

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 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

MICROBACIA: IMPORTÂNCIA DAS PEQUENAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

Data de aceite: 01/02/2021

Joel Cândido dos Reis

Universidade Federal de Goiás - UFG,
Departamento de geografia Catalão -GO.

RESUMO: As microbacias são mantenedores da vida em escala local, sistema seja fauna, flora, ou humana. Sendo como também são responsáveis pela recarga dos cursos d'água volumosos espalhado pela superfície terrestre. Logo prejuízo em uma microbacia pode acarretar problemas ambientais, sociais e econômicos. Esse trabalho parte do desejo de contribuir no processo de manejo do sistema ambiental formado por cada ente do complexo formado pelos meio biótico e abiótico das microbacia levando à discussão além da questões ambientais uma nova ótica da visão do planejamento, assim a possibilidade do pensamento econômico, possa concientizar a sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Ambiental, Social, econômico.

MICROBACIA: IMPORTANCE OF SMALL RIVER BASINS

ABSTRACT: Microbasins are life sustainers on a local scale, be it fauna, flora, or human systems. As they are also responsible for recharging the voluminous water courses spread over the Earth's surface. Therefore, damage to a watershed can lead to environmental, social and economic problems. This work is based on the desire to

contribute to the management process of the environmental system formed by each entity of the complex formed by the biotic and abiotic environments of the watersheds, leading to the discussion, besides the environmental issues, a new approach to the vision of the planning, thus the possibility of eco-economic thinking, can make society aware.

KEYWORDS: Environmental, Social, economic.

1 | INTRODUÇÃO

O recurso natural água, é fundamental para a vida humana. Sendo esse, essencial para existência, como também, para as mais variadas formas das atividades cotidianas. Devendo ser pensada pela sociedade de forma ambiental, social e econômica.

Mesmo com todas as mazelas ocasionadas sobre os recursos hídricos, a cada dia mais nota-se uma sociedade com maior grau de preocupação com o futuro da água, em principal o receio da possível escassez ocasionado pelo uso de forma desordenado. A bacia hidrográfica é vista nesse ótica como o recorte análise e gestão das águas. Estudo na qualidade ambiental tendo como substrato bacias hidrográficas, tem se mostrado de grande eficácia. Isso, pois o recorte espacial baseado nessa estrutura geomorfológica por ser um sistema a qual congrega traços de todos seus componentes físicos e antrópicos.

Entre outros componentes de uma bacia hidrografia recurso natural água, é fundamental para a vida humana. Sendo esse, essencial para existência, como também, para as mais variadas formas das atividades cotidianas. Devendo ser pensada pela sociedade de forma ambiental, social e econômica.

A água vista como recurso nessa ótica, pois é fundamental para economia, para sociedade, para meio ambiente. Vem sendo usado e transformado pela sociedade, como bem ou seus produtos cotados e numerados como comitites do mercado mundial.

As bacias são muito mais que apenas água, são unidades onde pode ser analisado desde o ciclo da água, fauna, flora até as interferência do homem. O estudo todos os elementos que à compõem, torna-se viável avaliação do equilíbrio que todo o sistema encontra. As pequenas bacias devem fazer parte de uma visão integrada, bem como atribuí-las o grau de relevância

Costa e Guimarães (2006 p.1) ,

Bacias hidrográficas são unidades de gestão e planejamento ambiental para monitoramento hidrológico, conservação do solo e disciplinamento do uso da terra, devido à importância na produção de água em qualidade e quantidade.

O recorte física adotada na legislação para o gerenciamento de recursos hídricos é a de bacia hidrográfica que constitui um princípio básico para implementação da gestão dos recursos hídricos, sendo que tal denominação também é utilizada em outros países. Fica claro a ideia de que bacia hidrográfica é utilizada como unidade básica de estudo e gestão. Conceituada como um sistema, onde ocorre a drenagem de água, sedimentos e material dissolvido para uma saída comum. Oferecendo, portanto praticidade e simplicidade para a aplicação de modelos de estudo de recursos hídrico.

Segundo Botelho (1999, p. 270)

[...] bacia hidrográfica passa também a representar uma unidade ideal de planejamento de uso das terras. Tendo sua delimitação baseada em critérios geomorfológicos, as bacias de drenagem levam vantagens sobre unidades de planejamento definidas por outros atributos cujos traçados dos limites podem ser bastante imprecisos, como, por exemplo, unidades definidas por atributos climáticos, ou, ainda, baseadas nos tipos de vegetação, que pode não cobrir a paisagem de modo contínuo.

Por que utiliza-las como objeto de análise? A bacia hidrográfica traz características próprias, portanto uma serie de eventos podem ser ali analisados e avaliados. Cada vez mais as ações humanas tem reflexos diretos na qualidade e quantidades dos recursos naturais que compõem as bacias hidrográficas. Ora seja para o uso e manutenção das atividades diárias e triviais (alimentar, beber, banho etc.), ora seja como importante ferramenta econômica, sendo utilizado desde o setor primário (agricultura , pecuária pesca entre outros...) às atividades industriais e geração de energia .

