentrations: 0%, 5%, 10%, 20%. Sterile petri dishes, lined with sterile cottons were used, being moistened with 10 ml of Neem oil in the different concentrations, 30 seeds were used per treatment. The experiment was maintained for a period of seven days, at a constant temperature of  $29 \pm 3^\circ \text{C}$ . The experimental design was completely randomized with four treatments with The data obtained were tabulated for analysis of results by the F test in the analysis of variance and the those compared by the Tukey test with 5% probability. It was found that in lettuce and arugula, oil Neem at concentrations of 10% and 20% negatively interfere with germination speed. In the other vegetables there were no statistical differences. In view of the results, it can be concluded that Neem plants have the possibility to explore their allelopathic potential

**KEYWORDS:** *Lattuca sativa*, *Cucumis sativus*, *Eruca vesicaria ssp. sativa*, *Brassica oleracea v. capitata*, germination, allelopathy.

## 1 | INTRODUÇÃO

É sabido que o homem tem conhecimento de que determinadas plantas, quando em uma mesma área, podem interferir no desenvolvimento de outras (VIANA *et al.*, 2001). A alelopatia pode ser definida como a interferência negativa ou positiva de compostos do metabolismo secundário produzidos por uma planta e lançados no meio. Esta interferência sobre o desenvolvimento de outra planta pode ser indireta, por meio da transformação destas substâncias no solo pela atividade de micro-organismos (FERREIRA e BORGHETTI, 2004). Pode ser definida também, como um mecanismo de interferência natural que uma planta exerce sobre outra, interferindo em seu desenvolvimento por meio da liberação de substâncias químicas (aleloquímicos) produzidas em distintos órgãos das plantas que, quando liberadas no ambiente, podem beneficiar ou prejudicar outros organismos

(SILVEIRA *et al.*, 2019).

Para Araújo *et al.*, (2018), os aleloquímicos produzidos e liberados pelas plantas podem afetar negativamente o comportamento morfológico, fisiológico e etológico de outras espécies. Assim, uma das aplicações dessa técnica está associada ao uso de plantas que exerçam controle sobre espécies indesejadas tornando-se um importante fator de manejo para redução do emprego de herbicidas.

Interferindo na conservação, na germinação, dormência das sementes, no crescimento de plântulas e vigor das plantas adultas (OLIVEIRA *et al.*, 2008) a alelopatia não vem a ser uma competição, pois não ocorre uma disputa de recursos limitados como luz, água e nutrientes, e sim trata-se de um efeito tóxico de substâncias produzidas por outras plantas (SEVERINO *et al.*, 2006a).

As hortaliças apresentam importante papel na alimentação humana, principalmente por serem excelentes fontes de vitaminas, minerais e fibras, e também por conter em sua composição diferentes grupos de substâncias químicas que atuam no organismo humano em diferentes funções (ALVES *et al.*, 2010).

O cultivo de hortaliças possui algumas exigências técnicas e econômicas que limitam de forma considerável seu manejo. Algumas causas de baixa produtividade estão relacionadas à alelopatia (RODRIGUES *et al.*, 1999).

Mano (2006), afirma que para avaliar se uma planta possui alelopatia, uma das principais variáveis analisadas para a identificação é a germinação. Os testes de germinação são simples de serem realizados, no entanto há uma série de cuidados que devem ser tomados para se ter respostas reproduzíveis. A temperatura, o substrato e a umidade influem bastante sobre a germinação e por isso devem ser controlados.

A produção de compostos químicos liberados pelas plantas para o meio ambiente pode ser de diferentes formas como volatilização, exsudação radicular, lixiviação (remoção de substâncias químicas das plantas, vivas ou mortas, pela água da chuva e do orvalho) e, também, através da decomposição dos resíduos das plantas (GRISI, 2010).

Quando esses compostos são liberados em quantidades suficientes, causam efeitos alelopáticos que podem ser observados na germinação, no crescimento e/ ou no desenvolvimento de plantas já estabelecidas e, ainda no desenvolvimento de microrganismos (CARVALHO, 1993).

