

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 Cremona

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 Andreza 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

O PROGRAMA OLHO D'ÁGUA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENFRENTAMENTO DA CRISE HÍDRICA EM PRESIDENTE KENNEDY-ES

Data de aceite: 01/02/2021

Carla Corrêa Pacheco Gomes

Faculdade Vale do Cricaré-FVC
ORCID n° 0000-0002-9723-9389

Geane Pacheco da Silva Florindo

Faculdade Vale do Cricaré-FVC
ORCID n° 0000-0002-4100-7626

Katia Corrêa Pacheco

Faculdade Vale do Cricaré-FVC
ORCID n° 0000-0003-2023-0447

Róger Costa Fonseca

Faculdade Vale do Cricaré-FVC
ORCID n° 0000-0003-1854-7453

Desirée Gonçalves Raggi

Faculdade Vale do Cricaré-FVC
ORCID n° 0000-0003-2856-7749

RESUMO: O trabalho apresenta o processo de implantação do Programa Olho D'Água, no município de Presidente Kennedy (ES), o qual buscava identificar as nascentes que precisavam ser recuperadas, em resposta à grande crise hídrica que, em 2014/2015, afetou significativamente o município. Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa, cujos referenciais teóricos fundam-se em documentos oficiais e dados coletados pela Secretaria de Meio Ambiente da prefeitura além de entrevistas aplicadas aos agricultores. Este programa foi apresentado aos agricultores por meio dos

técnicos da Secretaria de Meio Ambiente que não apenas identificaram as nascentes, mas também implantaram um plano de ação para modificar a situação, apontando as consequências que essa crise poderia trazer às suas lavouras e plantações. Os resultados, apesar de tímidos, já aparecem e a natureza dá os primeiros sinais, sendo possível verificar a água em áreas outrora secas, como foi constatado na região próxima à divisa do estado do Rio de Janeiro e em localidades próximas à BR 101.

PALAVRAS-CHAVE: Nascentes, Recuperação, Crise hídrica.

THE OLHO D'ÁGUA PROGRAM AND ITS CONTRIBUTIONS TO FACE THE WATER CRISIS IN PRESIDENTE KENNEDY-ES

ABSTRACT: The work presents the implementation process of the Olho D'Água Program, in the municipality of Presidente Kennedy (ES), which sought to identify the springs that needed to be recovered, as a response to the great water crisis that, in 2014/2015, significantly affected the County. This program was presented to farmers through the technicians from the Environment Secretariat who not only identified the springs, but also implemented an action plan to change the situation, pointing out the consequences that this crisis could bring to their crops and plantations. It is a qualitative – quantitative research, whose theoretical references are based on official documents and data collected by the City's Environment Secretariat. Although timid, results already appear and nature gives the first signs, being possible to check water springs in areas that were once dry,

as was observed in the region near the border of the state of Rio de Janeiro and in locations close to BR 101.

KEYWORDS: Springs, Recovery, Water Crisis.

1 | INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural essencial para a vida humana, bem como para a vida na Terra. Na agricultura, a água é importante no plantio, no cultivo e na colheita e pós-colheita. A Terra é constituída por extensas massas de água, aquíferos, rios, mares, lagos, correspondendo à hidrosfera, que compõe o planeta. A água está no nosso corpo e na nossa vida, mas, e na natureza? Qual a importância da água para o equilíbrio ecológico da terra? Que papel desempenha esse recurso tão valioso e o que aconteceria se o perdêssemos ou se ele não existisse? A água desempenha papel fundamental na vida do ser humano, pois um adulto contém em torno de 60% (homem) a 55% (mulher) de seu corpo composto de água, da mesma forma, a água é o principal recurso para o desenvolvimento de todos os seres vivos, auxiliando nos processos vitais.

Considerando-se que nosso modo de vida, como residentes em um país emergente, exige mais de nossas necessidades biológicas, o consumo maior de água torna-se uma exigência. Água é elemento essencial e indispensável à manutenção da vida, não apenas por suas características relacionadas ao ciclo fisiológico dos seres vivos, mas também, pelo fato de que nenhum processo metabólico ocorre sem sua ação direta ou indireta (SOUZA; MORAES; SONODA; SANTOS, 2014).

Ocorre que no mundo atual, ainda existem diversas situações de descaso com a utilização de recursos hídricos associados aos problemas ambientais como os desmatamentos que se intensificaram nos últimos anos. Segundo dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), na década de 1980, ocorreram, em média, dez secas no mundo, provocando prejuízos desastrosos que, desde então, comprometeram o abastecimento da água, razão pela qual é de fundamental importância utilizá-la de forma racional.

