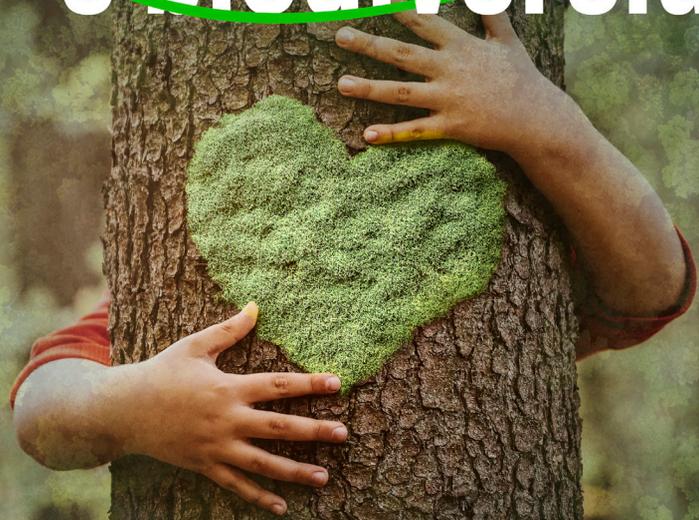




Saúde, *meio ambiente* e biodiversidade



Renan Monteiro do Nascimento
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2021



Saúde, *meio ambiente* e biodiversidade

Renan Monteiro do Nascimento
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

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 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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant'Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a 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
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^a Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
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
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof^a Dr^a Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a 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
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª 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
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl 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
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

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

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
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
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

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Revisão: Os autores
Organizador: Renan Monteiro do Nascimento

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S255 Saúde, meio ambiente e biodiversidade / Organizador
Renan Monteiro do Nascimento. – Ponta Grossa - PR:
Atena, 2021

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-304-7
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.047212107>

1. Saúde. 2. Meio ambiente. I. Nascimento, Renan
Monteiro do (Organizador). II. Título.

CDD 613

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

A saúde humana está diretamente ligada e extremamente dependente da “saúde” do planeta terra, da mãe natureza. Enquanto as relações entre o ser humano/a humanidade e a natureza continuarem sendo de dominação, de exploração irracional, de degradação ambiental, cada vez mais os níveis de saúde humana serão piores.

O termo biodiversidade, hoje consagrado na literatura, refere-se à diversidade biológica para designar a variedade de formas de vida em todos os níveis, desde microrganismos até flora e fauna silvestres, além da espécie humana. Contudo, essa variedade de seres vivos não deve ser visualizada individualmente, mas sim em seu conjunto estrutural e funcional, na visão ecológica do sistema natural, isto é, no conceito de ecossistema.

Nessa perspectiva, apresento o e-book “Saúde, Meio Ambiente e Biodiversidade”, um livro que apresenta 16 capítulos distribuídos no formato de artigos que trazem de forma categorizada e interdisciplinar estudos aplicados as Ciências da Vida. Essa coletânea traz resultados de pesquisas desenvolvidas por professores e acadêmicos de instituições públicas e privadas. É de suma importância ter essa divulgação científica, por isso a Atena Editora se propõe a contribuir através da publicação desses artigos científicos, e assim, contribui com o meio acadêmico e científico.

Desejo a todos uma excelente leitura.

Renan Monteiro do Nascimento

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ESCORPIONISMO: CARACTERÍSTICAS, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO ATRAVÉS DE UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Ana Claudia Guerra Dutra de Resende
Beatriz de Almeida Corrêa
Beatriz Trajano Costa da Silva
Camila Marcele Araujo Rodrigues Batista
Carine Souza Senkio
Isadora Cristina Teixeira Bono
Marina Scheffer de Souza
Natacha da Silva Estevão Cáceres Marques
Poliana de Faria Miziara Jreige
Rayan Bassem Chokr
Renata da Silva Rodrigues
Tássia Aporta Marins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121071>

CAPÍTULO 2..... 9

CONTAMINANTES INORGÂNICOS METÁLICOS

Francine Kerstner
Rafaela Xavier Giacomini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121072>

