

Maria Elanny Damasceno Silva  
(Organizadora)



# Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental 2

 **Atena**  
Editora  
Ano 2020

Maria Elanny Damasceno Silva  
(Organizadora)



# Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental 2

 **Atena**  
Editora  
Ano 2020

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Barão

### **Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima

Luiza Batista 2020 by Atena Editora

Maria Alice Pinheiro Copyright © Atena Editora

**Edição de Arte** Copyright do Texto © 2020 Os autores

Luiza Batista Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Revisão** Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora

Os Autores pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

### **Conselho Editorial**

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

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. 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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

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

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
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. 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 Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
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  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

#### **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 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 de Mato Grosso  
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. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás

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. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional

Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

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. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo

Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas

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. Eivaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí

Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora

Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé

Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas

Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo

Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária

Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná

Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina

Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro

Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza

Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College

Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social

Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe

Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay

Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA

Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis

Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa

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. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe

Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados

Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná

Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

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. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

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

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

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. 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

## Meio ambiente, recursos hídricos e saneamento ambiental

2

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário:** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Edição de Arte:** Luiza Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Maria Elanny Damasceno Silva

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M514 Meio ambiente, recursos hídricos e saneamento ambiental 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Maria Elanny Damasceno Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-219-7

DOI 10.22533/at.ed.197202407

1. Educação ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente – Preservação. I. Silva, Maria Elanny Damasceno.

CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

**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)

  
Ano 2020



## APRESENTAÇÃO

Prezado leitor (a), a obra Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Saneamento Básico da série 2 e 3, englobam a temática das ciências ambientais no contexto teórico e prático de pesquisas voltadas para a discussão da preservação e recuperação dos recursos naturais, bem como a criação de métodos e tecnologias que contribuem para a redução dos impactos ambientais oriundos dos desequilíbrios das ações humanas.

O volume 2 contém capítulos que tratam da educação ambiental por meio de projetos interdisciplinares em ambientes educacionais e comunitário. Além disso, as pesquisas apresentadas apontam tecnologias diversas que auxiliam no monitoramento de áreas protegidas, risco de queimadas em florestas e simuladores de erosão em solo para formulação de dados sedimentológicos.

Em relação as tecnologias sustentáveis são divulgados estudos sobre os benefícios dos telhados verdes para captação de águas pluviais e o uso de biodigestores em propriedades rurais e zonas urbanas para o tratamento de matérias orgânicas utilizadas na geração de energia, gás e biofertilizantes. Sobre efluentes industriais e domésticos é indicado método de depuração aplicado em Estações de Tratamentos de Esgotos, assim como *Wetlands* construídas para eliminar a deterioração das bacias hídricas.

Diante do crescimento populacional em zonas urbanas é mostrado a necessidade de redimensionamento de área urbana próxima às áreas de inundações, complementando com o estudo sobre a atualização de Plano de Saneamento Básico municipal para controle de enchentes. E por fim, acerca de inundações em locais impermeáveis é evidenciado um sistema de infiltração de águas de chuvas que facilita o escoamento no solo.

No volume 3 é tratado da parceria entre gestores nacionais e internacionais de recursos hídricos a fim de fomentar a Rede Hidrometeorológica do país. As questões jurídicas ganham destaque na gestão ambiental quando se refere ao acesso à água potável na sociedade. E como acréscimo é exposto um modelo hidro econômico de alocação e otimização de água. As águas fluviais compõem uma gama de estudos contidos neste exemplar. Os assuntos que discutem sobre rios e praias vão desde abordagens metodológicas para restaurar rios, análises das características das praias de águas doces sobre o desenvolvimento do zooplâncton e composição granulométrica dos sedimentos dos corpos hídricos.

É destaque para a importância e conservação das Bacias de Detenção de águas de chuvas em zona urbana, como também os sistemas de controle da vazão das águas pluviais na prevenção de enchentes, assoreamento e erosões nas margens de rios. Os modelos matemáticos, hidrogramas e suas correlações são fatores que estimam volume das vazões nas áreas atingidas e servem como instrumentos eficazes preventivos contra inundações inesperadas. Similarmente, a modelagem pode ser bem inserida em um estudo que trata dos componentes aquáticos na qualidade das águas de rios.

