

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

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

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

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
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 Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando 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	
Livia 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 AQUARELA: A ECOTÉCNICA DE PRODUÇÃO DE TINTAS DE SOLO COMO MÉTODO PARA REVITALIZAÇÃO DE AMBIENTES

*Data de aceite: 01/07/2020*

*Data de submissão: 28/03/2020*

### **Jeane de Fátima Cunha Brandão**

Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG  
João Monlevade-MG  
<http://lattes.cnpq.br/7894007624198861>

### **Lívia Ferreira Coelho**

Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG  
João Monlevade-MG  
<http://lattes.cnpq.br/8790352402750000>

### **Kelly Mesquita Clemente**

Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG  
João Monlevade-MG  
<http://lattes.cnpq.br/8680586266558371>

### **Isac Jonatas Brandão**

Centro Universitário – UNIFACIG  
Manhuaçu-MG  
<http://lattes.cnpq.br/1981625331578245>

**RESUMO:** O solo é utilizado para produção de tinta desde o período da pré-história, conforme registros de pinturas rupestres e, portanto, tem grande importância histórico-cultural em muitas partes do mundo. Apesar da riqueza histórico-cultural e dos benefícios da tinta de solo, as tintas industrializadas ganharam mercado. Entretanto, com desenvolvimento de pesquisas

em Universidades do Brasil e de projetos como esse, que promovem oficinas de tinta de solo para trabalhar a educação ambiental, acredita-se que existe a possibilidade de resgate desse tipo de ecotécnica. Dessa forma, o objetivo do Projeto foi proporcionar a sociabilidade e a promoção do conhecimento da ecotécnica de produção de tintas de solo, por meio de oficinas realizadas na Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), localizada no município de João Monlevade, MG, capacitando futuros multiplicadores na comunidade acadêmica e no bairro onde está inserida a UEMG. As oficinas ocorreram entre os meses de agosto e dezembro do ano de 2019. Os resultados mostram que a técnica é eficaz para a revitalização de ambientes a um custo baixo. Essas tintas possuem boa durabilidade, fácil produção e aplicação, podendo ser uma alternativa sustentável para diversos ambientes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Ambiental; Sustentável; Oficinas; Agentes multiplicadores.

## THE AQUARELA PROJECT: THE ECOTECHNOLOGY OF PRODUCTION OF SOIL PAINTS AS A METHOD FOR RENOVATING ENVIRONMENTS

**ABSTRACT:** The soil has been used for the production of paint since the prehistoric period, as recorded by cave paintings, and, therefore, it holds great historical and cultural importance in many parts of the world. Despite the historical and cultural richness and the benefits of soil paint, industrialized paints have dominated the market. However, with the development of research in Brazilian universities and projects such as the one presently approached, which promote soil paint workshops in order to cultivate environmental education, it is believed that there is a possibility of rescuing this type of ecotechnology. The objective of the Project was thus to provide sociability and to promote the knowledge of the ecotechnology involved in the production of soil paints, through workshops held at the Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), located in the municipality of João Monlevade (MG), in order to train future multipliers of the project in the academic community and in the neighborhood where UEMG is located. The workshops took place from August to December 2019. Results show that the technique is effective for renovating environments at a low cost. These paints display high durability and easy production and application, potentially being a sustainable option for various environments.

**KEYWORDS:** Environmental Education; Sustainable; Workshops; Multiplying agents.

### 1 | INTRODUÇÃO

Há registros em cavernas e rochas de pinturas rupestres em muitas partes do mundo que são datadas antes do nascimento de Cristo. Tais tintas eram produzidas através de uma mistura feita principalmente de solo e água, podendo ser utilizado também sangue animal ou pigmentos encontrados na natureza, como por exemplo, urucum e açafrão.

Apesar da riqueza histórico-cultural e dos benefícios da tinta de solo, as tintas industrializadas ganharam mercado. Entretanto, com pesquisas em algumas Universidades do Brasil e desenvolvimentos de projetos como esse, que promovem oficinas de tinta de solo para trabalhar a educação ambiental, acredita-se que existe a possibilidade de resgate desse tipo de ecotécnica.