A sustentabilidade pode ser compreendida como a utilização dos recursos naturais no planeta de modo a satisfazer às necessidades humanas, sem comprometer as necessidades e as ansiedades das gerações futuras. Em outras palavras, a sustentabilidade ambiental representa um equilíbrio entre as necessidades do ser humano e do meio ambiente, compreendido em sua totalidade (FEIL; SCHREIDER, 2017). Pensando nisso, o Brasil conta com a Agência Nacional de Águas (ANA), a qual destaca que a demanda pela água no país deve aumentar em 30% até o ano de 2030. Desse modo, urge estimular iniciativas e ações concretas em relação à utilização e consumo da água, a fim de manter esse recurso disponível por mais tempo no planeta.

No contexto brasileiro, a falta de água afetou inúmeras regiões e cidades nas últimas décadas. No estado do Espírito Santo, por exemplo, o município de Presidente Kennedy foi duramente castigado em 2014/2015 pela falta da água, atingindo os animais, que não suportaram a seca e foram dizimados. No mesmo período de estiagem, com a diminuição do volume de águas do Rio Itabapoana, o mar avançou 10 quilômetros, adentrando seu leito, fazendo com que os moradores do município de Presidente Kennedy convivessem com o racionamento, posto que a água que abastecia algumas comunidades ficou imprópria para uso. Para solucionar esse problema, foi construído um reservatório com a intenção de abastecer as comunidades no período em que a água se encontrava com elevado teor de salinidade.

Esse período de estiagem representou uma das piores secas dos últimos anos no município. Os gestores buscaram meios para preservar os mananciais e criaram o Programa Olho D'Água, por meio da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, com a finalidade de estimular ações para a recuperação das nascentes. O público-alvo do projeto foram os agricultores e pecuaristas da região de Kennedy (ES), município ao sul do estado, na divisa com o litoral norte fluminense.

Nesse contexto, consideramos relevante descrever como ocorreu a implantação do referido programa, cujos dados foram obtidos em documentos do arquivo da Secretaria de Meio Ambiente do município de Presidente Kennedy (ES) e conforme apontado em algumas entrevistas aleatórias aplicadas aos proprietários rurais.

2 | ÁGUA: RECURSO ESSENCIAL PARA A VIDA E PARA O FUNCIONAMENTO DOS ECOSISTEMAS

A água é um dos maiores recursos naturais da Terra, mas apenas 3% de sua composição global é de água doce, dos quais apenas 1/3 é acessível para uso na agricultura e nas cidades. O restante encontra-se congelado nas regiões polares confinado nos aquíferos. Atualmente, a principal fonte de água para mais de 2 bilhões de pessoas mundo afora são os aquíferos – depósitos subterrâneos de água doce.

O aumento no consumo global de água doce levou ao esgotamento de mais da metade dos maiores aquíferos mundiais, o que é um problema que provavelmente agravará à medida em que a demanda aumentar. Nesse ritmo, as reservas de água doce necessárias para garantir a segurança básica de água deverão reduzir em torno de 40% do total.

À medida em que a temperatura do planeta aumenta, tais mudanças climáticas podem ameaçar ecossistemas que protegem os recursos hídricos vitais. O aumento populacional dos países demanda uma busca maior por recursos que garantam não somente a existência, mas a qualidade de vida das pessoas. Com isso, pode ocorrer um desequilíbrio não somente em relação ao aumento do consumo e da produção, mas também das áreas ocupadas por construções e ocupações. Esse crescimento ocorreu, inicialmente, sem a devida preocupação com os recursos naturais, vez que ainda não havia a percepção

clara de que a natureza não se recuperava no mesmo ritmo em que os recursos eram explorados. Também não se articulava a necessidade de um plano de desenvolvimento baseado nos princípios da sustentabilidade ambiental.

Nesse sentido, Oliveira (2016) destaca que, em consequência do aumento da população mundial e da frequente intervenção do homem sobre os recursos naturais, as fontes de água vêm sofrendo um processo de degradação da sua qualidade e redução das suas reservas disponíveis. Essa situação tem gerado escassez de água potável em diversos lugares no mundo, causando, por um lado, problemas de saúde pública e sociais e, por outro lado, sensibilizou um grande número de pessoas a comprometerem-se com maior responsabilidade na utilização dos recursos naturais, em especial os hídricos. Diante disso, emerge a urgência em se adotarem novos protocolos sociais, políticos e econômicos referentes à exploração desses recursos, como evidencia o princípio da sustentabilidade, segundo o qual os recursos naturais para a satisfação das necessidades presentes, não devem comprometer a satisfação das necessidades das gerações futuras (PEREIRA, 2011, p. 66).

