

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



# Meio Ambiente: Inovação com Sustentabilidade

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

# **Meio Ambiente: Inovação com Sustentabilidade**

**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 1 [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. 1)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-645-4 DOI 10.22533/at.ed.454190110  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

### I. MEIO AMBIENTE E PERCEPÇÃO AMBIENTAL

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
NA NATUREZA, AS HISTÓRIAS SÃO ASSIM	
<i>Eliana Santos do Nascimento Sousa</i> <i>Juliana de Oliveira Verro Coelho</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4541901101</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>7</b>
A PERCEPÇÃO DOS UNIVERSITÁRIOS A RESPEITO DA DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS	
<i>Ana Paula dos Santos Silva</i> <i>Carlos Otávio Rodrigues dos Santos</i> <i>Milla Cristina Santos da Cruz</i> <i>Raissa Jennifer da Silva de Sá</i> <i>Túlio Macus Lima da Silva</i> <i>Mateus Henrique Trajano Brasil</i> <i>Antônio Gabriel Sales de Souza</i> <i>Isabelle Brasil Félix</i> <i>Nathalia de Souza Lima</i> <i>Giliam de Matos Araújo</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4541901102</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>16</b>
PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS RESIDENTES SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA NOS BAIRROS PROMISSÃO II E TROPICAL NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS –PA	
<i>João Paulo Sousa da Silva</i> <i>Ana Vitoria Silva Barral</i> <i>Antônio Pereira Junior</i> <i>Edmir dos Santos Jesus</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4541901103</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>28</b>
PERCEPÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DA LAGUNA DA JANSEN EM DECORRÊNCIA DE AÇÕES ANTRÓPICAS	
<i>Ana Carolina Lopes Ozorio</i> <i>Bianca Estefane Paiva Veiga</i> <i>Marcelo Vieira Sodré Barbosa</i> <i>Thamia Cristina Rosa Sá</i> <i>Rafael Ferreira Maciel</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4541901104</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>34</b>
PERCEPÇÃO DO CONHECIMENTO DE AGRICULTORES DA COMUNIDADE DO CUBITEUA, CAPITÃO POÇO, PA, SOBRE A UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS: RISCOS E IMPACTOS	
<i>Paloma da Silva Oliveira</i> <i>Michele Menezes de Barros</i> <i>Juce Silva de Souza</i> <i>Thalita Christine de Lima Mendes</i>	

*Fernanda Carneiro Romagnoli*

**DOI 10.22533/at.ed.4541901105**

**CAPÍTULO 6 ..... 43**

DIAGNÓSTICO DA PERCEPÇÃO TURÍSTICA NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL  
NA FOZ DO RIO SÃO FRANCISCO, EM PIAÇABUÇU-AL

*Anderson Gonçalves Ramos*

*Karwhory Wallas Lins da Silva*

*Daniela Calumby de Souza Gomes*

*Alan César Vanderlei Moura*

*Fabiola de Almeida Brito*

**DOI 10.22533/at.ed.4541901106**

**II. IMPACTOS AMBIENTAIS**

**CAPÍTULO 7 ..... 54**

ESTUDO SOBRE O IMPACTO CAUSADO NA ADOÇÃO DE MÓDULO ESTRUTURAL  
EM TORA DE EUCALIPTO TRATADA QUIMICAMENTE

*Carla Lopes Simonis Seba*

*Cristina Veloso de Castro*

**DOI 10.22533/at.ed.4541901107**

**CAPÍTULO 8 ..... 63**

AValiação DO TEOR DE CARBONO EM AMOSTRAS DE SOLUÇÃO SOLO EM  
DIVERSOS AGROSSISTEMAS DO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ AÇÚ – PARÁ

*Leonardo Lemos Almeida*

*Patricia Silva dos Santos*

*Juliana Feitosa Felizzola*

**DOI 10.22533/at.ed.4541901108**

**CAPÍTULO 9 ..... 72**

DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE 28 MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE  
DO SUL

*Ian Rocha de Almeida*

*Ana Raquel Pinzon de Souza*

*Paula Sulzbach Rilho*

*Carla Fernanda Trevizan*

*Dieter Wartchow*

**DOI 10.22533/at.ed.4541901109**

**CAPÍTULO 10 ..... 81**

ABORDAGEM MULTIVARIADA DE PARÂMETROS FISIOLÓGICOS  
RELACIONADOS COM ESTRESSE HÍDRICO EM ESPÉCIES FLORESTAIS

*David de Holanda Campelo*

*Claudivan Feitosa de Lacerda*

*João Alencar De Sousa*

*Antônio Marcos Esmeraldo Bezerra*

*José Dionis Matos Araújo*

*Antônia Leila Rocha Neves*

*Carlos Henrique Carvalho Sousa*

*Diva Correia*

*Breno Leonan de Carvalho Lima*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011010**