CAPÍTULO 3..... 26

RELAÇÃO ENTRE A IDADE E A COMPOSIÇÃO CORPORAL DE IDOSAS FRÁGEIS INSTITUCIONALIZADAS

Cristianne Confessor Castilho Lopes
Marilda Moraes da Costa
Antônio Vinícius Soares
Stefany da Rocha Kaiser
Luís Fernando da Rosa
Daniela dos Santos
Paulo Sérgio Silva
Tulio Gamio Dias
Eduardo Barbosa Lopes
Láisa Zanatta
Vanessa da Silva Barros
Heliude de Quadros e Silva
Youssef Elias Ammar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121073>

CAPÍTULO 4..... 40

SAÚDE MENTAL: AGRAVOS DECORRENTES DO MEIO AMBIENTE

Adelcio Machado dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121074>

CAPÍTULO 5.....52

SABERES DOS PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE SUPORTE BÁSICO DE VIDA

Karine Suene Mendes Almeida Ribeiro
Bruna Renata Duarte Oliveira
Andressa Prates Sá
Bárbara Stéfany Ruas e Silva Dourado
Kezia Danielle Leite Duarte
Luane Karine Ferreira de Sousa
Raynara Laurinda Nascimento Nunes
Solange Macedo Santos
Dayane Araújo Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121075>

CAPÍTULO 6.....62

CARACTERIZAÇÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NO MUNICÍPIO DE JAGUARÃO (RS) UTILIZANDO ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

Iulli Pitone Cardoso
Gabriel Borges dos Santos
Marlon Heitor Kunst Valentini
Henrique Sanchez Franz
Lukas dos Santos Boeira
Maicon Moraes Santiago
Idel Cristiana Bigliardi Milani

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121076>

CAPÍTULO 7.....75

AVALIAÇÃO DAS COMPLICAÇÕES EM RECONSTRUÇÃO MAMÁRIA IMEDIATA COM IMPLANTE EM PACIENTES COM CÂNCER DE MAMA

Lays Samara da Costa Silva e Silva
Aline Carvalho Rocha
Gina Zully Carhuancho Flores
Jéssica Silva Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121077>

CAPÍTULO 8.....81

ATIVIDADE LARVICIDA DE *BACILLUS THURINGIENSIS* FRENTE A MOSQUITOS TRANSMISSORES DE DOENÇAS

Camila Cassia Silva
José Manoel Wanderley Duarte Neto
José de Paula Oliveira
Ana Lúcia Figueiredo Porto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121078>

CAPÍTULO 9.....92

ANATOMIA RADIOGRÁFICA DO ESQUELETO DE CORUJINHA-DO-MATO

(MEGASCOPS CHOLIBA)

Bruna Pereira Bitencourt
Mariana de Souza
Luana Célia Stunitz da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121079>

CAPÍTULO 10..... 104

ANATOMIA DE SERPENTES NÃO PEÇONHENTAS

Renan Mendes Pires Moreira
Dirceu Guilherme de Souza Ramos
Klaus Casaro Saturnino
Erin Caperuto de Almeida
Caroline Genestreti Aires
Juliana Bruno Borges Souza
Karla Cristina Resplandes da Costa Paz
Guilherme Freitas Arrebola Vieira
Ana Vitória Alves-Sobrinho
Rafaela Vasconcelos Ribeiro
Júlia Martins Soares
Isadora Gomes Nogueira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210710>

CAPÍTULO 11 123

ANÁLISIS DE SALUD AMBIENTAL POR LA CONTAMINACIÓN CON PUTRESCINA Y CADAVERINA EN EL HUMEDAL DE TORCA – GUAYMARAL, BOGOTÁ, COLOMBIA

María Polanía-Prieto
Diana Hernández-Gómez
Natalia Gómez-Sotelo
Manuela Cuenca-Rodríguez
María Villabona-Salamanca
Camilo José González-Martínez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210711>

CAPÍTULO 12..... 137

A ECOLOGIA COMO A CIÊNCIA QUE EXPLICA AS PANDEMIAS

Roberto Valmorbida de Aguiar
Morgana Karin Pierozan

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210712>

CAPÍTULO 13..... 150

ARMADILHA MOSQTENT® MODIFICADA [SIMULÍDEOS] PARA USO NA CAPTURA DE BORRACHUDOS ANTROPOFÍLICOS (DIPTERA: SIMULIIDAE) - MOLDE DE CONFEÇÃO E INSTRUTIVO DE MONTAGEM

Raquel de Andrade Cesário
Ana Carolina dos Santos Valente
Marilza Maia Herzog
Érika Silva do Nascimento Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210713>