No Brasil, a Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Federal nº 9.433/97, prioriza a sustentabilidade dos corpos hídricos, quando estabelece, entre seus objetivos, assegurar à atual e às futuras gerações, a necessária disponibilidade de água em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos (BRASIL, 1997). Apesar de o país ser considerado uma nação com abundantes recursos hídricos, isso não legitima o uso abusivo da água e a adoção de práticas irresponsáveis, como desmatamento, descarte incorreto do lixo e uso inadequado de produtos químicos, o que colocaria em risco os mananciais, sem considerar a limitação destes de se recuperarem. É pertinente enfatizar que 12% da água doce do mundo encontra-se em território brasileiro, porém, há uma distribuição espacial desigual dos recursos hídricos no país. Aproximadamente 80% da disponibilidade hídrica do Brasil está concentrada na Região Hidrográfica Amazônica (ANA, 2013), porém outras regiões no país enfrentam privações com a escassez da água.

Sendo assim, e com o intuito de preservar esse bem natural, garantindo-o às futuras gerações, inúmeras ações para incentivar o uso sustentável da água vêm sendo difundidas e implementadas em todo o Brasil, por meio de campanhas que incentivam a mudança de valores e de atitudes e envolvem desde evitar o banho demorado a projetos de recuperação de mananciais. Da mesma forma, em relação aos mananciais é importante apontar o conceito de nascente, a qual, segundo o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), configura-se como o local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea (BRASIL, 2002, art. 2º; II). Há inúmeros conceitos para defini-la, sendo também conhecida por uma variedade de nomes, como olho d'água, fio d'água, fonte, exsurgência ou cabeceira. Um dos conceitos mais reconhecidos para nascente seria o afloramento de um lençol subterrâneo na superfície terrestre, originando cursos de água grandes, como rios, ou pequenos, como os córregos, os ribeirões, regos e riachos.

Um dos elementos mais importantes do sistema hidrológico, a água exerce papel de extrema relevância ambiental, sendo fonte de vida para os humanos e demais organismos vivos. Historicamente, as vilas e povoados sempre surgiram, e se desenvolveram, em torno de uma nascente ou um corpo d'água, um riacho ou rio; até mesmo nos desertos, pequenos povoados surgem ao redor de um oásis. Por conseguinte, as nascentes presenciaram o início do surgimento das primeiras culturas, tendo sido determinantes para seu progresso, cumprindo papel político e social. Tundisi (1999) corrobora com esse pensamento ao afirmar que o desenvolvimento econômico e social, de qualquer país, está fundamentado na disponibilidade, e na qualidade de conservação e proteção dos recursos hídricos.

Acima de sua importância para o surgimento e progresso das cidades e povoados, as nascentes alimentam rios, lagos e lagoas, irrigam todos os tipos de solo, saciam a sede das inúmeras espécies de animais e fornecem a água necessária para todo tipo de atividade humana. Assim, a riqueza da biodiversidade está estritamente relacionada à disponibilidade de água.

Em virtude disso, está a relevância da recuperação e da preservação dos mananciais, fundamentado na legislação, cujo objetivo é amparar todo o processo desenvolvido e gerar benefícios para a população. Como uma das leis direcionadas às nascentes, a Resolução nº 303/2002 do Conama dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanentes (APP) e outros espaços territoriais, os quais são protegidos como instrumentos de relevante interesse ambiental e integram o desenvolvimento sustentável. São consideradas APP as nascentes ou olhos d'água, locais em que aflora naturalmente a água subterrânea, mesmo de forma intermitente. Também como apoio, há o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) um dos instrumentos orientadores da gestão das águas no Brasil, configurando-se como o conjunto de diretrizes, metas e programas que compõem o plano estabelecido em amplo processo de mobilização e participação social. O documento final foi aprovado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) em 30 de janeiro de 2006.

