

ÁGUA E O AMBIENTE CONSTRUÍDO

Daniel Sant'Ana
(Organizador)



 **Atena**
Editora
Ano 2021

ÁGUA E O AMBIENTE CONSTRUÍDO

Daniel Sant'Ana
(Organizador)



 **Atena**
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

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

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

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

Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

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

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

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

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Secconal Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/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. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Flávia Roberta Barão
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Daniel Sant'Ana

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A282 Água e o ambiente construído / Organizador Daniel Sant'Ana. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-771-0

DOI 10.22533/at.ed.710212701

1. Água. I. Sant'Ana, Daniel (Organizador). II. Título.
CDD 577.6

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A coleção “*Água e o Ambiente Construído*” tem como objetivo disseminar o estado atual do conhecimento das diferentes áreas de pesquisa pela publicação de estudos que abordam os aspectos tecnológicos, políticos, econômicos, sociais e ambientais da água e do ambiente construído.

A pressão sobre os recursos hídricos no Brasil, é um produto do crescimento populacional, expresso em altos índices de expansão urbana, desmatamento e poluição de água, associado às alterações no clima, afetando tanto a quantidade como a qualidade de águas superficiais e subterrâneas. Diante desta realidade, torna-se necessário promover uma gestão pautada na sustentabilidade, incentivando medidas capazes de preservar nossos mananciais.

O primeiro capítulo destaca a importância do uso de modelos de previsão de demanda urbana de água como ferramenta de planejamento de recursos hídricos, seja pelo dimensionamento de sistemas de água e esgoto ou para a simulação dos efeitos de políticas públicas e programas voltados para conservação de água.

Uma das principais ações para promover a conservação de água em edificações está na otimização das instalações hidráulicas prediais, como exemplo, pelo controle das pressões nas redes de água fria para reduzir as vazões de uso e minimizar perdas por vazamentos (Capítulo 2). Porém, para avaliar o desempenho de diferentes estratégias voltadas à conservação de água em edificações, é fundamental realizar um diagnóstico instalações prediais e usos-finais de água (Capítulo 3).

Os comitês de bacia hidrográficas possuem um papel fundamental na gestão quantitativa e qualitativa das águas. Contudo, o Capítulo 4 apresenta algumas barreiras a serem vencidas dentro do Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas em Pernambuco. Já o Capítulo 5 discorre sobre o uso do termo ‘microbacias’ e defende a importância da gestão da água dentro desta escala reduzida.

Realmente, faz sentido avaliar os impactos ambientais gerados pela cidade dentro da escala da microbacia urbana. Observamos, nos capítulos subsequentes, o acompanhamento e monitoramento quantitativo e qualitativo de águas subterrâneas (Capítulo 6), avaliação de canais naturais (Capítulo 7) e até mesmo a detecção e quantificação de fármacos e pesticidas em águas superficiais (Capítulo 8).

Os capítulos finais reforçam a importância de conscientizar e educar a população com o objetivo de preservar mananciais, seja por meio de um programa que contou com a participação da sociedade para identificar nascentes que precisavam ser recuperadas (Capítulo 9) ou pela educação ambiental em escola pública para a conservação de nascentes (Capítulo 10).

Este volume contou com a contribuição de pesquisadores de diferentes partes do país, trazendo de forma interdisciplinar, um amplo espectro de trabalhos acadêmicos relativos à demanda urbana de água, usos-finais de água, instalações prediais, instrumentos de gestão de água, análise de qualidade de água e educação ambiental. Por fim, desejo que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Daniel Sant'Ana

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
UMA REVISÃO DOS MODELOS DE PREVISÃO DE DEMANDA DE ÁGUA EM ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE	
Livia Santana	
Daniel Sant'Ana	
DOI 10.22533/at.ed.7102127011	
CAPÍTULO 2	11
PADRÕES OPERACIONAIS DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA DO INSTITUTO CENTRAL DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	
Matheus Marques Martins	
Arthur Tavares Schleicher	
DOI 10.22533/at.ed.7102127012	
CAPÍTULO 3	25
ANÁLISE DOS USOS-FINAIS DE ÁGUA DE UMA QUITINETE EM BRASÍLIA	
Bruno Cabral Dos Santos Bomfim	
Daniel Sant'Ana	
DOI 10.22533/at.ed.7102127013	
CAPÍTULO 4	37
PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO, CENÁRIO ATUAL E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE PROCOMITÊS NO ESTADO DE PERNAMBUCO	
Alex Lima Rola	
Magno Souza da Silva	
Wenil Alves do Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.7102127014	
CAPÍTULO 5	50
MICROBACIA: IMPORTÂNCIA DAS PEQUENAS BACIAS HIDROGRÁFICAS	
Joel Cândido dos Reis	
DOI 10.22533/at.ed.7102127015	
CAPÍTULO 6	56
ACOMPANHAMENTO DO MONITORAMENTO QUALIQUANTITATIVO DE POÇOS ARTESIANOS DO PERÍMETRO IRRIGADO DE MORADA NOVA, CEARÁ, EM DIFERENTES ESTAÇÕES E ANOS	
Emanuela Bento de Lima	
Dálete de Menezes Borges	
Glêidson Bezerra de Góes	
José Willamy Ribeiro Marques	
Rildson Melo Fontenele	
DOI 10.22533/at.ed.7102127016	