A respeito da qualidade da água são mencionados ensaios físico-químicos e microbiológicos coletados em um rio e averiguados com base nos parâmetros das portarias e resoluções nacionais. No quesito potabilidade da água é exibido uma pesquisa com foco nas águas pluviais captadas e armazenadas em cisternas de placas.

Por último, salienta-se os estudos que substituem aparelhos hidrosanitários por modelos que reduzem a quantidade de água descartada, da mesma forma tem-se a substituição de válvulas redutoras de pressão por turbo geradores a fim de verificar a viabilidade financeira e energética em uma Companhia de Abastecimento metropolitano.

Portanto, os conhecimentos abordados e discutidos sem dúvidas servirão como inspiração para trabalhos futuros, replicação em outras regiões como também favorecerá para a minimização dos impactos ambientais provocados a longo prazo, além de ser modelos norteadores de consciência ecológica na sociedade.

Excelente leitura!

Maria Elanny Damasceno Silva

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ORTA ESCOLAR COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA E INTERDISCIPLINAR DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NUMA ESCOLA ESTADUAL DE ARAPUTANGA-MT	
Leiliane Erminia da Silva Stefanello	
Victor Hugo de Oliveira Henrique	
Dhiogo Mendes de Andrade	
Renata Cristina Cordeiro	
Gilmara Matos Centeno	
Ana Paula Batista Silva de Lima	
José Antônio da Silva Andrade	
Juliana Alves de Jesus Quevedo	
Jeferson dos Santos Capelletti	
Maria das Dores Pereira de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1972024071</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
PROJETO ENGENHEIROS DO FUTURO: O LÚDICO COMO PRINCÍPIO DE APRENDIZAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Leonardo Di Paulo da Silva Chaves	
Luciana Andréa Tiberi Moreira	
Raphaella Tacine Pinto Modesto	
Gabriel Vinícius Fernandes Miranda	
Gleicy Karen Abdon Alves Paes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1972024072</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>19</b>
PROJETO AQUARELA: A ECOTÉCNICA DE PRODUÇÃO DE TINTAS DE SOLO COMO MÉTODO PARA REVITALIZAÇÃO DE AMBIENTES	
Jeane de Fátima Cunha Brandão	
Lívia Ferreira Coelho	
Kelly Mesquita Clemente	
Isac Jonatas Brandão	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1972024073</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>27</b>
CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E ALTERNATIVA DE RENDA PARA A COMUNIDADE RIBEIRINHA DO RIO JARUMÃ NA AMAZÔNIA TOCANTINA: UMA EXPERIÊNCIA EM CONSTRUÇÃO	
Josiel do Rego Vilhena	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1972024074</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>35</b>
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO: UMA ANÁLISE DAS SOBREPOSIÇÕES COM EMPREENDIMENTOS DE 1998 A 2016	
Marília Teresinha de Sousa Machado	
Francisca Deuzilene Nobre de Lima	
Camila Santana da Rocha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1972024075</b>	

<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>47</b>
ANÁLISE DO RISCO DE QUEIMADA COM USO DO MAPA DE KERNEL NO MUNICÍPIO DE MARABÁ-PA	
Layla Bianca Almeida Dias	
Thiago dos Reis Lima	
Gleidson Marques Pereira	
Glauber Epifanio Loureiro	
Gleicy Karen Abdon Alves Paes	
Seidel Ferreira dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1972024076</b>	
<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>56</b>
AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE SOLOS APÓS INCORPORAÇÃO DE PALHA DE CAFÉ	
Daniel Lucas Prudêncio	
Aurélio Azevedo Barreto Neto	
Vinícius Pedro de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1972024077</b>	
<b>CAPÍTULO 8 .....</b>	<b>64</b>
TELHADO VERDE UMA ALTERNATIVA DE SUSTENTABILIDADE HÍDRICA: UMA REVISÃO	
Janine Farias Menegaes	
Toshio Nishijima	
Rogério Antônio Bellé	
Fernanda Alice Antonello Londero Backes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1972024078</b>	
<b>CAPÍTULO 9 .....</b>	<b>78</b>
SISTEMA PARA INFILTRAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS NO SOLO E SUBSOLO DE CURITIBA EM VIAS URBANIZADAS	
Vinicios Hyczy do Nascimento	
Ernani Francisco da Rosa Filho	
Luiz Eduardo Mantovani	
Eduardo Chemas Hindi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1972024079</b>	
<b>CAPÍTULO 10 .....</b>	<b>90</b>
NECESSIDADE DE ESTUDOS DE REDIMENSIONAMENTO DIANTE DE INUNDAÇÕES URBANAS: UM ESTUDO DE CASO DO CÓRREGO AFONSO XIII EM TUPÃ/SP	
José Roberto Rasi	
Roberto Bernardo	
Cristiane Hengler Corrêa Bernardo	
Valentim Cesar Bigeschi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19720240710</b>	
<b>CAPÍTULO 11 .....</b>	<b>104</b>
SANEAMENTO BÁSICO E O SISTEMA DE ESPAÇOS LIVRES: ESTUDO DE CASO EM ARRAIAL DO CABO - RJ	
Aline Pires Veról	
Bruna Peres Battemarco	
Leonardo Henrique Silva dos Santos	
Victória de Araújo Rutigliani	
Camilla Fernandes da Silva	
Daniel Carvalho da Costa	
Marcelo Gomes Miguez	
Raquel Hemerly Tardin-Coelho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19720240711</b>	