O Congresso Nacional promulgou a lei que instituiu o Fundo Nacional de Recuperação de Nascentes de Rios (Funaren), de natureza contábil, como unidade orçamentária destinada a dar apoio financeiro a programas e projetos que visem a promover a recuperação e(ou) a preservação de nascentes, em área rural ou urbana, em propriedades públicas ou privadas. O Funaren visa a assegurar a aplicação permanente de recursos em ações voltadas ao reflorestamento e a outras medidas com o objetivo de recuperar e de preservar áreas localizadas no entorno de nascentes e ao longo de cursos d'água. Cabe essa vinculação de recursos ao fundo, pois, entre as áreas de preservação permanente, estão as áreas das nascentes e dos olhos d'água perenes, conforme o artigo 4º, inciso IV, do Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012), onde consta que, como as nascentes podem ser consideradas uma das principais áreas de preservação permanente, tal vinculação se justifica e pode trazer inúmeros benefícios ao meio ambiente, por meio

do aumento de ações que busquem proteger as nascentes dos rios brasileiros . Com base em todas as leis que amparavam a recuperação das nascentes, o município de Presidente Kennedy deu início à reabilitação daquelas situadas em seu território, mediante o cenário hídrico que provocou desabastecimento no município, o qual, nos anos de 2014/2015, passou por uma grande estiagem. Neste contexto, o governo estadual declarou o cenário de alerta em janeiro de 2015 e, em outubro do mesmo ano, novo estado de alerta devido à escassez, proibindo a abertura de poços artesianos e a captação de água para irrigação. Essa estiagem interferiu significativamente na vida social do município.

Apesar da crise de abastecimento, nos últimos anos, vem ocorrendo um distanciamento dos valores essenciais à vida humana, principalmente na maneira de utilizar a água, a qual somente adquire importância em sua escassez. Em muitos países, a água consumida na agricultura chega perto de 70% da disponibilidade total (PONTES; SCHRAM, 2004). Com o crescimento das populações, o descaso com o ambiente provoca várias alterações climáticas que têm papel relevante no ciclo hidrológico, bem como na quantidade e na qualidade da água

Uma dessas alterações é a estiagem, que se caracteriza como o segundo desastre mais recorrente no estado do Espírito Santo, vez que durante a última década, foram 69 ocorrências. Os danos ocasionados pela estiagem são menores quando comparados com os danos provocados pelas chuvas fortes, mas os prejuízos econômicos e sociais são grandes, pois têm efeitos prolongados sobre a sociedade, por exemplo, com a perda de colheitas.

No caso específico do cenário hídrico de Presidente Kennedy, a estiagem durou mais de nove meses, afetando todo o município, que ficou sem chuva de março de 2014 a janeiro de 2015, sendo que no decorrer do ano de 2015, houve algumas chuvas moderadas. Na história recente do município, nunca houve um período tão longo sem chuvas intensas, deixando os córregos e rios em níveis baixíssimos (Figura 1).

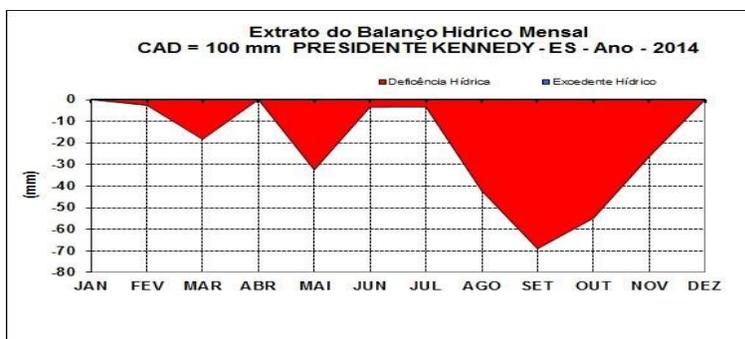


Figura 1: situação hídrica no período da seca no ano de 2014 em Presidente Kennedy.

Fonte: Incaper (2014).

O Rio Muqui, que abastece a sede da cidade, ficou com 30 cm de profundidade, muito abaixo do nível normal; o Rio Itabapoana, que abastece algumas localidades próximas ao litoral, foi tomado pela água do mar, atingindo nível muito baixo e sua água salgada. Assim, caminhões pipas eram usados para abastecer algumas comunidades. Contudo, nem todas as comunidades eram abastecidas e muitos moradores chegaram a mudar-se do município, conforme dados da prefeitura.

Esse foi o período em que os produtores rurais sofreram grandes prejuízos e, mesmo com a ração fornecida pela prefeitura aos produtores de leite, os números caíram sobremaneira, o que impactou, inclusive, na Selita, a maior cooperativa de laticínios do estado, cuja produção de leite foi reduzida a mais de 190 mil litros ao mês. Em face desse cenário, alguns produtores rurais preferiram vender parte de seus animais com o risco de eles morrerem. Apesar de a prefeitura ter construído, para represar água, barragem seca e barragem com água e caixas, tais medidas foram insuficientes para evitar perdas agropecuárias, a produção da cana caiu em mais de 40% e o abacaxi, sem água, não se desenvolveu e afetou a produção do município e a renda dos produtores.