A alelopatia propõe uma área de pesquisa de grande importância, a qual permite buscar substâncias de origem vegetal para o controle de plantas invasoras na agricultura, reduzindo ou eliminando a contaminação do ambiente, preservando os recursos naturais e garantindo o oferecimento de produtos de qualidade (SOUZA FILHO, 2002).

Nos últimos anos tem aumentado os estudos com espécies arbustivas e arbóreas, a fim de verificar propriedades alelopáticas com potencial para compor sistemas agroflorestais e silvipastoris, propiciando uma alternativa ecologicamente correta no cultivo de plantas para a indústria de fitoterápicos, substâncias químicas com atividade alelopática, que

podem ser utilizadas diretamente na formulação de bioherbicidas, ou serem modificadas para aumentar sua atividade biológica (WANDSCHEER E PASTORINI, 2008).

Dentre as espécies utilizadas na agricultura, a família *Meliaceae* foi identificada como um dos grupos mais promissores por possuir compostos biologicamente ativos que influenciam no desenvolvimento de outros organismos.

Possui 51 gêneros e 550 espécies. Dentre as espécies mais estudadas da família encontra-se o catiguá (*Trichilia pallida*), o cinamomo ou Santa-bárbara (*Melia azedarach* L.) e *Azadirachta indica* conhecida como nim ou neem (GONÇALVES-GERVÁSIO, 2003).

O nim ou neem (*Azadirachta indica*) é uma excelente fonte energética, usada na produção de carvão vegetal, etanol, metanol e lenha, assim como na recuperação de áreas degradadas, sendo também recomendado no manejo de pragas (PAES *et al.*, 2011; CARDOZO e PINHÃO NETO, 2019). Ultimamente trabalhos com nim, vem revelando a presença de compostos considerados como aleloquímicos que podem afetar a germinação e o desenvolvimento de plantas aos quais estão sujeitas (BRITO, 2010).

Dentre os compostos ativos encontrados no nim, o limonóide ou tetranortriterpenóide azadiractina é considerado o mais potente. Sua molécula é complexa e ainda não foi sintetizada, sendo necessária à extração do composto a partir da planta. É principalmente encontrada nas sementes, sendo que quantidades mais baixas são encontradas nas demais estruturas da planta. O composto é solúvel em água, biodegradável, não é bioacumulável e tem persistência bastante curta no ambiente, não apresentando risco de contaminação de água do subsolo (MARTINEZ, 2002).

Estudando os efeitos inibitórios de extrato de folhas de nim na cultura do feijoeiro, Silva *et al.* (2009), concluíram que a presença de tal extrato afetou a germinação e o desenvolvimento das radículas. Efeitos inibitórios de crescimento e de germinação de plantas são associados à alelopatia, processo que é extremamente importante para compreender a interação de vegetais em ambientes naturais e agroecossistemas (FRITZ *et al.*, 2007).

Neste contexto objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito alelopático do óleo de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) sobre a germinação de sementes de quatro hortaliças: alface (*Lactuca sativa*); repolho (*Brassica oleracea var. capitata*); pepino (*Cucumis sativus*); e rúcula (*Eruca vesicaria ssp. sativa*).

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de Biotecnologia da Universidade Brasil, *campus* Fernandópolis, SP.

Para a realização dos experimentos foram utilizadas quatro espécies de hortaliças: alface (*Lactuca sativa*); repolho (*Brassica oleracea var. capitata*); pepino (*Cucumis sativus*); e rúcula (*Eruca vesicaria ssp. sativa*), sendo todas as sementes adquiridas da

empresa Feltrin®.

Os tratamentos foram constituídos por diferentes concentrações de óleo de Neem (Global Nim) diluídos em água destilada esterilizada e Tween 20 (0,05%), sendo empregadas as concentrações 0%, 5%, 10%, 20% para cada espécie de hortaliça testada (Figura 1). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três repetições.



