

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Geisa Mayana Miranda de Souza  
Ana Carolina Sousa Costa  
(Organizadoras)



# Meio Ambiente: Inovação com Sustentabilidade 2

**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos**  
**Geisa Mayana Miranda de Souza**  
**Ana Carolina Sousa Costa**  
(Organizadoras)

**Meio Ambiente: Inovação com**  
**Sustentabilidade**  
**2**

**Atena Editora**  
**2019**

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os 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. 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.

### **Conselho Editorial**

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
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. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
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. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª 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  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
M514	Meio ambiente: inovação com sustentabilidade 2 [recurso eletrônico] / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Geisa Mayana Miranda de Souza, Ana Carolina Sousa Costa. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente. Inovação com Sustentabilidade; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-646-1 DOI 10.22533/at.ed.461190110  1. Educação ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente – Preservação. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Souza, Geisa Mayana Miranda de. III. Costa, Ana Carolina Sousa. IV. Série.  CDD 363.7
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Meio Ambiente Inovação com Sustentabilidade*” engloba 58 trabalhos científicos, que ampliam o conceito do leitor sobre os ecossistemas urbanos e as diversas facetas dos seus problemas ambientais, deixando claro que a maneira como vivemos em sociedade impacta diretamente sobre os recursos naturais.

A interferência do homem nos ciclos da natureza é considerada hoje inequívoca entre os especialistas. A substituição de combustíveis fósseis, os disseminadores de gases de efeito estufa, é a principal chave para resolução das mudanças climáticas. Diversos capítulos dão ao leitor a oportunidade de refletir sobre essas questões.

Dois grandes assuntos também abordados neste livro, interessam bastante ao leitor consciente do seu papel de cidadão: Educação e Preservação ambiental que permeiam todos os demais temas. Afinal, não há consciência ecológica sem um árduo trabalho pedagógico, seja ele em ambientes formais ou informais de educação.

A busca por análises históricas, métodos e diferentes perspectivas, nas mais diversas áreas, as quais levem ao desenvolvimento sustentável do planeta é uma das linhas de pesquisas mais contempladas nesta obra, que visa motivar os pesquisadores de diversas áreas a estudar e compreender o meio ambiente e principalmente a propor inovações tecnológicas associadas ao desenvolvimento sustentável.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Geisa Mayana Miranda de Souza  
Ana Carolina Sousa Costa

## SUMÁRIO

### IV. AVALIAÇÕES AMBIENTAIS

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
QUANTIFICAÇÃO DE ANTOCIANINAS TOTAIS PRESENTES NAS FLORES DE ESPÉCIES VEGETAIS	
Mayara Marques Lima	
Jessica Neves da Silva de Almeida	
Wallison Pires da Cruz	
Marconiel Neto da Silva	
Rosemary Maria Pimentel Coutinho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4611901101</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
MAPEAMENTO E DETERMINAÇÃO DA BIOMASSA DE MANGUEZAIS ATRAVÉS DE IMAGENS DE SATÉLITE E DADOS DENDOMÉTRICOS NO MUNICÍPIO DE ALCÂNTARA-MA	
Alexsandro Mendonça Viegas	
André Luís Silva dos Santos	
Bruno Cesar Pereira Costa	
Venerando Eustáquio Amaro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4611901102</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>18</b>
ATIVIDADE CATALÍTICA DA FERRITA DE COBALTO NA DEGRADAÇÃO DE CORANTE EM REAÇÃO FENTON SOB LUZ SOLAR E VISÍVEL	
Jivago Schumacher de Oliveira	
Edson Luiz Foletto	
Lara Tubino Trzimajewski	
Matias Schadeck Netto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4611901103</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>26</b>
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO TOCANTINS AS MARGENS DA CIDADE DE CAMETÁ, NORDESTE DO PARÁ	
Claudio Farias de Almeida Junior	
Adria Beatriz Raiol de Oliveira	
Ana Clara Almeida dos Santos	
Ronaldo Pimentel Ribeiro	
Márcia de Almeida	
Marcos Antônio Barros dos Santos	
Tatiane Farias de Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4611901104</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>36</b>
AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE NIVELAMENTO NA DETERMINAÇÃO DO VOLUME DE SOLO	
Vagner Pereira do Nascimento	
Luiz Sérgio Vanzela	
Elaine Cristina Siqueira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4611901105</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 50**

**BIOMONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICOS E BIOLÓGICOS EM DOIS RIOS PERTENCENTES A BACIA DO RIO PARANAÍBA**

Carine de Mendonça Francisco  
Camilla de Oliveira Rezende  
Eveline Cintra Aparecida Smanio  
Sandra Morelli  
Luiz Alfredo Pavanin  
Boscolli Barbosa Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.4611901106**

**CAPÍTULO 7 ..... 59**

**DESCARTES DE DESCRITORES DA PARTE AÉREA DE JAMBU [*Acmella oleracea* (L.) R. K. JANSEN]**

Dalcirlei Pinheiro Albuquerque  
Davi Henrique Lima Teixeira  
Débora Souza Mendes  
Antonio Maricélio Borges de Souza  
Francisca Adaila da Silva Oliveira  
Deivid Lucas de Lima da Costa  
Luã Souza de Oliveira  
Maria Lidiane da Silva Medeiros  
Thaiana de Jesus Vieira de Assis  
Maria Denise Mendes de Pina  
Gabriela Cristina Nascimento Assunção  
Ana Helena Henrique Palheta

