

TRATAMENTO DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO E ÁGUAS RESIDUÁRIAS

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)



Atena
Editora
Ano 2020

TRATAMENTO DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO E ÁGUAS RESIDUÁRIAS

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)



Atena
Editora
Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 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.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de 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
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 Internazionele 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 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^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. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dr. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. 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. 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
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. 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 Alborno – 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. Lillian 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. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

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

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

Tratamento de água de abastecimento e águas residuárias

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

T776 Tratamento de água de abastecimento e águas residuárias /
Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. –
Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-631-7

DOI 10.22533/at.ed.317202511

1. Água. 2. Águas residuais. 3. Purificação. 4.
Tratamento biológico. I. Paniagua, Cleiseano Emanuel da
Silva (Organizador). II. Título.

CDD 628.35

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.

APRESENTAÇÃO

A coleção “Tratamento de Água de Abastecimento e Águas Residuárias” é uma obra constituída por nove trabalhos em forma de capítulos visando promover a apresentação e discussão científica de forma intra e interdisciplinar, que convergem para uma mesma problemática: a crescente preocupação com a qualidade dos recursos hídricos, bem como os fatores que podem afetar de forma negativa a sua disponibilidade e qualidade para fins de potáveis.

Esta coleção apresenta estudos que investigaram: (i) fatores que afetam índices pluviométricos e capacidade de absorção e escoamento de águas residuárias; (ii) qualidade e propriedades organolépticas de corpos hídricos; (iii) parâmetros físico-químicos e biológicos de águas para fins potáveis; (iv) capacidade de percepção de moradores de municípios em relação a conscientização do uso racional de água; (v) qualidade e diversidade de esgoto residenciais e os conseqüentes impactos gerados ao solo, corpos receptores, biota aquática e ao ser humano; (vi) alternativas de baixo custo para construção de sistemas alternativos de tratamento de águas cinzas (provenientes de limpeza de objetos e higienização pessoal) e águas negras (originárias de vasos sanitárias, rica em matéria orgânica) e (vii) proposta de produção de sabão, ecologicamente correto, a partir de gorduras e óleos provenientes de efluentes de laticínios.

Estes temas possibilitarão ao leitor adquirir uma visão mais sistêmica da importância para uma conscientização ambiental que leve a adoção de comportamentos e ações que estimule, de forma voluntária, ao uso consciente e racional dos recursos hídricos e a execução de ações que minimizem a poluição de forma direta ou indiretamente de corpos aquáticos, garantindo uma melhor qualidade de vida e bem estar da atual e futura sociedade, bem como a preservação de outras espécies de seres vivos.

Diante disso, a coleção “Tratamento de Água de Abastecimento e Águas Residuárias” distribuída em nove trabalhos de grande relevância e que foram selecionadas de forma criteriosa, visando colaborar e possibilitar o entendimento e a reflexão para a mudança de atitudes e atos que além de impactar menos, possibilite recuperar e preservar os recursos hídricos e todo o meio ambiente.

Neste sentido e com o intuito de colaborar para a disseminação destas e de outras informações que leve ao despertar para uma relação mais harmônica entre o homem e o meio ambiente, a Atena Editora possui condições e estrutura que possibilite o acesso por meio de uma plataforma consolidada e confiável tanto para os pesquisadores que se dedicaram com afinco aos trabalhos que compõem a presente obra, quanto àqueles que vierem a oferecer futuras contribuições científicas que auxiliem a sociedade para uma maior conscientização ambiental.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

MODELAGEM DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO- PE

Gabriela Isabel Limoeiro Alves Nascimento
Filipe Mendonça de Lima
Ana Luíza Xavier Cunha
Moacyr Cunha Filho
Guilherme Rocha Moreira
Renisson Neponuceno de Araújo Filho
Dâmocles Aurélio Nascimento da Silva Alves
Victor Casimiro Piscocya
Jucarlos Rufino de Freitas
Denise Stéphanie de Almeida Ferreira
Maria Marciele de Lima Silva
Natália Moraes Cordeiro

DOI 10.22533/at.ed.3172025111

CAPÍTULO 2..... 16

EQUAÇÕES MENSAIS DE ESTIMATIVAS DE PRECIPITAÇÃO DE INTENSIDADE MÁXIMA PARA O MUNICÍPIO DE SOROCABA-SP

José Carlos Ferreira
Maria do Carmo Vara Lopes Orsi
Orlando Homen de Mello
Anderson Luiz de Souza
Mauro Tomazela
Larissa Zink Carneiro Meira Bergamaschi