CAPÍTULO 7.....	67
ANÁLISE DE CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE DADOS BATIMÉTRICOS COLETADOS COM ADCP PARA A OBTENÇÃO DE PERFIS TRANSVERSAIS E PARÂMETROS HIDRÁULICOS EM CANAIS NATURAIS	
Wênil Alves do Nascimento	
George Rorigues de Sousa Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.7102127017	
CAPÍTULO 8.....	79
DETECÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS DE FÁRMACOS E PESTICIDAS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS NO BRASIL: TOXICOLOGIA AOS ORGANISMOS EXPOSTOS	
Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua	
DOI 10.22533/at.ed.7102127018	
CAPÍTULO 9.....	90
O PROGRAMA OLHO D'ÁGUA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENFRENTAMENTO DA CRISE HÍDRICA EM PRESIDENTE KENNEDY-ES	
Carla Corrêa Pacheco Gomes	
Geane Pacheco da Silva Florindo	
Katia Corrêa Pacheco	
Róger Costa Fonseca	
Desirée Gonçalves Raggi	
DOI 10.22533/at.ed.7102127019	
CAPÍTULO 10.....	103
EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A CONSERVAÇÃO DE NASCENTES: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Victor Hugo de Oliveira Henrique	
Romário Custódio Jales	
Vanusa Mariano Santiago Schiavinato	
Leilliane Erminia da Silva Stefanello	
Larissa Gabriela Araujo Goebel	
DOI 10.22533/at.ed.71021270110	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	114
ÍNDICE REMISSIVO.....	115

CAPÍTULO 10

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A CONSERVAÇÃO DE NASCENTES: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Data de aceite: 01/02/2021

Victor Hugo de Oliveira Henrique

<http://lattes.cnpq.br/3439022161736672>

Romário Custódio Jales

<http://lattes.cnpq.br/2798201636003171>

Vanusa Mariano Santiago Schiavinato

<http://lattes.cnpq.br/4227642497508664>

Leiliane Erminia da Silva Stefanello

<http://lattes.cnpq.br/1601985175755378>

Larissa Gabriela Araujo Goebel

<http://lattes.cnpq.br/6245811015684023>

RESUMO: Este trabalho consiste em um relato de experiência realizado com duas turmas do 2º ano do ensino médio de uma escola pública estadual no município de Araputanga com objetivo de abordar a temática ambiental de forma crítica e interdisciplinar. Foram realizadas duas atividades de campo, que consistiram em visitar três nascentes que compõem a sub-bacia hidrográfica do Córrego das Pitas. Antes das atividades de campo, aconteceram oficinas teóricas, para introduzir a temática ambiental para os discentes. As aulas de campo se mostraram eficientes, tornando os conteúdos relacionados a temática ambiental mais proveitosos e promovendo uma maior sensibilização ambiental nos discentes.

PALAVRAS-CHAVE: Atividade de campo, Temática ambiental, Meio ambiente.

ABSTRACT: This work consists of an experience report carried out with two classes from the 2nd year of high school in a state public school in the municipality of Araputanga with the objective of approaching the environmental theme in a critical and interdisciplinary way. Two field activities were carried out, which consisted of visiting three springs that make up the hydrographic sub-basin of Córrego das Pitas. Before the field activities, theoretical workshops were held to introduce the environmental theme to the students. The field classes proved to be efficient, making the contents related to the environmental theme more useful and promoting a greater environmental awareness in the students.

KEYWORDS: Field activity, Environmental theme, Environment.

1 | INTRODUÇÃO

A crise ambiental tornou-se motivo de uma preocupação significativa para as sociedades contemporâneas devido a uma série de acontecimentos referentes a degradação ambiental, sobretudo a partir da metade do século XX. Nesse período aconteceram grandes mudanças na tecnologia mundial e, ao mesmo tempo, houve o aumento das fontes de emissão de poluição atmosférica ocasionada, dentre outros fatores, pelo aumento do número de fábricas nos centros urbanos.

Levando em consideração os riscos e problemas ambientais que a sociedade contemporânea produziu, Leff (2002) ressalta a função do conhecimento produzido pela ciência:

A crise ambiental é a crise de nosso tempo. O risco ecológico questiona o conhecimento do mundo. Esta crise apresenta-se a nós como um limite do crescimento econômico e populacional; limite dos desequilíbrios ecológicos e das capacidades de sustentação da vida; limite da pobreza e da desigualdade social. Mas também crise do pensamento ocidental: da “determinação metafísica” que, ao pensar o ser como ente, abriu o caminho para a racionalidade científica e instrumental que produziu a modernidade como uma ordem coisificada e fragmentada como formas de domínio e controle sobre o mundo. **Por isso, a crise ambiental é acima de tudo um problema de conhecimento [...]** (p. 191 – grifo nosso).