Para Botelho e Silva (2012, p.155) houve grande aumento no grau de conscientização da sociedade a cerca da importância dos recursos hídricos, que impulsionaram estudos científicos e como reflexo, a criação de políticas de regulamentação do uso desses recursos. Assim cada dia mais e mais cresce o valor da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e análise.

2 I BACIA/MICROBACIA COMPREENDENDO CONCEITO

Na literatura pode ser notado uma serie de pesquisa sobre o tema bacia hidrográfica, embora tenham traços de semelhança principalmente ao tratar da relação sobre drenagem. Botelho (1999, p.269) trata como sendo uma célula natural. Definida por uma área drenada por um rio e seus tributários tendo como limites divisores de água.

Conforme Botelho e Silva (2012, p.153), as bacias hidrográficas já eram estudadas pelos geógrafos como unidade espacial para análise desde o final da década de 1960, uma vez que permite avaliar os componentes, processos e integração, sendo preferencialmente usada a expressão do termo microbacia para referir a unidades menores.

Barrela (2001) apud Teodoro *et al* (2007, p138) conceitua Bacias hidrográficas como um conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, esse rio formado nas partes altas do relevo, onde as águas escoam formando os rios e riachos, ou infiltram no solo para formar as nascentes e o lençol freático. Lima (2005, p.174) remonta aos primórdios dos estudos geográficos identificando a bacia como unidade fundamental de ocorrência dos processos de escoamento hídrico e sedimentar.

Para Freitas e Kerr (1996) apud Botelho (1999 p. 273), “A área da microbacia depende do objetivo do trabalho que se pretende realizar.” Há quem os defina com base na área drenadas, Assim como Faustino (1996), apud Teodoro et al (2007, p.139) que limita a área da microbacia toda sua área possui limite de 100 km². Ou o caso de Cecílio e Reis (2006) apud Teodoro et al. (2007, p 139) caracteriza com microbacia uma sub-bacia hidrográfica com área reduzida, sua a área máxima varia entre 10 a 20.000 ha ou 0,1 km² a 200 km²

Santos, Santos e Barbosa (2013, p. 166) afirma que o termo microbacia é geralmente, usado para definir bacias hidrográficas com área de dimensão menor. Embora citado em diversos em diversos trabalhos, não há um consenso entre os estudiosos sobre suas dimensões.

Para Pereira e Pereira (2010, p.9)

A atuação espacialmente mais localizada permite tratar, com um grau de aprofundamento e especificidade bastante razoável, problemas econômicos, sociais e ecológicos comuns a uma determinada comunidade. O uso da microbacia hidrográfica para o desenvolvimento de planos de manejo ambiental, onde os estudos dos fenômenos físicos e biológicos devem ser analisados de forma integrada e sistêmica, são conjugados com os estudos

socioeconômicos que definem os processos de organização espacial inseridos dentro e fora da área da bacia.

Para Santos, Santos e Barbosa. (2013, p 166),

A gestão de pequenas bacias hidrográficas ainda é pouco destacada no cenário acadêmico. Se as grandes bacias hidrográficas tem importância nacional e regional, com suas grandes dimensões, vastas redes de drenagem e reservatórios gigantescos, as pequenas bacias não devem ser esquecidas, pois estas se configuram como unidades de análise de alta dinamicidade, pela sua reduzida área, possibilitando análises cuidadosas, mas não menos importantes.

Com base em Botelho (1999 p. 273) a microbacia deve abranger uma área suficientemente grande, para que se possam identificar as inter-relações existentes. Relações entre os diversos elementos do quadro socioambiental que a caracteriza, e pequena o suficiente para estar compatível com os recursos disponíveis.

O recorte física adotada na legislação para o gerenciamento de recursos hídricos é a de bacia hidrográfica Segundo Botelho (1999, p. 270) . Constitui um princípio básico para implementação da gestão dos recursos hídricos, sendo que tal denominação também é utilizada em outros países. Fica claro a ideia de que bacia hidrográfica é utilizada como unidade básica de estudo e gestão.

Conceituada como um sistema, onde ocorre a drenagem de água, sedimentos e material dissolvido para uma saída comum. Oferecendo, portanto praticidade e simplicidade para a aplicação de modelos de estudo de recursos hídrico.

Segundo Botelho (1999, p. 270)

[...] bacia hidrográfica passa também a representar uma unidade ideal de planejamento de uso das terras. Tendo sua delimitação baseada em critérios geomorfológicos, as bacias de drenagem levam vantagens sobre unidades de planejamento definidas por outros atributos cujos traçados dos limites podem ser bastante imprecisos, como, por exemplo, unidades definidas por atributos climáticos, ou, ainda, baseadas nos tipos de vegetação, que pode não cobrir a paisagem de modo contínuo.