CAPÍTULO 14..... 161

FREQUÊNCIA E PERFIL DE SENSIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE BACILOS ENTÉRICOS ISOLADOS DA CAVIDADE BUCAL DE PACIENTES HIV SOROPOSITIVOS

Alexandre Pontes de Mesquita

Antônio Romilson Pires Rodrigues

Francisco César Barroso Barbosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210714>

CAPÍTULO 15..... 174

UTILIZAÇÃO DE PROBIÓTICOS PARA TRATAMENTO OU PREVENÇÃO DE AFECÇÕES CUTÂNEAS INFLAMATÓRIAS ASSOCIADAS À DISBIOSE

Juliana Maria dos Santos Ribeiro

Lucas Alvarenga da Silva

Thalis Ferreira dos Santos

Renan Monteiro do Nascimento

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210715>

CAPÍTULO 16..... 194

RADIOPROTEÇÃO PARA INDIVÍDUOS QUE TRABALHAM DIRETAMENTE OU INDIRETAMENTE COM RADIAÇÃO IONIZANTE

Anderson Gonçalves Passos

Jânio Carlos Fagundes Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210716>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 203

ÍNDICE REMISSIVO..... 204

CARACTERIZAÇÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NO MUNICÍPIO DE JAGUARÃO (RS) UTILIZANDO ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

Data de aceite: 01/07/2021

Data de submissão: 06/05/2021

Iulli Pitone Cardoso

Universidade Federal de Pelotas
Pelotas – RS
<http://lattes.cnpq.br/2647653710894477>

Gabriel Borges dos Santos

Universidade Federal de Pelotas
Pelotas – RS
<http://lattes.cnpq.br/8502930511377553>

Marlon Heitor Kunst Valentini

Universidade Federal de Pelotas
Pelotas – RS
<http://lattes.cnpq.br/6499660114940771>

Henrique Sanchez Franz

Universidade Federal de Pelotas
Pelotas – RS
<http://lattes.cnpq.br/0985124189064768>

Lukas dos Santos Boeira

Universidade Federal de Pelotas
Pelotas – RS
<http://lattes.cnpq.br/7695996899273551>

Maicon Moraes Santiago

Universidade Federal de Pelotas
Pelotas – RS
<http://lattes.cnpq.br/7189339723401265>

Idel Cristiana Bigliardi Milani

Universidade Federal de Pelotas
Pelotas – RS
<http://lattes.cnpq.br/7225514022576932>

RESUMO: As águas subterrâneas são uma fonte natural de recursos hídricos, comumente utilizadas em locais onde não há distribuição de água oriunda da concessionária local. Apesar de se encontrarem no subsolo, e com isso estarem mais protegidas, as águas subterrâneas são suscetíveis à influência das atividades antrópicas do entorno desta fonte hídrica, alterando suas características físico-químicas e microbiológicas naturais. Os métodos estatísticos são comumente utilizados para a realização do monitoramento e caracterização dos recursos hídricos, auxiliando na identificação de possíveis fontes poluidoras. Este estudo teve como objetivo caracterizar as águas subterrâneas do município de Jaguarão, no Rio Grande do Sul, utilizando a análise de componentes principais para assim compreender melhor suas características bem como a existência de inter-relações. Foi possível observar que os parâmetros condutividade elétrica, salinidade e sólidos totais dissolvidos são os principais parâmetros que devem ser avaliados nas análises de qualidade de água, seguido pelos coliformes totais e cor aparente.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade de água. Análise estatística. Parâmetros físico-químicos.

CHARACTERIZATION OF UNDERGROUND WATER IN THE CITY OF JAGUARÃO (RS) USING MAIN COMPONENT ANALYSIS

ABSTRACT: Groundwater is a natural source of water resources, commonly used in places where there is no distribution of water from the local concessionaire. Despite being underground, and with this being more protected, groundwater is

susceptible to the influence of human activities around this water source, changing its physical, chemical and microbiological characteristics. Statistical methods are commonly used to carry out the monitoring and characterization of water resources, helping to identify possible polluting sources. This study aimed to characterize the groundwater in the municipality of Jaguarão, in Rio Grande do Sul, using the principal component analysis to better understand its characteristics as well as the existence of interrelationships. It was possible to observe that the parameters electrical conductivity, salinity and total dissolved solids are the main parameters that must be evaluated in the analysis of water quality, followed by the total coliforms and apparent color.

