

Maria Elanny Damasceno Silva  
(Organizadora)

# Interfaces entre **Desenvolvimento, Meio Ambiente e Sustentabilidade**



**Atena**  
Editora

Ano 2021

Maria Elanny Damasceno Silva  
(Organizadora)

# Interfaces entre **Desenvolvimento, Meio Ambiente e Sustentabilidade**



**Atena**  
Editora

Ano 2021

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 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-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

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  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

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> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

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. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

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. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

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> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

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. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

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. 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. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
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. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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. 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. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof<sup>ª</sup> 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. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
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. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
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. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
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  
Prof<sup>a</sup> Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Prof<sup>a</sup> Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
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  
Prof<sup>a</sup> Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Prof<sup>a</sup> Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Prof<sup>a</sup> Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Prof<sup>a</sup> Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof<sup>a</sup> Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof<sup>a</sup> 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

## Interfaces entre desenvolvimento, meio ambiente e sustentabilidade

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Luiza Alves Batista  
**Correção:** Vanessa Mottin de Oliveira Batista  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Maria Elanny Damasceno Silva

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

I61 Interfaces entre desenvolvimento, meio ambiente e sustentabilidade / Organizadora Maria Elanny Damasceno Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-860-1

DOI 10.22533/at.ed.601211103

1. Meio Ambiente. I. Silva, Maria Elanny Damasceno (Organizadora). II. Título.

CDD 577

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

## APRESENTAÇÃO

Prezados (as) leitores (as), é com satisfação que apresento-lhes o livro “*Interfaces entre Desenvolvimento, Meio Ambiente e Sustentabilidade*” dividido em dois volumes contendo 21 capítulos, separadamente. Uma gama de abordagens metodológicas científicas permite a investigação e compreensão da dimensão do desenvolvimento urbano, rural, econômico, cultural, social dentre outras com relação ao meio ambiente natural e modificado.

O volume 1 inicia-se com capítulos voltados para temas educacionais e consciência ambiental no trato dos recursos naturais. Destaque para projetos universitários envolvendo a participação de comunidades e a observação panorâmica das percepções ambientais entre regiões do país. Estudantes de cursos técnicos e graduações promovem e atuam em atividades extensionistas de horticultura, paisagismo e artesanato com foco na promoção do empreendedorismo, saúde alimentar e mental em comunidades.

O saneamento básico é pauta de debate para redução de doenças em zonas de periferias. O reaproveitamento de alimentos e resíduos de produção alimentícia são as tônicas de pesquisas relativas à gestão de resíduos no meio ambiente, bem como do tratamento de efluentes industriais e domésticos para geração de biofertilizantes e compostagem.

Produzir alimentos com menor toxicidade química e contaminantes de solos e águas continua sendo um desafio, para tanto são divulgadas informações relevantes de índices de estresse hídrico, assim como estudos fenológicos de vegetação em floresta.

No volume 2 encontrarão pesquisas direcionadas à bacias hidrográficas por meio de técnicas de geoprocessamento para verificação de declividades, fragilidades ambientais e análises morfométricas. Questionamentos acerca da gestão social e políticas públicas são temas debatidos no tocante à reforma agrária, gestão ambiental em Universidades Federais e descarte de resíduos hospitalares. A qualidade da água é verificada em rios, canais e Estações de Tratamento de Águas. A modelagem matemática é aplicada em irrigação e determinação de coeficiente de carga cinética “K”.

Os telhados verdes e um protótipo de sistema de potabilização de águas de cisternas são projetos de manejo de águas pluviais para retenção de alagamentos e para ingestão humana, respectivamente. Índices de custeio e distribuição de águas são verificados na intenção de reduzir custos no abastecimento público, que consequentemente reflete no preço final do consumidor. Embora haja controvérsias entre o sistema capitalista e a sustentabilidade dos recursos, são exemplificados a implementação de economias em rede e economia circular em comunidades locais para geração de renda e preservação ambiental. A zona Amazônica e litorais pesqueiros de São Paulo e Ceará são *locus* de análises socioambientais e produtivas de atividades urbanas e rurais.

Por fim, enfatizo o esforço e dedicação empregados em cada projeto científico divulgado neste livro em prol do bem social e ambiental. Em nome da Atena Editora parabenizo a todos os envolvidos e desejo uma excelente leitura dos trabalhos.

Maria Elanny Damasceno Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **A PRÁXIS DA ORIENTAÇÃO EDUCACIONAL NA ABORDAGEM DA ECOLOGIA HUMANA**

Maria Eugênia Monteiro

Janaina de Almeida Sousa

**DOI 10.22533/at.ed.6012111031**

### **CAPÍTULO 2..... 10**

#### **CITROS: CONECTANDO COMUNIDADE E UNIVERSIDADE POR MEIO DA CITRONELA**

Carolina de Medeiros Queiroz

Gabriela Assino de Souza Nascimento

Juliana Fontes França

Narely Portela Matos

Vinícius Carvalho Cardoso

Leonardo Luiz Lima Navarro

Renato Flório Cameira

Elaine Garrido Vazquez

**DOI 10.22533/at.ed.6012111032**

### **CAPÍTULO 3..... 21**

#### **PERCEÇÃO AMBIENTAL NA COMUNIDADE DO PARQUE ARARÁ: DISPARIDADES COM O PANORAMA BRASILEIRO**

Karolline Dias do Rego

Davi Carvalho Lopes de Souza

Felipe Diaz Nunes

Elaine Garrido Vazquez

Vinicius Carvalho Cardoso

Renato Flório Cameira

Leonardo Luiz Lima Navarro

**DOI 10.22533/at.ed.6012111033**

### **CAPÍTULO 4..... 32**

#### **PERCEÇÃO AMBIENTAL DE ESTUDANTES DE CURSOS DE GRADUAÇÃO DA MODALIDADE A DISTÂNCIA**

Leandro Costa Fávaro

Letícia Rodrigues da Fonseca

Daiane Fernandes Pereira Lahmann

Marcelo Ribeiro Silva

Sheldon William Silva

**DOI 10.22533/at.ed.6012111034**

### **CAPÍTULO 5..... 36**

#### **HORTICULTURA, JARDINAGEM E ARTESANATO COMO ATIVIDADES AUXILIARES AO TRATAMENTO DE PACIENTES DO CAPS DE VIDEIRA-SC**