**CAPÍTULO 11 ..... 97**

**AGRICULTURA URBANA: CULTIVO VERTICAL DE *Talinum triangulare* e *Allium fistulosum***

*Mário Marcos Moreira da Conceição*

*Ana Cláudia de Sousa da Silva*

*Estefani Danielle de Araújo Barros*

*Ruana Regina Negrão de Souza*

*Talyson de Lima Queiroz*

*John Enzo Vera Cruz da Silva*

*Matheus Henrique Trajano Brasil*

*Gabriela Brito de Souza*

*Túlio Marcus Lima da Silva*

*Antônio Pereira Júnior*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011011**

**CAPÍTULO 12 ..... 106**

**USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DAS SUB-BACIAS DO MUNICÍPIO DE FERNANDÓPOLIS – SP**

*Diéssica Talissa Burdo Timóteo da Silva*

*Luiz Sérgio Vanzela*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011012**

**CAPÍTULO 13 ..... 110**

**ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DE UM MATADOURO FRIGORÍFICO**

*Mário Marcos Moreira da Conceição*

*Ana Cláudia de Sousa da Silva*

*Estefani Danielle de Araújo Barros*

*Talyson de Lima Queiroz*

*Daniel Batista Araújo Ferreira*

*John Enzo Vera Cruz da Silva*

*Matheus Henrique Trajano Brasil*

*Antônio Pereira Júnior*

*Túlio Marcus Lima da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011013**

**CAPÍTULO 14 ..... 120**

**CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DE ONDAS, NO OESTE DA BAHIA**

*Joaquim Pedro Soares Néto*

*Newton Moreira de Souza*

*Maurício Leite Lopes*

*Heliab Bomfim Nunes*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011014**

**CAPÍTULO 15 ..... 136**

**CARACTERIZAÇÃO DA DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS PRODUZIDOS PELOS PROCESSADORES DE AÇAÍ NA ZONA URBANA DE CAPITÃO POÇO, PARÁ**

*Antonio Maricélio Borges de Souza*

*Ana Helena Henrique Palheta*

*Maria Sidalina Messias de Pina*

*Tiago Farias Peniche*

*Iolly Barbara dos Santos Mesquita*



*Maria Lidiane da Silva Medeiros  
Caio Douglas Araújo Pereira  
Luã Souza de Oliveira  
Wesley Nogueira Coutinho  
Silas da Silva Guimarães Júnior  
Bruno Maia da Silva  
Leidiane Gonçalves Tavares*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011015**

**CAPÍTULO 16 ..... 145**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MELAÇO DE CAJÚ  
(*Anacardium occidentale* L.) PRODUZIDO ARTESALMENTE EM SALVATERRA,  
PARÁ**

*Raiane Gonçalves dos Santos  
Rayra Evangelista Vital  
Aldejane Vidal Prado  
Gerlainny Brito Viana  
Jean Santos Silva  
Filipe Portal Lima  
João José Farias dos Anjos  
Carmelita de Fátima Amaral Ribeiro*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011016**

**CAPÍTULO 17 ..... 151**

**CO-DIGESTÃO DE RESÍDUOS DE FRUTAS E VEGETAIS E RESÍDUOS DE  
RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO PARA A PRODUÇÃO DE BIOGÁS**

*Jhenifer Aline Bastos  
João Henrique Lima Alino  
Laércio Mantovani Frare  
Thiago Edwíges*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011017**

**CAPÍTULO 18 ..... 158**

**COMPARAÇÃO ENTRE PROCESSOS DE AMOSTRAGEM PARA ESTIMAR O  
VOLUME EM UMA FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE BARCARENA-PA**

*Mario Lima dos Santos  
Larissa da Silva Miranda  
Welton dos Santos Barros  
Beatriz Cordeiro Costa  
Eder Silva de Oliveira  
Dione Dambrós Raddatz  
Francisco de Assis Oliveira*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011018**

**CAPÍTULO 19 ..... 168**

**CRESCIMENTO POPULACIONAL E GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: O CASO  
DA REGIÃO NORTE**

*Mário Marcos Moreira da Conceição  
Talyson de Lima Queiroz  
Ana Cláudia de Sousa da Silva  
Lucimar Costa Pereira  
Gabriela Brito de Souza  
Ayla Fernanda Muniz Miranda*

*John Enzo Vera Cruz da Silva*  
*Túlio Marcus Lima da Silva.*  
*Antônio Pereira Júnior*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011019**

**CAPÍTULO 20 ..... 177**

OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIOS REGISTRADAS PELO CORPO DE BOMBEIRO MILITAR (1º GPA) E OS PRINCIPAIS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS, ARAGOMINAS – PA

*Felipe da Silva Sousa*  
*Antônio Pereira Junior*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011020**

**III. MEIO AMBIENTE E SAÚDE**

**CAPÍTULO 21 ..... 187**

O CATADOR DE LIXO E OS FATORES DE RISCO À SAÚDE EM UM LIXÃO DO MUNICÍPIO DE BARGARENA – PA

*Lucas Mateus Coelho Nunes*  
*Nildson Henrique Ferreira Silva*  
*Danilo Assunção Almeida*  
*Ana Clara Silva Garcia*  
*Felipe da Costa da Silva*  
*Raymundo David Pinheiro Fernandes Baia*  
*Andréa Fagundes Ferreira Chaves*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011021**

