

COLEÇÃO
DESAFIOS
DAS
ENGENHARIAS:

ENGENHARIA SANITÁRIA 2



CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA
(ORGANIZADOR)

Atena
Editora
Ano 2021

COLEÇÃO
DESAFIOS
DAS
ENGENHARIAS:

ENGENHARIA SANITÁRIA 2



CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA
(ORGANIZADOR)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

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.

Open access publication by Atena Editora



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 Exatas e da Terra e Engenharias

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

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

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

Profª Drª 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. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Amanda Costa da Kelly Veiga
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C691 Coleção desafios das engenharias: engenharia sanitária 2 /
Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. -
Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-537-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.379211310>

1. Engenharia sanitária. I. Paniagua, Cleiseano
Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.

CDD 628

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; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

O e-book: “Coleção desafios das engenharias: Engenharia Sanitária 2” é constituído por vinte e cinco capítulos de livros que foram devidamente selecionados por membros que integram o corpo editorial da Atena Editora. Diante disso, este e-book foi dividido em quatro unidades temáticas de grande relevância.

A primeira é constituída por sete capítulos que tratam da importância de se monitorar os parâmetros físico-químicos e biológicos da água destinada ao abastecimento público, provenientes de águas superficiais ou subterrâneas (poço artesiano). Por ser um recurso natural e cada vez mais escasso em termos de padrões de potabilidade, faz-se necessário a adoção de uma consciência coletiva que leve a redução do consumo *per capita* a nível mundial.

Os capítulos de 8 a 15 apresentam estudos que reforçam a importância de se investigar alternativas a fim de se estabelecer melhores condições de confinamento, destinação final e desaguamento do lodo gerado na ETA. Além disso, é apresentada a importância de melhorar e empregar técnicas de tratamento de efluente hospitalar e provenientes de instituições de ensino.

A terceira temática apresenta trabalhos que tratam da importância do conhecimento sobre resíduos na formação de futuros profissionais da biologia. Outro estudo apresenta a importância e o devido reconhecimento que os catadores de recicláveis representam para a sociedade e que contribuem para a política reversa de materiais recicláveis. Já outros trabalhos, procuram avaliar o uso de lodo de ETA e de rejeitos da mineração como matéria-prima a ser incorporada em substituição aos extraídos da natureza. Por fim, é apresentado um trabalho que validou uma metodologia QuEChERS-CLAE/FL na determinação do antibiótico Tetraciclina em cama de aviários.

O último tema é composto por quatro trabalhos que reportam a utilização de biomassa tanto para remoção de cor de águas residuárias, quanto como matéria-prima para a produção de bioetanol. Além disso, apresenta um trabalho que traz uma discussão em voga em relação aos possíveis riscos associados à utilização de agrotóxicos e por último um trabalho que trata do desenvolvimento de estratégias de *designs* para o reuso de espaços urbanos abertos para o público como espaços de acesso ao público.

Diante desta variedade de estudos, provenientes de pesquisadores (as) de diferentes partes do Brasil e com contribuições provenientes de pesquisadores de Portugal e da Itália, a Atena Editora publica e disponibiliza de forma gratuita em seu *site* e em outras plataformas digitais, contribuindo para a divulgação do conhecimento científico gerado nas instituições de ensino do Brasil e de outros países. Assim, a Atena Editora vem trabalhando, buscando, estimulando e incentivando cada vez mais os pesquisadores do Brasil e de outros países a publicarem seus trabalhos com garantia de qualidade e excelência em forma de livros ou capítulos de livros.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS PRINCIPAIS TRIBUTÁRIOS AO SISTEMA LAGUNAR DE ITAIPU-PIRATININGA

Flávia Cipriano Dutra do Valle

Wilson Thadeu Valle Machado

Mônica de Aquino Galeano Massera da Hora

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113101>

CAPÍTULO 2..... 12

ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO PINHAL - RS

Ronaldo Sartoretto

Samuel Lunardi

Marcelle Martins

Dienifer Stahlhöfer

Willian Fernando de Borba

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113102>

CAPÍTULO 3..... 23

ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DE POÇOS ARTESIANOS: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

Madalena Teixeira Soares

Manuel Santos da Costa

Mariano Carvalho de Souza

Marijara Serique de Almeida Tavares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113103>

CAPÍTULO 4..... 36

OS INDICADORES AMBIENTAIS: MELHORIA NA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

Yasmin Rodrigues Gomes

Lilian Levin Medeiros Ferreira da Gama

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113104>

CAPÍTULO 5..... 44

COMPARATIVO FINANCEIRO DO CONSUMO DE ÁGUA EM ESCOLAS NAS MICRORREGIÕES SERGIPANAS

Zacarias Caetano Vieira

Carlos Gomes da Silva Júnior

Rayana de Almeida Novais

Paulo Cicero de Jesus Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113105>

CAPÍTULO 6..... 55

DIMENSIONAMENTO DE BARRAGEM PARA O ABASTECIMENTO DE SÃO MATEUS-ES

Aloísio José Bueno Cotta
Renato Pereira de Andrade
Honerio Coutinho de Jesus
Paloma Francisca Pancieri de Almeida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113106>

CAPÍTULO 7..... 66

PROPOSTAS DE MELHORIAS NO SISTEMA CAPTAÇÃO, TRATAMENTO, ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL NA ÁREA URBANA E RURAL NO MUNICÍPIO DE PATROCÍNIO, MG

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
Valdinei de Oliveira Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113107>

CAPÍTULO 8..... 79

ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE LODO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA NO CENÁRIO BRASILEIRO

Lucas Rodrigues Bellotti
Rosane Freire Boina

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113108>

CAPÍTULO 9..... 87

DESAGUAMENTO DE LODOS DE ETAs: EXPERIÊNCIAS BEM-SUCEDIDAS COM EMPREGO DE LEITO DE DRENAGEM

Antonio Osmar Fontana
João Sergio Cordeiro
Cali Laguna Achon
Marcelo Melo Barroso
Renan Felício dos Reis