Milena Fátima Rigo

Taynara Ribeiro de Mello

Eduarda Pereira dos Santos

Gilson Ribeiro Nachtigall  
Ricardo de Araújo  
Allan Charlles Mendes de Sousa  
Nicole Trevisani  
Alan Schreiner Padilha  
Adriana Aparecida Felicetti  
**DOI 10.22533/at.ed.6012111035**

**CAPÍTULO 6..... 44**

**A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA PARA DIFUNDIR O CONHECIMENTO E A INFORMAÇÃO SOBRE A RELAÇÃO SAÚDE E MEIO AMBIENTE NA COMUNIDADE DO BAIRRO NOVO HORIZONTE 2- MARITUBA/PA**

Maria do Socorro Bezerra Lopes  
David Franco Lopes  
Jamilly Karla Farias Aleixo  
Filipe da Conceição Rocha  
Adriane Yasmin de Sena Diniz  
Ana Carla Leite Carvalho Cabral  
**DOI 10.22533/at.ed.6012111036**

**CAPÍTULO 7..... 53**

**INCIDÊNCIA DA COVID-19 NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO E A RELAÇÃO DA VULNERABILIDADE DO ACESSO AO SANEAMENTO NAS ÁREAS DE FAVELAS**

Adriana Sotero-Martins  
Elvira Carvajal  
Maria José Salles  
Natasha Berendonk Handam  
Norberto dos Santos Junior  
Thiago Corrêa de Almeida  
Priscila Gonçalves Moura  
Luis Eduardo Martin  
Rejany Ferreira dos Santos  
Maria de Lourdes Aguiar Oliveira  
**DOI 10.22533/at.ed.6012111037**

**CAPÍTULO 8..... 63**

**PRODUÇÃO DE RECEITA ATRAVÉS DE CASCAS, SEMENTES E TALOS DE FRUTAS E VERDURAS: UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Débora Maia Teixeira de Moura  
Edna Lúcia Oliveira Santos  
Cristina Silva de Oliveira  
**DOI 10.22533/at.ed.6012111038**

**CAPÍTULO 9..... 69**

**PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO CONTEXTO EDUCACIONAL**

Kátia Janaína Frichs Cotica  
Irene Carniatto de Oliveira  
**DOI 10.22533/at.ed.6012111039**

**CAPÍTULO 10..... 79**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COLETA SELETIVA DO ÓLEO DE COZINHA RESIDUAL:  
EXPERIÊNCIA NO COMPLEXO DO VER-O-PESO, BELÉM-PA**

Gyselle dos Santos Conceição  
Marília Gabriela Quaresma Gonçalves  
Davi do Socorro Barros Brasil  
Adjair Sousa Corrêa  
Solange Maria Vinagre Corrêa

**DOI 10.22533/at.ed.60121110310**

**CAPÍTULO 11 ..... 92**

**A RESSIGNIFICAÇÃO DO ÓLEO USADO PAUTADA PELA GESTÃO DE RESÍDUOS NO  
PROJETO GUTTA DO TIME ENACTUS UFRJ**

Elaine Garrido Vazquez  
Fábio Batista Fernandes Júnior  
Jaqueline Cordeiro dos Santos  
Leonardo Luiz Lima Navarro  
Renato Flórido Cameira  
Vinícius Carvalho Cardoso

**DOI 10.22533/at.ed.60121110311**

**CAPÍTULO 12..... 100**

**GESTÃO DE RESÍDUOS NO MEIO URBANO - ALTERNATIVAS PARA ÓLEO, LIXO E  
TECIDO**

Elaine Garrido Vazquez  
Fábio Batista Fernandes Júnior  
Felippe Pereira Ribeiro  
Gislayne Oliveira dos Santos  
Jaqueline Cordeiro dos Santos  
Leonardo Luiz Lima Navarro  
Renato Flórido Cameira  
Vinícius Carvalho Cardoso

**DOI 10.22533/at.ed.60121110312**

**CAPÍTULO 13..... 110**

**DESENVOLVIMENTO DE UM REATOR E APLICAÇÃO DE PROCESSO OXIDATIVO  
AVANÇADO COMO POLIMENTO FINAL PARA TRATAMENTO DE EFLUENTE  
INDUSTRIAL**

Cassiano Ricardo Brandt  
Ani Caroline Weber  
Sabrina Grando Cordeiro  
Ytan Andreine Schweizer  
Bruna Costa  
Aline Viana  
Elisete Maria de Freitas  
Eduardo Miranda Ethur  
Lucélia Hoehne

**DOI 10.22533/at.ed.60121110313**

<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>125</b>
PRODUÇÃO DE BIOFERTILIZANTE COM DEJETOS BOVINOS	
Beatriz Moura Mercier	
Francine Aparecida Sousa	
Torriceli Scarpatti Fanchiotti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.60121110314</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>130</b>
A INCLUSÃO DE LODO ORGÂNICO E CINZA DE CALDEIRA DE CERVEJARIA NO PROCESSO DE COMPOSTAGEM	
Guilherme Jack Nunes Coelho	
Mateus Costa de Aguiar	
Walcones Miguel Abreu Magalhães	
Verner Marinho da Silva Neto	
Tiago Soares Vitor	
Bianca Martins Nascimento	
Daniel Rocha Pereira	
Osman José de Aguiar Gerude Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.60121110315</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>135</b>
PRÁTICA INTERDISCIPLINAR: CONHECENDO E CONSUMINDO AS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANCS)	
Maria Celeste da Silva Sauthier	
Marília Dantas e Silva	
Olinson Coutinho Miranda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.60121110316</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>142</b>
DESAFIOS NA PRODUÇÃO DE AÇAÍ NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: DO EXTRATIVISMO AO PLANTIO	
Fabrício Khoury Rebello	
José Itabirici de Souza e Silva Junior	
Maria Lúcia Bahia Lopes	
Marcos Antônio Souza dos Santos	
Herdjania Veras de Lima	
Paola Corrêa dos Santos	
Artur Vinícius Ferreira dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.60121110317</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>154</b>
POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO DOS ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS POR AGROTÓXICOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA	
Stefânia Evangelista dos Santos Barros	
Márcia Bento Moreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.60121110318</b>	