**CAPÍTULO 22 ..... 197**

IMPORTÂNCIA DO MANEJO CORRETO DE RESÍDUOS GERADOS NOS SERVIÇOS DE SAÚDE

*Vitor de Faria Alcântara*  
*Maria Lúcia Vieira de Britto Paulino*  
*Julielle dos Santos Martins*  
*Michella Grey Araújo Monteiro*  
*Jonas dos Santos Sousa*  
*Alan John Duarte de Freitas*  
*Jessé Marques da Silva Júnior Pavão*  
*Joao Gomes da Costa*  
*Aldenir Feitosa dos Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011022**

**CAPÍTULO 23 ..... 204**

RELAÇÃO ENTRE SANEAMENTO E DOENÇAS DIARREICAS AGUDAS: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SEU PAPEL FUNDAMENTAL NO AUXÍLIO À PREVENÇÃO DE DOENÇAS

*Francisco Rodrigo Cunha do Rego*  
*Érica Joziélen Cunha da Silva*  
*Joyce Torres de Souza*  
*Maria Josiérika Cunha da Silva*  
*Fernanda Carneiro Romagnoli*

**DOI 10.22533/at.ed.45419011023**

<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>212</b>
MELHORIA NA QUALIDADE DE VIDA EM AMBIENTES INTERNOS COM PLANTAS REMOVEDORAS DE FORMALDEÍDO DO AR	
<i>Ana Paula Ferreira</i>	
<i>Brennda Ribeiro Paupitz</i>	
<i>Débora Elisa Antunes de Mendonça</i>	
<i>Emmanuel Predestin</i>	
<i>Fernanda Amaral Della Rosa</i>	
<i>Gustavo Fernando da Silva</i>	
<i>Joice Lazarin Romão</i>	
<i>Keila Mileski Pontes</i>	
<i>Marcelo Teixeira Silva</i>	
<i>Helio Conte</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45419011024</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>223</b>
AGRAVOS À SAÚDE POR ACIDENTES COM ESCORPIÕES	
<i>Alex Henrique de Mello Feitosa</i>	
<i>Marco Antônio de Andrade Belo</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45419011025</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>233</b>
MOBILIDADE URBANA – A DIFÍCIL ARTE DE CAMINHAR	
<i>Renilson Dias de Souza</i>	
<i>Evandro Roberto Tagliaferro</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45419011026</b>	
<b>SOBRE AS ORGANIZADORAS</b> .....	<b>237</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>238</b>

## AGRICULTURA URBANA: CULTIVO VERTICAL DE *Talinum triangulare* e *Allium fistulosum*

### **Mário Marcos Moreira da Conceição**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Engenharia Ambiental. Paragominas-Pará.

### **Ana Claudia de Sousa da Silva**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Engenharia Ambiental. Paragominas-Pará.

### **Estefani Danielle de Araújo Barros**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Engenharia Ambiental. Paragominas-Pará.

### **Ruana Regina Negrão de Souza**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Engenharia Ambiental. Paragominas-Pará.

### **Talyson de Lima Queiroz**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Engenharia Ambiental. Paragominas-Pará.

### **John Enzo Vera Cruz da Silva**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Departamento de Agronomia. Castanhal-Pará.

### **Matheus Henrique Trajano Brasil**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Engenharia Ambiental. Paragominas-Pará.

### **Gabriela Brito de Souza**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Engenharia Ambiental. Paragominas-Pará.

### **Túlio Marcus Lima da Silva**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Engenharia Ambiental. Paragominas-Pará.

### **Antônio Pereira Júnior**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Engenharia Ambiental. Paragominas-Pará.

**RESUMO:** A sustentabilidade da agricultura urbana, como, no manejo de hortaliças, torna-se um aspecto importante dentro do sistema de produção agrícola atual. o objetivo desta pesquisa é apresentar uma forma otimizada para a agricultura urbana no cultivo de espécies vegetais, com a proposição de uma horta vertical irrigada por gotejamento, para o cultivo de cariru: *Allium fistulosum* e cebolinha: *Talinum triangulare*, configurando uma opção de fácil manejo e maior acesso ao consumo dessas hortaliças no município de Paragominas-PA. A pesquisa apresenta natureza aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos: a limitação de espaços para cultivar espécies vegetais na agricultura urbana. Essa metodologia foi complementada com o levantamento de dados documentais referente ao tema proposto, em sites de busca aberta (Google Scholar, Ler livros, ISSUU, WebScience). As hortas verticais são ideais em locais nos quais o espaço é limitado e o consumo de temperos, ervas e hortaliças é elevado. Neste caso, estas tecnologias se encaixam perfeitamente na realidade de grande parte das comunidades altamente povoadas, que tem

como uma das bases da economia, a agricultura familiar. O sistema de agricultura vertical urbana promove o desenvolvimento sustentável em locais que estimulam a degradação ambiental: os centros urbanos; e aumentam a renda do produtor pela otimização dos espaços que são limitados horizontalmente, além de incorporarem no sistema, espécie de baixo custo, o que pode ser uma ótima alternativa para o pequeno agricultor do município de Paragominas-PA.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sustentabilidade. Produção. Hortaliças.