Temos um sistema econômico que “coisifica” a natureza, desarticula o natural de sua complexidade ecológica e transforma em matéria prima para a produção e maximização do capital. Segundo Leff (2006, p.146) quando a ecologia é abraçada pela economia,

[...] a natureza deixa de ser um objeto do processo de trabalho para ser codificada em termos de capital. Mas isso não devolve o ser à natureza, mas a transmuta em uma forma de capital – capital natural –, generalizando e ampliando as formas de valorização econômica da natureza. Nesse sentido, junto às formas de exploração intensiva, promove-se um uso “conservacionista” da natureza. A biodiversidade aparece não apenas como uma multiplicidade de formas de vida, mas como “reservas da natureza” – territórios e habitat de diversidade biológica e cultural – que estão sendo valorizados por sua riqueza genética, seus recursos ecoturísticos e sua função como coletores de carbono.

Leff (2003) ainda orienta um caminho para a superação dessa crise, que seria a construção de uma racionalidade ambiental com base em uma epistemologia ambiental. De acordo com ele, a epistemologia ambiental é uma política do saber que se compromete a dar sustentabilidade à vida, apresentando uma gestão ambiental que não se limite apenas a regulação do processo econômico e à valoração e mercantilização dos recursos naturais, mas que envolva a construção de um novo saber, de um novo conceito de meio ambiente que possa ser elaborado a partir de uma trama complexa de conhecimentos, pensamentos e formações discursivas. O diálogo entre os saberes tradicionais e científicos devem subsidiar esse novo entendimento, podendo, assim, aproximar as dimensões cultural, social, econômica e política.

Outro autor que nos ajuda a compreender a crise ambiental é Bornheim (1985; 2001), que enfatiza a complexidade da questão ecológica, nos direcionando a um caminho que nos faz refletir na maneira como o ser humano torna a natureza presente. A partir dessa reflexão, devemos nos ver como parte da natureza e não como um objeto a ser dominado pela humanidade. Bornheim (1985, p.18, grifo nosso) nos traz que

[...] o que está em causa é a relação verificável entre o homem e a natureza. E não há exagero em afirmar que é apenas no decorrer dos tempos modernos que a natureza torna-se um motivo de uma invenção revolucionadora da própria maneira como o homem existe no mundo. A questão toda se concentra, portanto, no modo como a natureza se faz presente para o homem; ou melhor: no modo como o homem torna a natureza presente.

De acordo com Bornheim (2001), a Revolução industrial intensificou os conflitos causados por essa relação entre o ser humano e a natureza, onde o meio ambiente se torna um objeto para o uso indiscriminado pela humanidade.

A questão ambiental expõe a crise da razão moderna capitalista e sugere a necessidade de um novo paradigma correspondente da insuficiência da razão dominante, do sistema econômico capitalista e do modelo de produção industrial de superar tal questão. Diante disso, procura-se então, rediscutir as relações do ser humano com a natureza, sem deixar de lado “as dimensões sociais, políticas e ideológicas indissociáveis de sua gênese e dinâmica nas quais se coloca a oportunidade de uma nova sociedade, guiada pelos valores da democracia” (LOUREIRO e LAYRARGUES, 2013, p. 67). A situação aqui apresentada em relação com a questão ambiental mostra a necessidade de uma nova maneira de produzir o conhecimento, exige uma reflexão crítica sobre o sistema educacional vigente, com seus métodos práticas de ensino (LEFF, 2001). Entretanto, o reconhecimento dos problemas ambientais em uma perspectiva global e seus impactos, deu-se primeiramente na esfera econômica e política. Tais problemas foram destaques na Conferência Mundial do Meio Ambiente Humano, que foi realizada em Estocolmo no ano de 1972. Dentre várias discussões que permeavam o cenário internacional estava a problemática do crescimento demográfico e aumento pela demanda dos recursos naturais, que foram caracterizadas como ameaça que poderiam levar a um possível colapso da humanidade. Eram questões que requereram mudanças, entre as quais, estavam a educação enquanto proposta para a transformação do cenário da crise ambiental.

Nesse contexto temos a educação ambiental como a confluência do campo ambiental com o campo educativo. É importante a legitimação do adjetivo *ambiental* atrelado ao substantivo *educação*, como forma de ressaltar as reivindicações da temática ambiental a essa arena, sócio-historicamente situada, que valoriza a importância da educação ambiental para a formação do sujeito (CARVALHO, 2004).