**DOI 10.22533/at.ed.4611901107**

**CAPÍTULO 8 ..... 69**

**DIVERSIDADE DA FAUNA EPÍGEA SOB DIFERENTES COBERTURAS VEGETAIS NO JARDIM BOTÂNICO DA UFRRJ**

Sandra de Santana Lima  
Wilbert Valkinir Cabreira  
Rafaele Gonçalves da Silva  
Rafaela Martins da Silva  
Raissa Nascimento dos Santos  
Dougath Alves Corrêa Fernandes  
Marcos Gervasio Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.4611901108**

**CAPÍTULO 9 ..... 81**

**AVALIAÇÃO DO MÉTODO DE PENMAN-MONTEITH PARA ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA NAS CIDADES DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA E PLACAS NO ESTADO DO PARÁ**

Maria do Bom Conselho Lacerda Medeiros  
Jocilene Teixeira do Nascimento  
Valdeides Marques Lima  
Fabio Peixoto Duarte  
William Lee Carrera de Aviz  
Wellington Leal dos Santos  
Karen Sabrina Santa Brígida de Brito  
Bianca Cavalcante da Silva

Paulo Jorge de Oliveira Ponte de Souza  
Joaquim Alves de Lima Júnior  
Luciana da Silva Borges

**DOI 10.22533/at.ed.4611901109**

## **V. EDUCAÇÃO**

<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>89</b>
<b>A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENSINO DA MATEMÁTICA: O LÚDICO COMO RECURSO PEDAGÓGICO</b>	
Ney Cristina Oliveira Nayla Gonçalves da Silva Verena Cristina Ribeiro Cavalcante Janise Maria Monteiro Rodrigues Viana Aldo Moreira Tenório	
<b>DOI 10.22533/at.ed.46119011010</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>96</b>
<b>JOGO INTERDISCIPLINAR PARA ABORDAR MEIO AMBIENTE NO ENSINO MÉDIO</b>	
Danilo Melle de Proença Marina Farcic Mineo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.46119011011</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>101</b>
<b>A IMPORTÂNCIA DE MEDIDAS EDUCATIVAS NA GESTÃO DE RESÍDUOS</b>	
Vitor de Faria Alcântara Maria Lúcia Vieira de Britto Paulino Julielle dos Santos Martins Michella Grey Araújo Monteiro Mayara Andrade Souza Thiago José Matos Rocha Jessé Marques da Silva Júnior Pavão Joao Gomes da Costa Aldenir Feitosa dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.46119011012</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>108</b>
<b>EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA REFLEXÃO INTERDISCIPLINAR DE ALUNOS DO 6º ANO</b>	
Nayla Gonçalves da Silva Verena Cristina Ribeiro Cavalcante Andrea Cristina Rodrigues de Souza Ney Cristina Oliveira Janise Maria Monteiro Rodrigues Viana	
<b>DOI 10.22533/at.ed.46119011013</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>114</b>
<b>ENSINO X SAÚDE PÚBLICA: CONSCIENTIZAÇÃO DA DOENÇA DE CHAGAS NAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL, PA</b>	
Stefany Barros Pereira Nathalia Silva Felix Glacijane Barrozo da Costa	

Sabrina Santos de Lima

**DOI 10.22533/at.ed.46119011014**

**CAPÍTULO 15 ..... 121**

**PERCEPÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO**

Rosária Oliveira da Silva

Fernanda Galdino da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.46119011015**

**CAPÍTULO 16 ..... 127**

**AVALIAÇÃO DA RECEPTIVIDADE DE ALUNOS DE UM CURSO DE MEIO AMBIENTE  
A AULAS INTEGRADAS COM A BASE COMUM**

Renan Coelho de Vasconcellos

Ivanildo de Amorim Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.46119011016**

