

# Geografia e Meio Ambiente

**Fernanda Pereira Martins  
Raquel Balli Cury  
(Organizadoras)**



**Atena**  
Editora

Ano 2021

# Geografia e Meio Ambiente

Fernanda Pereira Martins  
Raquel Balli Cury  
(Organizadoras)



**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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª 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  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto 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  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

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

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

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

Profª Drª 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

Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Profª Drª 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

Profª Drª 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

Profª Drª 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

Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Profª Drª 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

Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª 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  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª 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  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrááo 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/Secconal 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  
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andreza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª 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  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. 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 Atílio 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/UFGA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis

Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. 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  
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª 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  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Profª Drª 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  
Profª 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  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadoras:** Fernanda Pereira Martins  
Raquel Balli Cury

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

G345 Geografia e meio ambiente / Organizadoras Fernanda Pereira Martins, Raquel Balli Cury. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-763-5

DOI 10.22533/at.ed.635212901

1. Geografia. 2. Interconexões. 3. Práticas. I. Martins, Fernanda Pereira (Organizadora). II. Cury, Raquel Balli (Organizadora). III. Título.

CDD 910

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](mailto: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**

O espaço geográfico, objeto da ciência geográfica, constitui-se em palco onde as atividades humanas se desenvolvem e se inter-relacionam com a natureza numa perspectiva sinérgica e complexa, tendo, para tanto, respaldo direto sobre o meio ambiente, influenciando e sendo por este influenciado.

Para que atuação do homem se dê de maneira equilibrada e efetiva dentro das relações em curso no espaço geográfico, é necessário ampliar a sua consciência sobre as características deste espaço, bem como os efeitos advindos da sua atuação sobre o mesmo. Portanto, torna-se imprescindível oportunizar e expandir cada vez mais o debate científico acerca da Geografia e o Meio Ambiente.

Nesta perspectiva, apresentamos esta obra, na qual competentes profissionais puderam divulgar suas pesquisas e suas reflexões, compondo um total de vinte (20) capítulos.

Agradecemos aos autores por fazerem desta obra um prolífico palco de discussões através de relatos de experiências pedagógicas, estudos de casos e revisões bibliográficas compostas pelos mais variados saberes associados à Geografia e Meio Ambiente.

Esperamos que o resultado dos estudos publicados com todo zelo e cuidado pela Atena Editora possam estimular o pensamento crítico acerca da temática em foco, a qual carece de maior atenção nos dias atuais.

Fernanda Pereira Martins e Raquel Balli Cury

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

ABORDAGENS DE ALGUMAS LIVES E WEBINARES DE BIOGEOGRAFIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL DURANTE A COVID-19

Edinéia Vilanova Grizio-Orita

Leonardo Rodrigues

Victória Jandira Bueno

**DOI 10.22533/at.ed.6352129011**

### **CAPÍTULO 2..... 13**

O ENSINO DA GEOGRAFIA ACOLHEDORA NA EJA EM UM MUNDO COMANDADO PELO CAPITALISMO FINANCEIRO

Elieil Ribeiro dos Anjos

**DOI 10.22533/at.ed.6352129012**

### **CAPÍTULO 3..... 25**

A FOME E A POBREZA: UMA REFLEXÃO TEÓRICA

Vanessa Maria Ludka

Mariana Pereira da Silva

Sérgio Augusto Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.6352129013**

### **CAPÍTULO 4..... 39**

A INFLUÊNCIA DAS VARIAÇÕES DA TEMPERATURA DO MAR DO PACÍFICO TROPICAL NO CLIMA DE JANUÁRIA/MG

Ewerton Ferreira Cruz

Alecir Antonio Maciel Moreira

José Henrique Izidoro Apezteguia Martinez

**DOI 10.22533/at.ed.6352129014**

### **CAPÍTULO 5..... 52**

A LUTA PELA ÁGUA NO SEMIÁRIDO BAIANO: O PROGRAMA ÁGUA PARA TODOS TRACEJADO PELO PROJETO CISTERNAS

Vinícius Rios da Silva

Lilian da Mota Silva Cerqueira

Alessandra Oliveira Teles

**DOI 10.22533/at.ed.6352129015**

### **CAPÍTULO 6..... 65**

A PERMACULTURA URBANA E OS NEXOS COM AS MICROCERVEJARIAS INDEPENDENTES: UMA ANÁLISE A PARTIR DA TEORIA DO CIRCUITO ESPACIAL DA PRODUÇÃO