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3792113109>

CAPÍTULO 10..... 104

A IMPORTÂNCIA DA COBERTURA NA EFICIÊNCIA DO PROCESSO DE DESAGUAMENTO DE LODO DE ETA EM LEITOS DE DRENAGEM

Renan Felício dos Reis
Cali Laguna Achon
João Sergio Cordeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131010>

CAPÍTULO 11..... 122

AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE DESAGUAMENTO DE LODO – ETA SANTA BÁRBARA (RS)

Daniele Martin Sampaio
Carlos Vinícius Caetano Gonçalves

Laone Hellwig Neitzel
Karen Gularte Peres Mendes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131011>

CAPÍTULO 12..... 135

QUANTIFICAÇÃO DO LODO GERADO DE DECANTADORES DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE GUARATINGUETÁ

Paulo Ricardo Amador Mendes
Ailton César Teles de Barros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131012>

CAPÍTULO 13..... 142

SISTEMA DE CONFINAMENTO DE RESÍDUOS: ESTUDO DE CASO LODO DE ETA

Denise de Carvalho Urashima
Ana Paula Moreira de Faria
Mag Geisielly Alves Guimarães
Beatriz Mydori Carvalho Urashima
Matheus Müller

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131013>

CAPÍTULO 14..... 150

TRATAMENTO DE EFLUENTE HOSPITALAR EM REATOR TIPO UASB E FITOTOXICIDADE

Roberson Davis Sá
Fernando Rodrigues-Silva
Paloma Pucholobek Panicio
Yohannys Mannes
Mariana Azevedo dos Santos
Lidia Lima
Lutécia Hiera da Cruz
Liziê Daniela Tentler Prola
Wanessa Algarte Ramsdorf
Adriane Martins de Freitas
Karina Querne de Carvalho
Marcus Vinicius de Liz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131014>

CAPÍTULO 15..... 164

WETLANDS: UMA ALTERNATIVA ECOLÓGICA PARA TRATAMENTO DE ESGOTO NO INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE

Carina Siqueira de Souza
Halanna Moura de Souza
Soanne Hemylle de Jesus Santos
Thaise Kate Silva dos Santos
Geovane de Mello Azevedo
Maurício Santos Silva
Felippe Matheus Silva Meneses

Florilda Vieira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131015>

CAPÍTULO 16..... 176

A IMPORTÂNCIA DO COMPONENTE CURRICULAR “GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS” PARA A FORMAÇÃO ACADÊMICA DE UM BIÓLOGO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Regiane Gabriele Rocha Vidal

Beatriz dos Santos Souza

Dinalva Ribeiro de Oliveira

Juliana Maia Lima

Jannah Thalís da Silva Alves

Ana Caroline Barbosa de Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131016>

CAPÍTULO 17..... 185

CONDIÇÕES DE TRABALHO DOS CATADORES E CATADORAS DE CAXIAS DO SUL/RS APÓS 10 ANOS DE IMPLANTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ana Maria Paim Camardelo

Nilva Lúcia Rech Stedile

Fernanda Meire Cioato

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131017>

CAPÍTULO 18..... 196

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ESCÓRIA DE FERRONÍQUEL PARA EMPREGO NA COMPOSIÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE

Jéssika Cosme

Daniel Pinto Fernandes

Gilberto Fernandes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131018>

CAPÍTULO 19..... 205

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DE ETA COMO IMPERMEABILIZANTE DE OBRAS DE TERRA PARA A CONTENÇÃO DE RESÍDUOS

Leonardo Marchiori

André Studart

Maria Vitoria Morais

Antônio Albuquerque

Victor Cavaleiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131019>

CAPÍTULO 20..... 213

ANÁLISE DA SEGURANÇA HÍDRICA ASSOCIADA ÀS BARRAGENS DE REJEITOS NO NORDESTE BRASILEIRO

Ana Nery de Macedo Cadete

Abmael de Sousa Lima Junior

Roberta de Melo Guedes Alcoforado
Marcelo Casiuch
Andresa Dornelas de Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131020>

CAPÍTULO 21..... 223

OTIMIZAÇÃO E VALIDAÇÃO DE METODOLOGIA QuEChERS-CLAE/FL PARA A DETERMINAÇÃO DO ANTIBIÓTICO TETRACICLINA EM CAMA DE AVIÁRIO

Ismael Laurindo Costa Junior
Letícia Maria Effting
Luciane Effting

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131021>

CAPÍTULO 22..... 241

ANÁLISE DE RISCO ASSOCIADO AO USO DE AGROTÓXICOS - ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ESCADA, PERNAMBUCO, BRASIL.

Eduardo Antonio Maia Lins
Fellipe Martins Maurício de Menezes
Luiz Vital Fernandes Cruz da Cunha
Sérgio Carvalho de Paiva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131022>

CAPÍTULO 23..... 249

CASCA E BAGAÇO DA LARANJA COMO ADSORVENTE PARA REMOÇÃO DE COR DE ÁGUAS RESIDUAIS

Rayane de Oliveira Zonato
Bianca de Paula Ramos
Valquíria Aparecida dos Santos Ribeiro
Rosane Freire Boina

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131023>

CAPÍTULO 24..... 263

POTENCIAL DE APROVEITAMENTO DA BIOMASSA DE SISTEMA *WETLANDS* CONSTRUÍDOS PARA PRODUÇÃO DE BIOETANOL.