Apesar de a expressão “Educação Ambiental” ter sido utilizada em 1965 na Conferência de Educação da Universidade de Keele, Grã-Bretanha, foi a partir da Conferência em Estocolmo que ela ganha mais visibilidade e reconhecimento, delimitando estratégias metodológicas e pedagógicas que vissem solucionar a crise ambiental (TOZONI-REIS, 2004).

Desde então, a Educação Ambiental (EA) passou a ser debatida em diversos eventos internacionais e nacionais, como o Seminário Internacional sobre Educação Ambiental em 1975 e a Conferência Intergovernamental sobre educação ambiental, em Tbilisi no ano de 1977, organizado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), no Brasil destacamos a Conferência Intergovernamental sobre educação ambiental no Rio de Janeiro em 1992, que resultou em documentos importantes para o debate da EA, como a “Carta da Terra”, a “Agenda 21” e a “Convenção sobre o Clima”. Nesses eventos, termos

como conscientização, atitudes e interdisciplinaridade tornaram-se comum no pensamento das concepções teóricas e práticas, junto com discussões que já defendiam uma nova ética planetária para promover erradicação da pobreza, analfabetismo, fome, poluição, exploração e dominação humana (PEDRINI, 1997).

No Brasil, a EA aparece pela primeira vez na Lei Federal nº 6.938, sancionada em 31 de agosto de 1981 com a criação da Política Nacional de Meio Ambiente (PEDRINI, 1997). Sua inserção no âmbito educacional se deu pela criação do Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), em 1994, cujas diretrizes e objetivos visam o envolvimento de todos, independentemente de classe, etnia, gênero ou faixa etária. As atividades propostas no documento destinam-se a “assegurar, no âmbito educativo, a interação e a integração equilibradas das múltiplas dimensões da sustentabilidade ambiental – ecológica, social, ética, cultural, econômica, espacial e política – ao desenvolvimento do país” (BRASIL, 2014, p.23).

As ações apresentadas no ProNEA, pautadas pela interdisciplinaridade, são guiadas por diversos objetivos, dentre os quais podemos citar alguns que buscam:

Fomentar processos de formação continuada em educação ambiental, formal e não formal, dando condições para a atuação nos diversos setores da sociedade. Criar espaços de debate das realidades locais para o desenvolvimento de mecanismos de articulação social, fortalecendo as práticas comunitárias sustentáveis e garantindo a participação da população nos processos decisórios sobre a gestão dos recursos ambientais. Incentivar iniciativas que valorizem a relação entre cultura, memória e paisagem - sob a perspectiva da biofilia –, assim como a interação entre os saberes tradicionais e populares e os conhecimentos técnico-científicos. (BRASIL, 2014, p. 26 e 27)

Os objetivos apresentados nos mostram a distância do que está proposto para a EA e o que acontece na maioria das ações educativas. A partir disso, podemos inferir que, apesar da existência de leis e de ações dos educadores formais e informais, a EA “ainda não se consolidou em termos de política pública de caráter democrático, universal e incluyente” (LOUREIRO, 2004, p. 12). Entretanto não podemos deixar de destacar que a construção da EA no Brasil como uma ampla área do conhecimento e como atividade político-pedagógica “nasceu como um campo plural e diferenciado que reunia contribuições de diversas disciplinas científicas, matrizes filosóficas, posições político-pedagógicas, atores e movimentos sociais” (LIMA, 2009, p. 147).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é relatar uma experiência de atividade de campo realizada com a temática nascentes, visando sua conservação e promovendo assim a educação ambiental.

2 I NASCENTES: ASPECTOS CONCEITUAIS

Para Oliveira e Carvalho (2013) uma nascente constitui um afloramento do lençol freático na superfície do solo, o qual pode gerar uma fonte de acúmulo de água (represa) ou dar lugar a um curso d'água.

Na Art. 2º, inciso II, da Resolução CONAMA 303 de 20 de março de 2002 (BRASIL, 2002), se define a nascente ou olho d'água como o ponto onde a água subterrânea aflora espontaneamente, mesmo que de forma intermitente. Já a Lei Federal 12.651/2012, Art. 3º, XVII (BRASIL, 2012), define a nascente como o “afloramento natural do lençol freático, que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água”. Note-se que apenas as nascentes perenes entram nesta definição.

De acordo com a forma de manifestação as nascentes podem ser: (1) De contato e de encosta: situadas no sopé de encostas, onde a superfície do terreno intercepta a superfície do lençol, aflorando uma linha de nascentes; (2) De depressão: a água emerge para a superfície porque essa superfície interceptou o nível do aquífero; (3) Difusas: pequenos vazamentos desde um meio permeável para uma área relativamente extensa, que fica encharcada (brejo ou vereda), se acumulando até formar fluxos contínuos; (4) De lençóis artesianos: sua água provém de um aquífero artesianos onde ela fica confinada entre camadas impermeáveis que delimitam o aquífero; e (5) De falhas geológicas: quando uma falha de grande dimensão liga os lençóis confinados profundos com a superfície (UNESCO, 2011; VALENTE, 2005 apud CAVALCANTI, 2013) Cabe ressaltar que, segundo Gomes e Valente (2005) a origem da maior parte dos cursos de água está associada a nascentes de contato ou de depressão.

