

# ASPECTOS

## E IMPACTOS AMBIENTAIS:

O que geram as atividades do homem?



CLÉCIO DANILO DIAS DA SILVA  
EMILI CAROLINE DE ABREU ROLIM  
(ORGANIZADORES)

  
Ano 2021

# ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS: O que geram as atividades do homem?



**CLÉCIO DANILO DIAS DA SILVA  
EMILI CAROLINE DE ABREU ROLIM  
(ORGANIZADORES)**

**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**

iStock

### **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.

Open access publication by Atena Editora



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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
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  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
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 da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
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  
Prof<sup>a</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

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

### **Conselho Técnico científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof<sup>a</sup> Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexandre Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof<sup>a</sup> Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof<sup>a</sup> Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>a</sup> Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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. Edson Ribeiro de Brito de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá  
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  
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramirez – 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. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
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  
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo  
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  
Prof. Me. Marcos Roberto Gregolin – Agência de Desenvolvimento Regional do Extremo Oeste do Paraná  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília  
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  
Prof. Dr. Sullivan Pereira Dantas – Prefeitura Municipal de Fortaleza  
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Universidade Estadual do Ceará  
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



## Aspectos e impactos ambientais: o que geram as atividades do homem?

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Clécio Danilo Dias da Silva  
Emili Caroline de Abreu Rolim

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

A838 Aspectos e impactos ambientais: o que geram as atividades do homem? / Organizadores Clécio Danilo Dias da Silva, Emili Caroline de Abreu Rolim. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-251-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.514211207>

1. Impacto ambiental. I. Silva, Clécio Danilo Dias da (Organizador). II. Rolim, Emili Caroline de Abreu (Organizadora). III. Título.

CDD 333.714

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; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

## APRESENTAÇÃO

O incremento das atividades humanas tem resultado em aspectos e impactos ambientais que causam alterações no meio ambiente. Assim, entendê-los torna-se de fundamental importância para a adoção de propostas e ações mitigadoras que reduzam os danos ambientais e, conseqüentemente, os seus reflexos sobre a homeostase do planeta.

Nessa perspectiva, apresentamos o e-book “Aspectos e Impactos Ambientais: O que geram as atividades do homem?”, o qual está organizado em 14 capítulos. Trata-se de uma excelente iniciativa para agrupar diversos estudos/pesquisas de cunho nacional e internacional envolvendo as ciências ambientais, explorando diversos temas, tais como: evapotranspiração, incêndios florestais e monitoramento de evapotranspiração em Biomas brasileiros; recuperação de solos em áreas degradadas; debates sobre o meio ambiente durante a pandemia; relação meio ambiente e saúde; segregação e invisibilidade de catadores de resíduos sólidos; embalagens biodegradáveis e resíduos agroindustriais; impactos de perfurações em poços clandestinos; arborização e paisagismo; avaliação do estado de corpos hídricos, dentre outros.

De modo geral, o e-book é indicado para àqueles (estudantes, professores e pesquisadores) envolvidos com as ciências ambientais, que anseiam por intermédio de informações atualizadas, apropriarem-se de novas informações, correlacionadas a pesquisas acadêmicas, tendo desta forma, novas bases de estudo e investigação para a aquisição e construção de novos conhecimentos. Reforça-se aqui, a estrutura da Atena Editora para a exposição e divulgação de pesquisas científicas, prezando sempre pela confiança, concisão e autenticidade de suas produções.

Desejamos uma excelente leitura, repleta de boas e relevantes reflexões.


Clécio Danilo Dias da Silva  
Emili Caroline de Abreu Rolim

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS ATIVIDADES HUMANAS EM CORPOS HÍDRICOS: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ALMINO AFONSO-RN**


Clélio Rodrigo Paiva Rafael  
Anelita Nunes Cordeiro  
Ronald Assis Fonseca  
Rokátia Lorrany Nogueira Marinho  
Renata de Oliveira Marinho  
Ligia Raquel Rodrigues Santos  
Jandira Carla Rodrigues Nunes  
Antônio Ferreira Neto  
Iara Cristina Araújo Nogueira  
Larisa Janyele Cunha Miranda  
Weverson da Silva Neri  
Victor Carvalho Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5142112071>

### **CAPÍTULO 2..... 10**

#### **RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL Y EL PASIVO EN LAS ACTIVIDADES AMBIENTALES DE LA UNIDAD MINERA SANTA BÁRBARA. LIMÓN VERDE DE MIN SUR S.A. EN EL RIO CABANILLAS**


