



Helenton Carlos Da Silva  
(Organizador)

# Demandas Essenciais para o Avanço da Engenharia Sanitária e Ambiental 4

**Atena**  
Editora

Ano 2020



Helenton Carlos Da Silva  
(Organizador)

# Demandas Essenciais para o Avanço da Engenharia Sanitária e Ambiental 4

**Atena**  
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Geraldo Alves

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

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

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

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

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

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

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

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. 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

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. 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. 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  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª 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  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
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

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

D371 Demandas essenciais para o avanço da engenharia sanitária e ambiental 4 [recurso eletrônico] / Organizador Helenton Carlos da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF  
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
 Modo de acesso: World Wide Web  
 Inclui bibliografia  
 ISBN 978-85-7247-952-3  
 DOI 10.22533/at.ed.523202101

1. Engenharia ambiental. 2. Engenharia sanitária. I. Silva, Helenton Carlos da.

CDD 628.362

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Demandas Essenciais para o Avanço da Engenharia Sanitária e Ambiental*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu III volume, apresenta, em seus 29 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca da importância da engenharia sanitária e ambiental, tendo como base suas demandas essenciais interfaces ao avanço do conhecimento.

Os serviços inerentes ao saneamento são essenciais para a promoção da saúde pública, desta forma, a disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas constitui fator de prevenção de doenças, onde a água em quantidade insuficiente ou qualidade imprópria para consumo humano poderá ser causadora de doenças; observa-se ainda o mesmo quanto à inexistência e pouca efetividade dos serviços de esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos e de drenagem urbana.

Destaca-se ainda que entre os muitos usuários da água, há um setor que apresenta a maior interação e interface com o de recursos hídricos, sendo ele o setor de saneamento.

O plano de saneamento básico é o instrumento indispensável da política pública de saneamento e obrigatório para a contratação ou concessão desses serviços. A política e o plano devem ser elaborados pelos municípios individualmente ou organizados em consórcio, e essa responsabilidade não pode ser delegada. O Plano deve expressar o compromisso coletivo da sociedade em relação à forma de construir o saneamento. Deve partir da análise da realidade e traçar os objetivos e estratégias para transformá-la positivamente e, assim, definir como cada segmento irá se comportar para atingir as metas traçadas.

Dentro deste contexto podemos destacar que o saneamento básico é envolto de muita complexidade, na área da engenharia sanitária e ambiental, pois muitas vezes é visto a partir dos seus fins, e não exclusivamente dos meios necessários para atingir os objetivos almejados.

Neste contexto, abrem-se diversas opções que necessitam de abordagens disciplinares, abrangendo um importante conjunto de áreas de conhecimento, desde as ciências humanas até as ciências da saúde, obviamente transitando pelas tecnologias e pelas ciências sociais aplicadas. Se o objeto saneamento básico encontra-se na interseção entre o ambiente, o ser humano e as técnicas podem ser facilmente traçados distintos percursos multidisciplinares, potencialmente enriquecedores para a sua compreensão.

Neste sentido, este livro é dedicado aos trabalhos relacionados a estas diversas demandas essenciais do conhecimento da engenharia sanitária e ambiental. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do

conhecimento, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

Os organizadores da Atena Editora agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Helenton Carlos da Silva

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ALGORITMO DE BUSCA EXAUSTIVA PARALELA EM PROBLEMAS DE OTIMIZAÇÃO EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Artemisa Fontinele Frota Luís Henrique Magalhães Costa Rafael Pereira Maciel Marco Aurélio Holanda De Castro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5232021011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>25</b>
POÇO ARTESIANO; AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA QUE ABASTECE A ZONA RURAL NO MUNICÍPIO DE CALÇADO-PE	
Angela Maria Coêlho de Andrade Caio Cesário de Andrade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5232021012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>38</b>
AVALIAÇÃO DE DIGESTOR ANAERÓBIO PARA OTIMIZAÇÃO OPERACIONAL E VIABILIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DO BIOGÁS NA GERAÇÃO DE ENERGIA	
Felipe R. A. dos Santos Clément Van Vlierberghe Guilherme F. Campos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5232021013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>52</b>
AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE BOVINOCULTURA, SUINOCULTURA E LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MILHO ( <i>Zea mays</i> L.)	
Rhégia Brandão da Silva Leonardo Duarte Batista da Silva Alexandre Lioi Nascentes Antonio Carlos Faria de Melo Dinara Grasiela Alves Everaldo Zonta João Paulo Francisco Marcos Filgueiras Jorge	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5232021014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>76</b>
DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÃO WEB APLICADA À HIDRÁULICA DE CANAIS	
Lenise Farias Martins Rafael Pereira Maciel Luis Henrique Magalhães Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5232021015</b>	



**CAPÍTULO 6 ..... 86**

ESTUDO EXPERIMENTAL E MODELAGEM MATEMÁTICA DE UM REATOR ANAERÓBIO HORIZONTAL DE LEITO FIXO (RAHLF) PARA TRATAMENTO BIOLÓGICO DE EFLUENTE SINTÉTICO CONTENDO D-LIMONENO

Arnaldo Sarti  
Bruna Sampaio de Mello  
Brenda Clara Gomes Rodrigues  
Maria Angélica Martins Costa  
Samuel Conceição de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.5232021016**

**CAPÍTULO 7 ..... 98**

ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE PERDAS ATRAVÉS DO CONTROLE DE PRESSÃO – MODELO HIDRÁULICO DO SISTEMA MORROS DA ZONA NORTE DO RECIFE-PE

Marcos Henrique Vieira de Mendonça  
Hudson Tiago dos S. Pedroso

**DOI 10.22533/at.ed.5232021017**

**CAPÍTULO 8 ..... 111**

ESTUDO DA VULNERABILIDADE DA ÁGUA SUBTERÂNEA NO DISTRITO INDUSTRIAL DE ICOARACI (BELÉM-PA)

Ana Carla Leite Carvalho  
Leonardo Augusto Lobato Bello  
Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes  
Marco Valério Albuquerque Vinagre

**DOI 10.22533/at.ed.5232021018**

**CAPÍTULO 9 ..... 122**

ESTUDO DE ÁREA DE RISCO DEVIDO À EROÇÃO HÍDRICA EM TRECHO DO CÓRREGO AFONSO XIII EM TUPÃ / SP – CAUSAS E SOLUÇÃO

José Roberto Rasi  
Roberto Bernardo  
Cristiane Hengler Corrêa Bernardo

**DOI 10.22533/at.ed.5232021019**

**CAPÍTULO 10 ..... 136**

FATORES DETERMINANTES PARA GESTÃO DA MANUTENÇÃO ELETROMECÂNICA EFICAZ EM UMA EMPRESA DE SANEAMENTO

Karlos Eduardo Arcanjo da Cruz  
Tiago Pontual Waked  
Bruno Roberto Gouveia Carneiro da Cunha