Eduarda Torres Amaral
Gisele Alves
Gustavo Stolzenberg Colares
Tiele Medianeira Rizzetti
Rosana de Cassia de Souza Schneider
Ênio Leandro Machado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131024>

CAPÍTULO 25..... 270

URBAN OPEN SPACES RE-USE: DESIGN STRATEGIES

Rossella Franchino
Caterina Frettoloso
Nicola Pisacane

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37921131025>

SOBRE O ORGANIZADOR.....	282
ÍNDICE REMISSIVO.....	283

ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DE POÇOS ARTESIANOS: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

Data de aceite: 01/10/2021

Madalena Teixeira Soares

Instituto Esperança de Ensino Superior –
IESPES
Santarém- Pará
<http://lattes.cnpq.br/1476514951930041>

Manuel Santos da Costa

Instituto Esperança de Ensino Superior-
IESPES
Santarém- Pará
<http://lattes.cnpq.br/5053466586240501>

Mariano Carvalho de Souza

Instituto Esperança de Ensino Superior-
IESPES
Santarém- Pará
<http://lattes.cnpq.br/1216949695633420>

Marijara Serique de Almeida Tavares

Instituto Esperança de Ensino Superior-
IESPES
Santarém- Pará
<http://lattes.cnpq.br/2344201730673785>

RESUMO: A água é um recurso natural e abundantemente essencial para a sobrevivência na terra. Dentre as várias destinações, no consumo humano, desempenha papel fundamental nas reações metabólicas, além de ser utilizada nas atividades do cotidiano. É importante dispor para a população água de qualidade sem risco de contaminação, para isto é competência do Ministério da Saúde, através da portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de

2011, estabelecer os padrões de potabilidade da água para consumo humano, tal como exercer a fiscalização do seu cumprimento. Este estudo tem como objetivo geral: Destacar a importância do controle da qualidade da água de poços artesianos. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica de natureza descritiva e pesquisa de revisão, com buscas nas bases de dados em literaturas disponíveis no site Scientific Electronic Library online (SCIELO), Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), Google Acadêmico, Manuais do Ministério da Saúde, livros e revistas. Diante dos resultados obtidos, as análises dos parâmetros físico-químicos (pH, cor, turbidez, dureza total, condutividade e cloreto) dos artigos em estudo, indicaram que a maioria das amostras apresentavam valores dentro dos padrões aceitáveis de potabilidade. Quanto aos resultados microbiológicos, observou-se um alto índice de contaminação das águas dos poços, a maioria constatando a presença de contaminantes não permitidos pela legislação. Dessa forma vê-se a necessidade de implementar medidas que visam a gestão do uso de águas de poços, pois percebe-se através desta pesquisa que houve contaminação da água dos poços analisados e que o consumo dessa água pode ser fonte de contaminação e disseminação de doenças.

PALAVRAS-CHAVE: Análise da água. Poço artesiano. Qualidade. Potabilidade.

WATER QUALITY ANALYSIS OF ARTESIAN WELLS: A BIBLIOGRAPHIC STUDY

ABSTRACT: Water is a natural resource

and abundantly essential for survival on earth. Among the various destinations, in human consumption, it plays a fundamental role in metabolic reactions, in addition to being used in everyday activities. It is important to provide the population with quality water without risk of contamination, for this it is the responsibility of the Ministry of Health, through ordinance No. 2.914 of December 12, 2011, to establish the standards of potability of water for human consumption, such as exercising the monitoring of compliance. This study aims to: Highlight the importance of controlling the quality of water from artesian wells. This is a bibliographic research of descriptive nature and review research, with searches in the databases of literature available on the Scientific Electronic Library website online (SCIELO), Virtual Health Library (VHL), Academic Google, Ministry of Health Manuals, books and magazines. In view of the results obtained, the analysis of the physicochemical parameters (pH, color, turbidity, total hardness, conductivity and chloride) of the articles under study indicated that most samples had values within acceptable standards of potability. As for the microbiological results, there was a high level of contamination of the water from the wells, most of them noting the presence of contaminants not allowed by legislation. Thus, there is a need to implement measures aimed at managing the use of water from wells, as it is clear through this research that there was contamination of the water from the analyzed wells and that the consumption of this water can be a source of contamination and dissemination of illnesses.

KEYWORDS: Water analysis. Artesian well. Quality. Potability

1 | INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural e abundantemente essencial para a sobrevivência na terra. Dentre as várias destinações, o consumo humano, desempenha papel fundamental nas reações metabólicas, além de ser utilizada nas atividades do cotidiano.

O Brasil é considerado um dos países com maior estoque de água doce, mas que ainda tem populações extremamente desassistidas e que não gozam do direito à água, garantido pela Constituição Brasileira de 1988, isto é justificado pelo pouco investimento na garantia desse direito, e que está elencado principalmente a falta de políticas públicas para regiões distantes do centro urbano. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, do total de água doce que é disponível para o consumo, 96% é oriundo de água subterrânea, extraída normalmente através de perfuração de poços, sendo assim, um meio alternativo de abastecimento à uma parte da população que não tem acesso a rede pública de distribuição de água (FERREIRA et al., 2007).

É importante dispor para a população água de qualidade sem risco de contaminação, para isto é competência do Ministério da Saúde, através da portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 estabelecer os padrões de potabilidade da água para consumo humano, tal como exercer a fiscalização do seu cumprimento (CRUZ, 2014).

Tendo o entendimento de que a água é essencial para a sobrevivência dos seres vivos e que a qualidade da mesma é um fator que a torna ideal para o consumo humano, surgiu a necessidade de fazer uma análise da qualidade da água dos poços artesianos, haja visto que é uma prática, muito utilizada devido a praticidade e seu baixo custo, além de ser uma fonte

alternativa para populações carentes da rede pública de distribuição.

Este estudo tem como objetivo primário: Destacar a importância do controle da qualidade da água de poços artesianos. Através dos secundários: Promover o conhecimento a cerca da importância do monitoramento da qualidade da água do poço para a saúde da população; Ressaltar as leis vigentes no país sobre este tipo de abastecimento; Enfatizar a relação da qualidade da água para consumo com o aparecimento de doenças de veiculação hídrica.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização de Estudo

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica de natureza descritiva e pesquisa de revisão. De acordo com Gil (2008), as pesquisas descritivas, são caracterização de uma certa população ou fenômeno, com enfoque nas relações entre variáveis. É significativa, isto porque, segue um padrão de coleta de dados.

2.2 Critério de Inclusão e Exclusão

Os critérios de inclusão adotados foram os artigos atuais que correspondiam ao assunto abordado no idioma português disponibilizados na íntegra online, foram excluídos da pesquisa os artigos cujo assunto não fazia parte da temática, artigos com mais de 10 anos de publicação e artigos repetidos.