Marleny Morales Rocha  
José Luis Morales Rocha  
José Oscar Huanca Frías  
Solime Olga Carrión Fredes  
Ruben Alberto Luna Soncco  
Daniel Quispe Mamani  
Roberto Tito Condori Pérez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5142112072>

### **CAPÍTULO 3..... 22**

#### **PERFURAÇÕES DE POÇOS CLANDESTINOS E SEUS IMPACTOS**

Eduardo Antonio Maia Lins  
Andréa Karla Araújo da Silva  
Andréa Cristina Baltar Barros  
Adriane Mendes Vieira Mota  
Maria Clara Pestana Calsa


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5142112073>

### **CAPÍTULO 4..... 33**

#### **ADSORÇÃO DE ÍONS METÁLICOS EM MEIO AQUOSO: PANORAMA CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO**

Pedro Emanuel de Jesus Ferreira  
José Luiz Cunha Cordeiro

Suzana Modesto de Oliveira Brito

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5142112074>

**CAPÍTULO 5..... 50**

**OZONIZAÇÃO NA DEGRADAÇÃO DE AGROTÓXICOS EM CALDAS DE PULVERIZAÇÃO**

Alfran Tellechea Martini


Luis Antonio de Avila

Edinalvo Rabaioli Camargo

Fábio Schreiber

Renato Zanella

Igor Menine Pacheco

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5142112075>

**CAPÍTULO 6..... 64**


**CARACTERIZACIÓN ESPACIO TEMPORAL DE FOCOS DE CALOR E INCENDIOS FORESTALES EN EL SUROESTE DE LA AMAZONÍA PERUANA**

Ronny Fernández Menis

Gabriel Alarcón Aguirre

Rembrandt Canahuire Robles

Jorge Garate-Quispe

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5142112076>

**CAPÍTULO 7..... 77**


**APLICAÇÃO DO ALGORITMO SAFER PARA MONITORAMENTO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO NOS BIOMAS BRASILEIROS**

Antônio Heriberto de Castro Teixeira

Janice Freitas Leivas

Celina Maki Takemura

Edlene Aparecida Monteiro Garçon

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5142112077>

**CAPÍTULO 8..... 85**


**ETNOBOTÂNICA NO BIOMA CERRADO: USO TRADICIONAL DE PLANTAS MEDICINAIS NATIVAS**

Michellen Maria Gomes Resende

Ana Cristina Rodrigues da Cruz

Amanda Amaral de Oliveira

Eleuza Rodrigues Machado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5142112078>

**CAPÍTULO 9..... 99**


**EMBALAGENS BIODEGRADÁVEIS PRODUZIDAS A PARTIR DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS: REVISÃO**

Flávia Luiza Araújo Tavares da Silva

Tais Leticia de Oliveira Santos

Flavia Escapini Fanchiotti


Andrea Gomes da Silva  
Rosimar Regina da Silva Araujo  
Angela da Silva Borges  
Patrícia Beltrão Lessa Constant  
Alessandra Almeida Castro Pagani

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5142112079>

**CAPÍTULO 10..... 109**

REVITALIZAÇÃO DO ESPAÇO FÍSICO, SOCIOAMBIENTAL E PAISAGÍSTICO DO COMPLEXO INDUSTRIAL FLORESTAL DE XAPURI-AC


Daniel Queiroz do Nascimento  
Julielmo de Aguiar Corrêa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.51421120710>

**CAPÍTULO 11 ..... 124**

RECUPERAÇÃO DE SOLOS EM AREAS DEGRADADAS EM MEIO RURAL: O CASO DO MUNICÍPIO DE VALPARAISO – SÃO PAULO


Renan Felix da Silva  
Josiane Lourencetti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.51421120711>

**CAPÍTULO 12..... 132**

LOCALIZAÇÃO ESPACIAL DAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES: SEGREGAÇÃO SOCIAL E INVISIBILIDADE


Maria Victoria Prestes Luchese  
Mário Ricardo Guadagnin  
Viviane Kraieski de Assunção

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.51421120712>

**CAPÍTULO 13..... 149**

MEIO AMBIENTE EM DEBATE NA PANDEMIA - CONSEQUÊNCIAS ECONÔMICAS E SOCIAIS AO PLANETA


Allan Elias da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.51421120713>

**CAPÍTULO 14..... 164**

MEIO AMBIENTE DE TRABALHO E O CICLO DO ADOECIMENTO DOCENTE: O CONTEXTO DA EXPANSÃO PRECARIZADA NAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS

Silmere Alves Santos  
Izy Rebecka Gomes Lima  
Ruthe Coutinho de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.51421120714>