**DOI 10.22533/at.ed.52320210110**

**CAPÍTULO 11 ..... 145**

FISCALIZAÇÃO TÉCNICO-OPERACIONAL REMOTA DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO – DO PLANEJAMENTO A EXECUÇÃO

Flávia Oliveira Della Santina  
Rodolfo Gustavo Ferreras

**DOI 10.22533/at.ed.52320210111**

<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>161</b>
GESTÃO E CONSERVAÇÃO DE ÁGUA: ALTERNATIVAS PARA MELHORAR O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS HÍDRICAS DO CENTRO DE CONVENÇÕES DE PERNAMBUCO	
Amanda Almeida de Oliveira Figueiredo Simone Rosa da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.52320210112</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>180</b>
APLICAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS EM HIDROMETRIA COM BASE EM ESTUDOS DE VIABILIDADE ECONÔMICO FINANCEIRO	
Luiz Claudio Drumond	
<b>DOI 10.22533/at.ed.52320210113</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>190</b>
METODOLOGIA DE LEVANTAMENTO DE DADOS DE PROJETO DE SANEAMENTO APLICADA AO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO DO AEROPORTO INTERNACIONAL DE BRASÍLIA PRESIDENTE JUSCELINO KUBITSCHKE UTILIZANDO O SOFTWARE EPANET	
Stefan Igreja Mühlhofer Carolina Silva de Oliveira Sá Teles	
<b>DOI 10.22533/at.ed.52320210114</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>204</b>
VISITAS DOMICILIARES JUNTO À POPULAÇÃO BENEFICIÁRIA DE OBRAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – UMA ABORDAGEM SOCIOAMBIENTAL EM CAICÓ – RN	
Julyenne Kerolainy Leite Lima Marília Adelino da Silva Lima Teonia Casado da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.52320210115</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>212</b>
OTIMIZAÇÃO OPERACIONAL DE RESERVATÓRIO NA BUSCA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (RESERVATÓRIO DE JORDÃO DE 90.000 M <sup>3</sup> , SISTEMA PIRAPAMA-PE)	
Hudson Tiago dos S. Pedrosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.52320210116</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>228</b>
PERSPECTIVA DOS 20 ANOS DA LEI N°9.433/97: PERCEPÇÕES DOS COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICA E DOS ÓRGÃOS GESTORES DE RECURSOS HÍDRICOS ACERCA DO ENQUADRAMENTO DE CORPOS D'ÁGUA	
Paulo Eduardo Aragon Marçal Ribeiro Mônica de Aquino Galeano Massera da Hora	
<b>DOI 10.22533/at.ed.52320210117</b>	

<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>238</b>
PRÉ-DIAGNÓSTICO DAS EFICIÊNCIAS ELETROMECÂNICAS E HIDROENERGÉTICAS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA A PARTIR DO CONSUMO ENERGÉTICO NORMALIZADO	
Luis Henrique Pereira da Silva Karlos Eduardo Arcanjo da Cruz Leonardo Nascimento de Oliveira Milton Tavares de Melo Neto Hudson Tiago dos Santos Pedrosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.52320210118</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>247</b>
PROCEDIMENTO PARA AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS DE REUSO DE ÁGUA EM SISTEMAS RESFRIAMENTO	
Ewerton Emmanuel da Silva Calixto Fernando Luiz Pellegrini Pessoa Lidia Yokoyama Sérgio Pagnin Andréa Azevedo Veiga	
<b>DOI 10.22533/at.ed.52320210119</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>260</b>
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA LAGOA DA GAROPABA DO SUL/SC COM VISTAS A EFETIVA EXECUÇÃO DOS INVESTIMENTOS DO CONTRATO DE CONCESSÃO EM SANEAMENTO	
Ricardo Martins Anderson Sandrini Botega Eduardo Silvano Batista Gislaine Lonardi Katia Viviane Motta Martins	
<b>DOI 10.22533/at.ed.52320210120</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>274</b>
PROJETO DE AÇÃO SOCIAL ALIADO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA E SEUS EFEITOS NA COMUNIDADE	
Manuella Andrade Swierczynski	
<b>DOI 10.22533/at.ed.52320210121</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>293</b>
PROJETO DE EFICIÊNCIA HÍDRICA: REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA DESCARTADA POR DESTILADORES	
Roberto Santos de Oliveira Julio Cesar Oliveira Antunes Lucas Olive Pinho Silva Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.52320210122</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>305</b>
PROJETO DE INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO DESENVOLVIDO ATRAVÉS DA FILOSOFIA BIM	
Marcos André Capitulino de Barros Filho Pedro Henrique Matias Dantas	

Lucas Vieira Fernandes  
Aldrin Magno Dantas Siqueira Júnior  
**DOI 10.22533/at.ed.52320210123**

**CAPÍTULO 24 ..... 318**

QUALIDADE DA ÁGUA DOS POÇOS DO BAIRRO JARDIM CABANO DA VILA DOS CABANOS, MUNICÍPIO DE BARCARENA-PA

Claudio Farias de Almeida Junior  
Ronaldo Pimentel Ribeiro  
Mirian Favacho da Silva Ramos  
Amanda Ingrid da Silva Therezo  
Márcia de Almeida  
Marcos Antônio Barros dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.52320210124**

**CAPÍTULO 25 ..... 327**

RECUPERAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM POÇOS TUBULARES PROFUNDOS: O CASO DE VALE DO CATIMBAU

Karlos Eduardo Arcanjo da Cruz  
Paulo César Nunes Pinho  
José Antônio Charão Cunha  
Luis Henrique Pereira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.52320210125**

**CAPÍTULO 26 ..... 338**

RESPONSABILIDADE SOCIAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. AÇÕES QUE FIZERAM A DIFERENÇA NA COMPANHIA DOCAS DO PARÁ/PORTO DE SANTARÉM – PARÁ – AMAZÔNIA

Cristiane da Costa Gonçalves de Andrade  
Andrelle Soares Dantas Faria  
Paula Danielly Belmont Coelho

**DOI 10.22533/at.ed.52320210126**

**CAPÍTULO 27 ..... 349**

SANEAMENTO DE QUALIDADE É CONSTRUÍDO COM FOCO EM GESTÃO: A EXPERIÊNCIA DA EMBASA – UNIDADE REGIONAL DE ITABERABA COM A IMPLANTAÇÃO DO MEG

Sebastiana Flávia Lima dos Santos  
Gustavo Lima Magalhães Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.52320210127**

**CAPÍTULO 28 ..... 360**

TOXICOLOGIA AGUDA DE *Rhamdia quelen* EXPOSTOS A XENOBIÓTICOS UTILIZADOS EM LAVOURAS ARROZEIRAS

Jaqueline Ineu Golombieski  
Débora Seben  
Joseânia Salbego  
Elisia Gomes da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.52320210128**

<b>CAPÍTULO 29 .....</b>	<b>370</b>
--------------------------	------------

**TRATAMENTO NATURAL DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE PISCICULTURA COM USO DE SEMENTE DE MORINGA OLEIFERA**