## 1 | INTRODUÇÃO

A agricultura de forma geral, em especial quando referente a produção de hortaliças, é uma atividade intensiva quanto à utilização dos recursos disponíveis como, solo, água e nutrientes, o que exige alto investimento por unidade de área explorada. No caso de pequenas propriedades de cultivo dessas culturas, como as urbanas, um dos maiores obstáculos é a restrição de área física para os cultivos (BRITO, et al 2017).

Neste contexto, a agricultura urbana traz elementos que podem nos ajudar a rever a ideia de que a cidade é o produto da técnica, exclusivamente constituída de ambientes construídos. Além disso, a agricultura urbana vem ganhando visibilidade e sendo inserida na agenda das políticas públicas e das agências multilaterais de financiamento, em função de temas importantes para tais agendas como, a questão ambiental nas cidades; a insegurança alimentar; e o entrave do acesso à terra e a segregação socioespacial a que está submetida a maioria da população urbana (COUTINHO; COSTA, 2012).

A sustentabilidade da agricultura urbana, como, no manejo de hortaliças, torna-se um aspecto importante dentro do sistema de produção agrícola atual. Para isso, é essencial adaptá-lo às situações que incorporem práticas como reduzir o desperdício de água, e ter a ciência que para a obtenção de altos níveis de produtividade e de rentabilidade é imprescindível a otimização dos espaços disponível para o plantio, como em cultivo vertical (BARBOSA et al., 2014).

Referente a espécies de hortaliças, o cariru (*Talinum triangulare (Jacq.) Willd.*), originário da África tropical e também conhecido como caruru ou João-gomes, é uma espécie utilizada pelo pequeno agricultor, principalmente na região norte e nordeste, da mesma forma que a cultura da cebolinha de palha (*allium fistulosum L.*), muito utilizada na gastronomia paraense (MASSAD; OLIVEIRA; DUTRA, 2010).

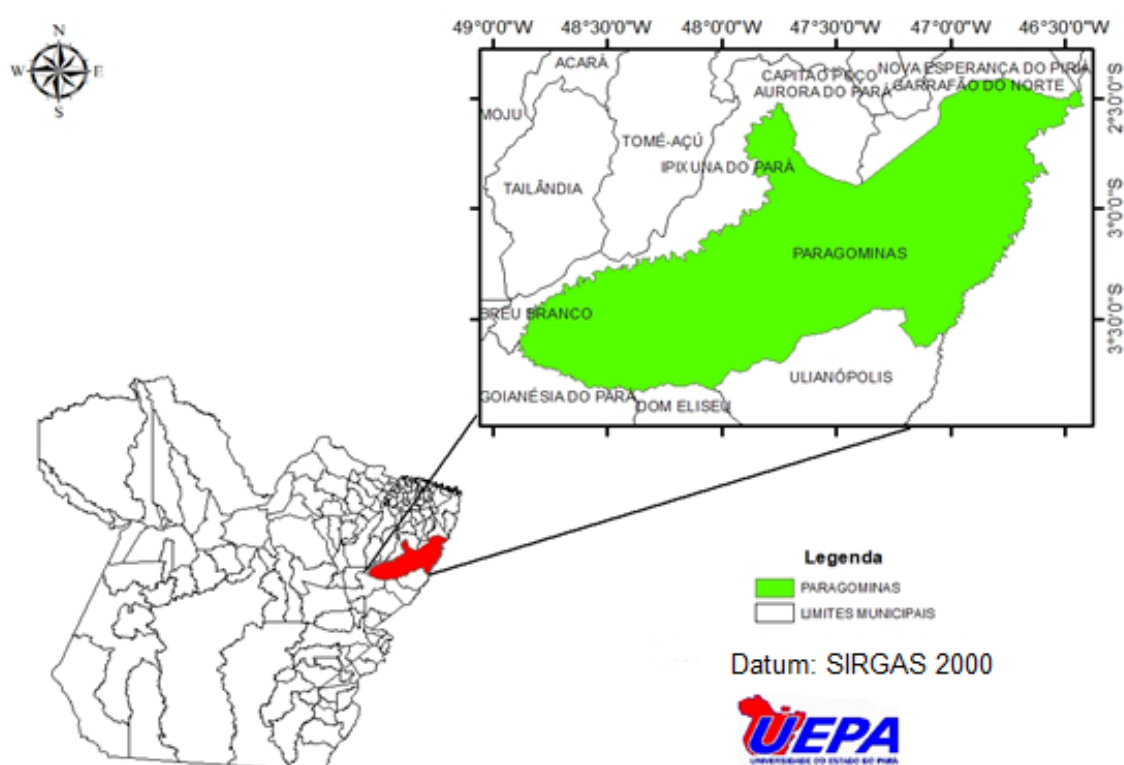
Referente aos sistemas de irrigação, embora possam trazer muitos benefícios aos agricultores, os riscos da adoção de uma agricultura irrigada devem ser criteriosamente estudados e analisados, objetivando-se sempre que o incremento nos rendimentos sejam maiores que os custos de produção, para isso, é necessário a adoção de técnicas com menos gastos em manutenção e ótimo rendimento (BOAS et al, 2011).