DOI 10.22533/at.ed.3172025112

CAPÍTULO 3..... 34

ANÁLISE PRELIMINAR DOS IMPACTOS DE ORDEM SANITÁRIA E AMBIENTAL NO ENTORNO DO LAGO MAPIRI

Luane Priscila Gato Lopes
Raquel Ester Campés Pereira
Rayan Picanço de Campos
Wanderson dos Santos Monteiro

DOI 10.22533/at.ed.3172025113

CAPÍTULO 4..... 43

APLICAÇÃO DE GEOTECNOLOGIAS NA ANÁLISE DA SALINIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Isis Guimarães Moreira
Ludmilla de Oliveira Calado
Gabriela Isabel Limoeiro Alves Nascimento
Douglas Wilson Silva Santana

DOI 10.22533/at.ed.3172025114

CAPÍTULO 5..... 57

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO NA CIDADE DE ITABUNA-BAHIA DURANTE A CRISE HÍDRICA DE 2015 E 2016

Geovana Brito Guimarães
José Wildes Barbosa dos Santos
Raildo Mota de Jesus
Fábio Alan Carqueija Amorim

DOI 10.22533/at.ed.3172025115

CAPÍTULO 6..... 71

DIAGNÓSTICO E PROPOSTA DE MELHORIA DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SUL DO RIO GRANDE DO SUL

Henrique Sanchez Franz
Marlon Heitor Kunst Valentini
Gabriel Borges dos Santos
Bárbara Lima Corrêa
Maicon Moraes Santiago
Danielle A. Bressiani
Bruno Müller Vieira
Claudia Fernanda Lemons e Silva
Rubia Flores Romani

DOI 10.22533/at.ed.3172025116

CAPÍTULO 7..... 86

OPINIÃO PÚBLICA RELACIONADA AO CONSUMO DE ÁGUA EM BAIROS COM E SEM A INSTALAÇÃO DE HIDRÔMETROS (RESIDENCIAL SALVAÇÃO E BAIRRO ALDEIA)

Arícia Jaiane Carvalho Dantas
João Otavio dos Santos
Josiane de Almeida Lima
Juane Maria Sousa Ferreira
Luane Priscila Gato Lopes
Brunna Lucena Cariello

DOI 10.22533/at.ed.3172025117

CAPÍTULO 8..... 93

TRATAMENTO DE ÁGUAS NEGRAS PELO TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO

Jhadme Henrique Gonçalves Domingues
Láisa Costa Scherer
Francisca da Silva Sousa
Luís Antonio Fonseca Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.3172025118

CAPÍTULO 9..... 102

UMA ATIVIDADE SUSTENTÁVEL: PRODUÇÃO DE SABÃO A PARTIR DA GORDURA GERADA NO PROCESSO PRODUTIVO DE UM LATICÍNIO

Igor Duarte Rosa Lima

DOI 10.22533/at.ed.3172025119

SOBRE O ORGANIZADOR.....	116
ÍNDICE REMISSIVO.....	117

OPINIÃO PÚBLICA RELACIONADA AO CONSUMO DE ÁGUA EM BAIRROS COM E SEM A INSTALAÇÃO DE HIDRÔMETROS (RESIDENCIAL SALVAÇÃO E BAIRRO ALDEIA)

Data de aceite: 23/11/2020

Data de submissão: 04/09/2020

Arícia Jaiane Carvalho Dantas

Universidade Federal do Oeste do Pará- UFOPA
Santarém- Pará
<http://lattes.cnpq.br/088947999977935>

João Otavio dos Santos

Universidade Federal do Oeste do Pará- UFOPA
Santarém- Pará

Josiane de Almeida Lima

Universidade Federal do Oeste do Pará-UFOPA
Santarém-Pará
<http://lattes.cnpq.br/6957266543606456>

Juane Maria Sousa Ferreira

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Pará-IFPA
Santarém- Pará
<http://lattes.cnpq.br/4679975905513417>

Luane Priscila Gato Lopes

Universidade Federal do Oeste do Pará- UFOPA
Santarém- Pará
<http://lattes.cnpq.br/5174152995536664>

Brunna Lucena Cariello

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Pará-IFPA
Santarém- Pará
<http://lattes.cnpq.br/3037879837754906>