2.3 Seleção de referências

Procedeu-se buscas nas bases de dados em literaturas disponíveis no site Scientific Eletronic Library online (SCIELO), Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), Google Acadêmico, Manuais do Ministério da Saúde, livros e revistas, em que devem o fato de apresentarem o maior número de periódicos nacionais indexados na área da saúde utilizando como descritores: Análise da qualidade da água de poços artesianos, ao qual possibilitou uma visão mais ampla sobre as pesquisas realizadas neste contexto em que o estudo se propõe.

Código do artigo	Título	Autores	Ano
A1	Qualidade da água nos poços artesianos do município de Santa Clara do Sul	PALUDO, D.	2010
A2	Avaliação da qualidade das águas subterrâneas em poços do estado do Ceará, Brasil	COSTA, C.L.; et al.	2012
A3	Análise microbiológica e físico-química da água dos poços artesianos do bairro água da Jacutinga, na cidade de Andirá – PR	IGINO, L.V.	2014
A4	Análise da qualidade da água de poços artesianos do município de Imigrante, Vale do Taquari/RS	ZERWES, C. M.; et al.	2015
A5	Avaliação dos parâmetros de qualidade da água de abastecimento alternativo no distrito de Jamacaru em missão velha-CE	CARVALHO, A. P. M; et al	2017
A6	Análise físico-química e microbiológica de água de poços artesianos em um município do Vale Do Taquari-Rs	MACEDO, T. L.; REMPELC.; MACIEL, M. J.;	2017
A7	Análise Físico-Química e microbiológica de águas de poços artesianos de uso independente	OLIVEIRA, M.M; et al.	2018
A8	Mapeamento e avaliação da potabilidade de água proveniente de fontes alternativas de captação na cidade de Astolfo Dutra	SOUZA W.B. et al	2018
A9	Qualidade da água de poços artesianos das comunidades rurais Aroeiras e Pau Ferro em São José de Piranhas – PB	BRITO K. P. de	2019
A10	Química ambiental: monitoramento físico-químico da água de um poço artesiano na cidade de Remígio-PB	SILVA A.B. et al.	2019

Tabela 1 - Distribuição das publicações, títulos, autores e ano de publicação. Santarém (2020).

FONTE: Artigos científicos publicados nos anos de 2010 a 2019.

Realizada a leitura dos títulos e resumos, 20 artigos foram selecionados para serem lidos na íntegra. Ao término da leitura crítica dos artigos, 10 trabalhos permaneceram como fontes de dados desta pesquisa por sua vez foram descritos através de uma codificação, que corresponde à ordem crescente de (1 a 10), e identificados com a letra A (maiúscula), conforme apresentado na **Tabela 1**.

2.4 Aspectos éticos

Todas as produções utilizadas neste trabalho foram devidamente referenciadas conforme normas Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Ferreira et al (2007, p.11), “As águas subterrâneas são aquelas que se encontram sob a superfície da Terra, preenchendo os espaços vazios existentes entre os grãos do solo, rochas e fissuras (rachaduras, quebras, descontinuidades e espaços vazios)”.

Uma água de qualidade é determinada por seus parâmetros físicos, químicos e bacteriológico. Para o consumo humano a mesma deve ser pura e saudável, ou seja, sem cor, sabor e odor e também isento de qualquer microrganismo propício de causar uma doença e de substâncias orgânicas ou inorgânicas que venham ocasionar implicações fisiológicas maléficas. (RICHTER; NETTO, 2011).

Pelo fato da água nunca ser encontrada totalmente pura, o Ministério da Saúde através da portaria nº 2.914/2011, estabeleceu o padrão de potabilidade da água que é definido, “como sendo o conjunto de valores máximos permissíveis das características de qualidade da água destinada ao consumo humano”, ou seja, estabelece limites aceitáveis de contaminantes físico-químicos e microbiológicos para o consumo relacionado. (BRAGA et al., 2005 p.105).

3.1 Legislação Brasileira sobre a Qualidade da Água

Atualmente no Brasil, existem dois órgãos que cuidam da legislação a respeito da qualidade da água, o Ministério da Saúde através da portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) através da resolução 357/2005. Ambos os textos, descrevem os parâmetros e seus níveis máximos a serem analisados para considerar uma água de qualidade.

Legislação Utilizada	Autores
Resolução 357/2005 (CONAMA) / Portaria 2.914 (Ministério da Saúde)	PALUDO, D.
Portaria 2.914 (Ministério da Saúde)	IGINO, L.V.
Resolução 357/2005 (CONAMA) / Portaria 2.914 (Ministério da Saúde)	ZERWES, C. M; et al.
Portaria 2.914 (Ministério da Saúde)	OLIVEIRA, M.M; et al.
Resolução 357/2005 (CONAMA) / Portaria 2.914 (Ministério da Saúde)	BRITO K. P. de
Resolução 357/2005 (CONAMA) / Portaria 2.914 (Ministério da Saúde)	COSTA L. C
Resolução 357/2005 (CONAMA) / Portaria 2.914 (Ministério da Saúde)	SILVA B. A
Portaria 2.914 (Ministério da Saúde)	SOUZA B. W.
Portaria 2.914 (Ministério da Saúde)	MACEDO L. T.
Portaria 2.914 (Ministério da Saúde)	CARVALHO M.

Tabela 2 – Legislação utilizada por cada pesquisa.

Fonte: Artigos científicos publicados nos anos de 2010 a 2019.

Nos objetos de estudo deste trabalho, 5 utilizaram-se somente da Portaria do MS (**Tabela 2**) isso se justifica pelo fato da mesma ser mais abrangente, e tratar principalmente do controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Além, de ser uma legislação do órgão máximo referente a saúde pública. A Portaria mencionada utiliza as seguintes definições:

- Água potável: água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde.

- Solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano: toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontal e vertical.

Para que de fato prevaleça o que está descrito na legislação, é necessário levar em prática, principalmente quando trata-se da vigilância e da análise rotineira (Paludo, 2010).