<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>115</b>
SISTEMA DE TRATAMENTO <i>COMMUNITY ON-SITE</i> DE EFLUENTES POR MEIO DE WETLANDS CONSTRUÍDAS: METODOLOGIA DE CÁLCULO E IMPLANTAÇÃO	
Mateus Francisquini Bruna Pereira da Silva Regiane Soares Xavier	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19720240712</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>137</b>
AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO COEFICIENTE DE DESOXIGENAÇÃO NO MODELO DE AUTODÉPURAÇÃO UTILIZANDO EFLUENTES DE LATICÍNIO	
Duwylho Moraes Guedes Francisco Javier Cuba Teran Priscila Gracielle dos Santos Aguiar	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19720240713</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>152</b>
APLICABILIDADE DE BIODIGESTORES (REATORES ANAERÓBIOS) PARA O SANEAMENTO AMBIENTAL	
Ricardo Salles Hermanny Carin von Mühlen Carlos Eduardo de Souza Teodoro Rodrigo José Marassi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19720240714</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>164</b>
USO DE BIODIGESTOR EM COMUNIDADES RURAIS DA GUINÉ-BISSAU PARA GERAÇÃO DE ENERGIA, BIOFERTILIZANTE E SANEAMENTO	
Nino Júlio Nhanca Carlos Alberto Mendes Moraes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19720240715</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>178</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>179</b>

## PROJETO ENGENHEIROS DO FUTURO: O LÚDICO COMO PRINCÍPIO DE APRENDIZAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Data de aceite: 01/07/2020

### **Leonardo Di Paulo da Silva Chaves**

Graduando em Engenharia Ambiental –  
Universidade do Estado do Pará – UEPA. E-mail:  
oleonardochaves@gmail.com

### **Luciana Andréa Tiberi Moreira**

Graduanda em Engenharia Ambiental –  
Universidade do Estado do Pará – UEPA. E-mail:  
lucianatiberi@gmail.com

### **Raphaela Tacine Pinto Modesto**

Graduanda em Engenharia Ambiental –  
Universidade do Estado do Pará – UEPA. E-mail:  
raphaela\_tacine@hotmail.com

### **Gabriel Vinícius Fernandes Miranda**

Graduando em Engenharia Ambiental –  
Universidade do Estado do Pará – UEPA. E-mail:  
gabfern.66@gmail.com

### **Gleicy Karen Abdon Alves Paes**

Graduação em Engenharia Civil pela Universidade  
Federal do Pará (UEPA), mestre em Engenharia  
de Transportes pelo Instituto Militar de Engenharia  
(IME), especialista em Engenharia de Segurança  
do Trabalho (UFPA). Professora assistente da  
Universidade do Estado do Pará Campus V/Belém  
– Pará. E-mail: gleicykaren@yahoo.com.br