Edilaine Regina Pereira  
Maik Mauro Alves  
Bruna Ricci Bicudo  
Dandley Vizibelli  
Fellipe Jhordã Ladeia Janz

**DOI 10.22533/at.ed.52320210129**

<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>383</b>
---------------------------------	------------

<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>384</b>
-------------------------------	------------

## PROJETO DE AÇÃO SOCIAL ALIADO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA E SEUS EFEITOS NA COMUNIDADE

Data de aceite: 09/01/2020

### **Manuella Andrade Swierczynski**

Engenheira de Produção pela Faculdade de Ciência e Tecnologia Área 1. Especialista em Gestão Ambiental em Municípios pela UTFPR, Mestra em Ecologia Aplicada à Gestão Ambiental pela UFBA.  
E-mail: mas.andrade.81@gmail.com

**RESUMO:** Em virtude do desequilíbrio ocasionado pelas ações humanas sobre o meio ambiente de retirar, consumir e descartar, sem a consciência da conservação ambiental, está sem limites de preservação mínima necessária para garantir a sobrevivência da espécie humana. Esta interação entre homens e ambiente é imprescindível para garantir o desenvolvimento sustentável, entretanto uma das barreiras para atingir este objetivo é o conhecimento mínimo necessário da população humana sobre meio ambiente e sustentabilidade. A Educação Ambiental é um dos caminhos mais eficientes para cobrir a lacuna de conhecimento existente sobre a temática de proteção ao meio ambiente. É evidente que processos por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, assim como o uso de bem comum, devem ser utilizados como valiosas

ferramentas de trabalho na conservação do meio ambiente. Esta pesquisa teve como temática a aplicação de Educação Ambiental não formal em uma determinada comunidade através da escola municipal, sensibilizando os alunos a buscarem valores que conduzam uma convivência harmoniosa com o ambiente, desenvolvendo um senso crítico sobre as atitudes que tem levado a destruição dos recursos naturais e várias espécies que habitam o planeta.

**PALAVRAS-CHAVE:** Meio Ambiente. Sustentabilidade. Conservação. Educação Ambiental.

### **INTRODUÇÃO**

Muito se tem discutido sobre o consumo incessante das gerações atuais, sem atentar para a conservação do meio ambiente, valorizando cada vez mais a necessidade de buscar alternativas para substituir as matérias-primas não renováveis, seja pela reutilização ou reciclagem.

Conforme Varine (2000, p. 62), "a natureza é um grande patrimônio da sociedade. Consequentemente, a Educação Ambiental se torna uma prática social, com a preocupação da preservação dessa sua riqueza". O autor

reconhece que o meio ambiente sofre danos em função do crescimento da população, causando decadência na qualidade de vida e incapacidade de sustentação. Agir apenas com denúncias contra agressões à natureza não resolve o mal causado, por isso é necessário um processo com atitudes que promovam a conservação e sustentabilidade do meio.

A poluição atmosférica, a contaminação dos corpos hídricos, a degradação das florestas, além de muitas outras formas de agressão ao meio ambiente, nos dias atuais, são atos comuns. Diante deste cenário, é necessário mudar o comportamento do homem em relação ao meio ambiente, com objetivo de promover um modelo de desenvolvimento sustentável, com reflexos positivos garantindo a sobrevivência com qualidade de vida de todos.

O Desenvolvimento Sustentável busca atender às necessidades da atual geração, sem comprometer a capacidade das futuras gerações em prover suas próprias demandas. Entretanto, é possível preservar com mais intensidade quando se conhece profundamente do assunto para entender as consequências dos atos praticados e o mal que será feito a si mesmo.

A Educação Ambiental tem assumido nos últimos anos o grande desafio de garantir a construção de uma sociedade sustentável, em que se promovam na relação com o planeta e seus recursos, valores éticos como cooperação, solidariedade, generosidade, tolerância, dignidade e respeito à diversidade (CARVALHO, 2006).

As ações sociais que envolvem atividades de educação ambiental favorecem o aprendizado de forma lúdica e diferente, sobre a importância da conservação do futuro do planeta. O resultado será a capacidade de reinventar formas de consumir, aperfeiçoando o respeito pelo meio ambiente.

Na visão de Chalita (2002, p. 34), a educação constitui-se na mais poderosa de todas as ferramentas de intervenção no mundo para a construção de novos conceitos e conseqüente mudança de hábitos. É também o instrumento de construção do conhecimento e a forma com que todo o desenvolvimento intelectual conquistado é passado de uma geração a outra, permitindo, assim, a máxima comprovada de cada geração que avança um passo em relação à anterior no campo do conhecimento científico e geral.

A educação ambiental propõe atingir todos os cidadãos através de um processo participativo que procura conscientizar sobre a problemática ambiental, despertando em cada indivíduo o sentimento de pertencimento, participação e responsabilidade.

Considerando-se a necessidade de buscar novas alternativas para promover o conhecimento de preservação ambiental com resultados práticos, a educação ambiental torna-se uma ferramenta estratégica nesta tarefa. O estudo além da pesquisa teórica visa também apresentar um projeto de ação social efetuado em uma escola municipal na cidade de Mata de São João/BA e quais efeitos a educação

ambiental causou na comunidade.

A pesquisa teve como objetivo geral analisar como a Educação Ambiental auxilia no processo de ação social realizado em escolas, com alunos do ensino fundamental em uma comunidade.

Como objetivo específico pretendeu-se: desenvolver estratégias pedagógicas que favoreçam a disseminação do conhecimento sobre a prevenção ambiental, provocar a iniciativa dos alunos quanto ao cuidado com o meio ambiente, transformando-os em multiplicadores permeados na comunidade onde vivem após as ações promovidas durante o período de estudo, utilizando a Educação Ambiental como ferramenta estratégica de trabalho na escola.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Vivenciamos um momento em que a sociedade mundial começa a atentar para os problemas relacionados com o meio ambiente. Aumentaram-se o número de encontros para discutir as questões ligadas à preservação da natureza, ampliou a disseminação de informações quanto à importância desta conservação, entretanto muito trabalho ainda precisa ser feito.

Cada indivíduo é responsável pela construção de um mundo justo e equilibrado ecologicamente, requerendo responsabilidade individual e coletiva, onde será possível criar e aplicar maneiras sustentáveis de interação sociedade – natureza.

A identificação dos problemas e implantação de ações de cuidado com o meio ambiente na vida pessoal, em casa, na escola e na comunidade é de suma importância para o desenvolvimento de sua consciência crítica.

Precisa-se estimular o diálogo sobre o tema como forma de expor a problemática do desperdício e despertar o interesse e participação de cada aluno em prol de um mundo melhor, além de estimular a conscientização desde agora para que as crianças de hoje tornem-se adultos conscientes da necessidade pela conservação do meio ambiente.