RESUMO: A água é um recurso de grande uso da população humana, apesar de termos esse bem

em abundancia, não podemos esquecer que uma grande parcela da população sofre pela sua falta, pois, não conseguem suprir as suas necessidades básicas, e muitos dos que usufruem dela, a utilizam de forma inadequada, havendo grandes desperdícios. Conscientizar as pessoas nem sempre é uma tarefa simples, em locais públicos, boa parte dos usuários não se preocupam com o uso racional de água, por não serem diretamente responsáveis pelos custos. Nesse contexto, faz-se necessário utilizar métodos que venham ajudar a fazer o racionamento da água de forma estratégica, e um deles é a instalação de hidrômetros individuais. Entretanto, para um bom funcionamento do sistema, não é somente papel dos consumidores que irá influenciar, para que se sintam satisfeitos em ressarcir os gastos dependerá da qualidade que a água chega em suas casas, se o abastecimento local está realmente suprindo todas as necessidades dos residentes, além de outros fatores. A cidade de Santarém enfrenta alguns problemas relacionados a distribuição de água, e inserido nesta condição estão o bairro Alvorada e o Residencial Salvação, onde se apresentaram insatisfações na implantação dos hidrômetros, por falta de comunicação da concessionária com os domiciliados, não os orientando de forma clara para o principal objetivo do projeto, como resultado, haviam fraudes e remoção dos hidrômetros por parte da população, que acabavam por não pagar o que gastam. Em vista disso, foi imprescindível a realização de uma pesquisa comparativa em bairros distintos com o intuito de averiguar a opinião pública quanto as dificuldades do sistema, e se realmente com as

instalações dos contadores a população está se tornando consumidores conscientes, revendo seus hábitos e se adequando aos sistemas de contabilização, além do esclarecimento sobre seu uso e benefícios.

PALAVRAS-CHAVE: Consumo. Meio ambiente. Água.

PUBLIC OPINION RELATED TO WATER CONSUMPTION IN NEIGHBORHOODS WITH AND WITHOUT THE INSTALLATION OF HYDROMETERS (RESIDENCIAL SALVAÇÃO AND ALDEIA NEIGHBORHOOD)

ABSTRACT: Water is a resource of great use to the human population, although we have it in abundance, we cannot forget that a large part of the population suffers from its lack, because they cannot supply their basic needs, and many of those who enjoy it use it inappropriately, and there is great waste. Raising awareness is not always a simple task, in public places, most users are not concerned with the rational use of water because they are not directly responsible for the costs. In this context, it is necessary to use methods that help to ration water strategically, and one of them is the installation of individual hydrometers. However, for a good functioning of the system, it is not only the role of the consumers that will influence, so that they feel satisfied in reimbursing the expenses will depend on the quality that the water arrives in their homes, if the local supply is really supplying all the needs of the residents, besides other factors. The city of Santarém faces some problems related to water distribution, and inserted in this condition are the Alvorada neighborhood and Residencial Salvação, where there were dissatisfactions in the implementation of the hydrometers, due to lack of communication from the concessionaire with the residents, not clearly guiding them to the main objective of the project, as a result, there was fraud and removal of the hydrometers by the population, who ended up not paying what they spend. In view of this, it was essential to conduct a comparative survey in different neighborhoods in order to ascertain public opinion about the difficulties of the system, and whether the population is really becoming conscious consumers, reviewing their habits and adapting to the accounting systems, in addition to clarifying their use and benefits.

KEYWORDS: Consumption. Environment. Water.

1 | INTRODUÇÃO

A água é um bem de uso comum onde se atribuí grande valor devido suas diferentes formas de aplicação, e para cada uma delas é necessário quantidades e qualidades adequadas, apesar do homem ter conhecimento sobre sua vulnerabilidade e o seu desaparecimento, esse liquido ainda sofre degradações ambientais devido a poluição e contaminação de recursos hídricos.

A importância vital e econômica, a crescente demanda em virtude do aumento populacional de escassez, o desperdício e a heterogênea distribuição geográfica da água fazem com que haja uma grande preocupação com relação a

sua disponibilidade. Nesse contexto, mesmo países como o Brasil, que apresentam reservas abundantes, enfrentam problemas de acesso à água potável em quantidade suficiente, em especial na periferia dos grandes centros urbanos (Peixoto Filho e Bondarovsky, 2000).

Segundo Miranda (2002), o crescimento das áreas urbanas de forma desordenada agrava os problemas de distribuição de água, propiciando perdas nos sistemas de abastecimento, devido ao pouco investimento em manutenção, em tecnologias e ações que venham melhorar sua operação, além da preocupação com o aumento da oferta e do consumo individual, sem se preocupar em fazer seu uso consciente e racional.