**VI. HISTÓRIA AMBIENTAL**

**CAPÍTULO 17 ..... 132**

**A QUESTÃO AMBIENTAL PRESENTE NOS FANZINES PUNKS BRASILEIROS  
(DÉCADA DE 1980)**

Gustavo dos Santos Prado

**DOI 10.22533/at.ed.46119011017**

**CAPÍTULO 18 ..... 145**

**TOMBAMENTO DE BEM PARTICULAR DOTADO DE RELEVÂNCIA HISTÓRICO-  
CULTURAL E O DIREITO À INDENIZAÇÃO**

Rodrigo Silva Tavares

Flávio Reis dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.46119011018**

**CAPÍTULO 19 ..... 153**

**REFLEXOS DA HISTÓRIA FEIRENSE: FEIRA DE SANTANA NARRADA ATRAVÉS  
DOS SEUS ESPELHOS D'ÁGUA**

Natane Brito Araujo

Marcos Vinícius Andrade Lima

Marjorie Cseko Nolasco

**DOI 10.22533/at.ed.46119011019**

**VII. SUSTENTABILIDADE**

**CAPÍTULO 20 ..... 165**

**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: REALIDADE OU UTOPIA?**

Elisa Parreira Darim

Adryelly Moreira Tavares

Lucas Lopes Ribeiro

Taynara Aparecida Pires de Sá

Thiago Prudente de Macêdo

Patrícia Correa de França Fonseca

João Carlos Mohn Nogueira

**DOI 10.22533/at.ed.46119011020**

<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>173</b>
AGUÇANDO A CRITICIDADE E A SUSTENTABILIDADE EM ESPAÇO NÃO-FORMAL COM O UTILIZAÇÃO DE TRILHAS ORIENTADAS	
Cisnara Pires Amaral Ricardo Cancian Nathália Quaiatto Félix	
<b>DOI 10.22533/at.ed.46119011021</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>183</b>
NOVAS TECNOLOGIAS PARA EXTRAÇÃO DA MADEIRA NATIVA BRASILEIRA	
Orlando Saldanha Denise Regina da Costa Aguiar	
<b>DOI 10.22533/at.ed.46119011022</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>203</b>
INOVAÇÃO LEGISLATIVA NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Gustavo Alves Balbino Luís Sérgio Vanzela	
<b>DOI 10.22533/at.ed.46119011023</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>210</b>
A PRÁTICA DA COMPOSTAGEM COMO ALTERNATIVA PARA A FERTILIZAÇÃO DO SOLO NO PLANTIO DE HORTALIÇAS	
Wilson Câmara Frazão Neto Gleidson Silva Soares João Raimundo Alves Marques	
<b>DOI 10.22533/at.ed.46119011024</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>219</b>
DESENVOLVIMENTO DE CARVÃO ATIVO A PARTIR DE REJEITOS DE CURTUME E DE PET VISANDO A REMEDIAÇÃO	
Carolina Doricci Guilherme André Augusto Gutierrez Fernandes Beati Rafael Augusto Valentim da Cruz Magdalena Grazielle Aparecida da Silva Raimundo Chaiene Nataly Dias Luciane de Souza Oliveira Valentim Alexandre José de Oliveira Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.46119011025</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>230</b>
DESENVOLVIMENTO DE SIGWEB PARA O MUNICÍPIO DE FERNANDÓPOLIS-SP	
Ubiratan Zakaib do Nascimento Luiz Sérgio Vanzela	
<b>DOI 10.22533/at.ed.46119011026</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>237</b>
ELABORAÇÃO DE PRODUTOS DE LIMPEZA ECOLÓGICOS E SACHES AROMATIZANTES COM ESSÊNCIAS NATURAIS DO PARÁ	
Luciana Otoni de Souza	

Ana Lúcia Reis Coelho  
Daiane Monteiro dos Santos  
Danilo Fanjas de Oliveira  
Helena Ivanis Pantoja Barata  
Ronilson Freitas de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.46119011027**

**CAPÍTULO 28 ..... 247**

REAPROVEITAMENTO DE ÓLEO VEGETAL RESIDUAL NA PRODUÇÃO DE SABÃO ECOLÓGICO NO MUNICÍPIO DE SANTA IZABEL DO PARÁ

Luciana Otoni de Souza  
Aldeise Pereira de Souza  
Aldelise Rodrigues De Souza  
Beatriz Cristina Pereira Barroso  
Ronilson Freitas de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.46119011028**

**CAPÍTULO 29 ..... 256**

O USO DO CARVÃO ATIVADO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS NA PRODUÇÃO DE CARVÃO ATIVADO UTILIZADO NA REMOÇÃO DE ALUMÍNIO DA ÁGUA DE POÇOS ARTESIANOS

Mateus Alho Maia  
Jonas de Brito Campolina Marques  
Breno Bragança Viana  
Rilton Marreiros Fernandes  
Samanta Alho Trindade  
Jamille de Fátima Aguiar de Almeida Cardoso

**DOI 10.22533/at.ed.46119011029**

**CAPÍTULO 30 ..... 263**

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE GELEIA DE ABACAXI, ELABORADA A PARTIR DA PECTINA DO MARACUJÁ E COMERCIAL

Jean Santos Silva  
Rayra Evangelista Vital  
Aldejane Vidal Prado  
Raiane Gonçalves dos Santos  
Gerlainny Brito Viana  
Rafael Vitti Mota

**DOI 10.22533/at.ed.46119011030**

**CAPÍTULO 31 ..... 273**

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE *NUGGETS* DE FRANGO COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE QUIRERA DE ARROZ (*Oryza Sativa* L.)

Rayra Evangelista Vital  
Aldejane Vidal Prado  
Raiane Gonçalves dos Santos  
Gerlainny Brito Viana  
Mailson Furtado Teixeira  
Jean Santos Silva  
Carmelita de Fátima Amaral Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.46119011031**

<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>281</b>
<b>COOPERATIVAS AGRÍCOLAS PARAENSES: DIFICULDADES DE CONSOLIDAÇÃO NO MERCADO</b>	
Ana Yasmin Gonçalves Santos	
Ana Carolina Maia de Souza	
Beatriz Guerreiro Holanda Silva	
Vinicius Oliveira Amâncio	
Helder da Silva Aranha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.46119011032</b>	
<b>SOBRE AS ORGANIZADORAS</b> .....	<b>290</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>291</b>

## A PRÁTICA DA COMPOSTAGEM COMO ALTERNATIVA PARA A FERTILIZAÇÃO DO SOLO NO PLANTIO DE HORTALIÇAS

**Wilson Câmara Frazão Neto**

Universidade Federal do Pará, Breves-PA (UFPA)

**Gleidson Silva Soares**

Universidade Federal do Pará, Breves-PA (UFPA)

**João Raimundo Alves Marques**

Universidade do Estado do Pará, Belém-PA  
(UEPA)