Esse cenário de devastação produziu algumas mudanças significativas na região, impulsionando as Secretarias de Meio Ambiente e Agricultura a promoverem iniciativas que pudessem mitigar o problema. Como ação inicial, a prefeitura aumentou as instalações das redes hidráulicas para atender às comunidades de Campo Novo, Jaqueira, Tabua, Marobá, São Paulo, São Bento, Santa Lúcia. Com a dificuldade de encontrar água potável em algumas comunidades foram perfurados poços profundos nas comunidades de Boa Esperança, Jaqueira, Jaqueira Campo de futebol, Mineirinho, Santa Lucia, Santo Eduardo, São Paulo, todos com vazão de água entre 1,500 a 26,000 L/H.

No entanto, as comunidades de Criador e Marobá, que são abastecidas com as águas do Rio Itabapoana, com o aumento da maré, a água do mar invadiu a calha do rio, elevando a salinidade da água que, mesmo assim, continuava sendo distribuída para tais comunidades. Para amenizar o problema, algumas comunidades eram abastecidas pelos caminhões-pipa, entre elas Campo Novo, Criador, Campinas, Mineirinho, São Bento e Bela Vista. Diante dessa situação, uma das iniciativas da prefeitura foi aderir ao Programa Olho D'Água, com o objetivo de aumentar e garantir os reservatórios de água aos agricultores e à população.

3 | O PROGRAMA OLHO D'ÁGUA E SEUS BENEFÍCIOS PARA PRESIDENTE KENNEDY

A agricultura de Presidente Kennedy responde por 83% da renda do município, excetuadas as benesses oriundas dos recursos dos royalties de petróleo. A produção agrícola experimentou prejuízos quando a estiagem da metade da década interrompeu o processo de produção nas diversas lavouras do município, afetando as propriedades. Como forma de reverter esse cenário, a prefeitura, através das Secretarias Municipais de

Meio Ambiente e de Agricultura e Pesca, passou a implantar o programa Olho D'água, que visa à recuperação de nascentes.

Assim, ao compreender a importância da água e perceber que o município poderia ficar em mais dificuldades, a prefeitura, junto às suas secretarias, decidiu aderir ao Programa Olho D'Água, o qual objetiva a recuperação das nascentes desativadas, bem como a criação de estratégias para fomentar o preparo dos agricultores para enfrentar outro período de estiagem como o que ocorreu nos nove meses de 2014 a 2015.

Como forma de participar do programa, os produtores acessam a Secretaria de Agricultura e Pesca municipal e obtêm o apoio dos técnicos que realizam a distribuição de cisternas e organizam a implantação de centenas de sistemas de tratamento de esgoto dentro das propriedades rurais. O programa tem ampla abrangência, e entre suas ações estão a construção de poços semi artesianos e barragens, o fornecimento de maquinário e mão de obra especializada, além do reflorestamento de propriedades nas cercanias do município.

Por meio dessa iniciativa, o município distribuiu diversas variedades de mudas, estacas e arame em favor dos produtores rurais, para que eles protegessem, isolassem e permitissem a recuperação das nascentes de suas propriedades, para que elas voltem a jorrar água novamente. Em pleno funcionamento, o programa conta, ainda, com a confecção de barragens bem como construção de caixas, em curva de nível, que servem para armazenar a água da chuva. Atualmente já é possível constatar melhoras sensíveis, porque se trata de ações dinâmicas, para a produção agrícola local.

Nestas secretarias, os produtores são cadastrados, por meio dos quais o corpo técnico da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e da Secretaria Municipal de Agricultura realiza visitas técnicas nas propriedades cadastradas, de forma a georreferenciar o local e, devidamente, elaborar um diagnóstico com a finalidade de identificar as intervenções cabíveis na área e indicar os equipamentos que podem ser subsidiados pelos órgãos municipais. Além de máquinas e da mão de obra para intervenções físicas na propriedade, a Prefeitura Municipal fornece materiais de distribuição gratuita, conforme os cálculos realizados após as vistorias técnicas e as características das áreas. Os materiais fornecidos para a construção de cercas para proteger as nascentes (mourões, arame farpado e grampos), bem como mudas de espécies nativas para plantio são entregues nas propriedades, após assinado um termo de cooperação mútua: de um lado, a Prefeitura Municipal e, de outro, o produtor rural, além da assinatura de um termo de entrega, atestando o recebimento dos materiais.