Figura 1 – Solução de óleo de Neem (*Azadirachta indica*)

Foram utilizadas placas de Petri esterilizadas de 15 cm de diâmetro, forradas com algodão esterilizado. Os tratamentos foram: 1- controle, água destilada esterilizada (concentração 0%), 2- óleo Neem 5%, 3- óleo Neem 10%, 4- óleo Neem 20%. Cada placa de Petri recebeu 10 mL de água ou de solução de óleo Neem.

Em cada placa de Petri (unidade experimental) foram distribuídas 30 sementes de cada espécie vegetal, por tratamento (Figura 2). O experimento foi conduzido em triplicata.



Figura 2 – Ensaio de germinação das hortaliças após aplicação do óleo de Neem (*Azadirachta indica*).

O experimento foi mantido por um período de sete dias no laboratório de Biotecnologia, com temperatura constante de  $29 \pm 3^\circ \text{C}$ . e 16 horas de luz. Para manter a umidade, em cada placa de Petri foram distribuídos 1mL de água destilada esterilizada a cada 48h.

Foram efetuadas avaliações diárias, durante todo o período experimental, iniciadas no dia seguinte da sementeira, sendo considerada como germinadas, as sementes que apresentaram tegumento rompido com emissão da radícula com aproximadamente 2 mm de comprimento de acordo com Ferreira e Borghetti (2004).

Os parâmetros analisados foram porcentagem de germinação (%G) e índice de velocidade de germinação (IVG). O índice de velocidade de germinação foi calculado através dos dados diários do número de plântulas normais, empregando-se a fórmula postulada por (KRZYZANOWSKI *et al.*, 1999).

$$\text{IVG} = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} \dots + \frac{G_n}{N_n}$$
, onde:

$G_1$ ,  $G_2$ ,  $G_n$  = Número de plântulas normais computadas na primeira contagem, segunda e na última contagem.

$N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_n$  = número de dias da sementeira à primeira, a segunda e a última contagem.

% PG – Porcentagem de germinação.

$G (\%) = \frac{N}{A} \times 100$ , onde:

$G$  – Porcentagem de germinação;

$N$  – Número de sementes germinadas;

$A$  – Número total de sementes colocadas para germinar.

Os dados obtidos foram tabulados para análise de resultados pelo teste F na análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As respostas fisiológicas e morfológicas das sementes ou das plântulas à exposição a compostos alelopáticos são manifestações secundárias decorrentes de alterações moleculares e celulares, cujos mecanismos ainda permanecem obscuros (FERREIRA e BORGHETTI, 2004).

Embora com o aumento da concentração de óleo de Neem, tenha ocorrido uma diminuição do número de sementes germinadas no primeiro dia, estes valores não apresentam diferenças estatisticamente. (Tabela 1).

Tratamentos	Hortaliças			
	ALFACE	RÚCULA	REPOLHO	PEPINO
Testemunha %	100 a	67,77 a	87,7 a	97,77 a
5%	93,3 a	60,0 a	94,44 a	95,55 a
10%	93,3 a	57,77 a	93,33 a	94,44 a
20%	95,6 a	52,22 a	90,0 a	93,33 a

Tabela 1- Porcentagem de germinação de sementes das hortaliças submetidas a diferentes concentrações de óleo de neem.

Muitas vezes o efeito alelopático sobre a porcentagem de germinação não é tão expressivo, mas sobre a velocidade de germinação de sementes esse fator pode ter um significado. (GATTI, 2003).

Observou-se que os valores do IVG vêm reforçar os valores encontrados na porcentagem de germinação em relação à alelopatia. À medida que a concentração dos extratos aumenta, ocorre uma diminuição da germinação. (Tabela 2).

Tratamentos	Hortaliças			
	ALFACE	RÚCULA	REPOLHO	PEPINO
Testemunha %	25,99 a	29,11 a	29,83 a	10,0 a
5%	25,66 a	28,72 a	29,33 a	9,83 a
10%	21,03 b	26,60 b	29,11 a	9,83 a
20%	19,86 c	25,50 b	28,38 b	9,5 a

Tabela 2- Valores médios do índice de velocidade de germinação (IVG), de sementes submetidas a diferentes concentrações de óleo de Neem.