## A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Sabe-se que a Educação Ambiental deve permear todas as classes sociais, e é preciso acontecer tanto no nível formal quanto informal, porém para isto ocorrer é necessário empenho de políticas públicas para que os projetos sejam executados e monitorados com objetivo de avaliar sua eficácia.

Sendo assim, a escola é uma ótima ferramenta de trabalho que deve ser utilizada como meio para atingir o objetivo de disseminar informações e trabalhar a mudança de cultura da comunidade através de projetos sociais com Educação



Ambiental.

A trajetória da presença da educação ambiental na legislação brasileira apresenta uma tendência em comum, que é a necessidade de universalização dessa prática educativa por toda a sociedade.

Segundo Dias (2004), o Brasil é o único país da América Latina que possui uma política específica para Educação Ambiental. Aqui ela tornou-se Lei em 1999, quando foi aprovada a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída pela Lei nº 9.597. Essa lei ganhou regulamentação três anos depois, em junho de 2002, por meio do Decreto Nº 4.281.

Entretanto, já aparecia em 1973, com o Decreto nº 73.030, que criou a Secretaria Especial do Meio Ambiente explicitando, entre suas atribuições, a promoção do “esclarecimento e educação do povo brasileiro para o uso adequado dos recursos naturais, tendo em vista a conservação do meio ambiente” (BRASIL, 1973).

A Lei nº 6.938, de 31.8.1981, que institui a Política Nacional de Meio Ambiente, também evidenciou a capilaridade que se desejava imprimir a essa dimensão pedagógica no Brasil, exprimindo, em seu artigo 2º, inciso X, a necessidade de promover a "educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente" (BRASIL, 1981).

Contudo, a Constituição Federal de 1988 elevou ainda mais o status do direito à educação ambiental, ao mencioná-la como um componente essencial para a qualidade de vida ambiental. Atribui-se ao Estado o dever de “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988, art. 225, §1º, inciso VI), surgindo, assim, o direito constitucional de todos os cidadãos brasileiros terem acesso à educação ambiental.

Também foi instituída a Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 que versa sobre a educação ambiental, instituindo a Política Nacional de Educação Ambiental além de outras providências, e em seu Art. 1º, tem-se a definição de Educação Ambiental como:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, 1999)

## **DESENVOLVIMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DENTRO DA ESCOLA**

Através de projetos lúdicos desenvolvidos dentro da escola com objetivo de incentivar a participação de alunos, professores e funcionários visam transformá-los em multiplicadores dentro da comunidade com objetivo de sensibilizar os envolvidos

na mudança de cultura para agirmos diferente com ações de preservação do meio ambiente.

Effting (2007) aborda que a escola dentro da Educação Ambiental deve sensibilizar o aluno a buscar valores que conduzam a uma convivência harmoniosa com o ambiente e as demais espécies que habitam o planeta, auxiliando-o a analisar criticamente os princípios que tem levado à destruição inconsequente dos recursos naturais e de várias espécies. Explica ainda que, tendo a clareza que a natureza não é fonte inesgotável de recursos, suas reservas são finitas e devem ser utilizadas de maneira racional, evitando o desperdício e considerando a reciclagem como processo vital.

Seguindo este ponto de vista, onde a Educação Ambiental é capaz de tornar o indivíduo em um cidadão participante da discussão sobre meio ambiente, Reigota (2009, p. 15) destaca os princípios da educação:

[...] o questionamento das certezas criadas; a criatividade no desenvolvimento de metodologias e temáticas que levam a descobertas e vivências; a inovação no que tange o relacionar a questão ambiental com a vida cotidiana, com o estímulo sobre a prática da ciência, e; crítica, no que diz respeito a discursos e práticas que desconsideram o discernimento e a possibilidade de intervenção de pessoas e grupos. (REIGOTA, 2009, p. 15)

Para o desenvolvimento da educação ambiental, faz-se necessário agir nos processos de educação trazendo a importância da vinculação escola, família, comunidade, a fim de que haja sensibilização e, de forma mais abrangente, o despertar para a percepção afetiva do ambiente.

As ações socioeducativas desenvolvidas na escola objetivam possibilitar ao corpo docente e discente uma melhor compreensão do seu papel e de sua responsabilidade com o meio ambiente. Jacobi (2003) fala que a educação ambiental deve ser vista como um processo de permanente aprendizagem que valoriza as diversas formas de conhecimento e forma cidadãos com consciência local e planetária.

As mudanças comportamentais não acontecem apenas com a teoria, demandando por parte da escola o exemplo em processos e ações extra aula que estejam de acordo com os conteúdos abordados pelos professores. A simples repetição de conceitos teóricos não é suficiente para a construção de uma nova consciência em relação ao meio ambiente.

## **EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FORMAL E SUA IMPORTÂNCIA**

Segundo Mendes e Vaz (2009), embora a Educação Ambiental (EA) não seja uma disciplina escolar nem responsabilidade da escola básica, ela pode ser trabalhada por meio de iniciativas pessoais e de grupos multidisciplinares de professores. No

Brasil, há registros sobre iniciativas isoladas de inserção de temas ambientais no ensino formal a partir da década de 1950.

Abordando sobre Educação Ambiental no Ensino Formal, reporta-se novamente a Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 (BRASIL, 1999), onde no Art. 9º tem-se o entendimento pelo contexto do tema e engloba a educação básica, a educação superior, educação especial, educação profissional e educação de jovens e adultos.

Nesta mesma lei, em seus Artigos 10º e 11º, indica que a educação ambiental deve ser aplicada como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal, constando dos currículos de formação de professores e em todos os níveis e em todas as disciplinas.

Gauthier et al., (1998), diz que apesar dessas iniciativas, a EA tem sido introduzida nos ambientes formais de ensino sem uma maneira sistematizada de registro. Essa sistematização poderia agregar valor para a formação de um acervo de conhecimentos sobre a EA Formal e, conseqüentemente, para o crescimento da pesquisa nessa área.

## **EDUCAÇÃO AMBIENTAL NÃO FORMAL**

Guimarães e Vasconcelos (2006), cita que a educação não formal por ter uma organização espaço-tempo mais flexível, possui um importante papel para a ampliação da cultura científica e humanística. Entretanto, para ampliar sua atuação, é importante que estes espaços estabeleçam uma forte parceria com as escolas, já que estas são instituições com maior capacidade de promover a sistematização com continuidade do trabalho educativo de intervenção na sociedade.

O art. 13º da Lei Nº 9795 (BRASIL, 1999), define educação ambiental não formal como as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

Além disso, também proporcionando suporte teórico, o art. 13º da Lei Nº 9795/99, apresenta os princípios básicos da educação ambiental não formal que deverão ser incentivados pelo Poder Público em níveis federal, estadual e municipal:

I - a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente;

II - a ampla participação da escola, da universidade e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não-formal;

III - a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais;

IV - a sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação;

V - a sensibilização ambiental das populações tradicionais ligadas às unidades de

conservação;

VI - a sensibilização ambiental dos agricultores;

VII - o ecoturismo. (BRASIL, 1999).