Dessa forma, o objetivo desta pesquisa é apresentar uma forma otimizada para a agricultura urbana no cultivo de espécies vegetais, com a proposição de uma horta vertical irrigada por gotejamento, para o cultivo de caruru: *Allium fistulosum* e cebolinha: *Talinun triangulare*, configurando uma opção de fácil manejo e maior acesso ao consumo dessas hortaliças no município de Paragominas-PA.

## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Fisiografia do Município

O município de Paragominas pertence à Mesorregião Sudeste Paraense e à Microrregião de Paragominas. O trabalho foi realizado com bases físicas-ambientais do município (Figura 1), situado no nordeste do Pará, o qual possui como principal via de comunicação e transporte a Rodovia Belém – Brasília (BR-010), distante à 320 km da região metropolitana de Belém, apresentando as coordenadas: latitude 02° 59' 4" S, longitude 47° 21' 10" W, altitude de 90 metros (COSTA et al, 2016) e uma área aproximada de 19.342,25 km<sup>2</sup>, e com densidade demográfica de 5,06 habitantes por km<sup>2</sup>, e uma população estimada em 110.02 habitantes (IBGE, 2017).



Fonte: Autores (2018).

### 2.2 Aspectos Físico-Ambientais

Paragominas possui clima quente e úmido, com temperatura média anual de 26,3°C e umidade relativa do ar elevada, com média anual em torno de 80% e médias

mensais variando de 70% a 90%. Apresenta precipitação pluviométrica como sendo o elemento meteorológico de maior variabilidade climática, pois a média dos valores pluviométricos anuais é de 1.802 mm (PINTO et al., 2009).

A vegetação original da região é composta principalmente por florestas tropicais densas de terra firme e perenes, entretanto, devido o avanço da supressão vegetal da região oriundo da atividade de exploração da madeira e agropecuária, grandes áreas de floresta nativa foram substituídas por florestas secundárias (capoeira nos seus diversos estágios de desenvolvimento). O tipo de solo predominante no município é o Latossolo amarelo distrófico, que cobre 95% da sua área. Quanto à hidrografia, há duas bacias principais: a do rio Capim, cujos tributários se ramificam por 54% da área do município, e a do rio Gurupi que ocupa os 46% restantes. Mais de 70% da área do município se encontra entre 50 e 150 metros acima do nível do mar (PARÁ, 2008).

## 2.3 Método

O método aplicado foi o dedutivo, pois, de acordo com Gil (2008), parte-se de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis, como o espaço apresentarem dimensões limitadas nos centros urbanos para o cultivo de hortaliças o que limita a renda do produtor; e possibilita chegar a conclusões de maneira puramente formal, em virtude de sua lógica: a otimização desses espaços aumenta a produtividade do agricultor.

A pesquisa apresenta natureza aplicada (MATIAS-PEREIRA, 2016), pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos: a limitação de espaços para cultivar espécies vegetais na agricultura urbana. Essa metodologia foi complementada com o levantamento de dados documentais referente ao tema proposto, em sites de busca aberta (Google Scholar, Ler livros, ISSUU, WebScience).

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Da Estrutura Vertical

Pesquisa efetuada em Rio do Sul – SC por Franz et al (2015), sobre sistema de horta vertical, concluiu que as hortas com estruturas verticais surgiram como uma ótima oportunidade para quem dispõe de espaços pequenos nas residências urbanas e busca por otimização desses locais para o cultivo de hortaliças e outros vegetais. Neste contexto, os dados obtidos e analisados referentes as estruturas verticais utilizadas para cultivos de espécies vegetais, indicaram que este processo aumenta a produção e conseqüentemente a renda do agricultor, por aproveitar o espaço de forma otimizada.

Estudo realizado em Minas Gerais e São Carlos-SP por Azambuja; Kawakami (2015), indicou que, diversos modelos de estruturas de proteção e de elementos



construtivos têm sido comercializados. Entretanto, o pequeno produtor necessita de tecnologia diferenciada para a utilização de materiais alternativos, que estejam disponíveis na propriedade, como, por exemplo, estruturas verticais, com objetivo de otimizar o sistema de plantação.

No estudo efetuado em Rio Branco – AC, por Araújo Neto et al (2010), o autor concluiu que a vantagem do sistema deste plantio vertical em relação aos demais sistemas é baseada em vários princípios ecológicos, entre eles, o favorecimento na estocagem de Carbono (C), a diminuição a infestação de plantas invasoras, a redução da temperatura do solo, aumento da massa microbiana e maior economia de água.

Pesquisa bibliográfica efetuada por Barbosa e Fontes (2016) indicou que as hortas verticais são ideais em locais nos quais o espaço é limitado e o consumo de temperos, ervas e hortaliças é elevado. Neste caso, a tecnologia de Horta Vertical se encaixa perfeitamente na realidade de grande parte das comunidades altamente povoadas, como no município de Paragominas-PA, que tem como uma das bases da economia, a agricultura familiar.