<b>CAPÍTULO 19.....</b>	<b>160</b>
<b>REALIZAÇÃO DO PROCESSO DE COMPOSTAGEM COM A UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS FIBROSO ALTERNATIVO, SENDO SUBMETIDO AO ESTRESSE HÍDRICO</b>	
Verner Marinho da Silva Neto	
Mateus Costa de Aguiar	
Walcones Miguel Abreu Magalhães	
Tiago Soares Vitor	
Bianca Martins Nascimento	
Guilherme Jack Nunes Coelho	
Daniel Rocha Pereira	
Osman José de Aguiar Gerude Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.60121110319</b>	
<b>CAPÍTULO 20.....</b>	<b>169</b>
<b>INFLUÊNCIA DO ESTRESSE SALINO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE <i>PHASEOLUS VULGARIS</i> L. E <i>PHASEOLUS LUNATUS</i> L.</b>	
Cleverson Matias dos Santos	
Paulo André Trazzi	
Anderson Aparecido da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.60121110320</b>	
<b>CAPÍTULO 21.....</b>	<b>179</b>
<b>FENOLOGIA VEGETATIVA E REPRODUTIVA DE <i>Psychotria pleiocephala</i> MÜLL. ARG. (RUBIACEAE) EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSA</b>	
Tales Junior dos Santos	
Mônica Taires Rodrigues da Silva	
Jaqueline Rocha de Medeiros	
Patrícia Borges Dias	
Kézia Catein dos Santos	
Célia Márcia Paulino	
Camila Tavares da Costa	
Águida de Lourdes Moreira	
Stéphanie Kelly Lopes Gonzaga	
Ueldiane Quintiliano Lins	
Alejandro Pio de Souza	
Izabel Regina da Mata Barrada	
<b>DOI 10.22533/at.ed.60121110321</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>188</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>189</b>

## INFLUÊNCIA DO ESTRESSE SALINO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *PHASEOLUS VULGARIS* L. E *PHASEOLUS LUNATUS* L.

Data de aceite: 01/03/2021

Data de submissão: 07/12/2020

### Cleverson Matias dos Santos

Universidade do Estado de Minas Gerais  
(UEMG), Unidade de Ituiutaba  
Ituiutaba – Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/9192538383151833>

### Paulo André Trazzi

Universidade Federal do Acre (UFAC)  
Rio Branco – Acre  
<http://lattes.cnpq.br/3651168703690993>

### Anderson Aparecido da Silva

Universidade do Estado de Minas Gerais  
(UEMG), Unidade de Ituiutaba  
Ituiutaba – Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/9681411308344604>

**RESUMO:** O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é mundialmente cultivado e consumido, sua importância é notável no cenário nutricional e agrônomico; em contrapartida, o feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) apresenta maior consumo e produção em regiões áridas, semiáridas e, nessas regiões têm-se seríssimos problemas de salinidade sobre a germinação e desenvolvimento das sementes. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o potencial germinativo das sementes de cultivares de feijão comum e sementes crioulas de feijão-fava sob diferentes concentrações de solução salina. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente

casualizado (DIC), com quatro variedades de feijão (feijão-fava, feijão-vermelho, feijão-carioca e feijão-jalo), em quatro concentrações de NaCl: 0 mmol.L<sup>-1</sup> (controle); 27 mmol.L<sup>-1</sup>; 54 mmol.L<sup>-1</sup> e 81 mmol.L<sup>-1</sup>; submetidas a quatro repetições, com 100 sementes por repetição. As sementes foram inicialmente higienizadas em solução com hipoclorito de sódio (2%) durante 2 minutos. Após acondicionamento das sementes em B.O.D. artesanal, foram determinados o percentual de germinação (G%) das sementes, comparando-se os tratamentos de estresse salino dentro de cada variedade de sementes pelo teste F ( $p < 0,05$ ), seguido pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Posterior ao período de 9 dias, o feijão-fava obteve 98% de germinação para o tratamento controle e 100% para os demais. O feijão-vermelho maior sensibilidade aos aumentos nas concentrações de solução salina, sendo: 79% (controle), 47% (27 mmol.L<sup>-1</sup> de NaCl), 36% (54 mmol.L<sup>-1</sup> de NaCl) e 28% (81 mmol.L<sup>-1</sup> de NaCl) de sementes germinadas. O feijão-carioca também mostrou-se sensível aos tratamentos nas concentrações de 54 e 81 mmol.L<sup>-1</sup> de NaCl com 71 e 70% das sementes germinadas, respectivamente. Para o feijão-jalo, o menor potencial germinativo (78%) no tratamento com 81 mmol.L<sup>-1</sup> de NaCl. Concluiu-se, portanto, que as cultivares de feijão comum são sensíveis às maiores concentrações de solução salina, sobretudo o feijão-vermelho. Por outro lado, o feijão-fava se mostrou extremamente adaptado às condições adversas no aumento de salinidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Salinidade, feijão comum, feijão-fava, germinação.