As perdas ocorrem desde o início do processo de captação até o momento de distribuição, para que este seja identificado é necessário que se realize um monitoramento de cada parte do sistema, chamados de macromedição e micromedição. A micromedição acontece ao final do ponto de distribuição, nas residências, onde a concessionária que fornece a água na rede pode monitorar através do volume medido o que foi gasto por cada habitante.

Em busca de um método que viesse monitorar e facilitar a percepção da quantidade de água consumida criou-se um aparelho chamado de hidrômetro. Os Hidrômetros residenciais são os mais comumente utilizados, podendo ser medidos diariamente ou mensalmente. Sabe-se que o consumo de água para satisfação das necessidades humanas dentro do domicílio é distribuído em diferentes usos como: ingestão, cozimento dos alimentos, banho, lavagem de roupas e utensílios domésticos, lavagem da residência, abluções e descargas de vasos sanitários. Há ainda usos externos como a irrigação de jardins e gramados particulares, lavagem de automóveis, dentre outros considerados menos nobres (Howard e Bartram, 2003).

Apesar dos benefícios gerados pelas instalações de hidrômetros como, por exemplo, a redução de gastos inconsciente e desperdícios, ouvem-se muitas reclamações e insatisfações da população pelas taxas cobradas, muitas vezes o serviço prestado não é de qualidade. A cidade de Santarém não difere dessa realidade, muitos problemas tem ocorrido em torno da disponibilização, fiscalização e compreensão dos moradores quanto ao uso e cobrança das taxas, causando revoltas e indignações.

O interesse por esse estudo surgiu mediante a constatação de que a instalação de hidrômetros nas residências reduz consideravelmente o consumo de água, evita o desperdício por parte da população e também buscar entender a opinião dos moradores quanto às dificuldades encontradas no mau gerenciamento e funcionamento do setor de águas em bairros do município. Os hidrômetros podem apresentar-se como uma ferramenta valiosa na gestão do consumo, uma vez

que seu perfeito funcionamento é essencial no controle de perdas e redução do desperdício, por outro lado a má administração e serviço podem trazer problemas e insatisfação à população.

Levando-se em consideração os aspectos observados, buscou-se fazer uma pesquisa em dois bairros conhecidos de Santarém, com o objetivo de analisar a opinião pública relacionado aos hábitos de consumo da água, e instalação dos hidrômetros entre os Bairros Aldeia e Residencial Salvação, localizados no município, uma vez que os imóveis de uma das partes paga uma taxa fixa mensal e o outro possui o serviço de água medido, ou seja, hidrometrado.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está localizada no município de Santarém, região Oeste do Pará. Mais precisamente os bairros da Aldeia e o conjunto habitacional Residencial Salvação.

Após um estudo detalhado foi analisado o método que seria utilizado para o levantamento de dados, sendo esta quali-quantitativo, descritivo. Para esse tipo de estudo é necessário que se tenha um certo conhecimento sobre os métodos qualitativos e quantitativos, pois, é um complemento dos dois tipos de mecanismos.

De acordo com Camarero (2006), citado por Alvarenga (2012, p.56), poderia dizer que aplicando o método quantitativo podemos conhecer medindo-a, a extensão de um fenômeno; enquanto que o método qualitativo nos permite descobrir a intensidade do mesmo, profundidade e as forças de suas raízes.

O principal instrumento utilizado na metodologia foi um questionário, que na visão de Gil (1999, p.128), pode ser definido como uma técnica de investigação que possui certa quantidade de questões apresentadas por escrito para as pessoas, com o objetivo de ter o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses e outros. Para a coleta de informações das amostras de cada bairro, foram realizados perguntas abertas e fechadas de fácil entendimento dos entrevistados, contendo dezoito perguntas na linguagem informal, as entrevistas foram feitas in loco, com os próprios moradores dos Bairros da Aldeia e do conjunto habitacional, referente ao uso dos hidrômetros, ao desperdício de água, consumo diário, formas de consumos.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram coletados em dias diferentes utilizando-se amostras alternadas, os primeiros moradores a serem entrevistados foram do conjunto habitacional Residencial Salvação onde todas as casas possuem hidrômetros instalados. Quanto ao segundo bairro, os mesmos pagam uma taxa fixa de água, de

tal forma que possibilitou a comparação entre eles.