**RESUMO:** Observa-se que a questão ambiental vem preocupando não somente os estudiosos da área, como também a sociedade em geral,

haja vista que cada vez mais nota-se o desgaste e as catástrofes que ocorrem devido à falta de cuidados com a natureza. Considerando a temática “Educação Ambiental”, há a necessidade da prática de ações de abrangência coletiva. Diante disso, o trabalho apresenta a importância de informar ao público infantil acerca do referido tema, para que os mesmos venham a tornar-se multiplicadores de práticas de Educação Ambiental na comunidade, seja em casa, na escola e no convívio com terceiros. Nesse sentido, a referida pesquisa desenvolvida pelo Projeto Engenheiros do Futuro: Cuidando do meio ambiente no presente, realizado pelos alunos do curso de Engenharia Ambiental do *Campus XX* da Universidade do Estado do Pará, frisa os pontos cruciais da percepção ambiental de crianças por meio do trabalho lúdico, realizado na Escola Estadual de Ensino Fundamental “Cidade de Dom Bosco”, no município de Castanhal, estado do Pará, tendo como objetivo esclarecer, por meio do ideário lúdico, a urgência em adotar medidas sustentáveis no dia a dia desde a infância. Como fruto da ação, percebe-se a aplicação das lixeiras e do descarte correto de resíduos na escola, além do constante debate da temática ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação ambiental, Escolas, Lúdico.

## ENGINEERS OF FUTURE PROJECT: THE PLAYER AS A PRINCIPLE FOR EDUCATION LEARNING

**ABSTRACT:** It is observed that the environmental issue has been worrying not only the scholars of the area, but also the society in general, since the wear and the disasters that occur due to the lack of care with the nature are becoming increasingly noticed. Considering the theme “Environmental Education”, there is a need to practice collective actions. Given this, the work presents the importance of informing the children about this theme, so that they become multipliers of Environmental Education practices in the community, whether at home, at school and in contact with others. In this sense, the research developed by the Engineers of the Future Project: Caring for the Environment at the Present, carried out by students of the Environmental Engineering course of Campus XX of the State University of Pará, highlights the crucial points of the environmental perception of children through This work was carried out at the State School of Elementary School “City of Don Bosco”, in the municipality of Castanhal, state of Pará.. As a result of the action, we noticed the application of dumps and the correct disposal of waste in the school, in addition to the constant debate on environmental issues.

**KEYWORDS:** Environmental Education, Schools, Ludic.

### 1 | INTRODUÇÃO

O movimento ambientalista ganhou novo impulso em 1962 que destacou a necessidade de respeitar o ecossistema, para proteger a saúde humana e o meio ambiente. Enquanto a preocupação universal sobre o uso saudável e sustentável do planeta e de seus recursos continuou a crescer, em 1972 a ONU convocou a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, em Estocolmo (Suécia). Segundo o Manifesto Ambiental (1972), chega-se a um ponto em que é necessário moldar nossas ações em todo o mundo, com maior atenção para as consequências ambientais. Por meio da falta de informação, pode-se causar danos maciços e irreversíveis ao meio ambiente, do qual a vida e o bem-estar dependem. Através do maior conhecimento e de ações mais sábias, é possível conquistar uma vida melhor para a posteridade, um meio ambiente em sintonia com as necessidades e esperanças humanas. Melhorar o meio ambiente para as atuais e futuras gerações se tornou uma meta fundamental para a humanidade.

Para difundir o conhecimento acerca do meio ambiente, a Educação Ambiental (EA) ganha cada vez mais uma ampla visibilidade no cenário nacional e internacional. Com a efetivação da Lei nº 9.795, de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental, tornando-se um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Nessa visão, procurando tornar a Educação Ambiental mais prazerosa e interessante, faz-se necessário o estudo das diversas maneiras lúdicas de se desenvolver atividades que levem as crianças a entender que preservar os recursos naturais é garantir a qualidade de vida para o seu futuro. De acordo com Dohme (2003), existem várias formas de manifestação da ludicidade, entre as quais, os jogos, as histórias, as dramatizações e outras manifestações artísticas. Assim, o presente trabalho tem como objetivo geral relatar o lúdico atrelado à Educação Ambiental, contextualizado no projeto Engenheiros do Futuro: Cuidando do meio ambiente no presente, em uma escola no município de Castanhal – Pará.