KEYWORDS: Water quality. Statistical analysis. Physico-chemical parameters.

1 | INTRODUÇÃO

As águas subterrâneas são uma fonte natural de abastecimento muito utilizada, principalmente nas zonas rurais ou periféricas dos municípios, onde há falta de abastecimento pelas concessionárias locais, e/ou falta de abastecimento em certos períodos do dia, ou ainda, pela sua facilidade de exploração dependendo das características locais (CECCONELLO et al., 2020; NANES; FARIAS, 2012).

A origem da água subterrânea geralmente se dá pela infiltração da água precipitada na superfície do solo, sendo que este processo sofre interferência das condições geológicas, geomorfológicas, pedológicas e de uso e ocupação do solo no entorno da superfície. Sendo assim, a existência de atividades antrópicas poluidoras pode acarretar aumento de cargas contaminantes, e quando estas são lixiviadas podem chegar até os aquíferos comprometendo a sua qualidade (CECCONELLO et al., 2020; IOP et al., 2018).

O monitoramento das águas tem destaque importante na gestão dos recursos hídricos, pois através do mesmo se obtêm dados qualitativos e quantitativos que podem auxiliar nos usos atuais e futuros (FIA et al., 2015). Nesse sentido surgem os métodos estatísticos, que podem auxiliar na identificação de fontes de poluição no que concerne ao monitoramento de recursos hídricos, permitindo a extração de informações significativas sem que os dados percam a exatidão (ZHAO et al., 2012).

De acordo com Hair et al. (2009), uma técnica muito utilizada na análise das relações que ocorrem nos corpos hídricos é a estatística multivariada, a qual analisa simultaneamente múltiplas medidas sobre indivíduos ou objetos de investigação. Para Ouyang (2005), na geração de fatores em estudos ambientais, um dos métodos mais utilizados na estatística multivariada é a análise fatorial, e para a extração desses fatores é normalmente empregada a análise de componentes principais (ACP). As análises de componentes principais permitem revelar a existência de amostras anômalas e pode ser utilizada também como ferramenta de mais fácil compressão, uma vez que reduz a dimensionalidade da matriz de dados originais (COSCIONE et al., 2014).

O município de Jaguarão (RS), utiliza águas subterrâneas para diversas finalidades, como consumo humano, uso agrícola, dessedentação animal, entre outras. Sendo assim,

o presente trabalho teve como objetivo caracterizar a água subterrânea de alguns poços artesanais existentes no município de Jaguarão, tanto na zona urbana quanto na zona rural, por meio de análises estatísticas, mais especificamente, pela análise de ACP.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O presente estudo foi realizado no município de Jaguarão, no extremo sul do estado do Rio Grande do Sul (Figura 1). O município é fronteiro ao sul e a oeste com o Uruguai, ao norte faz divisa com os municípios de Arroio Grande e Herval e à leste com o município de Arroio Grande e com a Lagoa Mirim. A cidade é banhada pelo Rio Jaguarão, que nasce próximo ao município de Bagé e deságua na Lagoa Mirim. Este rio separa o município brasileiro da cidade de Rio Branco, no Uruguai, e é um dos principais contribuintes da bacia hidrográfica Mirim-São Gonçalo.

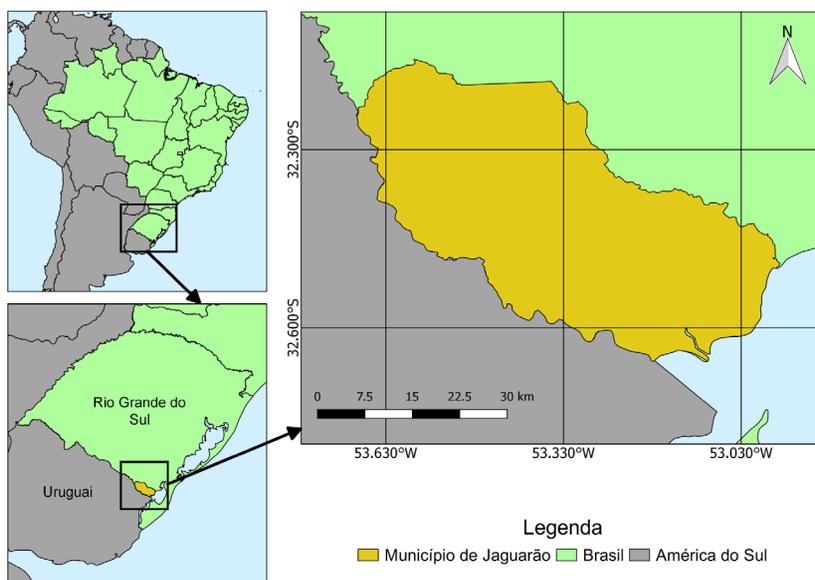


Figura 1: Localização do município de Jaguarão no estado do Rio Grande do Sul.