Seguindo a análise da tabela (**Tabela 2**) os 5 trabalhos restantes, ambos se basearam tanto na resolução nº 357/2005 do CONAMA, quanto na portaria do MS. Isto reafirma novamente o que já foi dito acima, de que a Portaria do Ministério da Saúde prevalece em todas as pesquisas avaliadas neste trabalho. A resolução do CONAMA, considera a classificação das águas doces, salobras e salinas como essencial à defesa de seus níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores (BRITO,2019). Ou seja, além da análise em si da água, a mesma, avalia qual o tipo de água, seu leito, e principalmente o que está ao redor do manancial. Trata-se de uma legislação que estuda a percussão, é o que diz (BRITO, 2019) esta portaria deixa claro que para análise dos parâmetros físico-químicos, faz-se necessário levar em consideração o histórico de resultados para avaliar se a amostra de água estar dentro ou não dos padrões estabelecidos pela mesma.

Ambas legislações a respeito da qualidade da água, são regidas por órgãos máximos, que além de descrevê-las, devem delegar aos estados e municípios cumpri-las, principalmente quando se trata de regiões mais afastadas e desassistidas na questão de serviço de água público. É necessário emancipar o conhecimento a respeito da qualidade da água e principalmente repassar de forma sucinta e de fácil compreensão para essas mesmas regiões.

PARÂMETROS	VMP (Valor Máximo Permitido)
Ph	6 a 9
COR/Uh	15
TURBIDEZ/UNT	5
DUREZA TOTAL	500
CONDUTIVIDADE	100
CLORETO	250

Tabela 3 : Indicadores de qualidade de água subterrânea para consumo humano e seus limites estabelecidos pelo Ministério da Saúde (BRASIL,2011).

FONTE: Portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011.

A seguir, encontram-se os resultados desta pesquisa, através da apresentação de tabelas. Nas **tabelas 4 e 5** estão dispostos os resultados da análise físico-química e microbiológica respectivamente, bem como os padrões de potabilidade .

PARÂMETROS	Padrão	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Ph	6 a 9	7,39	-	6,67	7,64	6,18	7,35	5,36	6,52	7,19	6,52
COR/Uh	15	0	-	7,0	4	-	4,55	2,64	-	-	368
TURBIDEZ/UNT	5	0,43	-	0,6	2,425	0,91	0,55	1,74	1,337	0,368	106,7
DUREZA TOTAL	500	-	-	43,4	121,13	58,22	-	-	39,55	347	92,67
CONDUTIVIDADE	100	-	-	-	291,64	-	267,47	196,7	152,18	400	911,10
CLORETO	250	-	6,7	3,62	-	34,75	-	-	20,27	58,76	104,5

Tabela 4: valores dos parâmetros físico-químico da média dos resultados dos 10 artigos.

FONTE: Artigos científicos publicados nos anos de 2010 a 2019.

3.2 pH

O potencial hidrogeniônico (pH) é um parâmetro utilizado para indicar se a solução aquosa está ácida, neutra ou alcalina. O valor do pH varia de 0 a 14, abaixo de 7 a água é considerada ácida, acima de 7, alcalina e com pH 7 é neutra, de acordo com a portaria nº 2.914/2011 o padrão ideal é o que está mantido na faixa de 6 a 9,5. Na comparação dos resultados das médias obtidas, somente o artigo 7 apresentou um valor inferior ao máximo permitido, este foi de 5,36 o que é classificado como água ácida. Para Oliveira et al. (2018) este fato pode estar associado à presença de fatores como CO₂, oxidação de matéria orgânica e temperatura da água, e ainda complementa que este resultado sugere influências na qualidade da água, visto que os valores baixos tornam-nas mais corrosivas e agressivas. A média de pH das amostras do estudo é de 6,76 estando entre os índices recomendados pela legislação, deste modo apto ao consumo humano.

3.3 Cor

A cor da água é um parâmetro físico de caráter estético, que pode fornecer ao observador importantes indícios de fenômenos naturais, como lavagem do solo pelas enxurradas e através de proliferação de algas devido ao lançamento de esgoto. Quando há alteração na cor, pode estar com uma quantidade alta de algum elemento, como o ferro ou manganês, ou presença de algas. Dependendo da intensidade, pode interferir na medição da transparência e da turbidez. A Portaria MS nº 2.914/2011 estabelece para cor aparente o Valor Máximo Permitido de 15 uH como padrão organoléptico para consumo humano. Com base nos artigos analisados, a média geral foi de 64,37, apenas o A10 apresentou um valor de 368 uH, bastante elevado comparado ao valor de referência da portaria do MS. Paludo (2010), enfatiza que tanto a cor quanto a turbidez podem estar relacionadas, pois ambas indicam presença de material sólido em suspensão e isto pode indicar a presença de matérias orgânicas e outros compostos que possam vir a ser nutrientes para proliferação de microrganismo.

3.4 Turbidez/unt

A turbidez é um parâmetro para avaliação das características físicas da água, que mede a propriedade óptica de absorção e reflexão da luz. Essa característica é avaliada pela quantidade de partículas em suspensão, que interferem na propagação da luz pela água. Em relação a este parâmetro, a maioria dos artigos obtiveram os valores dentro do padrão estabelecido, apenas o A10 apresentou um índice de 106,7 UNT, o que implica dizer que a água deste poço está muito turva e que a causa pode ser pela presença de materiais sólidos em suspensão e podem ser oriundos desde o solo, mineração ou esgoto doméstico. Zerwes et al (2015) afirmam que a determinação de turbidez da água é diretamente influenciada pela presença desses materiais sólidos em suspensão, o que afeta a transparência da mesma.

3.5 Dureza Total

Este parâmetro refere-se à quantidade de bicarbonatos, carbonatos, sulfatos ou cloretos de cálcio e magnésio dissolvidos nela. Igino (2014) afirma que os teores de dureza total em águas oriundas de poços subterrâneos, tem relação com o meio geológico onde houve a perfuração dos poços, isso implica dizer que níveis abaixo dos estabelecidos pela legislação indicam baixa concentração de minerais na água. De acordo com a **Tabela 4**, o parâmetro supracitado apresentou a média de 138,49mg/L, deste modo todos os artigos obtiveram os valores na faixa estabelecida pela portaria do MS, que é de 500 mg/L.