Verificou-se diferenças estatísticas significativas no IVG na alface, rúcula e no repolho (Tabela 2). Na alface e na rúcula, o óleo Neem não apresentou efeito alelopático na concentração de 5%, no entanto nas concentrações de 10% e 20% verificou-se diferenças na velocidade de germinação. Resultados semelhantes foram observados por Rickli *et al.* (2011), ao utilizar extrato aquoso de folhas de neem para verificar o efeito alelopático sobre sementes de alface. Estes autores verificaram interferência na porcentagem de germinação de diásporos de alface quando o extrato foi empregado a 40% e 80 %, sendo que na maior concentração (80%) a porcentagem de germinação foi de apenas 1%. Essas alterações nas variáveis analisadas indicam um provável efeito alelopático do extrato de folhas frescas de Neem sobre sementes de alface, já que a mesma é considerada uma espécie bioindicadora por ser sensível a vários aleloquímicos (FERREIRA e BORGHETTI, 2004).

Também Ritter *et al.*, (2014), estudando o efeito alelopático dos extratos aquoso e metanólico em diferentes concentrações sobre a germinação de diferentes cultivares de alface, observaram que o nim exerceu efeito alelopático diferencial nas diferentes cultivares, havendo redução na germinação à medida que a concentração era aumentada.

Em nosso trabalho, verificou-se que o óleo de nim não interferiu na germinação do pepino em nenhuma das concentrações testadas. Resultado semelhante utilizando o óleo de nim foi obtido por Almeida *et al.*, (2019), em sementes de tomate.

A atividade biológica de um dado aleloquímico depende tanto da concentração como do limite de resposta da espécie afetada. O limite de inibição para uma dada substância não é constante, porém está intimamente relacionada à sensibilidade da espécie receptora, aos processos da planta e às condições ambientais (SOUZA-FILHO *et al.*, 2009).

## 4 | CONCLUSÃO

O óleo de nim apresentou maiores potencialidade alelopáticas com relação a efeitos inibitórios sobre o índice de velocidade de germinação na alface, na rúcula e no repolho.

Diante dos resultados, obtidos neste trabalho pode-se inferir que plantas de nim apresentam potencial para exploração de suas potencialidades alelopáticas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L.; TEIXEIRA, M.C.S.A.; LEMOS, J.R.; LACERDA, M.N.; SILVA, T.C. Bioatividade de óleos essenciais na germinação e no vigor em sementes de tomate

**Biotemas**, 32 (2): 13-21, junho de 2019.

ALVES, J.A.; VILAS BOAS, E.V.B.; VILAS BOAS, B.M.; SOUZA, E.C. Qualidade de produto minimamente processado à base de abóbora, cenoura, chuchu e mandioquinha-salsa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 3, p. 625-634, 2010.