## **2 | MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Obtenção do estudo qualitativo**

A pesquisa desenvolvida deu-se por meio do estudo teórico proporcionado pela disciplina “Introdução à Engenharia Ambiental” e pela publicação “Educação Ambiental: dialogando com Paulo Freire”, LOUREIRO (2014). Foram realizadas consultas em referenciais teóricos para apontar atividades lúdicas e diversificadas capazes de levar as crianças, de forma prazerosa, a entender a importância da preservação da natureza em nossas vidas, bem como os prejuízos trazidos pela ação do homem, buscando desenvolver a cidadania e o respeito pelo meio ambiente. Houve a realização artístico-cultural, realizada pelos alunos da turma de Engenharia Ambiental como guardiões do meio ambiente, exemplificando-se para os alunos os principais problemas ambientais da atualidade. Após isso, foi desenvolvido um estudo qualitativo, na escola Cidade Dom Bosco, por meio do jogo de argolas com garrafas PET junto com a brincadeira de perguntas e respostas sobre o meio ambiente, que buscou compreender, analisar e avaliar a percepção ambiental das crianças e como essas atividades podem contribuir na conscientização da necessidade de preservar o meio ambiente.

### **2.2 Percepção ambiental por meio da dramatização**

Ocorreu a encenação dos palestrantes acerca da temática de Educação Ambiental, os quais estavam caracterizados de acordo com o assunto. Posteriormente, foi discutido a questão do lixo, poluição, desmatamento, queimadas e problemas ambientais agravantes aos transtornos de saúde. Houve a troca de informações com os alunos a respeito de dúvidas referentes ao tema.

### **2.3 Processamento do jogo com argolas**

Foram divididos dois grupos de 23 crianças, entre 7 a 10 anos, para uma maior organização da atividade. Em seguida, cada criança tinha uma chance de acertar a argola



(feita de papelão) na garrafa PET. O primeiro que acertasse, deveria responder uma pergunta relacionada ao meio ambiente. A pergunta em questão já tinha sido exemplificada com a dramatização, o que colocava em evidência se a criança tinha prestado atenção na temática discutida. A presente pesquisa qualitativa possibilitou a realização de uma reflexão sobre a Educação Ambiental e sobre as peculiaridades em realizá-la, podendo assim compreender melhor a relação entre ludicidade e Educação Ambiental.



Figura 1. Momento de troca de informações entre palestrantes e crianças.

Fonte: Os autores (2019).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que a conscientização de crianças no ensino infantil, quanto à problemática ambiental, traz resultados significativos a respeito das práticas sustentáveis. É indiscutível a importância em desenvolver ações como o projeto Engenheiros do Futuro, a fim de inserir os cuidados necessários com o meio natural. Na referida ação, foi trabalhado o lúdico como princípio essencial para envolver e chamar a atenção das crianças acerca da preservação da natureza e do meio em que elas vivem, através de pequenas ações, como a reciclagem e a coleta seletiva do lixo. Assim sendo, notou-se que na escola não havia lixeiras ou práticas relacionadas à coleta seletiva, então foram construídas pelos alunos da turma cinco lixeiras feitas de pneus usados, como mostra a figura 2, para que as crianças pudessem fazer a seleção correta do lixo no dia a dia escolar, de forma divertida e prazerosa conforme aprenderam na gincana.



Figura 2. Lixeiras feitas com material reciclado, deixada na escola para coleta seletiva.

Fonte: Os autores (2019).



Figura 3. Projeto Engenheiros do Futuro: Cuidando do meio ambiente no futuro.

Fonte: Os autores (2019).

Diante das adversidades encontradas na decorrência da necessidade de conscientização da sociedade sobre problemas ambientais, a Educação Ambiental na infância se mostra promissora por ser uma fase importante para o ser humano, se não a mais importante, pois é nela que se começa a construção do caráter, valores e saberes. Por estarem em uma fase de aprendizado, as crianças se mostram mais suscetíveis a incorporar hábitos sustentáveis do que os adultos. A curiosidade das crianças, juntamente com práticas lúdicas, desperta a busca pelo conhecimento e facilitam o aprendizado.

Espera-se que o corpo pedagógico escolar, partindo do princípio que a predisposição para brincar é parte essencial da natureza infantil, adote metodologias lúdicas diante da Educação Ambiental para possibilitar a frequência dessa discussão com alunos de séries mais avançadas, proporcionando transformar as aulas tradicionais em momentos de alegria, prazer e aprendizado sobre o meio ambiente. Pode-se inferir como consequência da ação lúdica a utilização das lixeiras e do descarte correto dos resíduos na escola, além do constante trabalho das professoras em lembrar para os alunos sobre o projeto realizado e, sobretudo, debater a temática ambiental. Logo, é evidente a importância em apresentar a (EA) associada à ludicidade.