## INFLUENCE OF SALINE STRESS ON THE GERMINATION OF *PHASEOLUS VULGARIS* L. AND *PHASEOLUS LUNATUS* L. SEEDS

**ABSTRACT:** Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) are grown and consumed worldwide, their importance is remarkable in the nutritional and agronomic scenario; in contrast, beans (*Phaseolus lunatus* L.) have greater consumption and production in arid and semi-arid regions, and in these regions there are very serious problems of salinity on the germination and development of seeds. The aim of this work was to evaluate the germination potential of seeds of common bean cultivars and creole bean seeds under different concentrations of saline solution. The experiment was carried out in an entirely randomized design (DIC), with four varieties of beans (fava beans, red beans, cassava beans, and jack beans), in four concentrations of NaCl: 0 mmol.L<sup>-1</sup> (control); 27 mmol.L<sup>-1</sup>; 54 mmol.L<sup>-1</sup> and 81 mmol.L<sup>-1</sup>; submitted to four repetitions, with 100 seeds per repetition. The seeds were initially sanitized in solution with sodium hypochlorite (2%) for 2 minutes. After packing the seeds in handmade B.O.D., the germination percentage (G%) of the seeds was determined, comparing the saline stress treatments within each seed variety by the F test ( $p < 0.05$ ), followed by the Tukey test ( $p < 0.05$ ). After the 9-day period, the bean seed obtained 98% germination for the control treatment and 100% for the others. The red beans were more sensitive to increases in salt solution concentrations, being: 79% (control), 47% (27 mmol.L<sup>-1</sup> of NaCl), 36% (54 mmol.L<sup>-1</sup> of NaCl) and 28% (81 mmol.L<sup>-1</sup> of NaCl) of germinated seeds. Carioca beans were also sensitive to treatments in concentrations of 54 and 81 mmol.L<sup>-1</sup> of NaCl with 71 and 70% of germinated seeds, respectively. For the cowpea bean, the lowest germination potential (78%) in the treatment with 81 mmol.L<sup>-1</sup> of NaCl. It was therefore concluded that common bean cultivars are sensitive to higher concentrations of saline solution, especially red beans. On the other hand, bean beans were extremely adapted to adverse conditions in increasing salinity.

**KEYWORDS:** Salinity, beans, fava-beans, germination.

### 1 | INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das principais culturas cultivadas no Brasil e no mundo. O feijão que é consumido no Brasil pertence à classe *Dicotyledoneae* da família *Fabaceae* (*Leguminosae*), gênero *Phaseolus* e espécie *Phaseolus vulgaris* L. (RIOS *et al.*, 2003). Mas, o feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a espécie mais cultivada no Brasil (SCHAFRANSKI, 2019). A fava, ou feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) é uma espécie que se adaptou muito bem ao clima e solo do semiárido brasileiro, e tem grande importância alimentar e nutricional de pequenas propriedades rurais (ALMEIDA *et al.*, 2020).

De acordo com a Conab (2020), na safra 2019/2020 o cultivo de feijão de primeira safra, com a colheita finalizada, a produção ficou em 1,07 milhão de toneladas superando o volume do ano anterior em 8,3%. Em relação à colheita de feijão de segunda safra houve uma diminuição de 1,1% na área cultivada. Porém, a estimativa é que a produção seja em torno de 1,33 milhão de toneladas, caso as condições climáticas sejam favoráveis. Dessa produção, 638 mil toneladas são de feijão-comum, 418,1 mil toneladas de feijão-caupi e 271,8 mil toneladas de feijão-preto.

Com o aumento populacional e necessidade da expansão das áreas agrícolas produtivas, surgem o uso de diferentes tecnologias (FALEMA *et al.*, 2016). Schafranski *et al.* (2019) ressaltam que devido às condições climáticas favoráveis, o Brasil tem grande facilidade no cultivo de feijão. Sendo as épocas recomendadas de cultivo concentrando-se, basicamente, em três períodos: o “das águas”, nos meses de setembro a novembro (com produtividade maior), o feijão safrinha ou da “seca”, de janeiro a março e de outono-inverno ou terceira época, nos meses de maio a julho.

A semente pode apresentar redução de sua viabilidade pois a toxicidade iônica além de levar ao retardo na emergência das plântulas, afetam os processos metabólicos e fisiológicos do tecido embrionário, retardando, dessa forma, a embebição das sementes e o alongamento das raízes (ESTEVES; SUZUKI, 2008). A combinação entre a salinidade e o estresse térmico pode ser devastadora no desenvolvimento das plantas, quando as mesmas estiverem submetidas a essa combinação de estresse abiótico no campo (TAIZ *et al.*, 2017).

Quando tem-se um excesso de íons  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$ , pode-se observar que há uma redução na intumescência protoplasmática e, por consequência, o teor de água e a translocação de nutrientes que são favoráveis para a germinação também são reduzidos (GUIMARÃES *et al.*, 2012). Vários estudos estão sendo conduzidos para avaliação da adaptação de algumas espécies de plantas agronomicamente importantes aos ambientes salinos, como: milho (PESSOA NETO *et al.*, 2016; SILVA; GRZYBOWSKI; PANOBIANCO, 2016; apud ALMEIDA *et al.*, 2020), feijão-caupi (GOMES FILHO *et al.*, 2019; NUNES *et al.*, 2019; apud ALMEIDA *et al.*, 2020) e feijão preto (MORAIS *et al.*, 2018; apud ALMEIDA *et al.*, 2020). Por desencadear um aumento da produção das espécies reativas de oxigênio (EROs), a salinidade afeta negativamente o crescimento e o metabolismo vegetal (NUNES *et al.*, 2019). Sob esse aspecto, este trabalho teve por objetivo avaliar o potencial germinativo de sementes de feijão comum e feijão-fava submetidas à embebição em solução salina.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Município de Ituiutaba, em MG. Contudo, em virtude da Pandemia do novo Coronavírus e da doença: Covid-19, as atividades na instituição de ensino estavam paradas, sendo assim, o experimento foi conduzido em residência por meio de adaptações com equipamentos artesanais. O clima da região é considerado quente e úmido de acordo com a classificação de Koppen. O início do experimento se deu no dia 18 de agosto de 2020 e foram analisadas conforme o parâmetro: % de germinação (G%) com 5 e 9 dias, de acordo com critérios estabelecidos pela Regra de Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Para embebição na solução de Cloreto de sódio e água ( $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ ) por um período de 24 horas, as sementes foram divididas em lotes sendo dispostas em 100 sementes de

cada variedade de feijão: carioca, vermelho, jalo e feijão-fava (obtido de produtor familiar do município), por tratamento, ou seja, utilizou-se 1.600 sementes. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. As soluções foram nas concentrações: 0 mmol.L<sup>-1</sup> (controle); 27 mmol.L<sup>-1</sup>; 54 mmol.L<sup>-1</sup> e 81 mmol.L<sup>-1</sup>; ou seja, foram 4 tratamentos, 4 variedades testadas e 4 repetições. As sementes foram inicialmente higienizadas em solução com hipoclorito de sódio (2%) durante 2 minutos, conforme indicado por Gomes Filho *et al.* (2019). Visando o umedecimento adequado e uniformização do teste, a quantidade de água que foi adicionada foi equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato.