Outro critério considerado para classificar nascentes é a sua posição nas caixas fluviais, que permite identificar nascentes, Fixas ou Pontuais (não mudam de posição ao longo do ano) e Moveis (próprias do fundo das calhas fluviais de canais de primeira ordem, são controladas pela saturação do lençol freático, que provoca a sua migração para montante e jusante (FARIA, 1996; 1997).

3 I DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

A atividade faz parte de um projeto maior, intitulado de “A inserção da Temática Ambiental no Contexto Escolar” e consistiu em duas aulas de campo realizadas no 2º semestre de 2018 com alunos do 2º ano do ensino médio turmas A e B da Escola Estadual Nossa Senhora de Fátima em Araputanga –MT.

As atividades foram feitas em uma propriedade particular (nascente 1) e no mesmo dia, próximo ao lixão da cidade (nascente 2), e na semana seguinte, feita em um assentamento rural, chamado Assentamento Florestan Fernandes (nascente 3).

A primeira aula de campo, que ocorreu na propriedade particular e no lixão, foi no dia 21 de agosto de 2018, já a segunda aula, no assentamento rural Florestan Fernandes, foi no dia 14 de novembro de 2018.

As nascentes visitadas pertencem à sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas, afluente do rio Juru, que pela sua vez verte suas águas no rio Paraguai. Os pontos extremos desta sub-bacia se localizam entre as latitudes: 15018'00" S e 15054'00" S, e entre as longitudes 58014'30" O e 58033'45" O e foram identificadas como nascentes de fluxo difuso e segundo a sua forma de manifestação, elas podem ser consideradas como difusas.

Nº da nascente	Posição na sub-bacia	Localização
01	Alto curso	15° 27' 59" S 58° 19' 51" W
02	Alto curso	15° 28' 49" S 58° 19' 26" W
03	Alto curso	15° 27' 52" S 58° 23' 12" W

Quadro 1 – Dados Geográficos das nascentes visitadas.

4 I RELATO E ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA

Participaram das atividades de campo, um total de 56 discentes do segundo ano do ensino médio, sendo 31 da turma A e 25 da turma B. Consistia em 35 discentes do gênero feminino e 21 do gênero masculino, entre 15 e 17 anos de idade.

Em um primeiro momento, antes da primeira atividade de campo, foi feita uma oficina teórica sobre os conteúdos conceituais relacionados a temática ambiental e nascentes (quadro 1). O mesmo foi feito antes da segunda aula de campo, relembando alguns conceitos da oficina anterior e inserindo novos conteúdos.

<p>Temas da oficina – 1ª aula de campo</p> <p>1- Aspectos conceituais sobre as nascentes</p> <p>2 - Legislação ambiental</p> <p>3 - Importância da água</p> <p>Temas da oficina – 2ª aula de campo</p> <p>1 - Revisão dos temas da 1ª aula</p> <p>2 - Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra</p> <p>3 - Impactos ambientais e poluição da água</p>
--

Quadro 2 – Temas das oficinas teóricas

Antes das atividades de campo, foram feitos os procedimentos exigidos pela escola para aulas de campo, como autorização por escrito do responsável pelo discente e solicitação de transporte à prefeitura.

5 | PRIMEIRA AULA DE CAMPO

A primeira aula de campo ocorreu no dia 21 de agosto de 2018, nessa aula foi feito, no primeiro momento, a visita na nascente da propriedade particular. Esta propriedade consiste em uma pequena Chácara, localizada a aproximadamente 4 quilômetros da zona urbana. Ao chegar no local, foi feito um café da manhã, proporcionando uma integração entre as turmas e ao mesmo tempo foi feito uma roda de conversa revisando rapidamente os conceitos abordados na oficina teórica realizada na escola.

Após a roda de conversa, os discentes foram conhecer as nascentes da Chácara (Nascente 1). No local da nascente, foram feitos diversos questionamentos e observações pelos estudantes, tais como o tipo de nascente que estavam conhecendo, a vegetação em torno do local, a presença de animais como gado e cavalos e o estado de conservação da nascente. Os discentes observaram que a nascente estava cercada e possuía vegetação em torno em um bom estado de preservação, mas o córrego que se formava a partir da nascente possuía sua margem pisoteada pelo gado.