Milena Fernandes Zorzi

Francisco Fransualdo de Azevedo

**DOI 10.22533/at.ed.6352129016**

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>84</b>
AGRICULTURA URBANA, POLÍTICAS ALIMENTARES URBANAS E AS GEOGRAFIAS ALIMENTARES ALTERNATIVAS	
Bruno Fernandes de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6352129017</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>101</b>
ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE MEL PELA AGRICULTURA FAMILIAR DE GUARAPUAVA-PR	
Cézar Pereira	
Mario Zasso Marin	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6352129018</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>114</b>
AUTOGOVERNANÇA OU DEPENDÊNCIA DO PODER PÚBLICO? O 'CAMINHO DO VINHO' NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS (PARANÁ, BRASIL)	
Clotilde Zai	
Cicilian Luiza Löwen Sahr	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6352129019</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>129</b>
"CÉLULAS" DEVORADORAS: <i>O CANCRO SAPIENS SAPIENSE E A QUESTÃO AMBIENTAL</i>	
Ednaldo Emilio Ferraz	
José Ferreira Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.63521290110</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>141</b>
DA MODERNIZAÇÃO TECNOLÓGICA DA AGRICULTURA A CONSOLIDAÇÃO DO SETOR AGROINDUSTRIAL: A TERRITORIALIDADE DO AGRONEGÓCIO NO BRASIL	
Tiago Ribeiro de Souza	
Sergio Fajardo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.63521290111</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>146</b>
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS CHUVAS NA MALHA URBANA DE CATALÃO (GO) EM 2016-2017	
Ayr Carvalho Costa	
Rafael de Ávila Rodrigues	
Leonardo Ferreira Prado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.63521290112</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>160</b>
ESPAÇOS DE RISCO EM ANGRA DOS REIS/RJ: UM ESTUDO SOBRE FREQUÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS	
Gabriela Fernandes Santos Alves	
Heitor Soares de Farias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.63521290113</b>	

<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>169</b>
MONITORAMENTO AMBIENTAL DE METAIS PESADOS EM BRIÓFITAS PELA ANÁLISE DE ESPECTROMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA – AAS EM GUARAPUAVA, PR	
Glauco Nonose Negrão	
Ricieli Maria François dos Santos	
Breno Henrique Marcondes de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.63521290114</b>	
<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>180</b>
RESÍDUOS SÓLIDOS: ABORDAGEM GERAL	
Carolina dos Santos Camargos	
Fernanda Pereira Martins	
<b>DOI 10.22533/at.ed.63521290115</b>	
<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>193</b>
RIO QUENTE PAISAGEM E OS LUGARES	
Joel Cândido dos Reis	
Rildo Aparecido Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.63521290116</b>	
<b>CAPÍTULO 17.....</b>	<b>201</b>
SENDO DE PERTENCIMENTO E INCLUSÃO DO INDIVÍDUO NO TERRITÓRIO: ANÁLISE DE AÇÕES SOCIAIS EM PROGRAMA HABITACIONAL EM UBERLÂNDIA-MG	
Demóstenes Coutinho Gomes	
Anderson César Fernandes	
Cláudia Dias de Souza	
Fabrício Pelizer de Almeida	
Filipe Augusto Silva de Almeida	
Lis de Fátima Fernandes Soler	
Luiz Humberto de Freitas Souza	
Moisés Keniel Guilherme de Lima	
Otávio Amaro de Oliveira Silva	
Plínio Scheucher	
<b>DOI 10.22533/at.ed.63521290117</b>	
<b>CAPÍTULO 18.....</b>	<b>217</b>
TERRITÓRIO, TERRITORIALIDADES E ENVOLVIMENTO PARTICIPATIVO NOS COCAIS E NA PLANÍCIE LITORÂNEA NO PIAUÍ	
Josenildo de Souza e Silva	
Jussara Gonçalves Souza e Silva	
Maria Irenilda de Sousa Dias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.63521290118</b>	
<b>CAPÍTULO 19.....</b>	<b>229</b>
UMA REFLEXÃO TEÓRICA SOBRE OS ASPECTOS DO CLIMA URBANO	
Ayr Carvalho Costa	
Marina da Silva Santos	

Rildo Aparecido Costa  
Rafael de Ávila Rodrigues  
Paulo Cesar Mendes

**DOI 10.22533/at.ed.63521290119**

<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>270</b>
ADMINISTRACION DE CALETAS PESQUERAS EN CHILE BAJO LA LEY N°21.027 Guillermo Martínez-González Marcelo Martínez-Fernández Christian Díaz-Peralta <b>DOI 10.22533/at.ed.63521290120</b>	
<b>SOBRE AS ORGANIZADORAS</b> .....	<b>307</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>308</b>

## ESPAÇOS DE RISCO EM ANGRA DOS REIS/RJ: UM ESTUDO SOBRE FREQUÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS

Data de aceite: 01/02/2021

Data de submissão: 13/11/2020

**Gabriela Fernandes Santos Alves**

UFRJ.

Rio de Janeiro;

<http://lattes.cnpq.br/0182480702218270>

**Heitor Soares de Farias**

UFRRJ.