Dessa forma, o programa passou a disponibilizar a matéria prima, a realização de intervenções e fornecimento de metodologias de recuperações de áreas de proteção, curvas de nível, barragens de terra de pequeno porte, regeneração natural, regeneração induzida com enriquecimento (plantio de mudas e reflorestamento). Além disso, e durante o processo de recuperação, a área em processo de recuperação passou a ser cercada e

isolada de contato externo, dispendo de reflorestamento, preferencialmente com espécies nativas da Mata Atlântica.

Atualmente, quatro anos após aderir ao programa, é de suma importância apresentar tais resultados. Em investigação com a equipe responsável pela implementação do programa, foi possível constatar que, a princípio, os agricultores tiveram bastante interesse, mesmo diante de sua insegurança em relação à novidade e até mesmo com o impasse em ceder parte de sua propriedade para a recuperação da área. Porém, com o passar do tempo e ao observarem os resultados positivos, a demanda aumentou, elevando-se o número de produtores rurais participantes do programa.

Mais do que isso, a prefeitura tem vislumbrado uma proposta de ajuda de custo aos produtores que participam do programa, sugerindo que a área da nascente, a qual é cercada e fica, por um bom período, impossibilitada de utilização para plantio e/ou criação de gado. Posto isso, incluiria que, além do fornecimento de materiais necessários para a recuperação da nascente, o produtor também necessitaria de ajuda financeira para a sua sobrevivência e de seus familiares que cultivam a terra para a sua subsistência, por isso o programa disponibiliza, também, a construção de caixas em curva de nível e caixas secas.

Entre os resultados concretos do programa, foram construídos mais de 45 quilômetros de caixas em curva de nível, que consistem numa espécie de canal que coleta e conduz as águas da chuva de modo a dispor nutrientes e água para irrigar as lavouras das propriedades.

Além das ações mencionadas, a prefeitura está realizando a implantação de cerca de 350 poços semi artesianos, desde a abertura até o armazenamento de água; a construção de 350 sistemas de esgoto mini ETE's, uma espécie de caixa de tratamento de água com capacidade para uma família de 10 pessoas por caixa mini ETE, a implementação de 105 cisternas e barragens. Tudo isso para que a água da chuva seja reaproveitada e utilizada da melhor forma possível.

Toda ação tem seus benefícios, mas também, seus malefícios. Entre os benefícios, citamos a preservação das nascentes e a recuperação de Áreas de Preservação Permanentes, com destaque para a sensibilização ambiental dos envolvidos e de terceiros. Como malefícios evidenciados pelo programa, podem ser citados alguns casos de mau uso de áreas por pessoas com pouco conhecimento e que não dão a devida importância para as causas ambientais.

Apesar das dificuldades, o processo de desenvolvimento do programa precisa continuar, mesmo que alguns dos produtores desistam por diversos motivos, entre eles, a ideia de perder certa parte do pasto que fica perto da nascente, ou seja, a parte que fica verde por mais tempo por estar em área úmida. Esse é, sem dúvidas, um dos motivos para alguns dos produtores declinarem de participar do programa. Atualmente, o programa no município está atendendo a 84 produtores, com 103 nascentes em processo de recuperação.

4 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, um relato descritivo analítico, decorrente da implantação de uma política pública municipal no campo da gestão ambiental. Assim, os dados foram colhidos a partir de dois procedimentos, levantamento de documentos junto à Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Presidente Kennedy e aplicação de entrevista aberta a aos agricultores e produtores rurais por ocasião das reuniões para apresentação das ações. Como o aceite em participar era aleatório, a entrevista aberta mostrou-se mais propícia. Foi uma entrevista informal observado os cuidados necessários para preservação da identidade dos participantes, os quais poderia se recusar ou interromper a entrevista a qualquer momento.

A equipe que realizou a pesquisa foi composta de quatro professores, atuantes na educação básica do município, em diversas áreas do conhecimento. Como instrumento utilizado para captar o registro dos momentos e das ações no transcurso da operacionalização do projeto, foi utilizado o diário de campo, que permite a anotação de pessoas, objetos, lugares, atividades, diálogos e palpites, configurando-se como um instrumento importante para as pesquisas qualitativas (AFONSO *et al.*, 2015).