Segundo o último censo do IBGE (2010) a cidade possui 27.931 habitantes, sendo que destes, 1.826 residem na zona rural. Sua área total é de 2054,382 km² e sua economia é baseada predominantemente na pecuária, agricultura e comércio em geral.

A bacia do Rio Jaguarão está situada em duas regiões fisiográficas, sendo elas a Encosta do Sudeste, que possui faixa de sedimentos arenosos e aluviões holocênicos, sendo cortada por esporões graníticos entre os municípios de Jaguarão e Pelotas; e a

Serra do Sudeste, também chamada de Escudo Rio Grandense, que possui predomínio de formações graníticas e magmáticas, gnaisses, granitos e siltitos (FARIAS, 2007).

De acordo com Gianasi (2009), existem dois aquíferos no município de Jaguarão, sendo eles o Sistema Aquífero Embasamento Cristalino, o qual se desenvolve na região sul do Rio Grande do Sul e possui baixa salinidade, e o Sistema Aquífero Quaternário Costeiro II, que compreende os aquíferos relacionados com sedimentos da planície costeira.

2.2 Pontos de coleta

As informações iniciais sobre os poços existentes no município de Jaguarão, bem como suas localizações foram obtidas no site do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), que haviam sido atualizadas pela última vez no ano de 2005. Posteriormente, foi feita uma busca no banco de dados da Secretaria Rural e de Meio Ambiente do município, onde obteve-se a localização de outros poços que não estavam cadastrados no SIAGAS. Além disso, foi feito contato com alguns moradores do município através das redes sociais, sendo possível identificar alguns outros poços que não estavam inseridos nos dados até então coletados.

Conhecendo a localização dos poços, os mesmos foram plotados no *software Google Earth Pro*, para observar sua localização e assim definir a rede amostral, que buscou contemplar poços com os mais diferentes usos e com o maior número de usuários. Para obtenção exata das coordenadas geográficas dos poços, utilizou-se um GPS (GPSMAP 60CSX-GARMIN). A Figura 2 apresenta os 18 pontos de coleta de água subterrânea contemplados no presente estudo.

2.3 Metodologia de amostragem e análise físico-química e microbiológica

Foram realizadas duas campanhas amostrais no município, sendo a primeira no dia 30 de novembro de 2015 e a segunda no dia 4 de março de 2016, para realização de amostragens de água subterrânea. Realizaram-se amostragens, prioritariamente no próprio poço ou na saída dos reservatórios quando não se teve acesso ao mesmo, considerando os pontos prioritários de utilização das águas subterrâneas.

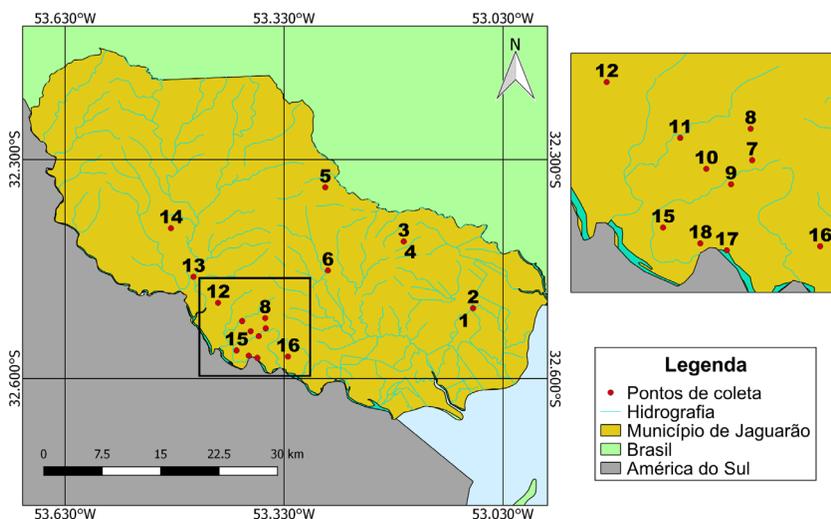


Figura 2: Localização dos pontos de coleta.