Rio de Janeiro;

<http://lattes.cnpq.br/3096676935395245>

**RESUMO:** As características pluviométricas e suas variações inesperadas provocam impactos, principalmente em áreas com fragilidade ambiental. Esta pesquisa tem por objetivo caracterizar a distribuição da precipitação entre os anos de 2002 a 2013, em Angra dos Reis, analisando sua influência sobre a localização das áreas de risco a inundações e deslizamentos de terra no município. O intuito é responder se os desastres ocorridos nessa última década são frutos da maior frequência e intensidade dos eventos extremos e/ou das situações de risco criadas a partir da vulnerabilidade social da população e suas formas de ocupação. Assim colaborar-se-á com a redução das ocorrências de desastres na região, possibilitando a minimização de danos materiais e perdas de vidas.

**PALAVRAS - CHAVE:** Eventos Extremos, Precipitação, Desastres Ambientais.

### RISK SPACES IN ANGRA DOS REIS/RJ: A STUDY ON FREQUENCY AND DISTRIBUTION OF RAINFALL

**ABSTRACT:** The precipitation characteristics and their unexpected variations cause impacts, especially in areas with environmental fragility. This research aims to characterize the distribution of precipitation between the years 2002 to 2013, in Angra dos Reis, analyzing its influence on the location of the areas of risk to floods and landslides in the municipality. The aim is to respond if the disasters that have occurred in this last decade are the fruits of the greatest frequency and intensity of the extreme events and/or the risk situations created from the social vulnerability of the population and their forms of occupation. This will help to reduce the occurrences of disasters in the region, allowing the minimization of material damage and loss of life.

**KEYWORDS:** Extreme Events, Precipitation, Environmental Disasters.

## 1 | INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os impactos relacionados aos processos dinâmicos do tempo e do clima têm estado cada vez mais em pauta, e são discutidos em âmbito político, econômico e ambiental. O debate sobre a interferência das atividades humanas no clima e de que forma essa relação interfere no modo de vida das sociedades, sobretudo em grandes aglomerações urbanas, tem sido realizado numa perspectiva global.

A abordagem de episódios relacionados à dimensão ambiental vem se destacando ao longo dos anos, mas foi a partir da década de 1970, com a Conferência de Estocolmo (1972), que trouxe o protagonismo das causas e consequências das atividades humanas em relação à natureza (PORTO-GONÇALVES, 2006). Dentro desta seara, o que tem adquirido destaque são os desastres ou catástrofes atreladas à chamada dimensão naturais.

De acordo com o Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas (PNUD, 2004), no documento *La Reduccion de Riesgos de Desastres – Um desafio para El Desarrollo*, em média 75% da população mundial vive em áreas, as quais pelo menos uma vez foram afetadas por desastre natural, como terremotos, ciclones tropicais, inundações e seca.

Avalia-se que no Brasil, os desastres naturais mais frequentes são as inundações, os deslizamentos de terra, as secas e a erosão. Estes fenômenos naturais severos são fortemente influenciados por características regionais, tais como: rocha, solo, topografia, vegetação, condições meteorológicas, entre outros. No entanto, um fenômeno natural só é caracterizado como desastre quando ocorre em locais onde os seres humanos vivem, resultando em danos (materiais e humanos) e prejuízos (socioeconômicos).

Conforme Reckziegel *et al.* (2005), os acidentes e desastres normalmente afetam as parcelas menos favorecidas da população, que, não dispendo de capital financeiro para se estabelecer em um lugar seguro para habitar, veem-se obrigadas a se estabelecer em áreas ambientalmente frágeis (planícies de inundação, áreas deprimidas, encostas íngremes). Além disso, soma-se a falta de recursos e ausência da atuação do poder público ou informações técnicas que permitam modificar o ambiente para minimizar ou mesmo evitar a ocorrência de algum acidente. Em outras palavras, a permanente expansão da ocupação humana cria novos espaços de riscos.

Os moradores das metrópoles encontram-se expostos aos maiores riscos, pois habitam espaços mais transformados que podem desencadear diferentes tipos de riscos. No entanto, como a ocupação do espaço é feita de maneira diferenciada pelos distintos grupos sociais, o resultado é a exposição também diferenciada quanto aos níveis de risco (FARIAS, 2016).

Nos últimos anos (2010 e 2011) mais de mil pessoas morreram no estado do Rio de Janeiro, nos desastres ocorridos na região da Costa Verde, no sul do estado, e na região Serrana. Em Angra dos Reis o desastre resultante das intensas chuvas ocorridas em janeiro de 2010 provocou a morte de 53 pessoas, sendo 32 vítimas do deslizamento na Praia do Bananal (Enseada do Bananal), na Ilha Grande, e 21 vítimas no deslizamento no Morro da Carioca, próximo ao centro de Angra dos Reis. Na ocasião, entre os dias 30 de dezembro de 2009 e 1º de janeiro de 2010, o município de Angra dos Reis enfrentou uma chuva de 417 mm, este índice representa o dobro da média histórica registrada no mês de dezembro na região (DEFESA CIVIL ANGRA DOS REIS – RJ).

A motivação deste estudo se deu principalmente na possibilidade de se ajustar um método que relaciona precipitação com a ocorrência de deslizamentos de terra para a região

de Angra dos Reis, que viesse proporcionar a redução das ocorrências de deslizamentos na região, possibilitando a minimização de danos não só materiais como a de perdas de vidas.