Os resultados foram discutidos da perspectiva da efetividade do projeto da gestão do ambiente, tendo em vista a preservação dos cursos d'água, para o desenvolvimento sustentável, em uma perspectiva dialógica.

5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em entrevista aplicada aleatoriamente a alguns proprietários rurais kennedienses, por ocasião das reuniões na prefeitura sobre o programa implantado desde 2016, percebemos que todos sofreram com a estiagem de 2014/2015. Com a escassez da água, muitos produtores rurais começaram a perder suas plantações e o gado começou a definhar. Em face de tal situação procuraram o INCAPER (Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural), que enviou uma equipe técnica a todas as propriedades que pediram ajuda para avaliar o problema da falta d'água, implantando o Programa Olho D'Água.

Os técnicos, após as visitas, indicavam o que precisava ser feito em cada propriedade, obedecendo à necessidade real de cada produtor rural, além de organizar as formas sustentáveis de enfrentar o problema. O INCAPER forneceu todo material necessário para sanar o problema da falta de água e os produtores ficaram responsáveis, somente, por disponibilizar a mão de obra. Após a implantação do programa, a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente do município de Presidente Kennedy (ES) encarregou-se de acompanhar as propriedades que aderiram ao programa.

Tanto o ENCAPER quanto a Secretaria de Meio Ambiente enviavam com certa frequência técnicos para avaliar o desenvolvimento da propriedade, e verificar se havia alguma necessidade premente. Todos os proprietários relataram que as mudanças foram positivas e que o volume de água está voltando ao normal. Eles sugeriram que o Programa Olho D'Água se tornasse perene e que os técnicos visitassem com mais frequência as propriedades de modo a avaliar a possibilidade de receber alguma ajuda financeira.

6 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

Implementado e executado pela Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura, a qual oferece toda a estrutura, o Programa Olho D'Água passou a fazer parte das políticas públicas municipais de Presidente Kennedy, provendo os equipamentos e a tecnologia necessários à sua concretização, o que facilita todo o processo. Além dessa assistência, são realizadas visitas periódicas, nas propriedades contempladas, através dos técnicos desta secretaria.

Por meio das informações obtidas sobre o Programa Olho D'Água na Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura de Presidente Kennedy (ES), constatamos a importância da iniciativa, a qual partiu do reconhecimento da problemática ambiental do município em relação à disponibilidade hídrica e às formas sugeridas para o enfrentamento. É considerável o aumento do número de nascentes já recuperadas ou em processo de recuperação, em virtude do reflorestamento de seus entornos. Uma semente está germinando, apesar de um pouco tímida, porém muito significativa, pois a grande área desse território ainda está coberta por pastagem, o que dificulta a infiltração da água no solo. Apesar de tudo, a natureza dá os primeiros sinais, pois já é possível verificar a água em áreas outrora secas, como foi constatado na região mais próxima da divisa do estado do Rio de Janeiro e algumas localidades próximas à BR 101.

No que diz respeito à sensibilização dos agricultores e suas famílias, assim como de toda a comunidade em relação à necessidade de cuidar melhor da água e seus mananciais, ações mais pontuais de educação ambiental com reuniões periódicas e palestras para troca de saberes e enriquecimento de conhecimento estão ocorrendo mensalmente nas reuniões promovidas pela prefeitura. O princípio que rege essas reuniões é trabalhar a percepção de ambiente enquanto totalidade, no qual seres humanos se inter-relacionam com o meio biótico e abiótico que o cercam. Além disso, sugerimos um investimento mais amplo na divulgação do projeto para que haja mais participação da população agrícola em iniciativas como essa, de maneira a trazer, e implementar, melhorias tanto para a presente como para as futuras gerações.

REFERÊNCIAS

AFONSO, T.; SILVA, S. S. C.; PONTES, F. A. R.; KOLLER, S. H. O uso do diário de campo na inserção ecológica em uma família de uma comunidade ribeirinha amazônica. *Psicologia e Sociedade*, v. 27, n. 1, p. 131-141, 2015.

BONELLA, Mário; ARPINI, Naiara. Projeto de Sebastião Salgado recupera nascentes no ES e em MG. *G1 – Espírito Santo*, 16 mar. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/2015/03/projeto-de-sebastiao-salga-do-recupera-nascentes-no-es-e-em-mg.html>>. Acesso em: 18 abr. 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. *Estudo da ANA aponta perspectiva de aumento do uso de água no Brasil até 2030*. 1 abr. 2014. Brasília: ASCON/ANA, 2014. Disponível em: <encurtador.com.br/cmFLS>. Acesso em: 2 ago. 2019.