Tais estruturas, são estruturas leves, fáceis de serem construídas. A partir do desenvolvimento tecnológico, os jardins verticais tomaram novas proporções e hoje estão muito além de simples trepadeiras direcionadas sobre muros, e foram transformados em verdadeiros tapetes de vegetação revestindo extensas áreas verticais.

### 3.2 Do Cultivo do Cariru

Os dados obtidos e analisados referentes ao cariru (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd.), indicou que, esta espécie pode ser cultivada em canteiros, uma vez que a propagação é realizada através de sementes ou estacas. Pode ser cultivado em rotação com outras hortaliças, aproveitando-se o efeito residual da adubação. No período seco, as irrigações diárias são indispensáveis, ou mesmo no período chuvoso, no caso de estiagem prolongada.

Estudo realizado em Viçosa – MG, por Brasileiro et al (2016), indicou que está espécie de vegetal é considerada de uso tradicional e atualmente são menos utilizados em favor de outras espécies exóticas, e a disponibilidade destes vegetais tem declinado drasticamente devido ao aumento de outras culturas que incluem eliminação química de vegetais selvagens e mudança no habitat.

De acordo com o manual da EMBRAPA, sobre o cultivo de *T. triangulare* elaborado por Cardoso (2007), no início do ciclo vegetativo, não há a necessidade do controle de plantas invasoras, pois a folhagem da planta recobre toda a área do canteiro, impedindo o surgimento de plantas indesejáveis. A análise de crescimento é a forma mais simples para entender a contribuição de diferentes processos fisiológicos para o crescimento vegetal e, portanto, torna-se possível o conhecimento da produção de massa das plantas e sua distribuição.

Pesquisa efetuada em Rio Verde – GO, por Alexandre et al (2018), indicou que espécies *T. triangulare* apresentam potencial econômico e agrônômico, principalmente para pequenos produtores rurais desprovidos de alternativas rentáveis. Diante da necessidade do desenvolvimento de práticas de manejo para o cultivo de *T. triangulare* e de otimizar a quantidade e a qualidade da produção, torna-se imprescindível a utilização de alternativas otimizadas para o cultivo desta espécie.

### 3.3 Do Cultivo da Cebolinha

Os dados obtidos e analisados sobre cultura da cebolinha de palha (*Allium fistulosum* L.), indicaram que o cultivo da cebolinha é viável, com preparo convencional ou plantio direto com palhada de plantas espontâneas, alguns agricultores utilizam a colheita exclusivamente manual, colhendo as folhas despreendendo do perfilho usando o método “folha-folha”. Enquanto outros agricultores utilizam a touceira para cortes rasos e repetindo o procedimento por até três vezes devido ao ciclo rápido da cebolinha que possibilita vários cortes ao ano (ZÁRATE et al., 2010).

Estudo efetuado em Arapiraca – AL, por Cavalcante et al (2015), indicou que a cultura da cebolinha de palha assemelha-se à cebola (*Allium cepa*), necessita de solo fértil, enriquecido de matéria orgânica, bem preparado e com irrigação frequentemente. Uma característica importante desta cultura é a de poder ser utilizada em consórcio com outras culturas de ciclo mais longo, que tenham épocas definidas de plantio, ou perenes, pois além de relativa rusticidade, tem ciclo curto, com rápido retorno econômico (SANTANA, 2015).

Em analogia a isto, pesquisa efetuada em Araras – SP, por Baoni et al (2017), concluiu que as mudas dessas espécies podem ser produzidas a partir de sementeiras em bandejas ou em sementeiras, com posterior transplante para o local efetivo para cultivo, ocorrendo entre 30 a 40 dias após a sementeira, quando as plantas atingem entre 10 a 12 cm de altura.

### 3.4 Do Sistema de Irrigação por Gotejamento

Os dados obtidos sobre o sistema de irrigação por gotejamento indicaram que existem muitas vantagens este sistema, dentre estas, é fixo, do qual o custo de outros sistemas é elevado e limita seu uso para culturas de hortaliças. Além de que, sistemas alternativos como o de aspersão apresenta investimento alto em obras e aquisição de equipamentos para captação, condução, controle e distribuição da água.

Pesquisa efetuada em Catalão – GO, por Melo Filho (2016), concluiu que a técnica de irrigação por gotejamento funciona quando a água é colocada diretamente sobre as raízes das plantas com alta frequência e pequena intensidade, onde haverá uma redução da água molhada minimizando as perdas por evaporação direta da água no solo para atmosfera, atingindo o uso e aproveitamento melhor dos recursos hídricos e uma aplicação maior eficaz.

Em estudo efetuado em Botucatu – SP, por Ventura et al (2017), indicou que este sistema evita perdas significativa no seu desempenho além de existirem ganhos do sistema de gotejamento pois, mantém a capacidade de manter a fertilidade do solo e a umidade, relativamente, constante e próxima ao ótimo requerida pelas culturas, sem acarretar problemas de aeração.