3.6 Condutividade

Condutividade é a capacidade de conduzir uma corrente elétrica e é dependente da concentração dos íons presentes na solução. Para Carvalho et al. (2017), quanto maior a concentração iônica da solução, maior a capacidade em conduzir corrente elétrica. Em relação a este parâmetro observou-se nos artigos que todos que realizaram a análise do

mesmo obtiveram como resultado um valor acima do padrão estabelecido pela portaria, uma média de 390,32, sendo o artigo 10 o maior valor encontrado.

3.7 Cloreto

O Cloreto é o mais comum ânion inorgânico encontrado em águas e efluentes. Sua concentração depende de fatores geológicos e geográficos. Está presente na forma de cloreto de sódio, cálcio e magnésio. De acordo com a portaria o valor máximo permitido é de 250 mg/L. Em relação a este parâmetro a média obtida foi de 38,10 mg/L, deste modo todos os artigos que realizaram a análise de cloreto apresentaram resultados dentro do padrão. Para Carvalho et al (2017), as concentrações de cloreto provem da dissolução de sais, e em altas concentrações pode vir a apresentar um sabor salgado a água e ressaltam ainda que podem indicar a presença de água residuária.

3.8 Análise Microbiológica

PARÂMETROS	Padrão	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Coliformes Totais	Ausência em 100,0mL	3,0	40%	-	9,2 3,6	1,6 3,5	44,1	PREAUS	644	<OU> 1100	-
Coliformes Termotolerantes ou E. Coli	Ausência em 100,0mL	3,0	12%	0	9,2 3,6	1,6 4,7	14,4	AUS PRE	10	AUS	-

Tabela 5: Valores dos parâmetros microbiológicos da média dos resultados dos 10 artigos.

FONTE: Artigos científicos publicados nos anos de 2010 a 2019.

3.9 Coliformes Totais

Os parâmetros microbiológicos exigidos pela Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, são de coliformes totais, coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli*. Numericamente, as amostras de água de fontes alternativas destinadas ao consumo humano podem ter a presença de coliformes totais, desde que haja a ausência de E.coli/100 mL, devendo ser monitorada a origem da ocorrência da provável contaminação e providenciar as medidas corretivas e preventivas. Coliformes totais (bactérias do grupo coliforme) - bacilos gram- negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tenso ativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a $35,0 \pm 0,5$ °C em 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima β – galactosidase.

Dos 10 artigos usados neste trabalho apenas A1, A2, A5, A6, A7 e A8 mediram a presença significativa ou não de coliformes totais. O A1 fez coletas nos meses de maio e junho, e dos 8 poços verificados 4 apresentaram moderada presença de coliformes totais.

Para Paludo (2010), as elevadas temperaturas influenciaram a proliferação de microrganismos, que sua vez, causaram o aparecimento de coliformes totais. Esta conclusão foi precisa quando percebeu-se que no mês de junho a presença de coliformes foi quase nula. No A2, Costa et al (2012) concluíram que das 230 amostras analisadas, 92 (40%) apresentaram crescimento de coliformes totais devido à proximidade dos poços à esgotamentos sanitários e fossas sépticas. O A5 mostra um resultado alarmante de contaminação por coliformes totais, resultado já esperado. Segundo Carvalho et al (2017), por tratar-se de fontes brutas de água; por não receberem nenhum tipo de tratamento químico para desinfecção e nem possuir boas condições de transporte e armazenamento da água.

O A6 semelhantemente ao A1, pautou seus resultados em duas etapas: um no mês de março e outra no mês de abril. Na primeira amostragem Macedo et al (2017), perceberam um moderado quantitativo de coliformes totais devido a elevada temperatura da água no período da coleta, onde 8 dos 15 poços analisados constaram coliformes; já a segunda foi após um período chuvoso, o que pode esclarecer o fato de haver maiores quantidades de microrganismos nestas amostras se comparadas com a primeira amostragem, ocasionando no aparecimento de coliformes em todos os poços analisados por estes autores. Seguindo-se pela ótica dos padrões bacteriológicos da potabilidade da água para o consumo humano, já mencionado anteriormente, os dados do A7 de Oliveira et al (2018) evidenciaram que, dos 10 poços, 7 apontaram resultados positivos quanto à presença de coliformes totais e, somente 3 resultados negativos. O A8 de Sousa et al (2018), constatou que das 6 amostras analisadas, 5 estavam livres de contaminação por coliformes totais. E apenas uma detectou presença desse contaminante, a amostra 6, porém dentro do valor máximo permitido. Referente às amostras da água bruta dos poços artesianos do A9 de Brito (2019) observou-se que em 100% dos resultados houve presença de coliformes.

3.10 Coliformes Termotolerantes e *Escherichia coli*

Escherichia coli é o nome de uma bactéria que habita o intestino de animais endotérmicos, cuja presença pode indicar aspectos relativos à qualidade da água e de alimentos. A *E. coli* também pode provocar doenças, como infecções urinárias, diarreia, a colite hemorrágica e síndrome hemolítico-urêmica. Como já citado anteriormente, somente 8 artigos fizeram análise microbiológica. Dito isto, ver-se-á os resultados obtidos em cada um deles quanto a presença ou ausência de coliformes termotolerantes ou *E. Coli*.

Paludo (2010) no A1, justifica a presença de *E.coli* também pela elevada temperatura do mês de março, e localização dos poços; uma vez que em julho houve resultado favorável, ou seja, ausência desse agente microbiológico. O A2 apresentou grande percentual de coliforme total, e somando apenas 28 (12,2%) de *Escherichia coli*, justificada por Costa et al (2012), pela falta de localização adequada para perfuração dos poços. O A3 de Igino (2014), apresentou ausência de *E. Coli* em todas as amostras analisadas. Para Zerwes et al (2015), a contaminação por *E.coli* no A4 se deu pela aproximação de lavouras e por possuir poços

usados por animais. Já o A5 nos chamou a atenção, uma vez que todos os poços analisados apresentaram grandes concentrações de *E.coli*. Para Macedo et al (2017), a contaminação por *E.coli*, no A6, pode ter ocorrido por conta da utilização de fertilizante orgânico (fezes de suínos ou gado, cama aviária) no solo onde os poços estão localizados.