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 180**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 181**

# CAPÍTULO 1

## AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS ATIVIDADES HUMANAS EM CORPOS HÍDRICOS: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ALMINO AFONSO-RN

Data de aceite: 01/07/2021

### **Clélio Rodrigo Paiva Rafael**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Mossoró - RN  
<http://lattes.cnpq.br/7599206617387888>

### **Anelita Nunes Cordeiro**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Almino-Afonso – RN

### **Ronald Assis Fonseca**

Faculdade Única de Ipatinga  
Manhumirim - MG  
<http://lattes.cnpq.br/2755794353136437>

### **Rokátia Lorrany Nogueira Marinho**

Universidade Federal Rural do Semiárido  
Apodi - RN  
<http://lattes.cnpq.br/3544684211746010>

### **Renata de Oliveira Marinho**

IFPB - Campus Guarabira  
Patos - PB  
<http://lattes.cnpq.br/2220076890879510>

### **Ligia Raquel Rodrigues Santos**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Francisco Santos – PI  
<http://lattes.cnpq.br/5772990082851377>

### **Jandira Carla Rodrigues Nunes**

Universidade Federal Rural do Semi-Arido  
Mossoró -RN  
<http://linkedin.com/in/jandira-nunes-b218101b3>

### **Antônio Ferreira Neto**

Instituto Federal de Tecnologia e Ciência do Rio  
Grande do Norte  
Natal – RN  
<http://lattes.cnpq.br/4823794716178948>

### **Iara Cristina Araújo Nogueira**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Santa Helena de Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/3104826693986263>

### **Larisa Janyele Cunha Miranda**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
(Ufersa)  
Fortaleza-CE  
<http://lattes.cnpq.br/9134186398202833>

### **Weverson da Silva Neri**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
(Ufersa)  
Paulistana-PI

### **Victor Carvalho Oliveira**

Faculdade Maurício de Nassau  
Parnaíba-PI  
<https://www.linkedin.com/in/victor-carvalho-810943190/>

**RESUMO:** O trabalho teve como finalidade caracterizar através de análises físico-químicas os múltiplos usos de fontes de água do município de Almino-Afonso, interior do estado do Rio Grande do Norte. Para tanto, foram analisadas amostras de águas e solos. Para as análises de água foram realizadas duas amostras, colhidas in loco, sendo A1 em um cacimbão próximo do lixão e A2 em um açude a 5km da cidade. Quanto as amostras compostas de solos foram coletadas na área do lixão S1, e na área urbana S2, aproximadamente 5 km do lixão, numa profundidade de 10 cm proveniente de cinco amostras simples. As amostras de água foram analisadas de forma físico-química, enquanto



as amostras de solos foram analisadas quimicamente, incluindo os metais pesados. Para análise das amostras de água dentre os parâmetros físico-químicos, foram analisados: pH, condutividade, potássio, sódio, cálcio, magnésio, cloreto, bicarbonato, carbonato, razão de adsorção de sódio e dureza total. Já os parâmetros analisados quimicamente nas amostras de solos foram: matéria orgânica, condutividade e pH. As análises de metais pesados nos solos compreenderam análises de cobre, ferro, manganês e zinco. No fim dessas análises foi possível verificar que as concentrações dos elementos químicos na água estiveram maiores na amostra A2, coletada no açude da área urbana. Destaca-se que dentre os elementos analisados percebeu-se grandes concentrações de sódio, tanto para A1 como. O cloreto na amostra A2 que é a água referida a do açude apresentou um valor muito alto do normal, indicando assim uma possível poluição. Notou-se que o solo do lixão S1 está contaminado pelos metais pesados ferro, manganês, cobre e zinco.

**PALAVRAS-CHAVE:** Solo. Água. Análises.

## EVALUATION OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF HUMAN ACTIVITIES ON WATER BODIES: CASE STUDY IN THE CITY OF ALMINO AFONSO-RN