Vários são os motivos que contribuíram para a escolha da região de Angra dos Reis para o desenvolvimento desta pesquisa: a sua beleza cênica que faz da região um polo turístico sempre em desenvolvimento; a locação do sítio da Usina Nuclear; a rodovia BR-101 e o crescente desenvolvimento econômico e populacional, os quais não podem correr riscos que venham a prejudicar a sua rotina. Ocorrências de deslizamentos por muitas vezes prejudicam não só o turismo na região, mas também acarretam interrupções de trechos da rodovia BR-101, a principal rota de fuga da população, em caso de acidente na Usina Nuclear.

Localizada entre a Serra do Mar e o litoral da Baía de Ilha Grande, Angra dos Reis apresenta uma topografia bastante sinuosa que, em conjunto com os sistemas meteorológicos que atingem a região, os tipos de solos dominantes e o uso dos mesmos contribui para a ocorrência de riscos de deslizamentos. O maior número de ocorrência de deslizamentos na região se dá nos meses de verão, apesar de que deslizamentos são registrados pela Defesa Civil todo o ano. A ocorrência desses deslizamentos, na sua grande maioria, se dá próximo às rodovias, principalmente junto e ao longo da BR-101.

Diante do exposto, este estudo tem por objetivo, caracterizar a concentração e distribuição da precipitação – no tempo e no espaço – no período de 2002 a 2013, e analisar sua influência sobre a localização das áreas de risco no município de Angra dos Reis/RJ. O intuito é responder se os desastres ocorridos nessa última década são frutos da maior frequência dos eventos extremos ou das situações de risco criadas a partir da vulnerabilidade social da população e suas formas de ocupação.

## 2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Eventos Extremos

O Relatório Espacial sobre Gestão dos Riscos de Extremos Climáticos e Desastres – SREX analisa como os sistemas climáticos, fatores humanos e o meio ambiente interagem para influenciar os impactos dos desastres e gerenciamento de risco, e as opções de adaptações. Para isso leva em consideração os efeitos da mudança do clima sobre os eventos extremos, desastres e o gerenciamento de risco de desastres (IPCC, 2012).

Segundo o Relatório Especial (IPCC, 2012), um evento é definido como a ocorrência de um valor de uma variável de condição meteorológica ou clima acima (ou abaixo) de um valor limite, perto das extremidades “caudas” superiores (ou inferiores) da faixa de valores da variável observada. Consolidando essa definição, Cameron *et al.* (2012) afirmam que um clima em mudança provoca alterações na frequência, intensidade, extensão espacial e duração de extremos das condições meteorológicas e climáticas, podendo resultar em

eventos sem precedentes.

Os eventos climáticos podem ainda ser classificados em usuais e extremos. Barbosa (2008) define eventos usuais como os episódios registrados com maior frequência possibilitando uma melhor absorção pelas sociedades e um planejamento de adaptação ao seu ritmo natural. Tais eventos, também são definidos como aqueles que não se afastam significativamente das médias, com uma frequência alta em qualquer escala temporal de ocorrência (GONÇALVES, 2003).

Há evidências de que eventos extremos, tais como seca, enchentes, onda de calor e de frio, furacões e tempestades têm sido mais frequentes ou mais intensos, e têm impactado tanto os sistemas humanos quanto os ecossistemas, além de provocar perdas em diversos setores econômicos e vidas em várias partes do planeta.

Com base nos números registrados pelo *Emergency Events Database (EM-DAT) do International Disaster Database*, nos últimos anos ocorreu um aumento exponencial da frequência e intensidade de desastres causados por eventos extremos (EM-DAT, 2012). Os resultados do SREX, para o Brasil, confirmam esse aumento com as observações dos dados de temperatura e precipitação referentes ao período de 1961 a 1990, revelando também as mudanças projetadas para o período de 2071 – 2100.

Avalia-se que, os desastres naturais mais comuns que ocorrem no Brasil são os relacionados com os eventos hidrológicos, as enchentes, seca, erosão e escorregamentos ou deslizamentos de terra (MARENGO, 2007; BRASIL, 2007).

Barbosa (2008) destaca a possibilidade de ocorrência de uma aceleração do ciclo hidrológico, gerando intensificação de eventos extremos. Com isso, eventos como deslizamentos de terra, inundações e vendavais podem tornar-se mais frequentes e intensos, principalmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, enquanto o quadro de desertificação pode agravar-se na região Nordeste.

Eventos extremos, como secas ou enchentes severas alteram consideravelmente as características habituais de uma dada região, desde a física, movimentando massas e redistribuindo algumas características da paisagem, como a social, por exemplo, causando grandes transtornos sociais, como no caso dos longos períodos de estiagem no sertão.