A respeito do teste de germinação, a condução foi realizada em rolos de papel toalha (indicado pela R.A.S.) e o armazenamento foi em câmara B.O.D. artesanal (Fig. 1) usando-se caixa de papelão, com furos para permitir a passagem do ar e lâmpada fluorescente durante os períodos mais quentes e incandescente para controle de temperatura na parte da noite, ajustando a altura conforme a temperatura durante os períodos mais frios do dia; além de permitir um período de iluminância de 12 horas.



Figura 1. Câmara B.O.D. artesanal (A) com uso de lâmpada incandescente e; (B) com uso de lâmpada fluorescente com rolos de papel toalha. *B.O.D. handmade (A) using incandescent lamp and; (B) using fluorescent lamp with paper towel rolls.*

Fonte: Autoria própria. *Source: Own authorship.*

É muito importante destacar que o uso alternado de cada tipo de lâmpada em virtude não só do comprimento de onda, como outras características como: emissão de raios que permitissem maior ou, menor dissipação do calor, foi preponderante para a manutenção das condições dentro de um sistema que se aproximasse da demanda biológica de oxigênio (B.O.D.). Conforme evidenciado na imagem acima, os rolos foram dispostos de forma diferente ao tradicional, haja vista, que precisava de linearidade na irrigação sem permitir que as sementes na região abaxial se sobressaíssem frente a adaxial e vice-versa.

As sementes foram dispostas sob 2 folhas de papel toalha, sendo esses, pré-umedecidos e, após inseri-las sobre as folhas, utilizou-se mais uma folha de papel toalha sobre as sementes (Fig. 2). As contagens para avaliação do processo de germinação de sementes, foram realizadas no dia 24 de agosto de 2020 (considerando 24 horas após o período de início do experimento: embebição) e no dia 28 de agosto de 2020.

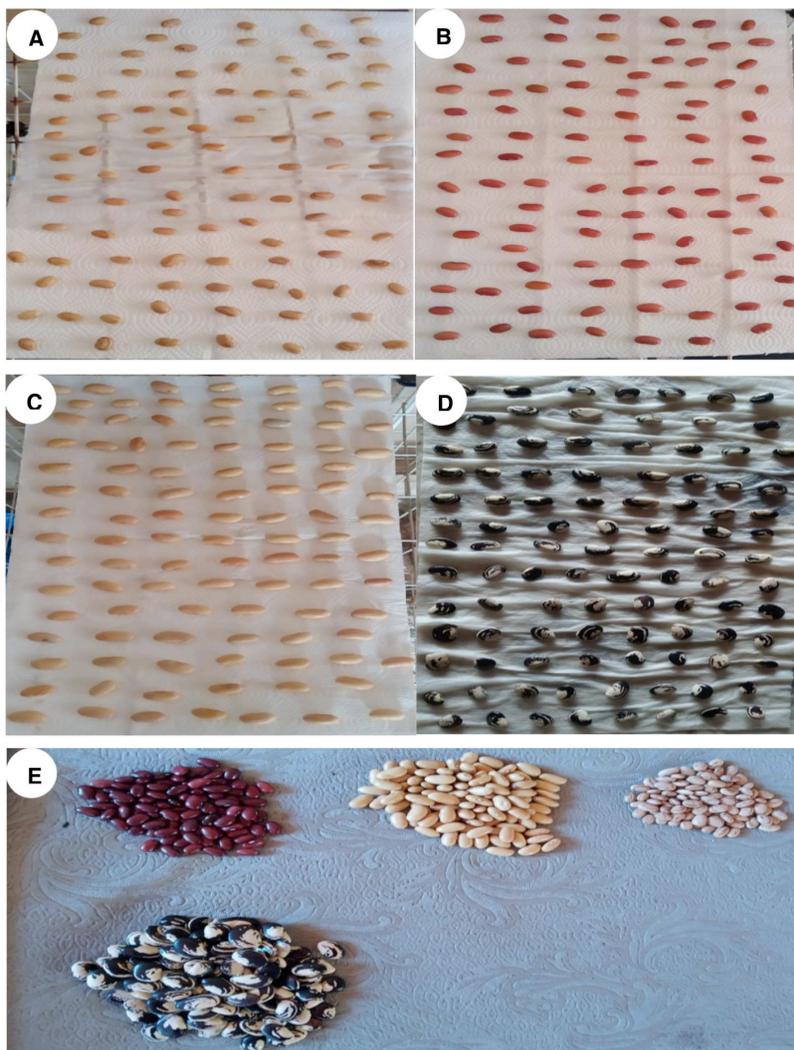


Figura 2. Disposição das sementes de variedades de feijão em papel toalha, onde: (A) carioca; (B) vermelho; (C) Jalo; (D) Feijão-fava e (E) comparação 100 sementes de cada variedade antes do período de embebição por 24 horas. *Arrangement of seeds of bean varieties on paper towels, where: (A) carioca; (B) red; (C) Jalo; (D) Broad bean and (E) comparison of 100 seeds of each variety before the 24-hour soak period.*

Fonte: Autoria própria. *Source: Own authorship.*

Após o acondicionamento das sementes em B.O.D. artesanal, foram determinados o percentual de germinação (G%), seguindo-se os mesmos parâmetros estipulados por Labouriau & Valadares (1976) e adaptado por Almeida *et al.* (2020). O G% foi calculado usando a equação 1:

$$G\% = \left(\frac{N}{A}\right) \times 100$$

Equação 1: Cálculo da percentagem de germinação das sementes. *Calculation of the percentage of seed germination.*