BRASIL. Resolução nº 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, 13 maio 2002, Brasília: Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2002. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/20_12_2013_14.59.14.834f63ee467e90be10cdf563383b3a.de.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Plano Nacional de Recursos Hídricos*. Brasília. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/plano-nacional-de-recursos-hidricos>> Acesso em: 24 maio 2019.

CARLETTO, Ronaldo. *Projeto de lei, 2015*. Cria o Fundo Nacional de Recuperação de Nascentes de Rios (FUNAREN), define os recursos para seu financiamento e estabelece os critérios para sua utilização. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1339861>. Acesso em: 4 abr. 2019.

CONSTANTINOV, Givanildo Nogueira. Novos paradigmas dos créditos ambientais. In: FARIAS, Talden; COUTINHO, Francisco Seráfico da Nóbrega (Coord.). *Direito ambiental: o meio ambiente na contemporaneidade*. Belo Horizonte: Fórum, 2010.

ESPÍRITO SANTO. Governo do Estado. *Realidade da Bacia do rio Itabapoana é apresentada à sociedade*. 14 dez. 2017. Vitória: Agência Estadual de Recursos Hídricos, 2017 Disponível em: <<https://agerh.es.gov.br/Not%C3%ADcia/realidade-da-bacia-do-rio-itabapoana-e-apresentada-a-sociedade>>. Acesso em: 20 maio 2019.

GAZETA ONLINE. *Presidente Kennedy começa a racionalizar água para o interior do município*. 22 out 2015. Disponível em: <<https://www.gazetaonline.com.br/noticias/sul/2015/10/presidente-kennedy-comeca-a-rationar-agua-para-o-interior-do-municipio-1013912437.html>>. Acesso em: 21 maio 2019.

INCAPER. Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural. *Extrato do balanço hídrico mensal: Presidente Kennedy – 2014*. Disponível em: <https://meteorologia.incaper.es.gov.br/monitoramento-presidencia-kennedy-BH_mes#prettyPhoto>. Acesso em: 21 maio 2019.

INSTITUTO TERRA. *Programa Olhos D'água: protegendo nascentes, cultivando água*. Disponível em: <http://institutoterra.org/RelatorioAnual/2015/not_05.html>. Acesso em: 18 abr. 2019.

JORDÃO, André. Prefeitura lança o Programa Olho D'Água. *Kennedy em dia*. Disponível em: <<https://kennedyemdia.com.br/noticia/524/prefeitura-lanca-o-programa-olho-d-agua>>. Acesso em: 1 abr. 2019.

JORDÃO, André. Seca histórica em Presidente Kennedy. *Kennedy em dia*. Disponível em: <<https://kennedyemdia.com.br/noticia/371/seca-historica-em-presidente-kennedy>>. Acesso em: 2 abr. 2019.

MELO, A. P. D.; MIRANDA, A. S.; ADAME, A. Educação para a água. *Ajes*. Disponível em: <<http://www.evento.ajes.edu.br/congresso/uploads/conteudos/anexos/educaCAo-para-a-Agua--adriana-patricia-duarte-de-melo--alexandro-de-souza-miranda--alcione-adame-xZnj.pdf>>. Acesso em: 2 maio 2019.

NETO, V. P. *Avaliação da qualidade da água de represas destinadas ao abastecimento do rebanho na Embrapa pecuária sudeste*. 2006. 40 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2006.

PEREIRA, A. C.; SILVA, Gibson Zucca da; CARBONARI, Maria Elisa Ehrhardt. *Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente*. São Paulo: Saraiva, 2011.

PRESIDENTE KENNEDY. Prefeitura Municipal. *Água salobra e nível baixo dos rios e córregos de Presidente Kennedy aumentam escassez*. Disponível em: <<https://www.presidentekennedy.es.gov.br/noticia/ler/1796/a-gua-salobra-e-nivel-baixo-dos-rios-e-corregos-de-presidente-kennedy-aumentam-escassez>>. Acesso em: 20 maio 2019.

SOUZA, J. R.; MORAES, M. E. B.; SONODA, S. L.; SANTOS, H. C. R. G. A importância da qualidade da água e os seus múltiplos usos: caso Rio Almada, sul da Bahia, Brasil. *REDE – Revista Eletrônica do Prodepa*, Fortaleza, v. 8, n.1, pp. 26-45, 2014.

TUNDISI, J.G. *Limnologia do século XXI: perspectivas e desafios*. São Carlos: Suprema Gráfica e Editora, IIE, 1999.

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