As relações entre os eventos extremos positivos e negativos das chuvas resultam em impactos que provocam muitos problemas para as zonas rural e urbana. Tais impactos revelam tamanha vulnerabilidade da sociedade frente aos fenômenos climáticos. Monteiro *et al.* (2012) afirmam que as populações urbanas, geralmente são mais atingidas quando as chuvas apresentam anomalias positivas, enquanto que as rurais quando as chuvas são escassas.

Numa abordagem conceitual sobre os eventos extremos de precipitação, Sarewitz *et al.* (2000) tratam estes fenômenos como sendo ocorrências que apresentam uma incidência rara, distanciando-se da média, variando em sua magnitude. Porém, essa perturbação ocorre por um período determinado, voltando posteriormente ao seu estado

habitual.

Em termos meteorológicos ou climatológicos, grandes desvios de um estado climático moderado, definidos como eventos extremos, ocorrem em escalas que podem variar desde dias até milênios. Porém, o mais importante para as atividades humanas, entretanto, talvez sejam os eventos extremos em curto prazo (relacionados ao clima), devido ao seu potencial de impactos significativos.

Os eventos climáticos e meteorológicos extremos também são aspecto integrante da variabilidade climática, e sua frequência e intensidade podem variar de acordo com a mudança climática. Do ponto de vista social, eventos extremos são aqueles que provocam impactos extremos, ou seja, são aqueles que envolvem risco (mortes, desabrigados, danos materiais). Tem relação direta com a vulnerabilidade e a resiliência.

Uma das mais importantes questões relacionadas a eventos extremos em curto prazo é se sua ocorrência está aumentando ou diminuindo com o tempo, isto é, se há uma tendência a cenários propícios à ocorrência desses eventos. A variabilidade e as mudanças na intensidade e frequência de eventos extremos dependem não apenas da taxa de mudança no meio de uma determinada variável, mas também da ocorrência de mudanças nos parâmetros estatísticos que determinam a distribuição daquela variável.

A análise de tendências mais complexa é a da precipitação extrema, devido ao baixo grau de correlação entre os eventos de precipitação. Assim, estimativas confiáveis de tendências em eventos de precipitação extrema são possíveis somente para regiões com redes densas, que permaneçam estáveis ao longo do tempo. A falta de estações climatológica com séries contínuas de dados, a dificuldade de acesso a base de dados, não divulgadas mesmo por instituições governamentais em várias partes da América do Sul, são os maiores obstáculos para a quantificação das mudanças extremas durante o século passado (HAYLOCK ET.AL.,2006).

Outro aspecto abordado por Monteiro *et.al.* (2012) é que a chuva é uma variável aleatória e o valor de sua altura acumulada (em milímetros) não poderá ser previsto com uma exatidão determinística, mas, na verdade, ela será de natureza probabilística, ou seja, pode-se atribuir uma probabilidade para que a altura da chuva fique compreendida entre dois limites arbitrariamente escolhidos.

Porém, há uma grande dificuldade entre os pesquisadores em determinar limiares para os eventos extremos. Isso se deve à dificuldade de estabelecer valores (em milímetros) confiáveis para regiões com características pluviométricas e climáticas diferenciadas em todo o país e a partir de que montante pode ser considerado um evento extremo (MONTEIRO *et.al.*, 2012).

### 3 | METODOLOGIA

Para a análise e compreensão dos dados pluviométricos e de sua espacialidade foi necessário coletar e tratar dados referentes a chuvas e organizá-los em tabelas e, em seguida, visando compreender a espacialidade, buscou-se gerar mapas de isoietas para compreensão da distribuição da precipitação. Para esse processamento de dados fizemos uso do *Software Estatístico R*.

Os dados pluviométricos foram extraídos de bases como o Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, National Oceanic and Atmospheric – NOAA. O período escolhido, de 2002 a 2013, período com a ocorrência de três eventos com grande destaque na mídia pela intensidade e danos causados, em Angra dos Reis e adjacências.

Para o método estatístico de preenchimento das falhas de dados utilizado foram avaliadas as seguintes abordagens estatísticas para o preenchimento de falhas diárias em bancos de dados:

- mtsdi (Multivariate time series data imputation): algoritmo para preenchimento de falhas em séries temporais normais multivariadas baseado no algoritmo EM, proposto por JUNGER ET AL. (2003). Além da estrutura de correlação entre estações levada em consideração na matriz de covariâncias dos dados, o método considera também a correlação temporal, através da modelagem independente das séries temporais em cada estação.

- ppca (Probabilistic Principal components analysis): Proposto inicialmente por TIPPING & BISHOP (1999), é uma reformulação em termos de um modelo probabilístico da análise de componentes principais convencional. A inferência é feita via máxima verossimilhança.

- mice (Multivariate Imputation by Chained Equations): é um algoritmo de imputação múltipla proposto por VAN BUUREN ET AL. (2006) em que o preenchimento dos dados faltantes é feito de forma iterativa considerando as densidades condicionais dos dados em cada estação.

- Amelia II (HONAKER, 2010): é outro algoritmo de imputação múltipla de dados multivariados baseado em técnicas de bootstrapping.