Ecotécnicas são tecnologias ambientais sustentáveis que visam à economia e ao reaproveitamento dos recursos naturais, incorporando saberes históricos dos grupos humanos, tanto o conhecimento universal como, principalmente, as sabedorias da população local. Integram-se, nesta opção de linha tecnológica, conhecimentos históricos e novas sínteses e descobertas científicas e tecnológicas do cotidiano, além de técnicas de gestão ambiental (PEREIRA, 2010, P. 9). Desenvolver a educação ambiental utilizando solos resulta, conforme aponta Nishizima et al. (2015), discutir sobre conceitos de solo, sua origem, formação, conservação e importância para os seres vivos.

A técnica de produção de tinta com solo tem sido utilizada com sucesso pela

Universidade Federal de Viçosa (UFV) em parceria com o Incaper (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural), desde 2004. O projeto, denominado “Cores da Terra” foi criado visando aprofundar os conhecimentos sobre a produção de tintas à base de pigmentos extraídos do solo, para uso na atualidade, permitindo o desenvolvimento de um processo de produção que resulta em tintas de qualidade e com duração equivalente à daquelas disponíveis no mercado. A missão do projeto é permitir que pessoas de baixa renda ou que se interessam pelo artesanato consigam produzir e pintar seus lares a partir do solo do quintal de suas casas (UFV, 2019).

Na Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG)- Unidade de João Monlevade, objeto do desenvolvimento desse projeto, bem como em outras instituições de ensino da cidade, essa técnica ainda é pouco difundida. Por isso, a realização de oficinas de produção de tintas de solo na UEMG, foi capaz de aumentar o conhecimento sobre a técnica, trabalhar a sensibilização do indivíduo e do coletivo, construir valores socioculturais e promover interação entre a comunidade e a UEMG. Sendo assim, o objetivo do Projeto foi proporcionar a sociabilidade e a promoção do conhecimento da ecotécnica de produção de tintas de solo, por meio de oficinas realizadas na UEMG, capacitando futuros multiplicadores.

## **2 | METODOLOGIA**

O público alvo do Projeto foi discentes, docentes e corpo técnico administrativo da Universidade do Estado de Minas Gerais (Unidade de João de Monlevade, MG), Moradores do bairro em que a Unidade está inserida e alunos de escolas estaduais do bairro. O Projeto foi submetido ao Edital PAEx/ 2019 e aprovado em maio de 2019, tendo duração até dezembro do ano de 2019.

### **2.1 Oficinas**

Foram realizadas nove oficinas, distribuídas nos meses de agosto a dezembro do ano de 2019. Porém, nesse trabalho foram relatadas as experiências de duas oficinas, que foram realizadas com os alunos da UEMG e abertas para os moradores do bairro Baú, no qual está inserida a Universidade.

As oficinas foram marcadas previamente, sendo divulgadas as datas para o público alvo, a fim de efetuarem as inscrições. Cada turma foi composta por no máximo 20 participantes e aconteceram no campus da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG).

Nas oficinas, foram trabalhadas a teoria e a prática. A parte teórica foi apresentada na sala de aula da Universidade, com auxílio do projetor de multimídia, introduzindo conceitos básicos como ecotécnica, formação e tipos de solos, educação ambiental,



história e importância da tinta ecológica, além de seus benefícios. Nessa etapa, os participantes da oficina foram estimulados a realizarem questionamentos, criando-se um ambiente dinâmico e descontraído.

Na parte prática, que consistiu na produção e aplicação da tinta, foram utilizadas amostras de solo, água e cola branca escolar ou de madeira. Além desses materiais, foram utilizadas lixas, pincéis, rolos, medidores, recipiente para a mistura e equipamentos de proteção individual (máscara). Após a produção, a tinta foi aplicada nas paredes externas da Unidade pelos participantes da oficina.

## 2.2 Seleção das amostras de solo

A escolha do solo foi baseada na proporção de areia, silte e argila, pois determina a intensidade da cor e a durabilidade da tinta na parede. Para produzir tintas de solo com cores mais expressivas é indicado utilizar solos com maior proporção de silte e/ou argila, pois estas possuem maior capacidade de pigmentação e de aderir à parede.

Os solos utilizados nas práticas foram retirados do bairro Pacas, em João Monlevade, MG. Neste local, foram encontrados solos de diferentes tonalidades (Figura 1) que satisfizeram as características ideais para a produção de uma tinta de qualidade.