Outra observação pertinente dos discentes, foi a existência de um chiqueiro de suínos próximo ao córrego, chamado comumente na região de “mangueirão”, e no período de muita chuva, a água escorre para o córrego carregada de resíduos orgânicos do chiqueiro, como as fezes e urina dos animais, contaminando assim o córrego. Esses resíduos podem causar eutrofização no córrego. O termo eutrofização origina de “eutrófico” que podemos traduzir basicamente como bem nutrido. A eutrofização é um processo biológico que acontece em ambientes aquáticos. Ocorre em função de um aumento na disponibilidade de nutrientes na água (ESTEVES, 2011).

No segundo momento, foi visitada a Nascente 02 que fica próximo ao lixão da cidade. Nessa visita os discentes fizeram diversas observações interessantes relacionadas ao lixo. Em torno da nascente encontrava-se depositado uma quantidade significativa de resíduos provenientes do lixo urbano do município de Araputanga – MT.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – Lei 12.305/2010 prevê a eliminação dos lixões a céu aberto (BRASIL, 2010), mas de acordo com a Confederação Nacional de Municípios (CNM), ainda existem 2978 lixões no Brasil (CNM, 2018).

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos dentro do município é de responsabilidade das prefeituras, exceto os resíduos de caráter especial que deverá ser de responsabilidade do próprio gerador. No entanto, a grande maioria dos resíduos sólidos gerados no Brasil é disposta em lixões causando sérios problemas ambientais.

Os discentes observaram uma quantidade significativa de baterias de carro e pilhas, além de eletroeletrônicos e eletrodomésticos, como aparelhos de tv, micro-ondas, ferro de passar roupa, liquidificadores, aparelho de ar condicionado, etc. Dentre os resíduos sólidos amplamente presente nos lixões, os eletrônicos são o que se encontram em maior quantidade e muitos deles contém pilhas e baterias que empregam na sua formulação metais potencialmente tóxicos. Esses metais podem causar alterações nas propriedades

químicas e biológicas dos organismos vivos, pois ao serem absorvidos pelos organismos estes ficam acumulados gerando fitotoxicidade e a morte dos mesmos.

6 | SEGUNDA AULA DE CAMPO

A segunda atividade de campo aconteceu no assentamento rural Florestan Fernandes e foi realizada no dia 14 de novembro de 2018.

No dia da atividade, durante o trajeto, foi comentado com os discentes os temas da 2ª oficina realiza, revisando alguns conceitos e debatendo a importância dos movimentos sociais do campo, como o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e suas contribuições para a conservação da natureza, tendo em vista que a aula foi em um assentamento rural. Em um momento de criminalização dos diversos movimentos sociais no Brasil, discutir a importância do MST foi fundamental para a desconstrução dos saberes relacionados aos movimentos sociais.

A nascente da segunda atividade de campo apresentou um estado de conservação bem maior em relação as nascentes da primeira atividade de campo. Os discentes perceberem bastante vegetação ao redor, mas relataram que ainda precisava de uma metragem maior de vegetação ao redor da nascente, lembrando das discussões relacionados a legislação ambiental.

7 | ANÁLISE DAS AULAS DE CAMPO

Consideramos as aulas de campo uma estratégia didático-metodológica eficaz para o trabalho que envolve a temática ambiental e o processo educativo. De acordo com Seniciato e Cavassan (2004), essas atividades são envolventes e emotivas e também proporcionam o preenchimento de espaços vazios nos percursos da construção do conhecimento pedagógico.

As aulas de campo nasceram de uma tendência que proporciona uma aproximação entre os aspectos educacionais com os aspectos afetivos, proporcionando assim, um processo de aprendizado mais significativo, pois faz com que o discente desenvolva um raciocínio lógico por estar em contato com a natureza, proporcionando a aquisição do conhecimento científico por meio da relação teórico-prático (SENICIATO e CAVASSAN, 2004).

A eficiência das aulas de campo pode ser evidenciada pelos relatos dos discentes, como o excerto abaixo:

“A aula nos mostrou a realidade de algumas nascentes da nossa cidade, nos fez sair da sala de aula, antes ficávamos só no livro didático, hoje tivemos a chance de sair um pouco e vivenciar na prática as aulas dos professores, eu gostei muito” (Aluna 2º ano B).

As atividades de campo promovem processos de aprendizagem que proporciona aos discentes assumirem um caráter participativo, emancipatório e transformador (LOUREIRO, 2005), tal afirmação pode ser evidenciada nos relatos a seguir:

“Eu não imaginava que nossa cidade, que nossa população, produzia tanto lixo, pois Araputanga é uma cidade pequena, isso me faz pensar que precisamos controlar melhor nossa produção de lixo” (Aluna do 2º ano A)

“A visita foi muito boa pois fez a gente repensar nos nossos atos e nossas atitudes em relação ao lixo. Penso que a iniciativa da separação do lixo e da reciclagem é importante” (Aluno do 2º ano A).

Essa iniciativa citada no relato anterior, corresponde a um projeto de uma associação de catadores que conta com o apoio da Prefeitura de Araputanga – MT. Na cidade atualmente acontece a coleta seletiva e a associação de catadores promove a reciclagem do lixo oriundo das residências.