**ABSTRACT:** The aim of this work was to characterize, through physical-chemical analyzes, the multiple uses of water sources in the municipality of Almino-Afonso, in the interior of the state of Rio Grande do Norte. For that, samples of water and soils were analyzed. For water analysis, two samples were taken, collected on the spot, A1 in a cacimbão close to the dump and A2 in a weir 5km from the city. As for the samples composed of soils, they were collected in the area of the dump S1, and in the urban area S2, approximately 5 km from the dump, at a depth of 10 cm from five simple samples. The water samples were analyzed in a physical-chemical way, while the soil samples were analyzed chemically, including heavy metals. For the analysis of water samples among the physical-chemical parameters, the following were analyzed: pH, conductivity, potassium, sodium, calcium, magnesium, chloride, bicarbonate, carbonate, sodium adsorption ratio and total hardness. The parameters analyzed chemically in soil samples were: organic matter, conductivity and pH. The analysis of heavy metals in soils included analyzes of copper, iron, manganese and zinc. At the end of these analyzes it was possible to verify that the concentrations of chemical elements in the water were higher in sample A2, collected in the weir of the urban area. It is noteworthy that among the elements analyzed, it was noticed large concentrations of sodium, both for A1 and. The chloride in sample A2, which is the water referred to in the weir, showed a very high value of normal, thus indicating possible pollution. It was noticed that the soil of the S1 dump is contaminated by the heavy metals iron, manganese, copper and zinc.

**KEYWORDS:** Ground. Water. Analyzes.

## 1 | INTRODUÇÃO

A água está entre os principais elementos essenciais à manutenção da vida. Se trata de um recurso natural finito. A escassez desse elemento é um problema que se propaga por diversas regiões do mundo, ganhando destaque em alguns lugares do Brasil. Em regiões semiáridas brasileiras o problema ocasionado pela falta d'água é agravado

por precipitações anuais insuficientes à demanda populacional que convergem para reservatórios em níveis abaixo do necessário e má gestão de recursos hídricos, que se trata de uma problemática nacional e dificulta o acesso ao abastecimento de água.

A utilização da água pela sociedade humana visa atender suas necessidades pessoais, atividades econômicas (agrícolas e industriais) e sociais. No entanto, essa diversificação no uso da água, quando realizada de forma inadequada, provoca alterações na qualidade da mesma, comprometendo os recursos hídricos e, por consequência, seus usos para os diversos fins. A qualidade da água é aspecto indispensável quando se trata dos seus principais usos, em especial, para fins como o abastecimento humano. Este uso tem sofrido restrições significativas em função de prejuízos nos rios provenientes das ações naturais e antrópicas, as quais alteram os aspectos de qualidade e quantidade de água disponível para o uso humano (SOUZA, 2013).

Sendo de fundamental necessidade a todos, o estudo das propriedades da água é um fator primordial não só a saúde, mas a uma boa qualidade de vida. Por se tratar de um poderoso solvente, a água pode facilmente se tornar uma forte arma de doenças de vinculação hídrica, o que corrobora a importância do estudo de suas propriedades. A forte capacidade da água em dissolver diversas substâncias pode comprometer sua qualidade ao consumo humano. Exemplos naturais acontecem quando águas derivadas da chuva tem sua composição alterada ao entrar em contato com o ar, ou quando reservas subterrâneas sofrem alterações causadas pelas condições naturais do solo.

Somando as causas naturais, a água também pode ter a sua qualidade comprometida devido a presença do homem, sendo este, o principal causador da contaminação de recursos hídricos. Estas alterações nas propriedades da água podem resultar em sérios danos à saúde dos usuários. Segundo a ONU (2012) (Organização das Nações Unidas), 80% da população mundial vive em áreas onde a segurança da água é ameaçada.

Para Medeiros (2010), a solução correta dos vários problemas ocasionados pelo mal-uso da água está em conhecer suas propriedades. Esses problemas abrangem desde a captação da água até a chegada no consumidor final, envolvendo princípios e métodos de armazenamento, conservação, controle, condução, utilização etc., e estão presentes desde a elaboração dos projetos até o último dia de sua operação. O autor fala ainda, que fisicamente, quando pura, a água deve ser um líquido transparente e levemente azulado, praticamente incolor, sem gosto e sem sabor, apresentando reflexão e refração da luz.

Existem padrões para água destinada ao abastecimento humano, bem como para os seus múltiplos usos. Os padrões são ditados por legislação e abrangem parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Os valores para águas destinadas ao abastecimento humano são indicados na Portaria de consolidação Nº 5 de 2017 do Ministério da Saúde (MS) e para os múltiplos usos da água na Resolução 357/2005 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Em caso de valores diferentes destes padrões em águas, pode ocorrer o surgimento de doenças, às quais são denominadas de doenças de vinculação hídrica.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Almino Afonso é um município no Estado do Rio Grande do Norte, localizado na microrregião de Umarizal, apresenta um índice de desenvolvimento humano-IDH médio de 0,640 (PNUD 2000), com uma distância da capital do estado de 339 km. Geograficamente apresenta uma área de 128,0 km<sup>2</sup>, densidade 38,04 hab./km<sup>2</sup> e uma população de 4.871 hab. (IBGE/2010).