Onde: *N* é o número de sementes germinadas no final do teste e *A* é o número de sementes total semeadas; para o IVG, usou-se a equação:

Munido dos resultados, os parâmetros foram submetidos ao teste de Tukey com probabilidade de 5% pelo software estatístico Sisvar versão 5.7.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 5 dias após início do processo de incubação dos rolos, realizou-se a primeira contagem com relação às sementes germinadas; percebeu-se que tanto as sementes de feijão vermelho e jalo tiveram um decréscimo na germinação comparativa dos tratamentos controle (0 mmol.L<sup>-1</sup>); 27 mmol.L<sup>-1</sup>; 54 mmol.L<sup>-1</sup> e no tratamento com 81 mmol.L<sup>-1</sup>, sendo observado então uma redução no potencial germinativo durante esse período. Por outro lado, as sementes de Feijão-fava mostraram-se mais adaptadas às condições de salinidade, apresentando maior percentual germinativo após aumento nas doses de salinidade. Comparando as sementes de feijão carioca, elas apresentaram redução no desenvolvimento até o tratamento com 54 mmol.L<sup>-1</sup>, mostrando um acréscimo pequeno na germinação após exposição à dose máxima de solução salina testada, partindo de 58% (54 mmol.L<sup>-1</sup>) para 65% (81 mmol.L<sup>-1</sup>).

Em experimento conduzido por Almeida (2009), ele percebeu que o aumento da salinidade nas culturas de arroz, feijão e algodão, resultou na diminuição da germinação. Já Oliveira (2015) observou em suas pesquisas que não houveram diferenças significativas na avaliação de salinidade sobre a germinação de sementes de cultivares de feijão. Analisando os dados de germinação, pode-se notar que houve diferença significativa entre a variedade de feijão vermelho com relação às demais (Tabela 1) após comparação da percentagem de germinação após os 9 dias, conforme indicado pela R.A.S. (BRASIL, 2009).

Cultivares de Feijão	Tratamentos			
	0	27	54	81
Carioca	97 a	91 a	71 a	70 a
Vermelho	79 a	47 b	36 b	28 b
Jalo	100 a	92 a	92 a	78 a
Feijão-fava	98 a	100 a	100 a	100 a
C.V. (%)	13,06			

Obs.: Médias seguidas pelas mesmas letras não apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey p. *Note: Means followed by the same letters do not show significant differences by Tukey's test  $p \leq 0.05$ .*

Tabela 1. Comparação do percentual de germinação de sementes de feijão com 9 D.A.P. (Dias após plantio), nas diferentes cultivares: carioca, vermelho, jalo e na espécie de feijão-fava crioula sob os diferentes tratamentos com solução salina em mmol.L<sup>-1</sup>. *Comparison of the percentage of bean seed germination with 9 D.A.P. (Days after planting), in different cultivars: carioca, red, jalo and in the species of fava bean under the different treatments with saline solution in mmol.L<sup>-1</sup>.*

Com base na tabela acima, ficou nítido que o feijão vermelho é mais sensível ao excesso de salinidade no solo, enquanto o feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) por ser uma planta mais rústica, consegue se desenvolver muito bem sob condições de estresse salino, independente da concentração testada nesse experimento. Resultados idênticos são relatados por Schaffranski *et al.* (2019) para o feijão carioca no tratamento testemunha (0 mmol.L<sup>-1</sup>) tiveram 97% de germinação justamente o mesmo do presente trabalho; valor semelhante foi encontrado também para a concentração de NaCl de 30 mmol.L<sup>-1</sup> obtiveram germinação de 89% sendo que para a concentração avaliada nesse estudo, germinaram 91% das sementes. Essa diferença pode ser ressaltada por ser menor a concentração de NaCl (27 mmol.L<sup>-1</sup>).

Enquanto o feijão-fava conseguiu se desenvolver em condições normais mesmo com incremento de NaCl, o feijão jalo e carioca apresentaram-se como sensíveis ao parâmetro avaliado. Na pesquisa realizada por Almeida *et al.* (2020), o estresse salino induzido pelos sais de NaCl e CaCl<sub>2</sub> são prejudiciais à germinação de sementes de feijão-fava e milho, onde a germinação em ambos é nula. Silva *et al.* (2016) observaram que alguns híbridos de milho mantiveram o crescimento sob aumento nas concentrações de NaCl. Eles ressaltam ainda, que no estágio inicial de desenvolvimento uma estratégia provável para garantir a sobrevivência das plantas que estão sob estresse salino, é investir em mais energia para o crescimento da parte aérea, pois essas estruturas são mais responsáveis pela realização da fotossíntese.

Perfazendo as intercalações das lâmpadas fluorescente e incandescente, sobretudo no feijão-fava, foi possível notar um desenvolvimento maior da parte aérea no momento

em que utilizou-se a lâmpada incandescente. O desenvolvimento radicular foi muito mais vigoroso e a emissão da parte aérea ocorreu de maneira mais acelerada quando comparada com a fluorescente. Durante a condução do experimento e avaliação após 5 dias, foi possível notar que o tratamento com 81 mmol.L<sup>-1</sup>, não afetou tanto o feijão carioca como o tratamento com concentração de 54 mmol.L<sup>-1</sup> de NaCl. No entanto, quando se compara os resultados (Fig. 3) com os dados do último dia de avaliação da germinação, conforme sugerido pela R.A.S. consegue-se observar que houve sim, relação positiva para a diminuição do potencial germinativo com aumento da concentração salina tanto no feijão carioca, como no vermelho e jalo (BRASIL, 2009).

Dalchiavon *et al.* (2016) evidenciaram que o estresse salino sobre a raiz de *Phaseolus vulgaris* L. não promove incrementos de tamanho do sistema radicular, um maior valor no comprimento de raiz foi encontrado, de acordo como eles, no tratamento testemunha. Ressaltando esse efeito, Oliveira (2015) destaca que a raiz é o órgão mais afetado pelo estresse salino.