#### 4 | CONCLUSÕES

Os resultados encontrados potencializam a ideia de que é possível tornar a Educação Ambiental mais interativa e prazerosa aos olhos das crianças. Observa-se a relação direta da importância em debater o cuidado com o meio ambiente com o público infanto-juvenil, destacando-se os prejuízos trazidos pela ação do homem, buscando desenvolver a cidadania e o respeito pelo meio ambiente. Portanto, é evidente que a ludicidade tem um caráter indubitável no processo introdutório e conscientizador a respeito do meio natural e da Educação Ambiental.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Projeto Engenheiros do Futuro, às coordenadoras pedagógicas da escola, Danielly Ladislau e Karina Carvalhal e à professora orientadora Gleicy Karen Abdon pela criação do projeto.

## REFERÊNCIAS

MARCELINO, N. C. **Estudos do lazer: uma introdução**. Campinas: Autores Associados, 1996.

KISHIMOTO, T. M. **O brincar e suas teorias**. São Paulo: Pioneira, 1998. Ministério do Meio Ambiente. Consumo sustentável: manual de educação. Brasília, DF: MMA, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais – 1a a 4a série. Brasília, DF: MEC, 1997. v. 9. DOHME, Vânia.

**Atividades lúdicas na educação: o caminho de tijolos amarelos do aprendizado**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

PEREIRA, Lucia Helena P. **Ludicidade: algumas reflexões**. In: PORTO, Bernadete de Souza (org.). Ludicidade: o que é mesmo isso? Salvador: Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Gepel, 2002, p.17.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agropecuária 153, 157, 164

Água Residuária 104, 107, 125

Águas Pluviais 8, 64, 65, 68, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 87, 92, 94, 98

Alimentação Saudável 1, 9, 11

Ambiente Escolar 3, 10

Artesanato 21, 27, 29, 30, 33

Assoreamentos 78, 79, 89

### B

Bacia Sedimentar 78, 81, 89

BDQueimadas 47, 48, 50, 51

Biodegradação Anaeróbia 142

Bioengenharia 64

### C

Chorume 160

Conservação da Biodiversidade 35, 37, 38, 39, 45, 46

Controle de Inundação 91

Cores da Terra 21, 26

Cultura Alimentar 3

Curso Técnico em Meio Ambiente 33

### D

Déficit de Energia e Gás 153

Déficit de Saneamento 104, 109

Descarte Correto de Resíduos 13

Drenagem Urbana 76, 91, 102

### E

Efluente Industrial 126, 137

Erosão de Solo 56

Escoamento das Águas Pluviais 77, 78, 80

Estações de Tratamento de Esgoto 120, 122, 148

Estudo Geológico 78

Estudo Hidrológico 92, 93, 95, 97, 99

## F

Futuras Gerações 14

## G

Gases do Efeito Estufa 141

Geoprocessamento 35, 41, 54, 55

## I

Impactos Socioambientais 27, 29

Impermeabilização 65, 72, 78, 79, 81, 89, 90, 91, 92, 93, 100, 102

Incêndios Florestais 47, 48, 51, 54

## J

Jardins Suspensos da Babilônia 68

## L

Levantamento Topográfico 94

## M

Matéria Orgânica 59, 105, 109, 118, 128, 133, 137, 139, 140, 141, 143, 144, 161, 163

Modelo de Streeter-Phelps 128, 134

## N

Nutrientes 8, 23, 48, 57, 58, 72, 105, 106, 109, 131, 148

## O

Oficinas de Empreendedorismo 27, 30

Oxigênio Dissolvido 126, 128, 130, 133, 134, 138, 139

## P

Parâmetros Físicos 56, 62

Percepção Ambiental 13, 15

Política Pública 31, 35, 36, 37, 42, 43

Público Infantil 13

## Q

Qualidade de Vida 5, 15, 25, 43, 68, 141

Questões Culturais 159

## R

Recuperação Sustentável 56, 58

# Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental 2

[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) 

# Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental 2

[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) 