A nascente da aula de campo 2 se destacou pela intensidade de água a partir dela formava-se um pequeno córrego que desagua no córrego das Pitãs, que abastece a cidade.

A nascente era bem bonita, nunca tinha visto sair água da terra como vi no dia da aula de campo, percebi que estava bem preservada, com bastante mata em torno, isso é bom, para que sempre tenhamos água na cidade” (Aluno do 2º ano A).

A partir das atividades de campo, observamos que os discentes se envolveram muito mais com a temática ambiental proporcionando a formação de uma prática reflexiva com uma dimensão social e ambiental. Com isso foi percebido um maior desempenho e, conseqüentemente, maior aproveitamento dos conteúdos por parte dos discentes, refletindo na melhoria da aprendizagem.

8 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ações simples podem intervir em uma situação e alcançar resultados significativos para a conscientização sobre a necessidade de conservação do meio ambiente e também, promover uma melhoria da qualidade de vida. E isto se faz necessário, pois, à promoção da EA na escola provoca uma mudança de comportamento dos alunos e professores desencadeando ações socioambientais. Diante do cenário e das ações observadas durante o desenvolvimento das atividades, concordamos com o pensamento de Andrade (2000), relata que para uma implantação efetiva da EA nas escolas, é necessário, a existência de projetos de intervenção social, debates e práticas socioambientais.

A aula de campo se configura como uma metodologia pedagógica hábil na medida em que contribui para reconfigurar o olhar dos estudantes sobre os problemas locais desencadeados pela ação antrópica. Nesse sentido, as atividades de campo ajudaram na promoção e construção de diálogos que resultaram em questionamentos sobre o papel

da sociedade diante das problemáticas ambientais locais e globais elencadas durante o transcurso das aulas.

Concordamos com Viveiro e Diniz (2009), que apresenta as atividades de campo como uma prática de extrema importância para a difusão das questões da Educação Ambiental, pois, além de ser uma excelente estratégia para o ensino da temática ambiental, proporcionam aos discentes um contato direto com o ambiente natural, possibilitando que a exploração da diversidade biológica sensibilizem os alunos para a construção da consciência ambiental. E como apresentam Seniciato e Cavassan (2004), o ser humano só passa a dar valor, a cuidar, preservar e respeitar quando passar a conhecer e entender este ambiente, pois a ignorância traz uma visão distorcida e errada da realidade.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, D. F. Implementação da Educação Ambiental em escolas: uma reflexão. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. v. 4. 2000.

BORNHEIM, G. A temática ambiental na sociedade contemporânea. **Educação: teoria e prática**. v. 9, n. 16, p. 1-9, jan./jun. 2001.

BORNHEIM, G. Filosofia e Política ecológica. **Revista Filosófica Brasileira**. 2(1): 16 - 24, 1985.

BRASIL, LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília-DF, 2010.

BRASIL. LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa**. Brasília – DF, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente**. Brasília – DF, 2002.

BRASIL. **Programa Nacional de Educação Ambiental**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília-DF, 2014.

CARVALHO, I.C.M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2004.

CAVALCANTI, H. F. **Avaliação ambiental de nascentes do Rio Mundaú, Garanhuns - PE**. 2013. 93f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão - SE, 2013.

CNM. Confederação Nacional dos Municípios. **Oito anos após legislação, ainda existem 2,9 mil lixões a céu aberto no Brasil**. Disponível em < <https://www.cnm.org.br/> > Acessado em 31 de agosto de 2020.

COVRE, E. B. **Caracterização de nascentes, cursos d'água e APP's em micro bacia urbana – Estudo de caso do Córrego Baú em Cuiabá-MT, Brasil**. 2010. 109f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos). Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá - MT, 2010.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de Limnologia**. 3ª. Ed., Rio de Janeiro, Interciência/FINEP, 2011.

FARIA, A. P. A dinâmica de nascentes e a influência sobre os fluxos nos canais. **A Água em Revista**. V.8, 1997.

FARIA, A. P. **Dinâmica e Fragilidade de Bacias Fluviais de Primeira Ordem**. 1996. 218f. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências da UFRJ. Rio de Janeiro-RJ, 1996.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LEFF, E. Pensar a complexidade ambiental. In: LEFF, E. (Org.). **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2003.

LEFF, E. **Racionalidade Ambiental: a reapropriação social da natureza**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LEFF, E. **Saber Ambiental**. Petrópolis: Vozes, 2001.

LIMA, G. F. C. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.35, n.1, p. 145-163, jan./abr. 2009.

LOUREIRO, C. F. B. Teoria Crítica. In: FERRARO JÚNIOR, L. A. (Org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/ Diretoria de Educação Ambiental, 2005.

LOUREIRO, C. F. L.; LAYRARGUES, P. P. Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica. **Trab. Educ. Saúde**, Rio de Janeiro, v. 11 n. 1, p. 53-71, jan./abr. 2013.