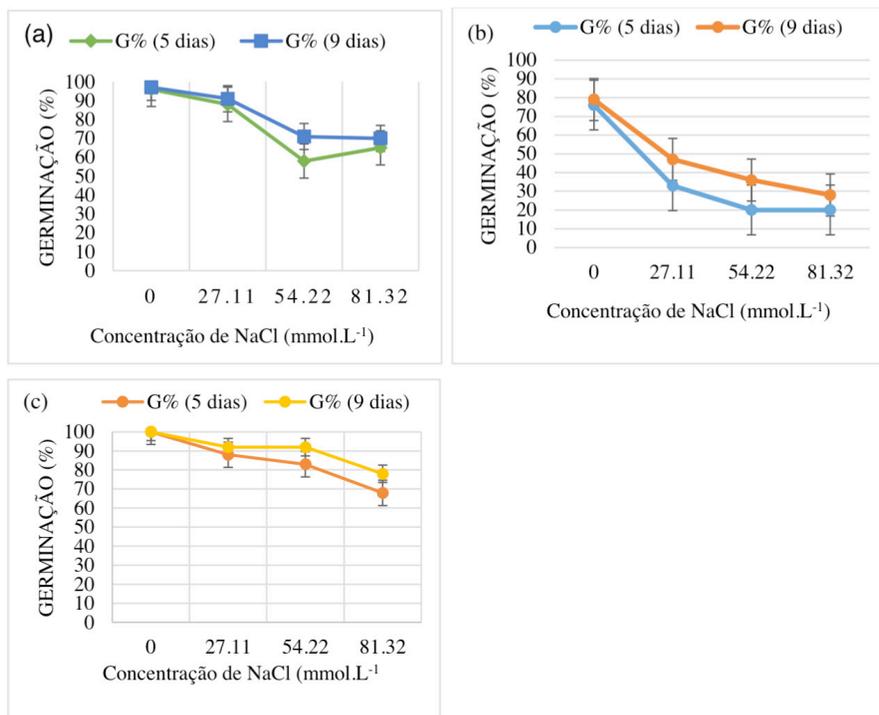


Figura 3. Efeito comparativo do percentual de germinação em: a) feijão carioca; b) vermelho e c) jalo após 5 e 9 dias sob diferentes concentrações de NaCl. *Comparative effect of germination percentage on: a) carioca beans; b) red and c) pour after 5 and 9 days under different concentrations of NaCl*

Fonte: Autoria própria. *Source: Own authorship*

Nota-se, a partir das barras de erro que a discrepância entre os tratamentos no feijão vermelho, quando se compara ao carioca e jalo, que também sofreram com o aumento da concentração de NaCl. Segundo Taiz e Zeiger (2009), quando em condição de estresse, hídrico ou salino, as plantas redirecionam as suas reservas para a raiz, na tentativa de manter o crescimento radicular. Fageira *et al.* (2010) afirmaram que a parte aérea é a mais sensível à salinidade que o sistema radicular, em experimentos de curta e longa duração, conforme eles testaram.

## 4 | CONCLUSÕES

As variedades de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) apresentaram-se como sensíveis à salinidade, quanto maiores as concentrações de NaCl, menor foi o percentual de germinação de feijão vermelho, feijão carioca e feijão jalo. Em contrapartida, o desenvolvimento de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) não foi afetado pelo aumento nas concentrações de NaCl, desenvolvendo muito bem sob condições extremas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. S.; GUARIZ, H. R.; PINTO, M. A. B. ALMEIDA, M. F. GERMINATION OF CREOLE MAIZE AND FAVA BEAN SEEDS UNDER SALT STRESS. **Rev. Caatinga [online]**. Mossoró, v. 33, n. 3, p. 853 – 859, jul. – set., 2020. ISSN 1983-2125. DOI: 10.1590/1983-21252020v33n329rc.

ALMEIDA, W.F. Efeito da salinidade sobre a germinação e desenvolvimento inicial do pinhão mando (*Jatropha curcas* L.). 2009. 65f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa-ACS, 2009. 395 p.

Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. **Análise mensal de feijão: Março-Abril-2020**. 7 p. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-feijao/item/13326-feijao-analise-mensal-marco-abril-2020>>. Acesso em: 11 de setembro de 2020.

DALCHIAVON, F. C.; NEVES, G.; HAGA, K. I. Efeito de stresse salino em sementes de *Phaseolus vulgaris*. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 39, n. 3, p. 404-412, 2016. DOI: 10.19084/RCA15161

ESTEVES, B. S.; SUZUKI, M. S. Efeito da salinidade sobre as plantas. **Oecologia Australis**, v. 12, n. 4, pág. 662-679, 2008.

FAGERIA, N. K.; SOARES FILHO, W. S.; GHEYI, H. R. Melhoramento genético vegetal e seleção de cultivares tolerantes à salinidade. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. de. (Ed.). **Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados**. Fortaleza, INCT Sal, p. 206-218, 2010.

FALEMA, J.; MEDEIROS, E. R.; FERREIRA, C. R.; CAMARA, M. R. G.; NASCIMENTO, S. P. Um estudo da produtividade do feijão, do milho e da soja na agricultura paranaense, nos anos de 2000 e 2010: uma análise espacial. **Ensaios FEE**, v.36, n.4, p.815-842, 2016.

GOMES FILHO, A.; RODRIGUES, E. N.; RODRIGUES, T. C.; SANTOS, V. J. N.; ALCÂNTARA, S. F.; SOUZA, F. N. Estresse hídrico e salino na germinação de sementes de feijão-caupi cv. BRS Pajeú. **Colloquium Agrariae**, v. 15, n.4, p. 60-73, Jul-Ago, 2019. DOI: 10.5747/ca.2019.v15.n4.a312

GUIMARÃES, S. F.; BONFIM, F. P. G.; MAIA, S. J. T. L.; SOUZA, K. F.; HONÓRIO, I. G.; DORES, R. G. R.; FONSECA, M. C. M.; CASALI, V. W. D. Influência de substratos na germinação de sementes de Camomila (*Matricaria recutita*). **Hortic. bras.**, v. 30, n. 2, (Suplemento - CD Rom), julho 2012.

LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 48, p. 263-284, 1976.

MORAIS, M. A. S.; JARDIM, A. M. R. F.; OLIVEIRA, E. N.; OLIVEIRA, F. R.; MATOS, N. A.; SIMÕES, A. N. O NaCl inibe a germinação e a atividade da amilase em duas espécies de feijão. **Revista Nordestina de Ciências Biológicas (RncBIO)**, V. 01, n. 1, p. 50-56. 2018.

NUNES, L. R. L.; PINHEIRO, P. R.; PINHEIRO, C. L.; LIMA, K. A. P.; DUTRA, A. S. GERMINATION AND VIGOUR IN SEEDS OF THE COWPEA IN RESPONSE TO SALT AND HEAT STRESS. **Rev. Caatinga**, Mossoró, v. 32, n. 1, p. 143 – 151, jan. – mar., 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21252019v32n115rc>

OLIVEIRA, W. E. Avaliação dos efeitos do estresse salino em feijão preto (*Phaseolus vulgaris* L.). 2015. 38f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

PESSOA NETO, J. A.; LIMA, J. F. M.; MIELERZSKI, F.; REIS, S. S.; VERAS, M. S. QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MILHO SOB CONDIÇÕES DE ESTRESSE SALINO. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v.25, n.4, p.401-408, 2016. DOI: 10.32929/2446-8355.2016v25n4p401-408

RIOS, A. O.; ABREU, C. M. P.; CORRÊA, A. D. Efeito da Estocagem e das Condições de Colheita sobre algumas Propriedades Físicas, Químicas e Nutricionais de Três Cultivares de Feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.). **Ciencia e tecnologia de alimentos**, v.23 (Supl), p.39-45, 2003.

SCHAFRANSKI, B. P.; MORAIS, G. I.; CARVALHO, T. C. de. Efeito do estresse salino em sementes de feijão dos grupos comerciais carioca e preto. **Applied Research & Agrotechnology**, Guarapuava-PR, v.12, n.3, p.17-30, Sep-Dez., 2019. DOI: 10.5935/PAeT.V12.N3.02

SILVA, R. C.; GRZYBOWSKI, C. R. S.; PANOBIANCO, M. Vigor de sementes de milho: influência no desenvolvimento de plântulas em condições de estresse salino. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 47, n. 3, p. 491-499, jul-set, 2016. Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. DOI: 10.5935/1806-6690.20160059

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed., Porto Alegre, RS: Artmed, 2017. 888 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009. 848 p.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acesso à Informação 21, 29, 30  
Acúmulo de Desejos 125  
Adubo 130, 131, 132, 133, 167  
Alimentos não Convencionais 135, 137, 139  
Aproveitamento 63, 64, 65, 67, 68, 69, 103, 104, 105  
Aspecto Epidemiológico 54

### B

Bagaço de Cana-de-Açúcar 161  
Biodegradação 131, 158  
Biodigestor 125, 126, 127, 128, 129

### C

Centro de Atenção Psicossocial 36, 39  
Complexo do Ver-o-Peso 79, 80, 81, 82, 86, 88, 90  
Comunidade Escolar 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 135, 138, 140  
Confecção de Produtos 92, 94, 100  
Crianças 12, 15, 18, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 75, 76, 103, 104, 105

### D

Descarte Correto de Óleo 92, 106

### E

Educação Básica 1, 4, 9, 85  
Empreendedorismo Social 10, 11, 19, 20, 92, 93, 95, 96, 97, 106, 108  
Enchentes 81, 96, 106  
Ensino Interdisciplinar 135, 137  
Estresse Hídrico 15, 160, 161, 162, 165, 166, 178  
Extrativistas 143, 147, 148

### F

Fabricação de Bebidas 130

### G

Geoprocessamento 56  
Gestão de Resíduos 78, 92, 93, 94, 95, 98, 100, 103, 104, 105, 106, 108, 167

## H

Higienização das Mãos 55

Hortas Orgânicas 100

## I

Impactos Socioeconômicos 142

Independência Financeira 10, 105

Industrialização 34, 110

Irradiação Ultravioleta 110, 112

## M

Mecanização Agrícola 155

Mercado Municipal 79, 81, 82, 83, 84, 89

## O

Objetivos de Sustentabilidade 101

Orientador Educacional 1, 2, 3, 4, 8, 9

## P

Paisagismo 36, 39

Pequeno Produtor Rural 125, 126

Potencial de Contaminação 154, 155, 156, 157, 158, 159

Prática Dialógica 1

Projeto Citros 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19

Propriedades Antioxidantes 142

## Q

Qualidade de Vida 3, 4, 22, 30, 45, 51, 67, 69, 97, 100, 102, 106, 155

## R

Receitas e Degustações 63

Reciclagem 45, 46, 47, 49, 51, 69, 81, 91, 93, 98, 99, 102, 105, 108, 127

Recursos Hídricos 32, 154, 155, 156, 158

Recursos Não-Renováveis 101

## S

Sabão Ecológico 79, 82, 84, 88, 89

Salinidade 169, 171, 174, 175, 177

Saneamento Básico 48, 55, 69, 72, 77, 106, 167

Saúde Pública 62, 104, 156, 158, 159, 161

Sistema Agroalimentar 154, 155

## T

Taxa de Mortalidade 54, 58

Telhados Verdes 21, 29, 31

Tratamentos de Estresse Salino 169

Tratos Culturais 36, 150

## V

Valores Éticos 44

Visão Holística e Complexa 32

# Interfaces entre **Desenvolvimento, Meio Ambiente e Sustentabilidade**

[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) 

# Interfaces entre **Desenvolvimento, Meio Ambiente e Sustentabilidade**

[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) 