Diante do contexto e definições, nota-se que a educação ambiental deve ter como base o pensamento crítico e inovador, em qualquer tempo ou lugar, em seu modo formal e não formal, que promovam a transformação e a construção da sociedade de forma individual e coletiva. A EA tem o propósito de transformar cidadãos com consciência local e planetária, agregando valor ao conhecimento pela sustentabilidade e conservação do meio em que vivem.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Este trabalho baseia-se num estudo qualitativo. De acordo com Martins (2008, p. XI), uma avaliação qualitativa “[...] é caracterizada pela descrição, compreensão e interpretação de fatos e fenômenos, em contrapartida à avaliação quantitativa, denominada pesquisa quantitativa, onde predominam mensurações”. A estratégia utilizada, estudo de caso, pode ser descrita da seguinte forma:

[...] uma investigação empírica que pesquisa fenômenos dentro de seu contexto real (pesquisa naturalística), onde o pesquisador não tem controle sobre eventos e variáveis, buscando apreender a totalidade de uma situação e, criativamente, descrever, compreender e interpretar a complexidade de um caso concreto. Mediante um mergulho profundo e exaustivo em um objeto delimitado – problema de pesquisa - o Estudo de Caso possibilita a penetração na realidade social, não conseguida plenamente pela avaliação quantitativa. (MARTINS, 2008, p. XI).

Foi escolhido para pesquisa um Projeto com enfoque no tema de estudo e com ótimas oportunidades para trabalhar o desenvolvimento da Educação Ambiental em uma comunidade através da escola.

## **COLETA E ANÁLISE DOS DADOS**

A coleta dos dados foi realizada através da quantificação dos resíduos recolhidos pela Cooperativa assim como o acompanhamento na redução de obstruções de rede de esgoto pela Embasa.

A população amostrada foi a partir dos alunos das quatro turmas das 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries do Ensino Fundamental II, onde em um total de 104 alunos que participaram das atividades.

Apresentados os procedimentos metodológicos, a etapa seguinte consistiu em descrever os resultados da pesquisa relativa ao Projeto EMBASA NA ESCOLA, aplicado numa Escola Municipal de Mata de São João/BA.

Os dados foram analisados de forma que apresente os resultados alcançados e

apontem na conclusão uma síntese de roteiro de trabalho que possa ser desenvolvido em escolas municipais que atendam pequenas comunidades.

## **EMBASA - REALIZAÇÕES DE PROJETOS NA ESCOLA**

A EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento desenvolve há mais de 15 anos o Projeto EMBASA NA ESCOLA – Reciclando Hábitos, que possui o objetivo de promover ações de educação ambiental não formal, disseminando conhecimentos através de multiplicadores que são informados nas comunidades visitadas.

O foco do trabalho normalmente são escolas públicas municipais e estaduais, localizadas em comunidades que possuem como meio de subsistência o meio ambiente, ou seja, atividades pesqueiras, artesanatos, entre outros.

Este projeto tem apresentado resultados muito positivos para a empresa e sociedade, sendo responsável pela iniciação de outros projetos corporativos tais como o OGR – Óleo e Gorduras Residuais que atua diretamente na coleta deste resíduo evitando obstruções nas redes coletoras de esgoto e reduzindo grandes danos ao meio ambiente, Ações de Apoio ao Combate da Dengue, Visitas Técnicas nas Estações de Tratamento de Água e Esgoto, entre outros.

## **LOCAL DA APLICAÇÃO DO PROJETO DA EMBASA**

O projeto foi trabalhado na Escola Municipal São Francisco que está localizada em Praia do Forte, município de Mata de São João/BA. A região de Praia do Forte é conhecida como um dos melhores pontos turísticos em função dos grandes complexos hoteleiros além do Projeto Tamar, referência mundial na conservação de tartarugas marinhas.

A escola em que foi desenvolvido o projeto está localizada na Vila de Pescadores e atende a esta comunidade, que inclusive, depende do meio ambiente para sobreviver.

A Escola funciona em tempo integral, atende em média 240 alunos na faixa etária de 06 a 14 anos de idade, da alfabetização a 8ª série, correspondendo do 1º ao 9º ano do ensino fundamental I e II.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O desenvolvimento de novas formas para promover a valorização do meio ambiente através de técnicas que deixem um resultado sistemático e não soluções pontuais são cada vez mais necessárias na eficiência da educação ambiental.

A utilização de oficinas provocando a participação dos estudantes e professores

em atividades lúdicas divulgando-se o resultado alcançado como forma de incentivar a continuidade do programa tende a transformar os personagens iniciais das atividades em praticantes das ações ambientalmente corretas, disseminando boas práticas de preservação do meio e bem estar social.

## **EFEITOS DO PROJETO DESENVOLVIDO NA ESCOLA**

O Projeto Embasa na Escola- Reciclando Hábitos, foi desenvolvido na Escola Municipal de Ensino Fundamental São Francisco, em Praia do Forte, Município de Mata de São João. A parceria surgiu da inquietação dos alunos a partir dos diálogos realizados pela Embasa em março de 2014, na comemoração do dia mundial da água. A empolgação dos alunos foi tamanha que demonstraram o interesse em desenvolver ações para minimizar o desperdício na escola, na casa e na comunidade de Praia do Forte.

A estratégia pedagógica adotada para o projeto foi a da formação pela prática aliada à reflexão, envolvendo diálogos para reflexão conceitual e orientação para inserção da Educação Ambiental na escola.

A proposta foi concebida tomando como referência também os processos de educação ambiental não formal, ou seja, aquele que necessariamente não está atrelado à estrutura curricular. Tal processo permite a identificação de problemas ambientais locais e construção de propostas para superação dos mesmos. A utilização de linguagem simples e de metodologias que valorizem a observação e percepção dos envolvidos, assim como de práticas simples que possibilitem reflexão, construção e reconstrução do conhecimento, potencializando ações que já estejam sendo realizadas pelos professores através de um processo pedagógico participativo permanente, que procura transmitir no educando uma consciência crítica sobre a problemática ambiental.

Para o desenvolvimento da educação ambiental, faz-se necessário agir nos processos de educação trazendo a importância da vinculação escola, família, comunidade, a fim de que haja sensibilização e, de forma mais abrangente, o despertar para a percepção afetiva do ambiente.

A estratégia metodológica do Projeto foi composta de 05 etapas conforme descritos na Tabela 1.