**RESUMO:** O presente trabalho tem como objetivo demonstrar a prática da compostagem como alternativa ecologicamente correta para a fertilização do solo no plantio de hortaliças, destacando seus benefícios na melhoria da qualidade dos produtos. Nesta ênfase de estudo, foi realizado um experimento com o uso da compostagem na horta do Hospital Regional Público do Marajó, localizado no município de Breves-PA, no período de agosto a setembro de 2018. Para o processo de compostagem foram construídas composteiras a partir de baldes plásticos (20 litros) reutilizáveis, proveniente de depósito industrial de margarina. Na aplicabilidade da compostagem foi utilizada a cultura da *Eruca vesicaria* L. Cavaleri (rúcula), na qual foram criados um grupo controle e um grupo experimento. Dessa forma, é possível inferir que a compostagem é capaz de apresentar resultados satisfatórios na agricultura, contribuindo para produção de melhores hortaliças e com tempo de cultivo

mais curto. Portanto, esta técnica é uma alternativa para suprimir o uso de agrotóxicos sem apresentar quaisquer prejuízos ao plantio.

**PALAVRAS-CHAVE:** Horta, Adubo orgânico, Agroecologia.

### THE PRACTICE OF COMPOSTING AS AN ALTERNATIVE TO THE FERTILIZATION OF THE SOIL IN THE PLANTING OF VEGETABLES

**ABSTRACT:** The present work aims to demonstrate the practice of composting as an alternative ecologically correct for the fertilization of the soil in the planting of vegetables, highlighting its benefits in improving the quality of products. This emphasis of study, an experiment was carried out with the use of composting in the garden of the Marajó Public Regional Hospital, located in the municipality of Breves-PA, in the period from August to September 2018. For the process of composting composteiras were constructed from plastic buckets (20 liters) reusable, from industrial warehouse of margarine. The applicability of the composting has been used to culture of *Eruca vesicaria* L. Cavaleri (rocket), in which they were created a control group and a group experiment. In this way, it is possible to infer that the composting is capable of presenting satisfactory results in agriculture, contributing to the production of best vegetables and with

cultivation time shorter. Therefore, this technique is an alternative to eliminate the use of pesticides without presenting any damage to planting.

**KEYWORDS:** Garden, Organic fertilizer, Agroecology.

## 1 | INTRODUÇÃO

A grande geração diária de resíduos sólidos é resultado do crescimento populacional ocasionado pelo desenvolvimento tecnológico e a globalização. O consumo exacerbado de produtos mostra a necessidade de desenvolver metodologias de reciclagem e disposição adequada dos resíduos e rejeitos (PEIXOTO, FERNANDES, 2016a). Os autores destacam que a maior parte desses resíduos gerados no Brasil é composta por matéria orgânica, em virtude do desperdício significativo de alimentos em toda a cadeia produtiva, ou seja, desde sua produção, passando pelo transporte até ser levado para o consumidor final.

Uma alternativa formidável cada vez mais difundida para utilização dos resíduos orgânicos é a prática de compostagem, que permite a fertilização do solo no cultivo agrícola, destacando-se as horticulturas. Esse processo permite dar um destino aos resíduos orgânicos agrícolas, industriais e domésticos, como restos de comidas e resíduos do jardim (GODOY, 2013a).

A compostagem consiste no processo de reciclagem de resíduos orgânicos como meio natural de fertilização do solo para horticulturas, tanto à nível industrial como para uso doméstico. O processo ocorre naturalmente no ambiente sendo referida como a degradação de matéria orgânica. O termo compostagem diz respeito a esta decomposição (CERRI, 2008). Porém, o autor também ressalta que o termo decomposição está associada com a manipulação do material pelo homem, que através da observação do que acontecia na natureza desenvolveu técnicas para acelerar a decomposição e produzir compostos orgânicos que atendessem rapidamente as suas necessidades. Esse processo tem como resultado final um produto - o composto orgânico - que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente (GODOY, 2013b).

Todavia, percebe-se que essa técnica possui pouca adesão por parte dos agricultores, que apresentam notável preferência pelo uso de agrotóxicos. De acordo com Pignati (2018) o Brasil é o campeão mundial no uso de agrotóxicos. Havendo, apenas no ano de 2015 pulverizado 76% dos 71 milhões de hectares plantados em todo o território nacional. Ainda de acordo com o autor, foram pulverizados 899 milhões de litros de agrotóxicos nas lavouras, no mesmo período.

A preferência dos agricultores pela por essa técnica pode ser justificado uma vez que a utilização desses produtos requer menos esforço e empenho logístico, todavia, devemos atentar para os diversos problemas causados pela utilização de produtos nessa categoria. Os efeitos nocivos do uso de agrotóxicos para saúde humana têm sido

alvo diversos estudos elaborados por profissionais da saúde, os quais têm detectado a presença dessas substâncias em amostras de sangue, no leite materno e resíduos presentes em alimentos consumidos pela poluição em geral (SIQUEIRA, KRUSE, 2008). Nas palavras das autoras, estas questões apontam para a possibilidade de ocorrência de anomalias congênitas, de câncer, de doenças mentais, de disfunções na reprodutividade humana relacionadas ao uso de agrotóxicos.

Nesse contexto, podemos compreender a utilização contínua de agrotóxicos como um grave risco à saúde humana, bem como para o ecossistema como um todo. Com ênfase nisso, Veiga et al. (2006) ressalta que o uso de agrotóxicos e seus possíveis efeitos à saúde humana e ambiental tornaram-se uma grande preocupação à comunidade científica, principalmente quando o recurso hídrico potencialmente contaminado seria utilizado para consumo humano.