- regEM (Regularized EM algorithm): Também baseado no algoritmo EM, este método, proposto por SCHNEIDER (2001), realiza análises de regressão linear entre estações com dados faltantes e estações com dados disponíveis, em que os coeficientes de regressão são estimados via regressão penalizada (ridge regression).

- CIDW (Modified correlation coefficient with inverse distance weighting method): é uma modificação ao método da distância inversa, amplamente usado para preenchimento de falhas em bancos de dados meteorológicos, em que a ponderação é feita com base na correlação da estação “target” com os seus vizinhos mais próximos (TEEGAVARAPU

ET AL., 2005). Por ser um dos métodos mais usados em dados meteorológicos este foi considerado como o método de referência para comparar com as cinco abordagens descritas anteriormente.

A avaliação do desempenho destas abordagens no preenchimento de dados faltantes diários foi realizada mediante um estudo de simulação que consistiu na criação de diferentes cenários, a partir da remoção de dados observados do banco de dados original, e na posterior medição do erro de imputação desses dados removidos obtido com cada um dos métodos utilizados. O método estatístico que melhor respondeu as simulações e, portanto, o selecionado, foi o *mtsdi* (Multivariate time series data imputation).

Para compreensão da distribuição espacial da pluviosidade foram realizados os mapas de isoietas, ou seja, mapa de linhas de mesma precipitação. Estes mapas foram elaborados pelo uso do *Software ArcGIS 10.1*, através da geração de mapas de contorno via isoietas e interpolação de dados. O mapa de contorno (contour map) é gerado a partir de um shapefile da área de interesse e os respectivos pontos e valores. Assim foi adicionado um shapefile, exportado do *Software ArcGIS 10.1* e dos shapes dos contornos políticos dos municípios disponibilizados pelo IBGE e a plotagem das estações meteorológicas.

A partir deste procedimento e de valores diários por dia de eventos extremos e acumulados para toda a série da precipitação foi possível aplicar a função “New Contour Map”, onde a partir dos pontos plotados referentes as estações e seus valores de precipitação, foi realizado uma interpolação dos dados pelo método do Inverse Distance Weighting - IDW.

## 4 | RESULTADOS

Os resultados preliminares mostram que no período de 2002 a 2013, Bracuhy e Mambucaba apresentam os mesmos índices de chuvas, seguido da estação Angra dos Reis (Centro) e da estação TRMM.951 (Jacuecanga), e que a maior parte da área urbana do município, e que são intensamente ocupadas, concentra os maiores índices de chuva.

No tratante ao recorte dos eventos extremos, ao analisar o ocorrido em 2002 nota-se que Bracuhy concentra o maior registro de chuva (210 mm) seguindo de Angra dos Reis e Mambucaba, tendo a estação TRMM.951 o menor índice (25 mm). O evento de 2010 se assemelha ao de 2002, tendo Bracuhy o maior registro de chuva (350 mm), seguido por Centro e Mambucaba que apresentaram índices iguais (300 mm), tendo a estação TRMM.951 o menor deles (100 mm). O evento de 2013 mostra Mambucaba com o maior registro de chuva (450 mm), que também é o maior de todo o período, seguido de Bracuhy (300 mm), Centro (250 mm) e TRMM.951 (100 mm). Nota-se que tanto nas análises dos eventos extremos quanto em toda a série temporal os maiores índices de chuvas ficaram concentrados na área urbana do município de Angra dos Reis.

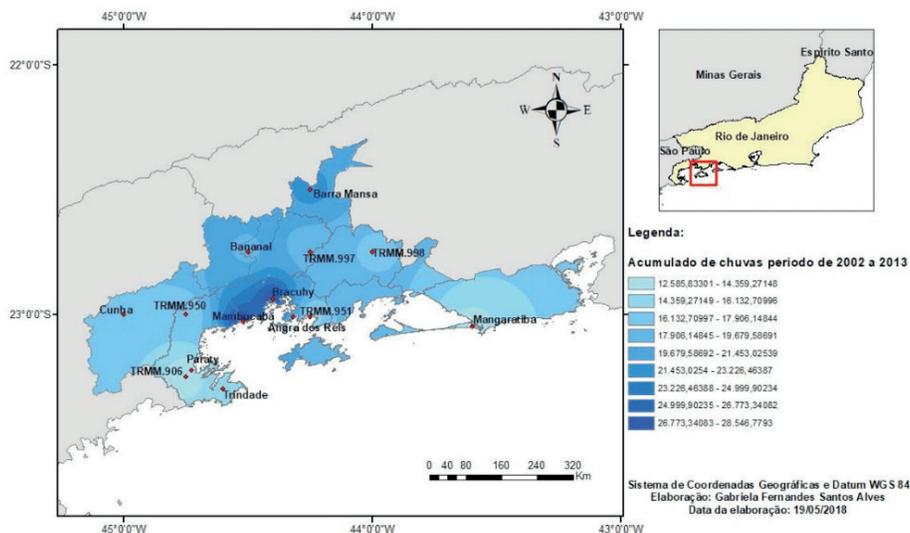


Figura 01 – Mapa de Isoietas acumulado de chuvas para o período de 2002 a 2013.