ETAPA	OBJETIVO	PERIODICIDADE	METODOLOGIA
1ª	Construir as ações com a participação da EMBASA e escola (coordenadora pedagógica, professores e alunos)	Toda quarta-feira à tarde	Reunir a Embasa com os professores onde são trabalhadas as demandas dos alunos trazidas da sala de aula
2ª	Contextualização dos Temas	Semanalmente	Foram realizados diálogos em sala de aula pela Embasa e parceiros de Praia do Forte
3ª	Desenvolvimento de estudos e pesquisas pelos alunos	01 vez durante o projeto	Realizar visitas de campo na ETE*, na ETA* com o objetivo de potencializar o conhecimento.
4ª	Realizar ação prática que possa minimizar os problemas identificados como impactos negativos no meio ambiente em Praia do Forte.	01 vez durante o projeto	Realizar ECOGINCANA
5ª	Troca do conhecimento entre as séries e os diversos Temas, com a realização da Feira do Conhecimento.	01 vez durante o projeto	Realizar a Feira do Conhecimento

Tabela 1 – Etapas Metodológicas do Projeto.

(\*) ETA: Estação de Tratamento de Água; ETE: Estação de Tratamento de Esgoto; EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento.

O cardápio de temas desenvolvidos durante os diálogos foram oriundos da identificação de problemas ambientais locais e construção de propostas realizadas junto aos alunos. No processo, as demandas oriundas das lacunas de informações e conhecimentos apontados pelos professores foram sendo incorporadas a esse cardápio geral.

A metodologia de temas geradores adotada teve como objetivo levar os alunos a perceber o ambiente em que vive e se perceber como parte dele, principalmente nos aspectos relacionados ao saneamento básico, e dessa forma, contribuir para o respeito à escassez dos recursos naturais e as necessidades das próximas gerações. De posse dos Temas os atores passaram a investigar conjunta e sistematicamente com o objetivo de resolver o problema, ou para a tomada de consciência, ou para a produção de conhecimentos.

Os temas escolhidos para trabalhar durante o projeto foram selecionados pelos parceiros envolvidos (escola, comunidade, cooperativa, empresa) e estão apresentados na Tabela 02.

SÉRIE	TEMA GERADOR	PALESTRANTE
8º	De Olho no Óleo	COOPMARC*/EMBASA*
7º	Consumo Consciente de Água e Alimento	Nutricionista/ EMBASA
6º	Conservação da Flora e Fauna	Grupo Floresta Sustentável
5º	O luxo do lixo (Resíduo Sólido)	EMBASA

Tabela 2 – Temas Geradores do Projeto.

(\*) COOPMARC – Cooperativa de Materiais Recicláveis de Camaçari; EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento.

A COOPMARC – Cooperativa de Materiais Recicláveis de Camaçari faz parte da Rede Social Óleo Bahia que é formada por entidades de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis e agentes socioambientais, responsável pelo Projeto Rede Socioambiental da Coleta de Óleo de Fritura e Gorduras Residuais na Bahia, patrocinado pela Petrobrás através do Programa Desenvolvimento e Cidadania, tendo como executora a Organização, Associação Pleno Cidadão – ASPEC.

A escolha destes temas partiu da discussão entre a coordenação do Projeto e dos professores, os quais também representavam a comunidade. Em outros projetos desenvolvidos pela EMBASA já se discutiu estes temas, considerando-se a relevância destes para a aplicação da Educação Ambiental.

Discutir a questão do descarte correto do óleo de cozinha utilizado na cocção de alimentos é de suma importância para conservar o meio ambiente evitando o despejo em drenagens pluviais além de reduzir obstruções causadas por este elemento quando lançado nas redes coletoras de esgoto através do despejo em pias de cozinhas.

O consumo consciente de alimentos promove a consciência pelo desenvolvimento sustentável uma vez que esta comunidade está localizada em uma área de preservação ambiental e precisam do meio ambiente como meio de subsistência.

A conservação da fauna e flora também promove a conscientização para a sobrevivência da comunidade, uma vez que, a atração turística na região também acontece pela Reserva Sapiranga, que mantém um trecho da Mata Atlântica aberto para visitação do público.

A discussão sobre Resíduos Sólidos buscava provocar na comunidade uma reflexão sobre a reciclagem e reuso, temas que ainda são inovadores para eles.

Após a definição dos temas geradores, partiu-se para contextualizá-los através de diálogos realizados por parceiros convidados para assumir o papel de facilitador do processo. Como os alunos teriam que conhecer todos os Temas passou a pesquisar com o objetivo de replicar para as demais séries os conhecimentos obtidos.

Para aperfeiçoar os temas escolhidos foram convidados membros da comunidade, empresa, entre outros que fizessem palestras nas turmas sobre o assunto abordado no trabalho. A figura 1 ilustra um dos registros da palestra sobre Resíduos Sólidos com o título de “ O luxo do lixo” que foi promovida pela assistente social Hilda Maria Ribeiro Dias, da empresa EMBASA, provocando o desenvolvimento da consciência ambiental em reciclar e reutilizar. Ao final da palestra os alunos tinham uma percepção muito boa referente ao tema, o que pode também ser conferido com o resultado da coleta de resíduos sólidos recicláveis alcançados na ECOGINCANA realizada na comunidade.





Figura 1 - Apresentação da Palestra Sobre Resíduos Sólidos.

Com o objetivo de possibilitar a interação entre a comunidade escolar, dentro de uma competição saudável, que estimulasse a construção e difusão de conhecimentos voltados para fomentar valores e atitudes para a formação de uma sociedade sustentável, foi realizada a ECOGINCANA.

Distribuídos em quatro equipes (vermelha, amarela, verde e laranja), criando o nome e o grito de guerra receberam as tarefas de:

- Coletar notas fiscais para serem doadas a Instituições Sociais;
- Coletar óleos de fritura (nos pontos comerciais e domiciliares);
- Coletar recicláveis para serem doados à COOPMARC – Cooperativa de Materiais Recicláveis de Camaçari;
- Confeccionar e desfilar com roupas de materiais recicláveis;
- Recitar, dançar e cantar com temas voltados para a sustentabilidade do meio ambiente.

As Figuras 2 a 5 ilustram os resultados obtidos com a ECOGINCANA promovida na comunidade.



Figura 2- Coleta de Resíduos Recicláveis.



Figura 3- Óleo de Fritura Coletado Durante a Gincana pela Equipe Vermelha.



Figura4 – Desfile com Roupas Produzidas pelos Alunos Utilizando Material Reciclado.



Figura 5 – Visita na ETA Barra do Pojuca

Eftting (2007) explica que o processo de sensibilização da comunidade escolar pode fomentar iniciativas que transcendam o ambiente escolar, atingindo tanto o bairro no qual a escola está inserida como comunidades mais afastadas nas quais residam alunos, professores e funcionários. Souza (2000) afirma, inclusive, que o estreitamento das relações intra e extraescolar é bastante útil na conservação do ambiente, principalmente o ambiente da escola.

Para o encerramento das atividades foram apresentadas pela COOPMARC a estatística dos resíduos sólidos coletados na campanha da ECOGINCANA, além de

apurar os resultados do projeto com a EMBASA referente à redução de obstruções nas redes de esgoto.

## EFEITOS DA ECOGINCANA E COMPENSAÇÃO PARA A EMBASA

Referente aos resíduos coletados pela ECOGINCANA, nas Tabelas 3 e 4 tem-se o resultado encontrado para quantidade de resíduos sólidos recicláveis e quantidade de óleo de fritura.