Recentemente, com o uso intensivo de agrotóxicos e com o avanço das tecnologias analíticas é que foi possível detectar-se a contaminação por agrotóxicos em sistemas hídricos. Com isso, os cientistas descobriram que os agrotóxicos, além de serem sorvidos pelo solo, poderiam acabar contaminando os sistemas hídricos (VEIGA et al. 2006). A partir do estudo de Lopes e Albuquerque (2018), pode-se constatar que uso de agrotóxicos ocasionam a contaminação de lençóis de água, morte de espécies animais e vegetais, bem como mutações em certos tipos de insetos como a resistência algumas substâncias e assimetria na forma de asas.

Outro aspecto instigante deve-se ao fato de que, geralmente os aplicadores desses produtos químicos, são pessoas que possuem pouca escolaridade e pela falta de compreensão, podem não se preocupar com as instruções básicas das embalagens dos agrotóxicos e receituário agrônomo, por não assimilar, que é o mínimo de cuidado, que se deve ter de acordo com a legislação, a fim de minimizar seus efeitos e evitar maior contaminação, do solo da água e seres vivos; entre eles, o próprio homem (FREITAS, ANDRADE, 2013).

Dessa maneira, a compostagem de resíduos orgânicos surge no cenário nacional como uma alternativa viável para a substituição dos agrotóxicos nas monoculturas e policulturas. Dentre as soluções encontradas pelo homem para o tratamento e destinação dos resíduos orgânicos encontra-se este processo, sendo uma alternativa de viabilidade técnico-científica, pois esse resíduo é fonte de nutrientes e de matéria orgânica, ainda que possa conter metais pesados e outros produtos potencialmente tóxicos aos seres vivos (PEIXOTO, FERNANDES, 2008b; SILVA et al. 2002). Assim, esse trabalho tem por objetivo apresentar a prática da compostagem não apenas como um método de fertilização do solo, mas como um meio natural para o melhoramento da qualidade das horticulturas e diminuição dos riscos à saúde humana e a natureza.

É possível analisar que a compostagem pode representar vantagens nos âmbitos econômicos e de controle de resíduos orgânicos, uma vez que, a mesma é totalmente capaz de suprir todas as necessidades nutricionais das plantas. No Brasil, 60% da composição dos resíduos é matéria orgânica passível de reciclagem por

meio do processo de compostagem, um método simplificado e sem custos elevados para o seu tratamento sanitariamente adequado (GODOY, 2013c). Este fator permite economia financeira significativa, pois se trata de uma técnica quase sem custos e a sua maior matéria prima é encontrada em grande abundância.

No que diz respeito, a questão ambiental podemos considerar significativo, tendo em vista a implantação em ampla escala pode diminuir a quantidade de resíduos orgânicos despejados em lixões e aterros sanitários. No Brasil cerca de 80 mil toneladas de lixo são descartadas de forma inapropriada todos os dias, o que equivale a 40% de todo o lixo recolhido no país, bem como informa que dos 5.562 municípios existentes no território nacional, apenas 994 municípios realizam coleta seletiva de lixo (SANTOS, 2017).

Como cerca de 50% dos resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados no Brasil corresponde a matéria orgânica, metade dos resíduos sólidos urbanos produzidos poderia ser reutilizada. Os resíduos orgânicos podem ser reutilizados através da incineração, biodigestão e compostagem (PEIXOTO, FERNANDES, 2016c). Com base no exposto, podemos inferir que a compostagem se apresenta no território nacional e internacional como uma técnica viável, eficiente e com grande potencialidade de contribuir de maneira positiva para diminuição de diversos problemas nas esferas ambientais e sociais.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização do proposto foi realizado um experimento na Horta do Hospital Regional Público do Marajó (HRPM), localizado no município de Breves-PA, no período de agosto a setembro de 2018. Quanto ao espaço físico, a horta do ambiente é constituída por 14 fileiras de 5 metros de comprimento por 1,5 metros de largura, no qual é responsável por produzir hortaliças e leguminosas de ciclo de vida curto. Esta produção da hortaliça é atribuída para suprir alimentação de uma demanda de pacientes dos 70 leitos disponíveis no hospital, com seus respectivos acompanhantes, bem como um efetivo de aproximadamente 378 colaboradores no regime de CLT (Consolidação das Leis do Trabalho) e terceirizados.

Os alimentos produzidos na horta são encaminhados para o Serviço de Nutrição e Dietética (SND), responsável pela preparação das refeições do almoço e jantar por dia. Com base nisso, a implantação do sistema de compostagem mostra-se de suma importância, uma vez que garante melhor qualidade nas hortaliças produzidas, contribuindo de maneira positiva com a visão implementada pela empresa.

Nesse sentido, foram construídas composteiras a partir do reaproveitamento de baldes plásticos reutilizáveis de 20 (vinte) litros, provenientes do SND (Figura 1). A construção das mesmas se deu a partir das técnicas padrões. A partir do empilhamento de 3 (três) baldes, onde os dois superiores tiveram seus fundos anteriormente

perfurados, de modo que permitisse que o líquido proveniente do processo de decomposição dos resíduos escorresse e se acumulasse no último balde (localizado na base do sistema), para que pudesse ser utilizado posteriormente para a rega dos espécimes cultivados.