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram realizadas análises laboratoriais de águas alternativas, em que usuários utilizam quando falta água ofertada pela rede pública de abastecimento e amostras de solos em regiões próximas do local em que essas fontes de águas alternativas estão localizadas.

Foram coletadas duas amostras de água, *in loco*, sendo A1 em um cacimbão (espécie de poço) próximo do lixão e A2 em um açude (Figura 2) localizado a uma distância de 5 km do lixão (Figura 1). As amostras de solos também totalizaram duas, sendo compostas de cinco amostras simples. A S1 foi coletada na área do lixão e S2 no açude. As amostras de solos foram retiradas numa profundidade de 10 cm através de um trado.



Figura 1 – Distância equivalente do lixão até a área urbana.

Fonte: Google Earth (2016).



Figura 2 – Açude Lauro Maia da cidade de Almino Afonso – RN.

Fonte: Google Earth (2016).

As amostras de água foram analisadas nos seguintes parâmetros: pH em água e determinado na relação solo: água 1: 2,5; CE = Condutividade elétrica do extrato solo: água, na relação 1: 2,5; os elementos P, Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> que foram extraídos com o extrator Mehlich-1 na relação solo: extrator de 1: 10; os elementos Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> e Al<sup>3+</sup> extraídos com KCl mol/L na relação solo extrator de 1:10. As amostras de solos foram analisadas incluindo os metais pesados (Cu, Fe, Mn e Zn), e foram realizadas no laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas da Universidade Federal Rural do Semi-árido no campus de Mossoró, os demais elementos como matéria orgânica, condutividade do solo e Ph, bem como todas as análises físico-químicas das amostras de água foram realizadas no Laboratório de Química Geral da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus Caraúbas. Os procedimentos de coleta e análise das amostras foram realizados conforme

recomendados *no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Sendo as análises realizadas nos meses de setembro e outubro de 2016.

As análises de componentes químicos do solo e águas foram comparadas com padrões de qualidades do CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Os dados obtidos das análises do solo e da água foram discutidos de acordo com o grau de contaminação para uso agrícolas sem fins para consumo, como também os efeitos danosos para a sociedade e meio ambiente.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados foram obtidos através de análises laboratoriais de amostras coletadas *in loco*. Cabe citar, que durante a coleta das amostras, em conversas com moradores da região, percebeu-se que a água do açude quando o mesmo se encontra em nível satisfatório é utilizada pelos moradores para atividades domésticas, irrigação e em alguns casos para o próprio consumo. A água proveniente do cacimbão é muito usada por pessoas que moram próximo ao lixão, local no qual o cacimbão está localizado.

#### 3.1 Análise das amostras de água (A1, A2)

Os resultados das análises das amostras de água estão apresentados na Tabela 1. As amostras foram avaliadas segundo os padrões das normas de qualidade da legislação do CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

*Amostras	Parâmetros										
	pH (água)	CE dS/m	K <sup>+</sup> mg/L	Na <sup>+</sup> mg/L	Ca <sup>2+</sup> mg/L	Mg <sup>2+</sup> mg/L	Cl <sup>-</sup> mg/L	Bicarbonato	Carbonato	RAS	Dureza mg/L
A1	7,7	0,8	3,9	207,0	38,4	10,0	248,2	0	0	8,5	151
A2	7,0	1,1	27,4	253,0	23,8	15,5	1240,9	0	0,7	8,3	187,6

\*A1: Amostra coletada em um cacimbão próximo ao lixão. A2: Amostra coletada em um açude na área urbana.

Tabela 1: Análise físico-química das amostras de água.

Fonte: Autores (2016).

Percebe-se que a amostra de água coletada no cacimbão (A1) apresenta um pH (7,7) que a classifica como água alcalina, enquanto a amostra A2 é classificada como uma água neutra 7,0. Esses dados reportam um alerta, pois A1 é distribuída e consumida pelos sítios arredores para fins domésticos (lavar roupas, pratos, limpeza geral, etc), agricultura e criação de animais, deixando pessoas e animais vulneráveis a uma água salobra.

A condutividade atua como uma das condições para a análise da salinidade, caso a condutividade elétrica esteja menor que 0,2 dS/m constata-se água de baixa

salinidade. Verificou-se que a A2 apresentou uma maior quantidade de íons, sendo de 1,1dS/m, conseqüentemente uma maior condutividade. Já A1, que apresentou uma menor quantidade de íons, obteve um valor de 0,8 dS/m e, portanto, uma menor condutividade. Dessa maneira, as altas concentrações de íons presentes nas duas amostras de água as caracterizam como águas de alta salinidade.