EQUIPE	Papelão	PET	Alumínio	Ferro	Plástico	Misto	TOTAL
VERDE	341	10	60	34	20		<b>465</b>
AMARELO	562		100	500	54		<b>1215</b>
VERMELHA	300			184		164	<b>647</b>
LARANJA	299	74		150			<b>523</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1501</b>	<b>84</b>	<b>160</b>	<b>868</b>	<b>74</b>	<b>164</b>	<b>2850</b>

Tabela 3 – Quantidade de Resíduos Sólidos Recicláveis Coletados pelos Alunos.

Fonte: Dados coletados pela COOPMARC, 2014.

EQUIPE	OGR- Óleo de Gordura Residual
VERDE	457
AMARELO	641
VERMELHA	494
LARANJA	440
<b>TOTAL (litros)</b>	<b>2032</b>

Tabela 4 – Quantidade de Óleos de Fritura Recolhido pelos Alunos.

Fonte: Dados coletados pela COOPMARC, 2014.

A quantidade de resíduos recolhidos foi surpreendente para todas as partes envolvidas no projeto. O resultado da sensibilização ambiental promoveu diversos efeitos na comunidade conforme relacionados a seguir:

1. Sensibilização e envolvimento do corpo docente e discente da Escola Municipal São Francisco no projeto;
2. Redução do volume de óleo de fritura lançado na rede de esgoto operada pela Embasa, com resultado imediato da ECOGINCANA e em longo prazo com a mobilização social.
3. Mapeamento das informações sobre o consumo de óleo realizado pelos alunos através de pesquisa de campo;
4. Instalação de um ECOPONTO para coleta de óleo de frituras de alimentos, na escola para continuar o trabalho de controle de lançamento de óleo nas

redes;

5. Benefício social com apoio a inclusão social, com geração de trabalho e renda com a parceria com a COOPEMARC;
6. Atendimento à condicionante da Licença Operacional do Sistema de Esgotamento Sanitário de Praia do Forte pela EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento;
7. Aumento da credibilidade da Embasa com a Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente da Prefeitura de Mata de São João e Ministério Público pelo trabalho desenvolvido e os resultados conquistados.

Além dos resultados com a coleta dos resíduos também houve um ganho expressivo na redução de obstruções de esgoto na região de Praia do Forte, conforme demonstrado na Tabela 5.

PERÍODO	REDUÇÃO DE OBSTRUÇÕES
jan/15	53%
fev/15	29%
mar/15	92%
abr/15	0%
mai/15	46%

Tabela 5 – Redução de Obstruções em Redes Coletoras de Esgoto em 2015 Comparando-se com o Mesmo Período em 2014.

Fonte: Relatório de Controle Estatístico da EMBASA, 2015.

Em 2014 a região de Praia do Forte teve um aumento de 7% no número total de ligações de esgoto, com acréscimo de 31% da quantidade de economias. Mesmo com o aumento significativo do volume coletado de esgoto, após a ação da gincana realizada no mês de Outubro/14, houve uma redução em 45% dos serviços de desobstrução de esgotos demandados em Praia do Forte no mês Novembro/14. Essa redução de atendimento ocorreu no período do verão de 2015, conforme demonstrado na Tabela 5.

Outro fator importante é que a região de Praia do Forte é um local turístico e na alta estação há uma população flutuante de turistas. Com o aumento de pessoas aumenta-se também o volume de efluente doméstico produzido. Mesmo com o acréscimo de esgoto derivado do verão, o número de ocorrências por obstrução nas redes coletoras de esgoto foi diminuído.

Como premiação para a equipe vencedora da gincana, foi promovido pela Embasa em parceria com a Escola São Francisco um passeio turístico em Salvador, com direito a visita no Pelourinho (Figura 6) que é o Centro Histórico da cidade, Mercado Modelo, Elevador Lacerda, almoço e um passeio no Zoológico da

cidade, com intuito de incentivar a todos os alunos e professores envolvidos que continuem promovendo atividades de educação ambiental com exercícios lúdicos e participativos.



Figura 6- Equipe Vencedora Visitando o Pelourinho em Salvador/BA.

## CONCLUSÕES

Com este trabalho, procurou-se demonstrar a importância de se trabalhar com os alunos a preservação e defesa do meio ambiente e identificar os principais problemas ambientais relativos à comunidade de Praia do Forte através de uma dinâmica participativa entre alunos e professores do Ensino Fundamental II.

Os trabalhos foram conduzidos através da metodologia dialógica, baseada no trabalho de Paulo Freire, no qual educando e educador, pelo diálogo, fazem trocas de conhecimentos, transformando-os em um novo conhecimento usando a ação-reflexão-ação durante o processo.

A relação entre meio ambiente e educação para a cidadania admite uma função cada vez mais desafiadora, convocando a emergência de novos saberes para apreender processos sociais mais complexos e riscos ambientais que se intensificam.

Nas últimas décadas nota-se que as pressões sobre o ambiente global tornaram-se evidentes, fazendo-se necessário promover atitudes que zelem pelo desenvolvimento sustentável.

Essa estratégia requer um novo enquadramento mental e novo conjunto de valores. Um caminho para a promoção desse desenvolvimento é a educação ambiental, que pretende aumentar a capacidade das pessoas de enfrentar as questões ambientais e de desenvolvimento de forma mais harmônica possível.

Para os profissionais envolvidos com o tema da educação ambiental, o desafio é formular uma metodologia que desperte a capacidade crítica e inovadora dos participantes. Assim as ações devem ser acima de tudo um ato político voltado para a transformação social.

O educador deve estar capacitado para atuar como catalisador de processos educativos que respeitem a pluralidade e diversidade cultural fortalecendo a ação coletiva, articulando aportes de diferentes saberes e fazeres, e proporcionando a compreensão individual e coletiva da problemática ambiental em toda a sua complexidade.

Diferentes conceitos, objetivos e abordagens, inviabilizam falar de uma única educação como a mais adequada. Educação é estimular a sede de conhecimentos. O educador e o educando aprendem do seu contato mútuo. A verdadeira educação é a que é experimentada, provocada e dirigida.

Para intervir na realidade foram utilizados métodos e princípios de ações, valendo-se igualmente de técnicas, atitudes e habilidades. Foram dada ênfase à participação comunitária e a pesquisa-ação. Nesse projeto, o poder argumentativo é válido e quebrou a rigidez de uma pesquisa tradicional. Essa linha de pensamento está associada a diversas formas de ação coletiva voltada para resolução de problemas ou de objetivos de transformação.

A atuação teve como escolha a utilização da metodologia participativa, a qual foi compreendida como aquela capaz de envolver os participantes na construção da cidadania crítica e responsável. Não considerar as pessoas como objetos de investigação, mas as estimula a trabalharem juntas, como sujeitos conscientes, criativos e comprometidos com a transformação da realidade.