Figura 1: Composteiras



Figura 2: Implantação da prática da compostagem

Após a construção das composteiras foi escolhido o método a ser utilizado para verificação do grau eficácia do proposto. Dessa forma, optou-se pelo método de experimentação. A respeito do referido método Stork (2004) infere que a técnica da experimentação oferece suporte probabilístico e estatístico ao pesquisador, permitindo-o a possibilidade de realização de inferências sobre os diversos aspectos da pesquisa, bem como o comportamento dos fenômenos da natureza e margem de erro. Nesse sentido, a escolha deste método atendeu aos requisitos básicos da pesquisa, oferecendo segurança e confiabilidade nos dados estatísticos obtidos.

A partir desta premissa, foram realizados dois grupos, sendo um grupo controle e outro grupo experimento. Em seguida foi escolhida a cultura *Eruca vesicaria* L. Cavalieri (rúcula) como espécie modelo, dado o fato de ser uma espécie de ciclo curto, o que possibilitou a verificação e acompanhamento de todo o processo, desde a semeadura até o crescimento dos vegetais. Tal fato permitiu obtenção de dados e análise em período de tempo mais curto, em virtude disso, pode deduzir e refletir em período prolongado sobre os resultados do experimento.

No grupo controle foram aplicadas técnicas padrão de cultivo, já utilizadas na horta do HRPM, inclusive com a utilização de agrotóxicos no processo de fertilização do solo e, no grupo experimento foram aplicadas as mesmas técnicas de cultivo, com a exceção e que a terra foi fertilizada a partir do produto da compostagem de resíduos orgânicos, com total ausência de qualquer insumo agrícola industrializado e a rega dos espécimes deu-se a partir de do produto obtido a partir da formação de uma solução aquosa composta por de 50% de água e 50% do líquido proveniente do resultado do processo de compostagem. Vale destacar que ambos os grupos foram submetidos as mesmas condições de luminosidade, temperatura, clima e rega, de modo que fosse

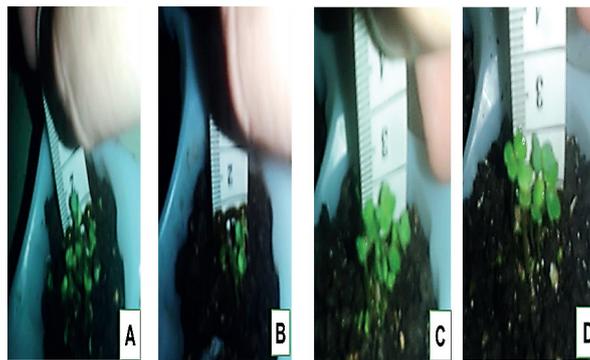
possível garantir a menor interferência possível de fatores externos.

### 3 | RESULTADOS E DISCURSÕES

Para comparação dos resultados, bem como análise da eficácia dos resultados optou-se por observar os seguintes aspectos: tempo de germinação dos espécimes, coloração e tamanho do caule e folhas dos grupos controle e experimento. Com isso, esperava-se constatar que a compostagem poderia se equiparar ao uso de agrotóxicos no processo de plantio das horticulturas.



**Figura 3:** Germinação. (A) Grupo Experimento. (B) Grupo Controle.



**Figura 4:** Crescimento e tamanho das folhas. (A) e (B) Grupo Controle; (C) e (D) Grupo Experimento.

Assim, foi observado os grupos desde o plantio das sementes até o período de corte dos espécimes. Nesse sentido foi realizado também, acompanhamento diário dos grupos com a finalidade de perceber diferenças no tempo de crescimento ou coloração dos vegetais. Dessa maneira, observou-se a diminuição no tempo de germinação das espécies do grupo experimento em 29% (Figura 3. A e B) e, a partir do corte de dez folhas, coletadas nas proximidades da gema apical de cada grupo, foi possível evidenciar aumento de 12% no tamanho das folhas do grupo experimento (Figura 4). Foi possível ainda observar acentuada alteração na pigmentação das folhas e caule dos espécimes do grupo experimento.

Oliveira (2004) afirma que a utilização de matéria orgânica no solo não serve unicamente ao objetivo de ser um mero fornecedor de nutrientes para o solo e, por consequência para as plantas. Esse método também é capaz de modificar as propriedades físicas e biológicas dos agentes envolvidos no processo. Oliveira (2004) destaca ainda outros benefícios da implementação dessa prática, dentre os quais podemos citar: a solubilidade de nutrientes em solos minerais, melhor granulação do solo, elevação da capacidade do solo em absorver água, favorecimento da atividade microbiana no solo, estabilização do PH do solo, bem como redução da toxidade do solo causada pelo uso de pesticida e agrotóxicos.

Tendo como base as informações acima descritas, assim como os resultados obtidos é possível analisar a utilização da compostagem por uma outra ótica. Considerando-a não apenas como uma alternativa conveniente para a reutilização de resíduos em hortas de pequeno porte e, principalmente no âmbito domésticos. Seus benefícios perpassam as fronteiras da conveniência e, os resultados alcançados com sua implementação são suficientemente satisfatórios para justificar sua implantação em larga escala.