Quanto à presença de coliformes termotolerantes, no A7, cinco poços obtiveram resultados positivos e outros cinco resultados negativos. Dessa forma, segundo Oliveira et al (2018), 70 % das amostras coletadas se encontraram em desacordo com o preconizado pela Portaria do Ministério da Saúde em relação ao padrão microbiológico de coliformes totais e termotolerantes. Com base nos dados de Brito (2019) foi possível verificar que 100% das amostras analisadas resultaram na ausência de *Escherichia Coli*, no A9.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos, as análises dos parâmetros físico-químicos (pH, Cor, turbidez, dureza total, condutividade e cloreto) dos artigos em estudo, indicaram que a maioria das amostras apresentavam valores dentro dos padrões aceitáveis de potabilidade estabelecidos pela portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, com exceção dos artigos que mostraram valores fora dos padrões como o A4 o qual apresentou alteração na turbidez, A7 no pH e A10 em cor, turbidez e condutividade, sendo este último o que apresentou a maior quantidade de parâmetros em desacordo com as normas brasileiras. Com base nos resultados microbiológicos, observou-se um alto índice de contaminação das águas dos poços, a maioria constatando a presença de contaminantes não permitidos pelos padrões de potabilidade. Supõe-se que tais resultados estejam relacionados com a construção nos poços próximos à esgotamentos sanitários e fossas sépticas e alguns relacionados ao período chuvoso. Quanto a análise específica de *E. coli*, observou-se que no A1, A2, A4, A6 e A7 houve a presença desta bactéria, estando em desacordo com os padrões estabelecidos pela legislação vigente. A presença de *E.coli*, ocorre em casos de contaminação da água por esgotos, matéria orgânica em decomposição, poços usados por animais e em localização inadequadas.

Dessa forma vê-se a necessidade de implementar medidas que visam a gestão do uso de águas de poços, pois percebe-se através desta pesquisa que houve contaminação da água dos poços analisados e que o consumo dessa água pode ser fonte de contaminação e disseminação de doenças.

REFERÊNCIAS

BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Portaria n. 2.914, de 12 de Dezembro de 2011. Disponível em: <http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 22 set. 2019.

BRITO, Kildery Pedrosa de. **Qualidade da água de poços artesanais das comunidades rurais Aroeiras e Pau Ferro em São José de Piranhas – PB, Cajazeiras, 2019**. Disponível em: <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/11002>>. Acesso em: 22 ago. 2020.

CARVALHO, Ana Paula Monteiro et al. **Avaliação dos parâmetros de qualidade da água de abastecimento alternativo no distrito de Jamacaru em Missão Velha-CE**. Disponível em: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/wp-content/uploads/2017/11/4-226_IC_ArtigoRevisado.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2020.

COSTA, Cecília Leite et al. **Avaliação da qualidade das águas subterrâneas em poços do estado do Ceará, Brasil**. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/10469>>. Acesso em: 27 jul. 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0367.2012v33n2p17>.

CRUZ, Helena Marcia da. **Análises Microbiológicas e Físico-Químicas: Conceitos para Gestão Ambiental**. São Paulo: Editora Érica, 2014.

FERREIRA, A. N. P. et al. **Águas Subterrâneas: um recurso a ser conhecido e protegido**. Ministério do Meio Ambiente, Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, Petrobras, Brasília, DF, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. –São Paulo: Atlas, 2008.

IGINO, Lucas Vicente. **Análise Microbiológica e Físico-Química da Água dos poços artesanais do bairro água da Jacutinga, na Cidade de Andirá – PR**. Disponível em: <<https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/1011290343.pdf>>. Acesso em 22 de ago. 2020.

MACEDO, Tatiane de Lourdes; REMPEL, Claudete; MACIEL, Mônica Jachetti. **Análise físico-química e microbiológica de água de poços artesanais em um município do Vale do Taquari-RS. Tecnológica**, Santa Cruz do Sul, v. 22, n. 1, p. 58-65, jan. 2018. ISSN 1982- 6753. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/view/10447>>. Acesso em: 08 ago. 2020. doi:<https://doi.org/10.17058/tecnolog.v22i1.10447>

OLIVEIRA, Michael Machado et al. **ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE ÁGUAS DE POÇOS ARTESIANOS DE USO INDEPENDENTE**. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, [S.l.], v. 7, n. 3, p. 624-639, out. 2018. ISSN 2238-8753. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6971/4078>. Acesso em: 08 ago. 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v7e32018624-639>.

PALUDO, Diego. **Qualidade da água nos poços artesanais do Município de Santa Clara do Sul. Univates**. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10737/458>>. Acesso em: 08 ago. 2020.

RICHTER, Carlos A.; NETTO, José M. de Azevedo. **Tratamento de água: tecnologia atualizada**. São Paulo: Blucher, 2011.

SILVA, Aldeni Barbosa da et al. **Química ambiental: monitoramento físico-químico da água de um poço artesiano na cidade de Remígio-PB.** Disponível em:<<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/29583>>. Acesso em: 27 jul.2020. doi: <https://doi.org/10.14295/ras.v33i3.29583>.

SOUZA, Waltencir Balbino de et al. **Mapeamento e avaliação da potabilidade de água proveniente de fontes alternativas de captação na cidade de Astolfo Dutra.**

Disponível em: < <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/29179>>. Acesso em: 27 jul.2020. doi: <https://doi.org/10.14295/ras.v32i3.29179>

ZERWES, Cristian Mateus et al. **Análise da qualidade da água de poços artesianos do município de Imigrante, Vale do Taquari/RS.** Ciência e Natura, Santa Maria, v. 37 n.4 set-dez.2015, p. 651-663. ISSN : 0100-8307 ISSN on-line: 2179-460X 10.5902/2179460X17385. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/304198965_Analise_da_qualidade_da_agua_de_pocos_artesianos_do_municipio_de_Imigrante_Vale_do_TaquariRS>. Acesso em: 22 ago.2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adsorção 85, 232, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 259, 260