Após a coleta, as amostras de solo foram acondicionadas em sacos plásticos e encaminhadas para Laboratório de Mineralogia, Geologia e Pedologia da UEMG, a fim de realizar, de forma simplificada, a análise granulométrica para determinação da proporção de areia, silte e argila. Para realizar essa análise, tomou-se uma amostra de solo seco, passada inicialmente por uma peneira de 2 mm de abertura de malha, que separou e excluiu pedras e impurezas. Posteriormente, a amostra foi agitada com água e dispersante (cloreto de sódio), sendo as partículas separadas pela diferença de peso. Em seguida, foi observada a proporção de cada uma (LEPSCH, 2002).

Para produção das tintas, foram utilizados solos com maiores proporções de silte e argila. Informações complementares de cunho técnico sobre as classes de textura dos solos foram consultadas no trabalho de Capeche (2006, p. 24) e Lepsch (2002).



Figura 1 – Amostras com coloração vermelho escuro (A) e claro (B).

## 2.3 Preparo da tinta de solo

Após a escolha e coleta do solo, a tinta foi preparada quebrando-se os torrões de terra e peneirando as amostras para a retirada de impurezas.

Foram utilizadas, nas receitas, a proporção de 1 kg de solo, 1 L de água e 1/2 kg de cola branca (utilizadas nas escolas). Solos que possuem maiores proporções de argila podem precisar de mais água para compor a mistura. Sempre é necessário realizar a pesagem do solo para que sejam colocadas as mesmas proporções de material, garantindo a consistência da tinta. Todos os materiais foram colocados em um recipiente e homogeneizados. Essa etapa de preparo da tinta foi realizada pelos participantes das oficinas para que tivessem uma vivência prática.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em ambas as oficinas houve grande interação entre os extensionistas e os alunos (Figura 2). As ações extensionistas permitem que a sociedade tenha acesso direto aos conhecimentos gerados na Universidade, sendo imprescindível para a sua democratização e também contribui para o redirecionamento da função social da Universidade (MENDONÇA; SILVA, 2002).

Os benefícios desse Projeto corroboraram os descritos por Carbonari e Ferreira (2017), especialmente no que diz respeito ao conhecimento da realidade da comunidade e na busca de soluções plausíveis para problemáticas encontradas. Parte das casas do bairro, na qual a Universidade está inserida, estão inacabadas. Assim, as oficinas poderão contribuir para melhorar esses ambientes.



Figura 2 – Interação entre extensionistas e participantes da oficina na parte prática.

As amostras de solo utilizadas nas duas oficinas pertencem à classe dos latossolos. Na região de João Monlevade, predomina o latossolo vermelho e latossolo vermelho-amarelo, que são muito intemperizados, geralmente pobres em nutrientes, ácidos e ricos

em óxido de ferro, o que confere a cor avermelhada ou amarelada nestes tipos de solo (LEPSCH, 2002) e conseqüentemente na tinta. De acordo com Embrapa (2019), o Brasil possui grandes extensões de solos com significativos teores de óxidos de ferro, sendo os mais comuns, a hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) e goethita ( $\text{FeO}(\text{OH})$ ) responsáveis pelas cores vermelha e amarela, respectivamente, dos solos brasileiros.

A tinta preparada pelos alunos foi aplicada nos muros externos da Universidade, que se encontravam pichados (Figura 3). Inicialmente, a parede foi lixada e posteriormente, aplicaram-se duas camadas de tinta, que foram suficientes para recobrir a pichação.

O clima, tanto das teóricas como das práticas, foi de descontração. Criou-se um ambiente em que os participantes ficaram a vontade para tirar dúvidas e expor suas ideias, o que permitiu uma atuação participativa no processo de aprendizagem.



Figura 3 – Pintura do muro externo da Universidade realizada pelos participantes da primeira oficina.

O resultado foi surpreendente (Figura 4 e 5), pois os muros ganharam uma aparência semelhante à de muros, na Unidade, em que são utilizadas tintas convencionais. Outras Instituições de ensino como a Universidade Federal de Viçosa, também vem utilizado essa técnica com sucesso em residências capixabas da população de baixa renda (UFV, 2019), confirmando que é possível a revitalização de ambientes de forma prática e econômica.