Observando pela perspectiva ambiental IPT-CEMPRE (2000) destaca que a utilização da compostagem, por meio da biodegradação reduz a quantidade de resíduos orgânicos em até 30%. Sobre esse aspecto Abrelpe (2007) reforça que o Brasil é um dos campeões mundiais na produção de resíduos sólidos, gerando todos os anos cerca de 61, 5 milhões de toneladas todos os anos. Abrelpe (2007) também destaca que cerca de 40% dos municípios brasileiros dispõem seus resíduos em aterros sanitários, o que representa um dos mais graves problemas de saúde pública e ambiental. Sobre o descarte dos resíduos orgânicos também é importante frisar que 16% de todo o lixo gerado no Brasil não é coletado e acaba sendo desejado em locais inapropriados (ABRELPE 2007), o que eleva o cenário nacional para o âmbito crítico.

Dessa forma, a popularização e utilização da compostagem em larga escala pode vir a contribuir também para diminuir um dos maiores problemas que assolam o Brasil atualmente, a gestão de resíduos, onde a partir da reutilização de resíduos orgânicos ocorreria a redução de matéria orgânica em aterros sanitários e lixões, aumentando o tempo de vida dos mesmos, reduzindo seus impactos ambientais e sanitários de forma direta e, contribuindo para a redução de toxidade do solo, a partir da diminuição do uso de agrotóxicos, bem como com incontáveis contribuições de forma indireta.

#### **4 | CONCLUSÃO**

Nesse sentido, pode-se considerar que a compostagem se apresenta como uma alternativa eficaz para a substituição dos modelos padrão de agricultura. Além dos incontáveis benefícios que a mesma é capaz de promover ao meio ambiente, saúde humana e gestão de resíduos orgânicos.

A partir dos dados obtidos é possível observar uma melhora significativa, tanto no tempo de cultivo quanto na qualidade das hortaliças submetidas a esse método. O uso da compostagem possibilitou a sensibilização para diminuição de aplicação dos insumos químicos no cultivo das hortaliças, assim, possibilitando os benefícios citados neste trabalho.

Nessa premissa, é possível evidenciar sua efetividade na fase de adubação bem como durante a prática de cultivo. Tais constatações demonstram que a compostagem é uma alternativa viável que traz para hortaliças e outras práticas de agricultura uma

perspectiva mais sustentável e orgânica no processo de produção agrícola. Para isso faz-se necessário promover uma mudança de mentalidade junto aos agricultores, para que os mesmos compreendam as vantagens da utilização deste método, visto que, os dados obtidos demonstram que, a prática possui relevância em vários aspectos, o que é evidenciado nos aspectos econômicos, sociais e ambientais.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2007**. Disponível em: [[http://www.abrelpe.org.br/noticia\\_destaque\\_panorama.php](http://www.abrelpe.org.br/noticia_destaque_panorama.php)]

CERRI, C. E. P.; OLIVEIRA, E. C. A. de.; SARTORI, R. H.; GARCEZ, T. B. **Compostagem**. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Quieroz, Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, Piracicaba, SP, mai. 2008.

FREITAS, I. M. de; ANDRADE, A. de A. V. **Os impactos dos agrotóxicos na agricultura do município de Ubitatã-PR**. Artigo. In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE, Vol. 1. Paraná: Governo do Estado Paraná, Secretaria da Educação, 2013.

GODOY, João Carlos. **Compostagem**. Disponível em [http://www.mma.gov.br/estruturas/secex\\_consumo/\\_arquivos/compostagem.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/_arquivos/compostagem.pdf). Data: 29 de Agosto de 2013.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT, COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM – CEMPRES. **Lixo municipal: manual de Gerenciamento Integrado**. 2ª ed. São Paulo, 2000. 370p

LOPES, Carla Vanessa Alves; ALBUQUERQUE, Guilherme Souza Cavalcanti de. **Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática**. In: Saúde em Debate, v. 42, n. 117. Disponível em DOI: 10.1590/0103-1104201811714.

OLIVEIRA, Francisco Nelsieudes Sombra; LIMA, Hermínio José Moreira; CAJAZEIRA, João Paulo. **Uso da compostagem em sistemas agrícolas orgânicos**. Embrapa Agroindústria Tropical, 2004.

PEIXOTO, Alan Amorim; FERNANDES, Juliana Gonçalves. **Utilização da Técnica de Compostagem: uma proposta para destinação final dos resíduos orgânicos gerados em um restaurante universitário**. In: XII SEGET (Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia). Disponível em [http://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis\\_digital/is\\_0408/pdfs/IS28\(4\)109.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis_digital/is_0408/pdfs/IS28(4)109.pdf).

PIGNATI, Wanderlei. **Uso de agrotóxicos no Brasil: Perspectiva da saúde do trabalhador e ambiental**. Rev. bras. med. trab, v. 16, n. Suppl1, p. 1-44, 2018.

SANTOS, Tabatha; ROVARIS, N.G.S. **Cenário brasileiro da gestão dos resíduos sólidos urbanos e coleta seletiva**. In: Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade, v. 6. São Paulo, 2017.

SIQUEIRA, S. L. de; KRUSE, M. H. L. **Agrotóxicos e saúde humana: contribuição dos profissionais do campo da saúde**. Artigo de Revisão. In: Revista Esc. Enferm. USP, 42(3):584-90. São Paulo, 2013. Disponível em [www.ee.usp.br/reeusp/](http://www.ee.usp.br/reeusp/)

SOUZA, F.A. de; AQUINO, A.M. de; RICCI, M. dos S.F.; FEIDEN, A. **Compostagem**. Seropédica: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Agrobiologia, 11 p., 2002 (Boletim Técnico, nº 50).