As amostras de água foram armazenadas em frascos plásticos, mantidos sob refrigeração e encaminhados ao Laboratório de Hidroquímica do Curso de Engenharia Hídrica da Universidade Federal de Pelotas para análise dos seguintes parâmetros: pH, turbidez, condutividade elétrica (CE), sólidos totais dissolvidos (TDS), salinidade, cor aparente, manganês dissolvido e ferro dissolvido.

A salinidade, os sólidos totais dissolvidos e a condutividade elétrica foram determinados com o auxílio de um condutivímetro portátil da marca Mettler Toledo. Já a turbidez foi obtida através do turbidímetro de bancada da marca Quimis®, modelo Q279P. O pH foi determinado em um pHmetro de bancada Hanna Instruments modelo HI 208. Os parâmetros ferro e manganês foram obtidos com o auxílio de Fotômetro Multiparamétrico de Bancada modelo HI 83200 da marca Hanna Instruments.

Também foram determinados in situ os coliformes termotolerantes - CT (coliformes fecais e totais) através da coleta em kit microbiológico da marca Colipaper - Tecnobac® e subsequente incubação em estufa por 15 horas a uma temperatura de 37° C na estufa microbiológica da marca Alfakit®.

2.4 Análise estatística

2.4.1 Padronização dos dados

Antes da aplicação dos métodos estatísticos, o primeiro passo ao se analisar dados é verificar a necessidade de tratamento dos mesmos. Conforme Vicini (2005), a

padronização dos dados pode remover a influência da unidade de medida, assim como reduzir as diferenças entre grupos de variáveis que melhor descrevem os conglomerados. Wilks (2006) propôs a seguinte metodologia para padronização dos dados, descrita na Equação 1, onde, além de normalizar os dados, tal equação também suprime a ordem de grandeza.

$$Y = \frac{(X - \bar{X})}{S(X)} \quad \text{Equação 1.}$$

Sendo: Y o valor padronizado; X o valor do resultado obtido em laboratório, ou seja, o dado bruto; \bar{X} a média; e S(X) o desvio padrão.

2.4.2 Teste de normalidade

Antes de realizar análise estatística dos dados é importante verificar a distribuição amostral dos mesmos a fim de verificar se são compatíveis com o tipo de coeficiente de correlação a ser utilizado e se essa distribuição é compatível com as análises estatísticas subsequentes. Com isso, para comprovar ou rejeitar a normalidade dos dados, utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S), com um intervalo de confiabilidade de 95% e um nível de significância de 0,05.

2.4.3 Análise de componentes principais (ACP)

A ACP tem como objetivo principal explicar, por meio de combinações lineares das variáveis originais, a estrutura da variância e covariância de um vetor aleatório, composto de p-variáveis aleatórias (SANDANIELO, 2008). Conforme Hongyu (2015) e Regazzi (2000), a ACP tem como principais vantagens a retirada da multicolinearidade das variáveis, permitindo transformar um conjunto de variáveis originais intercorrelacionadas em um novo conjunto de variáveis não correlacionadas.

Primeiramente, a fim de avaliar se o conjunto de dados estudados é compatível com uma análise de componentes principais, deve-se aplicar os testes de Kaisere-Meyere-Olkin (KMO) e de esfericidade Bartlett. Posterior a realização destes testes, segue-se então para a ACP.

A ACP segue, então, os seguintes passos: preparação da matriz de correlação, extração dos fatores comuns e, por fim, a rotação dos eixos correspondentes a esses fatores. Segundo Hair et al. (2009), essa análise é realizada com o intuito de simplificar a interpretação de dados, outrora complexos.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Teste de normalidade

Os dados foram inicialmente padronizados aplicando a equação 1 proposta por Wilks (2006). Após, realizou-se a análise da distribuição amostral através do teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S), o qual demonstrou, a um nível de significância de 0,05, que as variáveis coliformes fecais, turbidez, ferro e manganês não seguem uma distribuição normal. Logo, essas variáveis não serão utilizadas para as análises estatísticas a seguir. As demais variáveis, coliformes totais, pH, cor, condutividade elétrica, TDS e salinidade, seguem uma distribuição normal, conforme confirmado pelo teste K-S.