Figura 4- Muros externos da Universidade após a aplicação da tinta (Primeira oficina).



Figura 5 – Guarita da Universidade, após aplicação das tintas (Segunda oficina).

Além da praticidade e economia, existem outras vantagens na utilização dessas tintas. Podem ter duração equivalente a tintas convencionais, dependendo do tipo de solo utilizado (UFV, 2019) e são menos poluentes. As tintas industriais liberam substâncias nocivas para o meio ambiente e o homem, conhecidas como compostos orgânicos voláteis (COVs). Segundo Uemoto et al. (2006), estas substâncias liberam gases poluentes como metano, que contribui para o aquecimento global e também o formaldeído, nocivo ao meio ambiente e à saúde humana. Além disso, o descarte incorreto das tintas industriais, em locais inapropriados, contamina o solo e a água. Outra vantagem de se utilizar as tintas de solo é que elas deixam a parede “respirar”, já que não formam uma camada impermeável como as tintas industriais.

O projeto de extensão Aquarela atingiu o seu objetivo, pois colaborou com a melhoria das estruturas físicas de alguns ambientes da própria Universidade, contribuiu para capacitar os participantes a produzirem a tinta ecológica, formando multiplicadores e ainda promoveu a interação entre a Universidade e a sociedade.

#### 4 | CONCLUSÃO

O desenvolvimento das oficinas foi de suma importância para promover o ensino da ecotécnica de tinta de solo, por meio da educação ambiental, disseminando uma prática milenar que é pouco conhecida e divulgada, trazendo benefícios por ser economicamente viável, simples e de baixo impacto ambiental, proporcionando melhorias no ambiente e formando agentes multiplicadores.

O incentivo ao desenvolvimento de Projetos de extensão é importante também para a formação do aluno e para democratização do ensino, uma vez que técnicas como essa se tornaram conhecidas pela sociedade, contribuindo para a melhoria da sua qualidade de vida. Em contrapartida, com essa socialização, a universidade poderá conhecer outras

necessidades da sociedade, o que permitirá criar novos projetos que atendam a sua demanda.

## REFERÊNCIAS

CARBONARI, M.; PEREIRA, A. **A extensão universitária no Brasil, do assistencialismo à sustentabilidade**. São Paulo, Setembro de 2017. Base de dados do Anhanguera. Disponível em: < <http://www.sare.unianhanguera.edu.br/index.php/reduc/viewArticle/207> > Acesso em: 26 ago. 2019.

CAPECHE, C. L.; MACEDO, J. R.; MELO, A.; ANJOS, L. H. C. **Parâmetros Técnicos Relacionados ao Manejo e Conservação do Solo, Água e Vegetação - Perguntas e Respostas** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004 (Comunicado Técnico, 28).

EMBRAPA. 2019. **Teor de óxido de ferro**. Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos\\_tropicais/arvore/CONTAG01\\_49\\_2212200611552.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_49_2212200611552.html). Acessado em: 28 de março de 2020.

LEPSCH, I. F. **Formação e Conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de textos, 2002.

MENDONÇA, S. G. L.; SILVA, P. S. **Extensão Universitária: Uma nova relação com a administração pública**. **Extensão Universitária: ação comunitária em universidades brasileiras**. São Paulo, v. 3, p. 29-44, 2002.

NISHIZIMA, M. L. et al. Trilhando pelos solos: Um projeto de ensino. In: Seminário de extensão universitária da UNESP, 8, 2015, Presidente Prudente. **Anais...**, Presidente Prudente, 2015.

PEREIRA, Dulce Maria. **Processo Formativo em Educação Ambiental: Escolas Sustentáveis e COM VIDA**. Tecnologias Ambientais. Universidade Federal de Ouro Preto, 2010.

UFV- Universidade Federal de Viçosa, 2019. **Projeto “Cores da Terra”**. Disponível em: <http://www.dps.ufv.br/?noticias=conheca-o-projeto-cores-da-terra>. Acessado em: 15 de março de 2019.

UEMOTO, K.; IKEMATSU, P.; AGOPYAN, V. Impacto ambiental das tintas imobiliárias. **Coletânea Habitar: construção e meio ambiente**. v. 7. p. 58-95. 2006.

## 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 

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