- ARAÚJO, E. C. G.; CARDOSO SILVA, T.; LIMA, T. V. Efeitos alelopáticos de *Sesbania virgata* (cav.) Pers. na germinação de sementes de alface. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 101-109, 2018.
- BRITO, I. C. A. **Alelopátia de espécies arbóreas da Caatinga na germinação e vigor de sementes de feijão macaçar e de milho** CSTR/UFMG, 2010. 53p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia -). Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, 2010.
- CARDOZO, L.V.F; PINHÃO NETO, M.V. Extrato de neem no tratamento de sementes de tomate. **Revista Verde**, v. 14, n.1, jan.-mar, p.01-04, 2019.
- CARVALHO, S. I. C. **Caracterização dos efeitos alelopáticos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no estabelecimento das plantas de *Stylosanthes guianensis* var. vulgaris cv. Bandeirante**. 1993. 72 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- FERREIRA, A. G; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2004.
- FRITZ, D; BERNARDI, A.P; HAAS, J.S; ASCOLI, B.M; BORDIGNON, S.A.L; VON POSER, G. Germination and growth inhibitory effects of *Hypericum myrianthum* and *H. polyanthemum* extracts on *Lactuca sativa* L. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v.17, n.1, p.44-48, 2007.
- GATTI, B. A. **Atividade alelopática de extratos aquosos de *Aristolochia esperanzae* O. Ktze e *Ocotea odorífera* (Vele) Rohwer na germinação e crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L.** Tese de Mestrado, UFScar, São Carlos- SP, 2003.
- GONÇALVES-GERVÁSIO, R. C. R. **Efeito dos extratos de *Tichilla pallida* Swartz e *Azadirachta indica* A. Juss (*Meliaceae*) sobre *Tuta absoluta* (Meyrick) e seu parasitóide *Trichogamma pretiosum* Riley**. Tese de Doutorado-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, 2003.
- GRISI, U. P. **Alelopátia do extrato aquoso de folhas de aroeira**. Dissertação (mestrado) 2010, UFISCar São Carlos, SP, 2010.
- KRZYŻANOWSKI, F.; VIEIRA, R. D; NETO, J. B. F. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. 218p.
- MANO, A.R O. **Efeito alelopático do extrato aquoso de sementes de cumaru (*Amburana cearensis* s.) sobre a germinação de sementes, desenvolvimento e crescimento de plântulas de alface, picão-preto e carrapicho**. Tese de mestrado, Fortaleza – Ceará, 2006.
- MARTINEZ, S. S. O ***Nim: Azadirachta indica*- natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: IAPAR, 2002. 142 p.
- OLIVEIRA, Q. E.; MARTINOTTO, C. Alelopátia do extrato aquoso de folhas de aroeira. **Ciência Agrotecnológica**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1374-1379, set./out., 2008.
- PAES, J.B; SOUZA, A. D de; LIMA, C. R de; MEDEIROS NETO, P. N de. Eficiência dos óleos de nim (*Azadirachta indica*) e de mamona (*Ricinus communis*) na proteção da madeira de sumaúma (*Ceiba pentandra*) contra cupins xilófagos em ensaio de preferência alimentar. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 3, Junho, 2011.
- RICKLLI, H. C.; FORTES, A. M. T.; SILVA, P. S. S.; PILATTI, D. M.; HUTT, D. R. Efeito alelopático de extrato aquoso de folhas de *Azadirachta indica* A. Juss. em alface, soja, milho, feijão e picão preto. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 461 – 472, 2011.
- RITTER, M.C, M.C; YAMASHITA, O.M; CARVALHO, M.A.C de. Efeito de extrato aquoso e metanólico de nim (*Azadirachta indica*) sobre a germinação de alface. **Multitemas**, Campo Grande, MS, n. 46, p. 09-21, jul./dez. 2014.

RODRIGUES, B.N.; PASSINI, T; FERREIRA, A.G. **Research on allelopathy in Brazil**. In: NARWAL, S.S. (Ed.) *Allelopathy Update* Enfield, Science Pub., 1999. v.1, p.307-323.

SEVERINO, L. S. MORAES, C. R. A.; GONDIM, T. M. S.; CARDOSO, G. D.; BELTRÃO, N. E. M. Crescimento e produtividade da mamoneira influenciada por plantio em diferentes espaçamentos entre linhas. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.37, n. 1, p.50-54, jan./abr. 2006a.

SILVA, P. A.; SOUZA FILHO; CUNHA, L. R.; VASCONCELOS, M. A. M. Efeito inibitório do óleo de *Azadirachta indica* sobre plantas daninhas. **Revista de Ciências Agrárias**. Belém, n. 52, p. 79-86, jul./dez. 2009.

SILVEIRA, F. P. M.; LEONARDO, A.; IGOR, T. M. R., et al. Extratos de espécies florestais como alternativa no controle de tiririca (*Cyperus rotundus*). **Revista Verde de agro tecnologia e desenvolvimento sustentável**, v. 14, n. 2, 2019.

SOUZA FILHO, A. P. da; VASCONCELOS, M.A. M. de; ZOGHBI, M. das G. B; CUNHA, R. L. Efeitos potencialmente alelopáticos dos óleos essenciais de *Piper hispidinervium* e *Pogostemon heyneanus* Benth sobre plantas daninhas. **Acta Amazonica**, v. 39, n. 2, p. 389-396, 2009.