No estudo realizado por Valentini et al. (2020), referente aos dados de qualidade das águas da Lagoa Mirim, foi feito o uso do teste K-S para confirmar que as médias anuais dos parâmetros de monitoramento que por eles utilizados seguiam uma distribuição normal e, portanto, eram adequados para a análise de componentes principais. Ainda, Valentini et al. (2021) utilizaram esse teste de normalidade para inferir qual coeficiente de correlação deveriam utilizar para analisar as correlações entre os parâmetros de monitoramento da Lagoa Mirim. Através do teste K-S, confirmaram a normalidade amostral de seus dados e, então, utilizaram o coeficiente de Pearson para suas análises de correlação, uma vez que este coeficiente é mais adequado para dados que seguem uma distribuição normal (GUIMARÃES, 2017; VALENTINI et al., 2021).

3.2 Análise de componentes principais (ACP)

Os testes de KMO e Bartlett foram aplicados às variáveis que apresentaram uma distribuição amostral normal, sendo coliformes totais, pH, cor, condutividade elétrica, TDS e salinidade com o objetivo de avaliar se o conjunto de dados formado por elas é compatível a uma ACP.

Os resultados desses testes podem ser visualizados na Tabela 1.

Teste de KMO e Bartlett	p-valor (significância)
Medida KMO de adequação de amostragem	0.640
Teste de esfericidade de Bartlett	0.000

Tabela 1: Resultados dos testes de KMO e Bartlett para as variáveis que apresentaram distribuição normal.

Conforme pode ser observado na Tabela 1, o teste KMO obteve um valor adequado para o conjunto de dados aqui estudado, estando esse acima do limiar mínimo de adequabilidade definido por Hair et al. (2006) como 0,5. Ainda, o teste de esfericidade de Bartlett é usado como indicativo se há ou não relação entre as variáveis estudadas

(SHRESTHA; KAZAMA, 2007). Como pode ser observado na Tabela 1, o teste resultou em um p-valor de significância inferior a 0,05, limiar necessário para que não houvesse relação significativa entre os dados, comprovando, então, que os dados desse estudo estão correlacionados. Com base nesses testes confirma-se que o conjunto de dados formado pelas variáveis coliformes totais, pH, cor, condutividade elétrica, TDS e salinidade é adequado para a ACP.

Sendo assim, dá-se sequência a ACP propriamente dita. Primeiramente temos a matriz de correlação apresentada na Tabela 2. Para a análise da matriz de correlação será utilizado o limiar definido por Helena (2000), a qual considera como forte as correlações que obtiverem um coeficiente de correlação maior ou igual a 0,5 em módulo.

	CT	pH	Cor	CE	TDS	Salinidade
CT	1.000					
pH	-0.035	1.000				
Cor	0.356	0.001	1.000			
CE	-0.358	0.059	-0.140	1.000		
TDS	-0.311	-0.016	-0.031	0.816	1.000	
Salinidade	-0.372	-0.092	-0.075	0.755	0.954	1.000

Tabela 2: Resultados da matriz de correlação para as variáveis coliformes totais (CT), pH, cor, condutividade elétrica (CE), TDS e salinidade.

Conforme pode ser observado na Tabela 2, a variável condutividade elétrica possui forte correlação com as variáveis TDS (0,816) e salinidade (0,755) e, ainda, a variável TDS também possui correlação forte com a variável salinidade (0,954). Cabe salientar, ainda, que as correlações fortes aqui encontradas também foram significativas a um limiar de 0,05.

A correlação forte e positiva entre os parâmetros TDS e condutividade elétrica é uma correlação esperada, visto que ambos os parâmetros são diretamente proporcionais, isto é, a condutividade elétrica pode ser estimada pelos valores dos TDS (SEN, 2015).

As correlações entre os parâmetros salinidade e TDS e salinidade e condutividade elétrica, de modo geral indicam um alto teor de precipitados de sais na água dos poços (KRESIC, 2007). Resultados similares foram obtidos no estudo dos autores Aravinthasamy et al. (2020), os quais indicaram que as correlações fortes entre condutividade e TDS representam um alto teor de íons dissolvidos em águas subterrâneas, já para Ribeiro et al. (2016) as correlações fortes entre esses parâmetros também podem estar associadas à poluição por efluentes domésticos, que pode ocorrer devido a falhas nos sistemas de esgotamento localizados a montante dos poços (TEIXEIRA et al., 2020).