Adsorvato 251, 255, 259

Adsorvito 251

Afluentes 5, 8, 56, 57, 59, 60, 61, 67, 123, 124, 125, 168, 243

Agropecuária 175, 238

Agrotóxicos 3, 8, 41, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248

Água 3, 4, 5, 6, 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 98, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 147, 148, 149, 151, 154, 155, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 186, 193, 196, 198, 199, 201, 204, 205, 215, 216, 217, 218, 219, 226, 227, 228, 232, 234, 242, 244, 246, 247, 248, 250, 251, 252, 253, 264

Águas residuárias 3, 151, 152, 163, 252, 260, 265

Antibiótico 3, 8, 223, 226

Atividades antrópicas 12, 13, 36, 38

Aviário 8, 223, 225, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 235, 236, 237, 238, 239

B

Bacias hidrográficas 1, 2, 43, 64, 65, 67, 77, 174

Barragem 5, 55, 59, 61, 62, 63, 64, 69, 125, 134, 216, 217, 218, 221

Bioetanol 3, 8, 263, 264, 265, 266, 267

Biomassa 3, 8, 154, 157, 263, 264, 265, 266, 267, 268

C

Calha Parshall 137

Captação 5, 26, 35, 56, 57, 59, 61, 62, 63, 66, 68, 69, 75, 76, 81, 87, 89, 106

Carvão ativado 136

Cloração 68, 70, 72, 75, 77

Coagulação 71, 74, 77, 80, 87, 89, 136, 141, 251

Coliformes termotolerantes 1, 2, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 31, 32, 33

Cor 3, 8, 23, 27, 29, 30, 33, 71, 75, 109, 116, 129, 135, 137, 138, 139, 168, 199, 249, 251,

252, 254, 257

Corante 250, 252, 253, 254, 256, 257, 258, 259, 260, 261

D

Decantação 68, 70, 71, 73, 74, 89, 108, 136, 137

Desaguamento 3, 5, 82, 87, 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 101, 102, 104, 113, 114, 117, 119, 120, 122, 124, 126, 127, 130, 132, 134, 142, 144, 145, 146, 147, 148

Desenvolvimento sustentável 37, 43, 166

Design 8, 79, 133, 168, 224, 270, 271, 274, 275, 276, 278, 280, 281

Desinfecção 3, 32, 70, 72, 77, 136, 151

Development 64, 123, 195, 214, 224, 238, 261, 264, 270, 272, 275

E

Ecosistema 36, 41, 136, 167, 215, 217, 224, 251

Educação ambiental 9, 21, 167, 177, 178, 179, 182, 184, 192, 282

Efluentes 1, 3, 9, 13, 14, 21, 22, 31, 40, 58, 59, 77, 81, 84, 124, 125, 127, 128, 132, 150, 151, 152, 159, 160, 161, 164, 166, 167, 168, 174, 249, 250, 251, 253, 260, 265, 282

Environmental 2, 11, 36, 43, 64, 84, 88, 123, 148, 161, 162, 163, 165, 177, 186, 196, 197, 206, 210, 214, 238, 239, 240, 241, 242, 250, 261, 262, 270, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280

Escoamento pluvial 3

Estação de Tratamento de Efluente - ETE 148

Estuários 56

Eutrofização 3

F

Fármacos 77, 151, 224, 225, 226, 227, 237, 238

Filtração 68, 72, 74, 75, 89, 92, 106, 126, 127, 133, 136, 138, 142, 146, 148, 155, 200, 254

Flotação 68, 70

Fluoretação 70, 72, 75, 77, 78

Fósforo total 2, 8, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21

I

Impactos ambientais 36, 37, 38, 42, 81, 106, 122, 136, 141, 162, 164, 166, 183, 205, 241, 243, 244, 245, 246

Índice de Qualidade da Água 4, 1, 2, 11, 12, 13, 16, 17, 41

Índices pluviométricos 56, 97, 135, 138

J

Jusante 14, 217, 218

L

Leito de drenagem 5, 87, 88, 89, 90, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 111, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 134

Lignocelulósicas 264

M

Mananciais 13, 106, 107, 125, 137

Matrizes ambientais 224, 225, 226, 237

Meio ambiente 10, 21, 22, 24, 27, 34, 38, 77, 82, 85, 86, 88, 89, 91, 105, 106, 108, 123, 133, 148, 150, 164, 167, 177, 178, 183, 187, 192, 194, 198, 199, 219, 220, 224, 225, 241, 243, 244, 248

Micro-organismos 72, 74, 75

Mineração 3, 30, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 222, 264

Montante 14, 58, 59, 218

N

Nitrogênio total 12, 13, 16, 17, 19, 20

P

Passivo ambiental 204

Patógenos 37, 151, 191

Poço artesiano 3, 23, 26, 35

Polímeros 87, 101

Poluição 1, 2, 3, 11, 12, 13, 21, 36, 41, 42, 105, 152, 167, 178, 198, 215, 216, 227, 248, 250

Potabilidade 3, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 37, 64, 68, 74, 75, 76, 77, 90, 123, 136, 196, 199, 204

R

Reaproveitamento 89, 133, 135, 141, 177, 179, 182, 265

Reciclável 186, 188, 192, 194

Recursos hídricos 1, 2, 3, 10, 11, 13, 14, 41, 42, 55, 56, 63, 64, 65, 68, 106, 134, 149, 150, 219, 220

Rejeito 144, 187, 190, 192, 214, 219

Resíduos agroindustriais 249, 251, 260

Resíduos sólidos 7, 3, 81, 84, 85, 102, 106, 120, 136, 143, 144, 147, 148, 165, 176, 177,

178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 190, 194, 195, 197, 198, 199, 204, 260

Resolução CONAMA 357 1, 2, 3, 4, 19, 21, 136

S

Saneamento básico 9, 10, 66, 78, 80, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 103, 106, 110, 125, 144, 147, 164, 165, 174

Segurança hídrica 7, 213, 214, 215, 217, 219, 221

T

Turbidez 2, 8, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 23, 29, 30, 33, 69, 74, 75, 98, 99, 109, 116, 124, 126, 129, 135, 137, 138, 139, 164, 168, 170, 172, 199

COLEÇÃO DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

ENGENHARIA SANITÁRIA 2



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

COLEÇÃO

DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

ENGENHARIA SANITÁRIA 2

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