Elaborado por: Gabriela Fernandes Santos Alves (2018).

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Região da Costa Verde possui elevados índices pluviométricos, sendo um dos maiores do estado do Rio de Janeiro. Tais índices se justificam, sobretudo, pelo relevo, em especial pela proximidade da Serra do Mar, que controla o conhecido efeito orográfico e que é um importante mecanismo de compreensão da dinâmica pluviométrica local.

Os maiores índices pluviométricos são registrados nos meses de verão, em especial entre dezembro e fevereiro, com índices diário acima de 300 mm, como registrado em janeiro de 2013 na estação da Mambucaba e Bracuhy. Os resultados iniciais mostram que tanto nos dias de eventos extremos, quanto em toda a série temporal, os maiores índices de chuvas ficaram concentrados na área urbana do município de Angra dos Reis (Bracuhy, Mambucaba e Centro).

Essas excepcionalidades climáticas contribuem para a ocorrência de eventos geomorfológicos catastróficos, que associado à ocupação desordenada da população pode gerar graves prejuízos à economia local.

## REFERÊNCIAS

Porto – Gonçalves, Carlos Walter. Os (des) caminhos do meio ambiente. São Paulo: **Contexto**, 2006.

Veyret, Y (org). Os riscos – o homem como agressor e vítima do meio ambiente. Trad: Dilson Ferreira da Cruz. São Paulo: **Contexto**, 2007.

Farias, H.S.. Risco e Vulnerabilidade na Periferia Urbana da Região Metropolitana do Rio de Janeiro – A Baixada Fluminense. V.6, n.11 – **revista de História da UNIABEU**, 2016.

Cameron, C., Morington-Davies,G., Velde, V. Gerenciando extremos climáticos e desastres na América Latina e no Caribe: **Lições do relatório SREX. Rede de Conhecimento de Clima e Desenvolvimento, CDKN**, 2012. Disponível em: <http://www.cdkn.org/srex>. Acesso em março de 2018.

EM-DAT. Emergency Events Database. **The OFDA/CRED International Disaster Database**. Disponível em: <http://www.em-dat.net/> , 2014.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. **A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, USA, 582p. Disponível em: [http://ipcc-wg2.gov/SREX/images/uploads/SREX-ALL\\_FINAL.pdf](http://ipcc-wg2.gov/SREX/images/uploads/SREX-ALL_FINAL.pdf). Acesso em novembro, 2012.

Sarerwitz, D.et.al.WORKSHOP. **Extreme Events Developing a Research Agenda for the 21st Century. Bolder**, 2000. Disponível em: <http://www.eisg.ucar.edu/extremes>. Acesso em novembro de 2012.

UNISDR – **The United Nations International Strategy for Disaster Reduction**. Disponível em: <http://www.unisdr.org/who-we-are>, 2014.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agricultura familiar 7, 92, 94, 101, 102, 105, 108, 121, 127, 145, 217, 219, 220, 225, 226, 227

Agricultura Urbana 7, 84, 96

Água 6, 27, 28, 36, 40, 42, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 74, 83, 148, 150, 159, 170, 171, 172, 173, 185, 186, 201, 227, 236, 238, 239, 252, 254, 258, 259, 261

Áreas Verdes 229, 233, 234, 244, 254, 256, 257, 259, 260, 261, 264, 266, 267, 269

### B

Biogeografia 6, 1, 2, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 169

Bríofitas 8, 169, 170, 171, 172, 174, 176, 177, 178, 179

### C

Cancro Sapiens 7, 129, 131, 137

Capitalismo Financeiro 6, 13, 14, 15, 19, 23

Catalão 7, 146, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 193, 194, 229, 236, 265, 266, 267, 268, 269

Chuvas 7, 41, 44, 54, 135, 146, 148, 149, 150, 152, 153, 156, 157, 160, 161, 163, 165, 166, 167, 232, 246, 247, 248, 252, 258, 266

Cisternas 6, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64

Clima 6, 8, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 135, 146, 147, 159, 160, 162, 164, 168, 172, 193, 229, 230, 231, 232, 233, 237, 238, 239, 240, 241, 243, 246, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 261, 264, 265, 266, 267, 268, 269

Clima Urbano 8, 229, 230, 231, 232, 233, 237, 238, 239, 241, 243, 248, 249, 250, 251, 253, 255, 265, 266, 268

Cocais 8, 217, 218, 219, 220, 221, 226, 227

Comercialização 7, 89, 92, 101, 102, 104, 105, 108, 109, 110, 111, 117, 135, 181, 217, 226