Em pesquisa efetuada em Lavras-MG, por Boas et al (2011), os autores indicaram que sistema de irrigação por gotejamento apresenta muitas vantagens, dentre elas podem-se destacar: maior eficiência no uso da água, maior produtividade, maior eficiência na adubação (fertilizantes podem ser aplicados via água de irrigação) e no controle fitossanitário, economia de mão-de-obra, redução dos gastos com energia e possibilidade de automação. No entanto, nos Estados Unidos, já existem grandes áreas, em escala comercial, cultivadas com a cebola irrigadas pelo sistema de gotejamento. Uma das principais limitações é seu alto custo de implantação.

#### 4 | CONCLUSÃO

O sistema de agricultura vertical urbana promove o desenvolvimento sustentável em locais que estimulam a degradação ambiental: os centros urbanos; e aumentam a renda do produtor pela otimização dos espaços que são limitados horizontalmente, além de incorporarem no sistema, espécie de baixo custo, o que pode ser uma ótima alternativa para o pequeno agricultor do município de Paragominas-PA.

O sistema de irrigação por gotejamento estimula o uso racional da água, por minimizar as perdas significativa deste recurso no sistema; apresenta melhor eficiência do processo, o que estimula a maior produtividade, além de minimizar os gastos com mão de obra e energia, pois todo o procedimento é realizado de forma mecânica, sem gastos secundários com eletricidade.

#### REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, E. C. F. et al. Composição mineral e bromatológica de *Talinum triangulare* (Jacq.) Willd cultivada sobre sombreamento. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**. Minas Gerais, v.8, n.2, p. 40-51, jun. 2018.

ARAÚJO NETO, S. E. et al. Plantio direto de cebolinha sobre cobertura vegetal com efeito residual da aplicação de composto orgânico. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 40, n.5, p.1206-1209, mai. 2010.

AZAMBUJA, M. A.; KAWAKAMI, C. A. F. Painéis em bambu para habitação social. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**. São Paulo, v. 3, n. 20, p. 153-168. set. 2015.

BAIONI, Jean Carlos et al. Efluente De Piscicultura Na Produção Consorciada De Cebolinha E Coentro. **Nucleus Animalium**, São Carlos, v. 9, n. 1, p.143-150, nov. 2017.

BARBOSA, A. P. et al. Controle químico de *Talinum paniculatum* em três estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Herbicidas**. Londrina-PR, v. 13, n. 3, p. 187-193, set./dez. 2014.

- BARBOSA, M. C.; FONTES, M. S. G. C. Jardins verticais: modelos e técnicas. **Parc Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas-SP, v. 7, n. 2, p.114-124, 30 jun. 2016.
- BOAS, R. C. V. et al. Viabilidade econômica do uso do sistema de irrigação por gotejamento na cultura da cebola. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 35, n. 4, p. 781-788, jul./ago. 2011.
- BRASILEIRO, B. G. et al. Caracterização anatômica, composição química e atividade citotóxica de *Talinum triangulare* (Jacq.) Willd (Portulacaceae). **Ciência e Natura**. Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 665-674, fev. 2016.
- BRITO, A. U. et al. Viabilidade agroeconômica dos consórcios taro com brócolis, couve-chinesa, berinjela, jiló, pimentão e maxixe. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias - Brazilian Journal Of Agricultural Sciences**, Recife-PE, v. 12, n. 3, p.296-302, 27 set. 2017.
- CARDOSO, M. O. Cariru: (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd.). **Embrapa Amazônia Ocidental (ALICE)**. Manaus: Embrapa, p. 39-45. 2007.
- CAVALCANTE, V.S. et al. Valéria Santos et al. Produção de adubos verdes e a utilização dos resíduos no cultivo da cebolinha. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Rio Grande do Sul, v. 10, n. 1, p.24-31, out. 2015.
- COSTA, E. J. M. et al **Estatísticas Municipais Paraenses**: Paragominas. / Diretoria de Estatística e de Tecnologia e Gestão da Informação. – Belém, 2016.
- COUTINHO, Maura Neves; COSTA, Heloisa Soares de Moura. Agricultura urbana: prática espontânea, política pública e transformação de saberes rurais na cidade. **Geografias**, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p.81-97, maio 2012.
- MASSAD, M.D; OLIVEIRA, F.L; DUTRA, T.R. Desempenho do consórcio cebolinha-rabanete, sob manejo Orgânico. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 4, p. 539-543, jul/ago. 2010.
- FRANZ, D. W. et al. Avaliação da Salsa Crespa (*Petroselinum crispum*) no sistema de horta vertical. In: MOSTRA NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, Santa Catarina. **Anais**. Camboriú-SC: Ifcultura, 2015. v. 1, p. 1 - 5.
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social / Antonio Carlos Gil. - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População do município de Paragominas**. 2017. Disponível em:< <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/paragominas/panorama>>. Acesso em: 27 ago. 2018.
- MATIAS-PEREIRA. J. Manual de metodologia de pesquisa científica / José Matias Pereira. Atlas, São Paulo, 4, ed. 2016.
- MELO FILHO, G. C. et al. Sistema de irrigação por gotejamento: uso sustentável de água na produção de hortaliças na comunidade do ribeirão no município de Catalão/GO. Anais do 2º Encontro Anual de Tecnologia – ENATEC. Faculdade CESUC, p. 9, 2016.
- PARÁ (Estado). Secretaria de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças. **Estatísticas Municipais. Mesorregião Sudeste Paraense. Paragominas**. 2008. Disponível em:<[http://www.sepof.pa.gov.br/estatistica/ESTATISTICAS\\_MUNICIPAIS/Mesorr\\_Sudeste/Paragominas/Paragominas.pdf](http://www.sepof.pa.gov.br/estatistica/ESTATISTICAS_MUNICIPAIS/Mesorr_Sudeste/Paragominas/Paragominas.pdf)>. Acesso em: 23 ago. 2018.
- PINTO, A. et al. **Diagnóstico Socioeconômico e Florestal do município de Paragominas**. Belém: Imazon, 2009.