LOUREIRO, C. F. **Trajetórias e Fundamentos da Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

OLIVEIRA, L.; CARVALHO, M. S. L. de. Qualidade de recurso hídrico de duas nascentes na Microbacia do Córrego no município de Ilha Solteira - SP. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 6, n. 7, jul. 2013.

PEDRINI, A. G. **Educação Ambiental: reflexões e práticas contemporâneas**. Petrópolis: vozes, 1997.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**. vol. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

TOZONI-REIS, M. F. C. **Educação ambiental: natureza, razão e história**. Campinas: Autores Associados, 2004.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela**. v.2, n.1, 2009.

SOBRE O ORGANIZADOR

DANIEL SANT'ANA - Possui doutorado em Uso e Conservação de Água pela Oxford Brookes University - Inglaterra (2010), mestrado em Eficiência Energética e Sustentabilidade em Edificações pela Oxford Brookes University - Inglaterra (2005) e graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (2002). Atualmente, é Professor Associado na Universidade de Brasília (UnB), líder do grupo de pesquisa Água & Ambiente Construído e coordenador do curso de extensão Aproveitamento de Água Pluvial e Reúso de Água. Atua em processos de editoração como Editor Associado no periódico Paranoá, como avaliador ad hoc em periódicos nacionais e periódicos internacionais e é membro do Conselho Editorial da Atena Editora. Foi membro de comitê de assessoramento ad hoc para o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Apoio a Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF) e Programa de Iniciação Científica (ProIC/UnB). Foi membro da comissão de estudo especial da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) participando da elaboração das Normas Técnicas NBR 16782 (Conservação de Água em Edificações) e NBR 16783 (Uso de Fontes Alternativas de Água Não Potável em Edificações), e na revisão da Norma Técnica NBR 15527 (Aproveitamento de Água de Chuva). Tem experiência na área de Sustentabilidade com ênfase em Conservação de Água, atuando principalmente nos seguintes temas: Planejamento, Gestão e Governança da Água; Demanda Urbana e Usos-Finais de Água; Uso Racional de Água; e Sistemas Prediais de Água Não Potável.

ÍNDICE REMISSIVO

A

ADCP 67, 68, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77

Agência Nacional de Águas 37, 39, 91, 101

Ambiental 10, 11, 16, 24, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 64, 87, 91, 93, 94, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 113

Ambiente 2, 1, 24, 25, 27, 49, 51, 66, 79, 81, 82, 83, 87, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 111, 112, 113, 114

Artesian Wells 57

Atividade de Campo 103, 106, 108, 110

B

Biota Aquática 79, 81, 83, 84, 85, 86

C

Comitês de Bacias Hidrográficas 37, 39, 40, 41, 48

Consumo de Água 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 32, 34, 35, 36

Crise Hídrica 24, 90

E

Economic 50

Econômico 38, 50, 94, 104, 105

Ecossistemas 79, 83, 85, 87, 92

Environment 79, 80, 87, 88, 89, 90, 103

Estabelecimentos Assistenciais de Saúde 1, 3, 5, 7, 8, 9, 10

H

Hydraulic Parameters 67

I

Indicadores de Consumo de Água 4, 9, 25, 35

Instalações Prediais de Água Fria 11, 12, 14, 18, 23

M

Meio Ambiente 51, 66, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 111, 112, 113

N

Nascentes 52, 90, 92, 94, 95, 97, 98, 100, 101, 103, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113

Nordeste 57, 58

P

Parâmetros Hidráulicos 67, 68

Perdas de Água Prediais 11

Perfis Transversais 67, 73, 76, 77, 78

Poços Artesanais 57

Potabilidade de Águas 79

Pressão de Água 11

Previsão de Demanda Urbana de Água 1

Procomitês 37, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 48

Q

Quitinete 25, 27, 30, 34, 35

R

Recuperação 5, 55, 90, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 100, 101

Recursos Hídricos 1, 2, 25, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 46, 48, 50, 51, 52, 53, 56, 57, 58, 59, 66, 68, 85, 86, 91, 92, 93, 94, 101, 102, 112

S

Saneamento 12, 16, 79, 80, 87

Sanitation 80

Social 47, 49, 50, 51, 94, 95, 102, 104, 106, 111, 113

T

Temática Ambiental 103, 105, 107, 108, 110, 111, 112

U

Urban Water Demand Forecasting 2

Usos-Finais de Água 25, 26, 27, 30, 34, 114

W

Water Consumption 2, 5, 6, 10, 12, 25

Water Crisis 90, 91

Water End-Use 25, 35

Water Potability 80

Water Pressure 12

Water Resources 35, 37, 57

Watershed Committees 37

ÁGUA E O AMBIENTE CONSTRUÍDO



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

ÁGUA E O AMBIENTE CONSTRUÍDO



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br