Observou-se no decorrer das entrevistas que a população não hesitava em responder as perguntas propostas, apesar de possuírem pouca compreensão sobre os equipamentos de medição, entendiam que a forma de utilizarem o aparelho era incorreta e imprudente.

Ao realizar as análises de dados observou-se que 80% (oitenta por cento) das pessoas questionadas não tinham um conhecimento aprofundado sobre o propósito de se efetuar a instalação, além da importância no monitoramento de consumo e quais os benefícios que ele traz, elas apenas relatavam que a concessionária responsável pela instalação dos hidrômetros lhes apresentavam esclarecimentos superficiais para que pudessem fazer a montagem individual do contador nas residências.

Verificou-se que grande parte das pessoas residentes no bairro Aldeia também desconhece esse aparelho de medição e sua importância, mesmo após ter o esclarecimento do seu uso, ressaltaram que não lhes traria benefícios à instalação do hidrômetro em suas casas, pois, já tinham conhecimento dos problemas enfrentados pelos moradores do Residencial Salvação. O sistema utilizado pelo bairro Aldeia é pago através de rateio de forma igual a todos os moradores, esse sistema não considera o número de pessoas residentes, a metragem ou forma de uso de água das unidades, desta forma, muitos moradores acabam pagando um valor que não consomem, sendo muitas vezes um valor menor, da que está se utilizando.

Um dos benefícios adquiridos em outros bairros de Santarém que recentemente realizaram a instalação dos aparelhos, foi a diminuição de contas de energia elétrica, pois, para economizar a água que está sendo paga, o consumidor é obrigado a separar um dia específico para utilizar eletrodomésticos que necessitem de água, como por exemplo as máquinas de lavar. Além disso, à uma diminuição de perdas aparentes se a concessionária fiscalizar e monitorar corretamente as medições de água consumida, e principalmente realizar a devida manutenção de tubulações e efetuar reparos caso haja alguma clandestinidade.

Perdas aparentes contabilizam todos os tipos de imprecisões associadas às medições de água produzida e da água consumida, e ainda o consumo não autorizado, por furto ou uso ilícito (MIRANDA, 2002). Conforme Gomes (2005), descreve que as perdas aparentes ou parciais decorrem das constantes falhas nos equipamentos de macro e micromedição, erros em cadastros e fraudes de ligações.

À vista disso, é de grande importância que a população esteja ciente ou busque saber como contabilizar a quantidade de água que está sendo utilizada em sua residência, e estimar o valor que será pago. Durante as entrevistas quase 100% (cem por cento) dos moradores entrevistados no bairro Alvorada apontaram

que não é apenas o valor que os deixam indignados, mas pelo fato do sistema de abastecimento em Santarém ser ineficiente, além, dos mesmos se sentirem injustiçados, pois, no Residencial Salvação, alguns moradores revoltados acabaram quebrando os hidrômetros de suas casas e realizam ligações clandestinas, dificultando ainda mais o processo de supervisão do consumo.

Quanto o consumo diário dos moradores do Residencial Salvação, percebeu-se que o preparo de alimentos e o banho, teve cerca de 70% (setenta por cento) das pessoas que disseram fazer uso da água mais de três vezes ao dia, mas esse consumo depende do número de residentes na casa, já o bairro Aldeia possuem um consumo maior na lavagem das roupas e higienização da casa, observou-se também, bastantes desperdícios na lavagem de carros, quintais e varandas, por não haver uma mensuração desse volume gasto, a água é utilizada de forma deliberada.

4 | CONCLUSÃO

Fica evidente diante desse quadro que as populações ainda sofrem com problemas relacionados a água, pelos sistemas mal gerenciados e pela falta de fiscalização, entretanto, observa-se que não é somente eles que sofrem com esses contratemplos, pois a empresa que faz a instalação desses hidrômetros realiza uma redistribuição das tubulações de abastecimento de água, para que ao final, possa por em funcionamento o equipamento de medição, e como observado, novas construções de casas nos terrenos foram feitas pelos moradores, com ligações clandestinas, alguns hidrômetros extraviados e retirados, dificultando ainda mais a consolidação de uma boa gestão.

É papel dos moradores se interessarem mais para o consumo consciente de água, pois, acabam desperdiçando algo que mais tarde poderá ser cobrado, a falta de conhecimento também influi nessa questão, pois muitos poderiam acompanhar de perto sua taxa de consumo e procurar reduzir gastos.