STORCK, Lindolfo; LOPES, Sidinei J. **Experimentação ii**. Santa Maria: UFSM, CCR, Departamento de Fitotecnia, v. 205, 2004.

VEIGA, M. M.; SILVA, D. M.; VEIGA, L. B. E.; FARIA, M. V. C. **Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do Sudeste do Brasil**. Caderno de Saúde Pública.vol.22 n°.11 Rio de Janeiro, p. 2391-2399, Nov/2006.

WANGEN, Dalcimar Regina Batista; FREITAS, Isabel Cristina Vinhal. **Compostagem doméstica: alternativa de aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos**. In: Rev. Bras. de Agroecologia. Minas Gerais, 2010.

## **SOBRE AS ORGANIZADORAS**

**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos:** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009), Mestre em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPI (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: raissasalustriano@yahoo.com.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

**Geisa Mayana Miranda de Souza:** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco (2010). Foi bolsista da FACEPE na modalidade de Iniciação Científica (2009-2010) e do CNPq na modalidade de DTI (2010-2011) atuando na área de Entomologia Aplicada com ênfase em Manejo Integrado de Pragas da Videira e Produção Integrada de Frutas. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba, na área de concentração em Agricultura Tropical, linha de pesquisa em Biotecnologia, Melhoramento e Proteção de Plantas Cultivadas. Possui experiência na área de controle de insetos sugadores através de joaninhas predadoras. E-mail para contato: geisamayanas@gmail.com Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5484806095467611>

**Ana Carolina Sousa Costa:** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009). Mestre em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - PB (2012), com bolsa da CAPES. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - PB (2017), com bolsa da CAPES. Tem experiência na área de Fisiologia, com ênfase em Pós-colheita, atuando principalmente nos seguintes temas: qualidade, atmosfera modificada, vida útil, compostos de alto valor nutricional. E-mail para contato: anna\_karollina@yahoo.com.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9930409169790701>

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Água superficial 26, 27, 28, 34  
Altimetria 36, 48  
Ambiente escolar 114, 115  
Antocianinas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9  
Armadilha pitfall 69

### B

Biodiversidade 10, 77, 79, 80, 132, 141, 182, 186, 187, 189, 192, 193, 194, 199  
Bioindicadores 56, 58, 69, 80

### C

Componentes principais 59, 60, 61, 64, 65, 66, 67  
Controle de qualidade 26, 240  
Cursos técnicos 127, 128

### D

Doença de chagas 114, 117, 118, 119

### E

Educação 89, 90, 91, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 118, 120, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 131, 140, 143, 144, 145, 165, 166, 171, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 181, 182, 184, 208, 217, 238, 239, 242, 244, 245, 246, 247, 254, 256  
Educação ambiental 95, 96, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 124, 125, 165, 166, 171, 173, 177, 178, 244, 246, 247  
Ensino formal 96, 100, 175  
Ensino fundamental 89, 91, 92, 95, 100, 108, 109, 110, 113, 114, 118, 121, 122, 123, 177, 245  
Escola 4, 36, 81, 89, 90, 92, 95, 96, 97, 98, 99, 108, 110, 112, 114, 118, 119, 121, 123, 124, 125, 126, 217, 238, 242, 243, 244, 245, 283  
Extração de pigmentos 1

### F

Fanzines 132, 134, 135, 136, 139, 140, 142, 143  
Fauna do solo 69, 70, 71, 74, 75, 76, 79  
Ferrita de cobalto 18, 19, 20, 23, 24, 25  
Flores 1, 2, 4, 6, 7, 8, 60, 62  
Foto-fenton heterogêneo 18

### G

Gestão 28, 50, 89, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 127, 129, 148, 149, 165, 167, 171, 187, 188, 189, 195, 197, 199, 201, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 216, 217, 230, 231, 236, 239, 242, 245, 262, 281, 283, 284, 286, 288, 289  
GNSS 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 197

## **I**

Importância dos caracteres 60

Interdisciplinaridade 89, 98, 109, 110, 113, 129, 130, 131, 175, 177, 239

## **J**

Jogos 89, 90, 91, 93, 95, 108, 111, 114, 118, 119

## **L**

Litorais 10

Ludicidade 96

## **M**

Matemática 89, 90, 91, 92, 93, 95, 110, 113

Meio ambiente 12, 16, 19, 24, 57, 96, 97, 98, 99, 100, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 132, 135, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 171, 172, 173, 175, 176, 182, 183, 184, 186, 203, 208, 209, 211, 216, 220, 230, 232, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 253, 254, 259, 261, 262

Melhoramento genético 60, 61, 62, 63, 65, 67

Metodologias ativas 115, 118, 119

Mudanças de hábitos 121

## **P**

Percepção ambiental 121, 122, 123, 155, 181

Punk 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141, 142, 143

## **R**

Resíduos sólidos 101, 102, 103, 105, 106, 107, 156, 160, 171, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 211, 213, 216, 217, 218, 219, 239, 242, 254, 256

Rock and roll 132, 136

## **S**

Sensoriamento remoto 10, 36, 37, 88, 191, 196, 199, 200, 201

## **T**

Tempo de extração 1, 6, 7, 8

## **V**

Vermelho amaranço 18

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-646-1



9 788572 476461