A existência de cloreto na água informa uma possível poluição e problemas referentes à toxicidade. As análises do cloreto nas duas amostras apresentaram valores bem distintos. A amostra A1 esteve dentro do valor aceitável, sendo o valor máximo permitido, por norma, de 250mg/L. A segunda amostra, A2, que é a água retirada do açude apresentou um valor muito alto do normal, isso se deve ao fato da água do referido local está em pouca quantidade, quase no fim, possibilitando uma maior concentração de sais.

O potássio é importante na fotossíntese, na formação de frutos, resistência ao frio e às doenças. Nota-se que a amostra A2 apresentou um valor de potássio maior do que A1.

O Sódio retrata a sodicidade da água. O valor permitido do sódio é de 200 mg/L. Água com uma proporção alta de sódio em relação ao cálcio e magnésio pode ocasionar em solo sódico, uma vez que o sódio leva o cálcio e o magnésio adsorvidos causando a dispersão dos colóides (2001 apud Allison 1964, Fuller 1967). Desta maneira, tanto A1 como A2 ultrapassaram os valores permitido de sódio. Uma das conseqüências do excesso de sódio na água é a hipertensão e pedra nos rins.

Se observarmos as amostras A1 e A2 notamos que a concentração de Cálcio e Magnésio é inferior à de Sódio. Quanto maior a quantidade de cálcio e magnésio dissolvido na água maior a sua dureza. Se espera valores próximos de teores de cálcio e magnésio, analisando essas concentrações, observou-se que os dois mantiveram médias distintas.

A razão de adsorção de Sódio (RAS) avalia a qualidade da água cultivo de plantas. O RAS age junto com o CE, servindo de indicadores para problemas de infiltração. O  $RAS < 18,87$  apresenta baixa sodicidade indicando assim que a mesma pode ser utilizada na irrigação para diferentes solos. Como foi analisado o A1 apresentou um RAS de 8,52 e o A2 um RAS de 8,39, indicando assim água de baixa sodicidade. Os elementos de carbonato e bicarbonato são utilizados para ajustamento do RAS.

### 3.2 Análise das amostras de solo (S1, S2)

Os metais pesados estão situados por toda a natureza. A planta tira do solo elementos essenciais para o seu crescimento. A quantidade necessária que essa planta precisa para o seu desenvolvimento é dividido em macronutrientes (N, P, K, S, Ca, Mg) e micronutrientes (B, Cl, Co, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Na, Se, Zn). Os mais perigosos para os animais e os seres humanos são o Zn, Cu, Fe e Mn (TSUTIYA, 1999). As análises dos metais pesados são apresentadas na Tabela 2 a seguir.

Metais pesados	Cu	Fe	Mn	Zn
mg/dm <sup>3</sup>				
S1	1,09	362,5	57,0	2,87
S2	0,22	0,40	17,8	1,33

\*S1: Amostra coletada no lixão de Almino Afonso. S2: Amostra coletada em um açude na área urbana.

Tabela 2- Análise dos metais pesados nas amostras de solo. Almino Afonso - 2016

Fonte: Autores (2016).

As deficiências do cobre são localizadas em solo com muita matéria orgânica. A disponibilidade do cobre assim como do ferro, manganês e do zinco diminui conforme o pH aumenta, principalmente se o valor do pH passar de 6 a 7. Ao observar a Tabela 2 percebemos que o cobre esteve mais presente no S1.

Solos ricos em matéria orgânica são aqueles mais provavelmente pobres em ferro e onde as deficiências são bastante comuns. O frio, as condições de umidade e níveis altos de bicarbonato, pode também ocasionar na deficiência do ferro. O ferro teve uma maior concentração no S1 e com um valor muito alto do normal. O ser humano ele tem apresentado uma exposição maior de ferro na ingestão dos alimentos e bebidas.

A existência do manganês no solo decorre dos óxidos, carbonatos, silicatos e sulfetos. Os resultados baixos de pH ajudam na redução, enquanto os valores altos ajudam a oxidação. O manganês teve mais presente no S1. As principais fontes de manganês dispostas no lixo que ajudam para o crescimento de suas contribuições no solo são as pilhas comuns e alcalinas e as lâmpadas fluorescentes (SEGATO e SILVA, 2000).