Curitiba 103, 114, 115, 120, 122, 124, 126, 128, 145, 178, 179, 245, 266, 267

### D

Desenvolvimento 1, 2, 4, 5, 9, 10, 11, 21, 37, 38, 53, 54, 55, 56, 58, 63, 64, 65, 66, 68, 71, 77, 78, 80, 81, 82, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 102, 111, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 123, 124, 126, 127, 128, 135, 140, 142, 144, 145, 161, 162, 168, 173, 181, 186, 188, 191, 200, 201, 203, 204, 205, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 231, 232, 233, 240, 243, 244, 246, 247, 251, 252, 267

Deslizamentos 160, 161, 162, 163, 247, 248, 257

## **E**

Educação 6, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 24, 26, 28, 31, 33, 34, 36, 37, 38, 54, 56, 73, 90, 91, 134, 192, 206, 216, 217, 218, 219, 220, 223, 226, 227, 261, 267, 307

Educação Ambiental 6, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 192, 261

EJA 6, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23

EL NIÑO 43

## **F**

Fome 6, 18, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 37, 38, 55, 94, 228

## **G**

Geografia 2, 5, 6, 1, 5, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 32, 37, 38, 39, 65, 71, 79, 80, 81, 82, 84, 87, 88, 89, 90, 96, 97, 101, 102, 107, 112, 128, 140, 150, 159, 169, 172, 192, 193, 194, 196, 199, 200, 216, 228, 265, 266, 267, 268, 269, 307

Geografia alimentar alternativa 84, 90, 96

Gestão 58, 59, 61, 62, 63, 92, 105, 114, 115, 120, 124, 128, 139, 162, 181, 191, 192, 203, 205, 206, 211, 212, 214, 216, 217, 218, 219, 223, 225, 226, 228, 245, 268, 307

Globalização da economia 65, 67, 144

## **I**

Identidade 65, 79, 122, 197, 201, 204, 205, 207, 216, 219

Inclusão 8, 63, 105, 122, 201, 214, 219, 227

## **L**

Lives 6, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Lixo 126, 180, 183, 184, 189, 191, 192

Lugar 22, 24, 37, 59, 60, 77, 78, 79, 106, 129, 147, 161, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 216, 233, 259, 278, 304

## **M**

Malha Urbana 7, 146, 148, 155, 158, 243, 266, 267, 268

Meio Ambiente 2, 5, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 51, 55, 83, 115, 130, 135, 136, 139, 140, 162, 167, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 191, 192, 231, 238, 257, 265, 267, 307

Metais Pesados 8, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179

Microcervejarias 6, 65, 66, 67, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 79, 81, 82

Monitoramento 8, 7, 12, 105, 148, 169, 171, 177, 178, 179, 214, 219, 223, 245, 247, 248, 268

## **P**

Paisagem 8, 8, 22, 85, 89, 163, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 229, 230, 231, 232, 233, 235, 252, 257, 260

Permacultura Urbana 6, 65, 66, 67, 71, 73, 76, 77, 78

Pertencimento 8, 4, 56, 195, 201, 204, 205, 206, 209, 212, 214, 215, 218, 219

Pluviômetros 146, 150, 151, 152

Pobreza 6, 5, 25, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 55, 92, 183, 219

Política Alimentar Urbana 84, 90, 92, 93

Precipitação 39, 41, 42, 43, 46, 48, 49, 50, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 246, 247, 255

Produção 6, 7, 3, 4, 9, 16, 20, 21, 27, 28, 44, 53, 54, 55, 56, 61, 63, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 92, 94, 96, 97, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 120, 121, 126, 127, 129, 131, 133, 134, 135, 138, 141, 142, 143, 144, 145, 180, 181, 182, 183, 187, 197, 213, 219, 222, 223, 225, 227, 235, 240, 243, 267, 268, 269

## **R**

Resíduos Sólidos 8, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 191, 192

Risco 7, 4, 9, 32, 34, 35, 78, 133, 160, 161, 162, 164, 168, 186, 247

## **S**

Semiárido 6, 41, 51, 52, 53, 54, 56, 59, 61, 62, 63, 64, 75

Setor Agroindustrial 7, 141, 143

## **T**

Temperatura 6, 39, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 76, 147, 148, 163, 172, 229, 230, 231, 232, 234, 235, 238, 239, 243, 244, 251, 257, 258, 259, 260, 264, 265, 266, 267

Território 8, 6, 12, 19, 21, 32, 43, 54, 59, 65, 69, 70, 71, 79, 82, 117, 118, 119, 127, 128, 141, 142, 143, 144, 181, 186, 191, 194, 200, 201, 204, 205, 207, 209, 210, 211, 212, 214, 215, 216, 217, 218, 220, 227, 228, 232, 268

Turismo 8, 79, 114, 115, 117, 118, 120, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 162, 197, 271, 273, 274, 279, 292, 293, 304, 305

# Geografia e Meio Ambiente

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

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

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

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

 **Atena**  
Editora

Ano 2021

# Geografia e Meio Ambiente

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

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

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

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



 **Atena**  
Editora

Ano 2021