SOUZA FILHO, A.P.S. **Alelopatia: das primeiras observações aos atuais conceitos**. In: SOUZA FILHO, A.P.S.; ALVES, S.M. (Ed.). *Alelopatia: princípios básicos e aspectos gerais*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. p.15-23.

VIANA, E. M.; SILVA, H. G.; VILLALBA, J. P.; LARA, M. A. F.; SANTINHO, R. E. Estudo do efeito alelopático da cultura de aveia sobre a cultura do milho. **Projeto**, Campo Grande, p. 1-5, 2001.

WANDSCHEER, A.C. D; PASTORINI, L. H. Interferência alelopática de *Raphanus raphanistrum* L. sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. e *Solanum lycopersicon* L. **Ciência Rural**. vol.38 no.4 p-949-953, Santa Maria, Julho, 2008.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**MARIA ELANNY DAMASCENO SILVA:** Mestre em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira - UNILAB, ex-bolsista de pesquisa CAPES e integrante do grupo GEPEMA/UNILAB. Especialista na área de Gestão Financeira, Controladoria e Auditoria pelo Centro Universitário Católica de Quixadá - UniCatólica (2016). Tecnóloga em Agronegócio pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE (2014). Foi estagiária no escritório Regional do SEBRAE-Quixadá/CE entre os anos de 2012 a 2014. Atuou como bolsista técnica e voluntária de pesquisas durante a graduação em Agronegócios. Tem experiência nas áreas de ciências ambientais, ciências agrárias, ciências sociais e recursos naturais com ênfase em gestão do agronegócio, desenvolvimento rural, contabilidade de custos, políticas públicas hídricas, tecnologias sociais, sociobiodiversidade e educação ambiental. Além disso, faz parte da Comissão Técnica-Científica da Editora Atena. Possui publicações interdisciplinares envolvendo tecnologias sociais para o campo, cultura, ensino-aprendizagem, contabilidade rural, poluição e legislação ambiental.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adultos conscientes 16  
Agenda 2030 1, 2, 4, 8  
Agroecossistemas 57  
Agronegócio 31, 64  
Água de coco 30, 31, 35  
Alimentação humana 54, 56  
Arborização de rua 43

### B

Bibliometria 33, 34, 39  
Biomassa 11, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52

### C

Castanha-do-pará 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27  
Centros urbanos 43, 45, 50  
Combustível 20, 36, 43, 44, 47, 48, 49  
Comunidades tradicionais 21, 22  
Conservação da floresta 21

### D

Desenhos e filmes animados 10, 16  
Diferentes cultivares 61

### E

Economia sustentável 20, 22  
Educação ambiental 1, 2, 4, 5, 9, 64  
Educação infantil 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9  
Ensino médio 10, 16  
Escassez de chuvas 20, 25  
Escassez de matérias primas 30  
Escola municipal 1, 3

### F

Fibra de casca de coco 30, 32, 35

Fonte limpa 43

## G

Germinação 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63

Gestores públicos 45, 50

## I

Inovações sustentáveis 11

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 21, 28

## J

Jogos 3, 5, 7

## L

Logística reversa 30, 31, 39

## M

Meios de comunicação 10, 12

Micro-organismos 55

Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços 21, 28

## P

Personagens 10, 12, 17

Plantios inadequados 45

Plântulas 56, 59, 60, 62

Podas 43, 44, 45, 46, 48, 52, 53

Práticas pedagógicas 1, 4

## R

Recursos naturais 15, 21, 56, 64

Riqueza natural 10, 11

## S

Saúde 4, 17, 26, 30, 31, 36, 62

## V

Versatilidade 19, 21

## Z

Zoológico 6, 7, 8

# Conhecimentos Teóricos, Metodológicos e Empíricos para o Avanço da Sustentabilidade no Brasil 2

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

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

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 Atena  
Editora

Ano 2020

# Conhecimentos Teóricos, Metodológicos e Empíricos para o Avanço da Sustentabilidade no Brasil 2

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

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

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 