O zinco é essencial para o desenvolvimento da planta. A disponibilidade do zinco é afetada pelo pH do solo, sendo ele frequente em solos mais ácidos. O Zinco obteve sua maior concentração no S1. As deficiências do zinco tendem a acontecer quando os solos estão quentes e úmidos. Na Tabela 3, estão apresentados os parâmetros das amostras de matéria orgânica, condutividade e pH do solo.

*Amostras	Matéria orgânica g/kg	Condutividade dS/m	pH (água)
S1	0,37	6,52	7,69
S2	0,26	0,94	8,14

\*S1: Amostra coletada no lixão de Almino Afonso. S2: Amostra coletada em um açude na área urbana.

Tabela 3: Análise dos elementos químicos nas amostras de solo.

Fonte: Autores (2016).

A matéria orgânica (MO) em grande parte indica a fertilidade do solo. Um solo produtivo ele é composto de menos que 5% de matéria orgânica. Percebemos que a S1

apresentou uma matéria orgânica maior equivalente a 37,49%, enquanto o S2 apresentou uma matéria orgânica menor. Isso se justifica devido S1 ser um solo coletado na área do lixão. Na Figura 3, pode se perceber visualmente a diferença entre as amostras S1 (recipientes de coloração mais escura) e S2 (recipientes de coloração amarelada). Para se recuperar a porosidade do solo a matéria orgânica atua como um condicionador.



Figura 3 - Análise de solo no laboratório de matéria orgânica.

Fonte: Autores (2016).

A condutividade elétrica é referente com a condução de íons no solo. Pela análise utilizada percebemos que a concentração de condutividade elétrica na amostra de S1 é significativamente diferente da amostra de S2.

Os resultados das análises tanto para o S1 como o S2 apresentam um solo alcalino, concordando assim com os resultados das amostras de água A1 e A2.

O pH indica o equilíbrio entre íons  $H^+$  e íons  $OH^-$ , ou seja, determina a disponibilidade dos nutrientes incluído no solo. Os níveis de pH variam de 0 a 14, onde 7 é neutro, abaixo de 7 ácido e acima de 7 alcalino. Como o pH é muito alcalino acontece prejuízo na absorção de ânions e vice-versa para cátions. Normalmente as regiões úmidas possuem solos ácidos, como por exemplo, nas margens dos rios e pântanos. Grande parte dos solos muito ácidos não é considerada fértil, pois os nutrientes disponíveis são baixos para as plantas. No Brasil, a maioria dos solos são considerados fortemente ácidos. Em regiões onde o solo apresenta grande número de calcário eles são alcalinos naturalmente.

## 4 | CONCLUSÕES

Portanto pode-se concluir que os resultados das amostras coletadas na cidade de Almino Afonso mostraram que as concentrações dos elementos químicos na água estiveram maiores na A2 coletada na área urbana (açude). Tanto A1 como A2 ultrapassaram dos

valores permitidos de sódio. Uma das consequências do excesso de sódio na água para a sociedade são problemas voltados a hipertensão e pedra nos rins. As análises do cloreto nas duas amostras apresentaram valores bem distintos. A amostra A1 esteve dentro do valor aceitável, já a A2 que é a água referida a do açude apresentou um valor muito alto do normal, isso devido ser um reservatório urbano, sujeito o lançamento de lixo doméstico, esgotos e fezes de animais e ainda provavelmente pela água do referido local está em pouca quantidade. Desta maneira, caracterizou-se que a água coleta em Almino Afonso-RN, não é apta ao consumo humano, no entanto, pode ser utilizada para fins como irrigação e alguns usos domésticos.

Os resultados das amostras de solos mostraram que as concentrações dos elementos encontrados no solo retirado da área do lixão, S1, são maiores do que na área urbana S2, evidenciando o maior grau de contaminação, o que já era esperado, uma vez que se trata de local de depósito de resíduos sólidos de forma irregular. De acordo com as concentrações dos micronutrientes a amostra S1 apresentou teores superiores de metais pesados, em comparação ao solo representado pela amostra S2. Logo, conclui-se que o solo do lixão está contaminado pelos metais pesados ferro, manganês, cobre e zinco.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Portaria de consolidação nº 5**, de 28 de setembro de 2017. Brasília: Ministério da Saúde.

BRASIL. **Resolução CONAMA 357**, de 17 de março de 2005. Ministério do Meio Ambiente.

MEDEIROS FILHO, C. F. de. **Abastecimento de Água**. Apostila, Campina Grande, 147p. 2010. Disponível em: <<http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Agua.html>>. Acesso em: 11 jan 2021.

ONU Brasil. **Rio+20**. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/temas-agua/>>. Acesso em: 06 jan. 2021.