A bacia hidrográfica traz características próprias, portanto uma serie de eventos podem ser ali analisados e avaliados. Cada vez mais as ações humanas tem reflexos diretos na qualidade e quantidades dos recursos naturais que compõem as bacias hidrográficas. Ora seja para o uso e manutenção das atividades diárias e triviais (alimentar, beber, banho etc..), ora seja como importante ferramenta econômica, sendo utilizado desde o setor primário (agricultura , pecuária pesca entre outros...) às atividades industriais e geração de energia .

3 | RELEVÂNCIA

São as microbacias que alimentam as sub-bacias hidrográficas e as bacias de grande porte. Durante seu percurso para terras mais baixas, os pequenos riachos juntam-se a outros rios aumentando seu volume formando os rios, esses rios em seu percurso recebe águas de outros tributários, formando rios maiores até desaguar na sua foz com o oceano.

Logo as pequenas bacias hidrográficas tem importante papel no abastecimento hídrico. São essas as formadoras das grandes bacias. Impactos nesse sistema pode gerar perda na recarga e no volume de água a jusante.

O papel da Microbacias vai muito além de estudos da qualidade ambiental, perpassa, pela análise da qualidade da vida humana, uma vez que a dependência desse recurso cada vez é maior. Ainda mais, visto na conjuntura atual, onde não há otimismo sobre do futuro desse bem.

Medeiros (2012, p. 65) “O ser humano depende de serviços ambientais como condição para sua sobrevivência Pelo seu tamanho reduzido quando comparadas aos grandes cursos d’água facilita uma análise mais aprofundada. Nos estudos em área de menor escala como caso dessas pequenas redes de drenagem, traz maior visibilidade dos detalhes, possibilitando, melhor análise, dos mais variados componentes do sistema hídrico.

Impactos nas pequenas bacias podem gerar uma series de prejuízos. Prejuízos ambientais, uma vez que é formado por todo um sistema, físico, vegetal e animal. Prejuízos para a população, como é nítido, o ser humano depende da água para suas atividades diárias e para alimentação. E prejuízos econômicos, pois, esse recurso além de vital, é o substrato para produção econômica, e geração de energia.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inegavelmente o recurso água faz parte direta e indiretamente da vida cotidiana. Ligada desde o abastecimento, preparo de alimento, lazer, economia etc... Compreender todo o sistema a qual compreende o ciclo hidrológico é relevante para o contexto em que vivemos.

Se de um lado temos vislumbrado por todas as mídias as grandes bacias hidrográficas brasileiras, com seus volumes gigantescos. As pequenas bacias embora com menor volume não são menos importantes.

As microbacias são mantenedores da vida em escala local ,sistema seja fauna, flora, ou humana. Sendo como também são responsáveis pela recarga dos cursos d’água volumosos espalhado pela superfície terrestre.

Como já mencionado a água e seus subprodutos (refer-se as oa que o ser humano faz com essa, ou retira dessa,como pesca, energia, transporste, abastecimento humano,

inrrigação entre varios outros.) tambem deve ser vista de forma sustentavel por motivos capitalistas. Logo prejuízo em uma microbacia pode acarretar problemas ambientais, sociais e econômicos.

REFERÊNCIAS

BOTELHO, Rosangela Garrido. SILVA, Antônio Soares da. A bacia hidrográfica e a qualidade ambiental. IN: VITTE, Antônio C.; GUERRA, Antônio Teixeira (Org.).

Reflexão sobre a Geografia Física no Brasil. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

BOTELHO, Rosangela Garrido. Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica. In: Guerra, A. J. T.; Silva, A. S. da; Botelho, R. G. M. (org.) Erosão e Conservação dos Solos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

MEDEIROS, Saulo Ferraz Alves. A reserva legal às margens de curso d'água nas cidades brasileiras: preservação e proteção de um ecossistema. Revista labverde. v.4, São Paulo, p.64-85. Jun, 2012.

PEREIRA, Lúcio Alberto; PEREIRA, Maria Carolina Tonizza. Bacia Hidrográfica e Sua Relação Com o Ecossistema Ripária. Anais do I Workshop Sobre Recuperação de Áreas Degradadas de Mata Ciliar no Semiárido. 5-15 p. 2012.

SANTOS, Rodrigo Lima; SANTOS, Romulo Lima; BARBOSA, Ronaldo dos Santos. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO AÇAIZAL EM SENADOR LA ROCQUE – BRASIL, Revista Eletrônica Revista eletrônica geoaraguaia. Barra do Garças-MT. V 3, n.2, p 159 - 181 agos/dez. 2013. Disponível em; Revista eletrônica geoaraguaia.br<"http://www. Revista eletrônica geoaraguaia.com.br.> pesquisado em 20-03-2015

TEODORO, Valter Luiz Lost. Et al. **O conceito de bacia hidrográfica e a hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica local.** Revista Uniará. n 20. 2007.

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