Uma das formas de entrar em consenso com os consumidores, é a empresa responsável pela instalação de contadores de água no município auxiliar a população dos benefícios e vantagens que receberão ao instalá-los, através de reuniões, palestras e parcerias com as associações dos bairros, para melhorar o gerenciamento desse equipamento tão importante eu é o hidrômetro.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, EM de. Metodologia da investigação quantitativa e qualitativa: normas técnicas de apresentação de trabalhos científicos. **Gráfica Saf, Assunção, Paraguai**, 2012.

FILHO, Peixoto. A. C. e BONDAROVSKY, S. H. Água bem econômico e de domínio público. **Revista CEJ, Brasília**, 13-16. 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. Editora Atlas SA, 1999.

GOMES, Helber P. Eficiência hidráulica e energética em saneamento. **Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental Rio de Janeiro–RJ**, 2005.

HOWARD, Guy. e BARTRAM, Jamie. Domestic water quantity: service level and health. Geneva: **WHO- World Health Organization**. 33p. 2003.

MIRANDA, Ernani Ciriaco de. Avaliação de perdas em sistemas de abastecimento de água– Indicadores de perdas e metodologias para análise de confiabilidade. **Universidade de Brasília. Brasília**, p. 200, 2002.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abastecimento de água 58, 71, 73, 84, 91, 92

Água 2, 3, 4, 6, 13, 16, 18, 23, 34, 36, 39, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 78, 79, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 98, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 112, 113

Água bruta 73

Água doce 3, 51, 53, 58

Água do mar 65, 66, 67

Água potável 36, 58, 63, 65, 67, 71, 72, 74, 83, 88

Águas cinza 94

Águas negras 93, 94, 95, 97, 101

Águas subterrâneas 43, 44, 45, 47, 49

Amostras 49, 57, 59, 60, 61, 62, 64, 68, 89, 110, 112, 113

Aumento populacional 87

B

Bactérias 34, 42, 65, 96, 103, 108

C

Chuva 3, 4, 16, 17, 18, 19, 66, 67

Condutividade elétrica 43, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61

Consumo humano 48, 58, 62, 64, 65, 68, 69, 72, 73, 84, 85

D

Dureza total 57, 58, 59, 63

E

Educação ambiental 93, 95, 99, 100, 101, 116

Efluente 37, 93, 94, 96

Esgoto 34, 36, 37, 40, 42, 93, 94, 95, 101, 103, 116

Esgotos domiciliares 94

Estação de tratamento de água 71, 73, 74, 84, 85

Estação de tratamento de esgoto 116

F

Fungos 108, 112, 113, 114

G

Glicerina 104, 105

Gorduras 103, 104, 105, 106, 114

H

Hidrômetro 88, 90, 91

I

Impactos ambientais 36, 42, 102, 113

Íons cloretos 57, 58, 68

L

Lagos 3, 36

Lixiviação 47

M

Macromedição 88

Meio ambiente 3, 35, 36, 37, 39, 42, 47, 55, 68, 84, 87, 93, 99, 101, 102, 103, 112

Micromedição 88, 90

Município 1, 2, 4, 5, 9, 12, 13, 14, 16, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 33, 37, 41, 42, 57, 58, 63, 67, 68, 69, 71, 73, 75, 85, 88, 89, 91

O

Óleos 103, 104, 105, 106, 114

P

Potencial hidrogeniônico 58, 59, 64, 108, 109

Precipitação pluviométrica 1, 2, 4, 9, 15, 16, 31, 45

R

Recurso natural 58

Recursos hídricos 3, 4, 15, 17, 31, 32, 47, 48, 55, 84, 87

Resíduos sólidos 34, 36, 39, 41, 53, 99

Rios 23, 36, 54, 65, 67

S

Sabão 63, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115

Salinidade 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 69

Saneamento 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 58, 64, 69, 84, 92, 94, 101
Saponificação 102, 103, 104, 105, 114
Saúde populacional 38
Semiárido 4, 14, 43, 44, 45, 47, 52, 55
Sistemas de mananciais 58
Sólidos totais dissolvidos 57, 58, 59, 61, 62

T

Tanque de evapotranspiração 93, 101
Tratamento de esgoto 36, 40, 94, 95, 101, 116
Turbidez 47, 57, 58, 59, 62, 63, 69

TRATAMENTO DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO E ÁGUAS RESIDUÁRIAS

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

TRATAMENTO DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO E ÁGUAS RESIDUÁRIAS

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 