SOUZA, J. R de. et al. Importância da qualidade da água e os seus múltiplos usos: Caso Rio Almada, sul da Bahia, Brasil. **Revista Eletrônica do Prodema**, Fortaleza, v.8, n.1, p.26-45, abr.2014.



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adsorção 2, 6, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 41, 45, 46, 48, 49  
Agrotóxicos 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62  
Água 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 31, 34, 35, 38, 39, 46, 47, 48, 49, 52, 53, 54, 55, 59, 61, 62, 63, 78, 79, 82, 106, 107, 112, 113, 124, 126, 127, 128, 153  
Algoritmo SAFER 77, 78, 83  
Amazonia 65, 69, 71, 74, 76  
Aquífero Guarani 23, 29, 32  
Arborização 109, 119, 120, 122, 123  
Áreas verdes 119

### B

Bacias urbanas 23  
Biodiversidade 85, 87, 89, 92, 93, 94, 96, 108, 180  
Biomassas brasileiros 77, 78, 79, 82, 83  
Biomassa 41, 47, 48, 77

### C

Catadores 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148  
Cerrado 49, 82, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98  
Comunidades tradicionais 85, 87, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 98  
Conservação 3, 23, 26, 83, 85, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 101, 105, 106, 108, 120, 125  
Corpos hídricos 1  
Crise ambiental 133

### D

Degradação de efluentes 51, 53  
Desenvolvimento sustentável 39, 90, 91, 95, 118, 147, 149, 150, 155, 156, 157, 159, 160, 162  
Desestruturação de moléculas 51, 59  
Desigualdade social 132, 145, 148

## E

Economia 45, 123, 136, 153, 154, 156, 160, 161, 162

Ecossistemas 29, 34, 38, 83, 88, 92

Efluentes 33, 34, 35, 36, 37, 38, 47, 50, 51, 52, 53, 59, 61, 62

Embalagens biodegradáveis 99, 100, 101, 103, 105, 106, 107, 108

Erosão de solos 125, 129

Espaço geográfico 85, 150

Etnobotânica 85, 86, 87, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 98

## G

Gestão ambiental 62, 112, 113, 122, 147, 180

## H

Horta orgânica 118, 119

## I

Impacto ambiental 18, 31, 99, 100, 101, 110

## M

Medicina tradicional 85, 87, 93

Meio ambiente 3, 5, 9, 24, 25, 31, 32, 38, 44, 46, 51, 62, 86, 89, 90, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 109, 110, 111, 112, 115, 116, 119, 122, 123, 128, 129, 138, 146, 147, 148, 149, 151, 154, 155, 157, 159, 160, 161, 164, 165, 166, 171, 173, 176, 177, 178, 180

Metais 2, 4, 6, 7, 9, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 45, 46, 47

## O

Oxidação 7, 35, 51, 52, 53, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 103

Ozonização 50, 51, 52, 53, 54, 56, 58, 59, 61, 62, 63

## P

Paisagem 112, 123

Pandemia 149, 152, 153, 154, 157, 158, 160, 161, 162

Planejamento agroambiental 125

Plantas medicinais 85, 86, 87, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98

Poços clandestinos 22, 25, 27, 29, 30

## R

Reciclagem 35, 36, 132, 133, 136, 143, 147, 148

Recurso natural 2, 23

Recursos hídricos 3, 23, 25, 27, 30, 31, 33, 34, 46, 77, 78, 83, 147, 156, 180

Resíduos agroindustriais 46, 99, 101, 108

Resíduos sólidos 9, 133, 135, 137, 138, 145, 146, 147, 148

## S

Saúde 3, 9, 21, 33, 44, 47, 58, 85, 92, 93, 98, 133, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179

Servidor público 164, 166, 173, 174, 177, 178, 179

Sistema de informações geográficas 132

Sociedade humana 3

Solo 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 20, 23, 29, 30, 88, 118, 124, 125, 126, 127, 128, 150

Sustentabilidade 47, 92, 96, 108, 111, 112, 122, 125, 134, 148, 155, 156, 180

## T

Territorialidade 153

Trabalho docente 164, 165, 166, 167, 171, 174, 177

## U

Universidade pública 165, 166, 167, 171, 172, 176

## V

Vírus 151, 152, 155

# ASPECTOS

## E IMPACTOS AMBIENTAIS: O que geram as atividades do homem?



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



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



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



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

**Atena**  
Editora

Ano 2021

# ASPECTOS

## E IMPACTOS AMBIENTAIS:

O que geram as atividades do homem?



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



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



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



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

**Atena**  
Editora

Ano 2021