As ações socioeducativas desenvolvidas na escola objetivaram possibilitar a ampliação da compreensão do corpo docente e discente do seu papel e sua responsabilidade com o ambiente. A linha de condução do Projeto partiu do princípio de que as propostas pedagógicas têm que ser construídas pelos próprios educadores, em parceria com os educandos.

As mudanças comportamentais não acontecem apenas com a teoria, demandando por parte da escola o exemplo em processos e ações extra aula que estejam de acordo com os conteúdos abordados pelos professores. A simples repetição de conceitos teóricos não é suficiente para a construção de uma nova consciência em relação ao meio ambiente.

O principal objetivo de atuação da educação ambiental deve conquistar, acima de tudo, a solidariedade, a igualdade e o respeito à diferença através de formas democráticas de atuação baseadas em práticas interativas e inovadoras.

## REFERÊNCIAS

1. BRASIL. **Lei 9.795**, de 27 de abril de 1999. Institui a Política Nacional de Educação
2. Ambiental. Brasília: Diário Oficial da União, 28 de abril de 1999.
3. \_\_\_\_\_. **Decreto nº 73.030, de 30 de Outubro de 1973**. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília: Diário Oficial da União, 28 de abril de 1999.
4. \_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Lei n. 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente.
5. \_\_\_\_\_. **Decreto nº 73.030, de 30 de Outubro de 1973**. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília: Diário Oficial da União, 28 de abril de 1999.
6. \_\_\_\_\_. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**.
7. CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2006.
8. CHALITA, Gabriel. **Educação: a solução está no afeto**. São Paulo: Gente, 2002.
9. COOPERMARC - Cooperativa de Materiais Recicláveis de Camaçari, 2014. **Controle de resíduos sólidos de evento**.
10. DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9a ed. São Paulo: Gaia, 2004.
11. EFFTING, T. R. **Educação Ambiental nas Escolas Públicas: realidade e desafios**. Monografia. Marechal Cândido Rondon, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2007.
12. EMBASA. **Controle de indicadores de ações socioambientais**. Relatório de sustentabilidade. 2014.
13. GAUTHIER, C; MALO, A; SIMARD, D; DESBIENS, J-F; MARTINEAU, S. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1998. (Coleção fronteiras da educação).
14. GUIMARÃES, M.; VASCONCELLOS, M. das M. N. **Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação**. Educar, Curitiba, n. 27, p. 147-162, 2006. Editora UFPR
15. JACOBI, Pedro. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. USP. Cadernos de Pesquisa, n. 118, março, 2003.
16. MARTINS, Gilberto de Andrade. **Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa**. 2. Ed. São Paulo Atlas. 2008, p. XI
17. MENDES, Regina; VAZ, Arnaldo. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, v.25, n.03, p.395-411, dez. 2009
18. REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, p.15, 2009.
19. SOUZA, A. K. **A relação escola-comunidade e a conservação ambiental**. Monografia. João Pessoa, Universidade Federal da Paraíba, 2000.
20. VARINE, Hugues de. O Ecomuseu. **Ciências e Letras**, n. 27, p. 61-90, 2000



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Água potável 27, 35, 189, 264, 293, 302, 303, 325, 336, 350

Águas subterrâneas 25, 26, 27, 30, 33, 36, 37, 54, 111, 112, 113, 115, 117, 118, 120, 121, 123, 174, 179, 318, 319, 322, 323, 324, 326, 336, 361

Água subterrânea 25, 35, 36, 112, 117, 118, 119, 120, 161, 175, 318, 319, 324, 325, 377

Análises 25, 27, 28, 35, 37, 38, 41, 43, 45, 49, 50, 56, 91, 126, 140, 141, 158, 164, 267, 271, 301, 302, 320, 321, 322, 324, 360, 370, 373, 376, 379

### B

Biogás 38, 39, 40, 46, 47, 48, 49, 90

Busca exaustiva 1, 3, 4, 7, 20, 22, 23

### C

Conservação 159, 161, 162, 163, 164, 171, 178, 179, 259, 264, 274, 275, 276, 277, 279, 280, 281, 283, 284, 287, 292, 303, 338, 342

### D

Degradação dos solos 122

Desenvolvimento web 76, 78

Desperdício de água 293, 303

Destilador 293, 295, 296, 298, 301, 302

Digestor anaeróbio 38, 40, 43, 49

### E

Educação ambiental 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 284, 290, 291, 292, 304, 338, 340, 342, 344, 345, 347, 348

Eficiência hídrica 293, 294

Erosão hídrica 122, 123, 124, 126, 129, 135

Erosão urbana 122

### F

Fiscalização 140, 145, 146, 147, 148, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 261, 263, 264, 383

Fiscalização direta 145

Fiscalização indireta 145

### G

Gestão da manutenção 136, 137, 138, 139, 143, 144

God 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121

### H

Hidráulica de canais 76, 77, 78, 79, 85

## I

Indicadores 100, 140, 145, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 160, 176, 181, 241, 246, 292, 358  
Inibição da atividade microbiana 38

## L

Lodo físico-químico 38, 41, 42, 43, 47, 48

## M

Manutenção evolutiva 136  
Manutenção preventiva 136, 330, 335  
Medidores estáticos 180, 181, 184, 189  
Meio ambiente 75, 111, 116, 122, 123, 228, 229, 233, 235, 236, 237, 263, 264, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 281, 283, 284, 285, 289, 290, 291, 292, 293, 296, 303, 304, 326, 338, 339, 342, 344, 345, 347, 362, 382, 383

## O

Otimização 1, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 38, 40, 147, 161, 162, 163, 212, 213, 239, 240, 247, 249, 256, 259

## P

Planejamento 111, 125, 137, 139, 140, 143, 145, 146, 147, 155, 162, 228, 229, 230, 231, 236, 237, 246, 289, 305, 306, 308, 310, 315, 317, 326, 349, 351, 355, 356, 383  
Poço artesiano 25, 27, 28, 29, 30, 31, 35

## Q

Qualidade da água 25, 27, 30, 35, 36, 37, 74, 197, 296, 301, 302, 303, 318, 319, 325, 326, 364, 372

## R

Redes de distribuição de água 1, 2, 4  
Reuso de água 178, 247, 293

## S

Submedição 100, 180, 181, 185, 187  
Sulfato de alumínio 38, 41, 46, 47, 49, 50, 380  
Sustentabilidade 111, 123, 162, 163, 179, 205, 206, 211, 235, 236, 274, 275, 277, 280, 285, 292, 296, 303, 304, 338, 351, 383

## T

Tecnologia 22, 35, 37, 51, 52, 74, 76, 96, 98, 109, 168, 179, 180, 182, 188, 189, 212, 227, 238, 247, 259, 274, 299, 305, 308, 313, 316, 326, 360

## V

Viabilidade 8, 161, 180, 181, 186, 187, 188, 189, 235, 261, 296  
Vulnerabilidade 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 125, 181

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**