SANTANA, Kamila Freire Araujo. **Controle alternativo da antracnose em cebolinha (*Allium fistulosum* L.) utilizando produtos derivados de vegetais**. 2015. 82 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agricultura no Trópico Úmido, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Manaus, 2015.

VENTURA, K. M. et al. Análise da uniformidade de aplicação em diferentes sistemas de cultivo com irrigação localizada. **IRRIGA & NOVAGRI**. Botucatu-SP, Edição especial, v.1, n.1, p. 57 – 63, set. 2017.

ZÁRATE, Néstor Antonio Heredia et al. Amontoas e cobertura do solo com cama-de-frango na produção de cebolinha, com duas colheitas. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá-PR, v. 32, n. 3, p.449-454, 27 ago. 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

Análise de cluster 82, 93  
Análise de componentes principais 82, 88, 90  
Aprendizagem 1, 3, 6, 9

### C

Ciências 1, 2, 6, 9, 12, 16, 27, 42, 54, 62, 71, 94, 104, 106, 136, 151, 165, 196, 199, 211, 223, 231, 232, 233

### D

Danos 12, 17, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 39, 107, 110, 111, 117, 137, 138, 142, 169, 194, 201, 202, 213, 215

### E

Ensino 1, 6, 7, 11, 14, 15, 21, 38, 192, 204, 206, 207, 208, 210, 211  
Eucalipto tratado 54, 55, 57, 58, 60

### F

Fluxo de carbono 63, 70  
Funasa 80, 176

### H

Hortalças 3, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 141, 153

### I

Impacto ambiental 8, 55, 140, 178, 189, 201  
Impacto positivo 54, 55  
Impactos ambientais 9, 12, 14, 15, 29, 32, 34, 46, 59, 110, 111, 112, 118, 119, 137, 138, 142, 169, 170, 173, 178, 179, 193, 196  
Intoxicação 34, 36, 39, 40, 41, 215, 229

### L

Laguna da Jansen 28, 29, 30, 31, 32

### M

Manejo de bacias hidrográficas 106  
Microbacias paraenses 63, 65  
Módulo 54, 55, 56, 57, 60  
Municípios 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 106, 138, 200, 203, 207, 216

### N

Natureza 1, 2, 7, 10, 12, 48, 49, 51, 52, 97, 100, 122, 152, 168, 177, 179, 188, 196, 201, 225



## **P**

Piaçabuçu 43, 44, 45, 46, 50, 51, 52

Plantas 1, 2, 3, 4, 17, 40, 64, 82, 83, 85, 86, 87, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 101, 102, 141, 201, 212, 214, 216, 217, 218, 219

Plantas lenhosas 82

Preservação 5, 28, 30, 43, 45, 47, 48, 49, 51, 55, 59, 60, 121, 195, 214, 216

Produção 4, 5, 15, 35, 38, 42, 55, 56, 60, 61, 62, 83, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 131, 132, 133, 134, 137, 138, 141, 143, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 155, 157, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 178, 180, 188, 189, 197, 198, 206, 213, 214, 217

Produção sustentável 110, 111, 118

## **R**

Recursos hídricos 102, 106

Redução do calor 16, 23, 26

Resíduos sólidos 8, 9, 13, 15, 31, 33, 62, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 110, 112, 115, 116, 117, 118, 137, 152, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 187, 188, 189, 195, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 203

Riscos à saúde 34, 39, 110, 115, 137, 138, 142, 169, 187

## **S**

Sensibilização 7, 8, 9, 14, 16, 26, 116, 118

Sistematização 110, 111, 118

Solução solo 63, 66

Sombra 16, 22, 23, 26

Sustentabilidade 2, 5, 9, 14, 33, 50, 54, 61, 62, 71, 97, 98, 106, 129, 176

## **T**

Trabalhadores do turismo 43, 46, 47

Trocas gasosas 82, 85, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 218

## **U**

Universidade 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 27, 34, 41, 52, 53, 54, 62, 71, 73, 81, 97, 106, 110, 120, 136, 143, 145, 147, 150, 151, 153, 158, 165, 168, 177, 187, 197, 203, 204, 211, 212, 223, 231, 232, 233, 236

## **V**

Visitantes excursionistas 43, 45, 46, 47, 49, 50

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-645-4



9 788572 476454