Na sequência, a segunda etapa da ACP é a extração dos componentes principais. Seguindo as diretrizes definidas por Hair et al. (2006), deve-se considerar o patamar mínimo de 60%, no que concerne a variância total acumulada, como sendo aceitável para a extração dos componentes principais. Sendo assim, a extração dos fatores deve seguir até que tal patamar seja alcançado. Ainda, devem ser considerados como significativos apenas os componentes que tiverem um autovalor superior a 1 (DROSE et al., 2020).

A variância total explicada por cada um dos componentes principais desse estudo pode ser visualizada na Tabela 3.

Componente	Autovalores iniciais		
	Total	% de variância	% cumulativa
1	2.909	48.488	48.488
2	1.207	20.122	68.609
3	1.011	16.847	85.456
4	0.584	9.739	95.195
5	0.254	4.234	99.429
6	0.034	0.571	100.000

Tabela 3: Resultados de variância total para cada componente principal.

Conforme pode ser visualizado na Tabela 3, para o conjunto de dados aqui estudados foram extraídos 3 componentes principais. Observa-se, ainda, que esses três componentes principais explicam aproximadamente 85,5% da variância total acumulada.

Finalmente, na Tabela 4 estão os três componentes principais e as variáveis com seus coeficientes de correlação com cada componente. Considera-se 0,5, em módulo, o limiar para avaliar se cada variável tem uma contribuição forte com cada componente, ou seja, usa-se esse limiar para inferir a qual componente cada variável pertence.

A matriz de componentes principais nem sempre possui fácil interpretação, podendo ocorrer de uma variável ser pertencente a mais de um componente principal. Para solucionar esse problema, usa-se uma rotação ortogonal da matriz de componentes principais, gerando uma nova matriz que apresenta uma melhor interpretação para seus componentes (DROSE et al., 2020; ROCHA et al., 2016; VALENTINI et al., 2020). A Tabela 4 apresenta a matriz de componentes principais após a rotação via algoritmo Varimax.

	Componente		
	1	2	3
CT	-0.340	0.727	-0.059
pH	-0.014	-0.010	0.997
Cor	0.054	0.888	0.034
CE	0.881	-0.173	0.091
TDS	0.976	-0.042	-0.014
Salinidade	0.951	-0.108	-0.099

Tabela 4: Resultados dos três principais componentes e os coeficientes de correlação das respectivas variáveis e componentes.

Conforme pode ser observado na Tabela 4, o primeiro componente principal engloba as variáveis condutividade elétrica, TDS e salinidade. O parâmetro TDS corresponde à soma total dos sais dissolvidos, enquanto a condutividade elétrica indica a capacidade de conduzir elétrons (FEITOSA et al., 2008; SEN, 2015). A salinidade também está relacionada com a condutividade elétrica e com o TDS, pois pode ser medida de forma indireta através da condutividade elétrica. Além disso, a salinidade expressa o teor de íons precipitados em forma de sais (FEITOSA et al., 2008). Portanto, a presença da salinidade, dos sólidos totais dissolvidos e da condutividade elétrica numa mesma componente somada às correlações fortes obtidas entre esses parâmetros, indica a possibilidade de um alto teor de sais precipitados nas águas dos poços analisados no município de Jaguarão (RS).

Já no segundo componente principal estão as variáveis coliformes totais e cor. A variável pH foi a única representante do terceiro componente. Um dos fatores que corrobora para a presença das variáveis cor e coliformes termotolerantes na mesma componente, é o fato de que a lixiviação da matéria orgânica confere cor à água (FEITOSA et al., 2008). No entanto, por não haver correlações fortes entre cor e coliformes termotolerantes e também pelo fato de o parâmetro pH não estar na mesma componente, indica que os processos de lixiviação e decomposição da matéria orgânica não influenciam de forma significativa na qualidade da água dos poços avaliados no presente estudo.

4 | CONCLUSÕES

Com a realização da análise de componentes principais foi possível avaliar quais parâmetros são prioritários na avaliação da qualidade das águas subterrâneas do município de Jaguarão, sendo esta uma ferramenta útil para tal análise. Assim sendo, a condutividade elétrica, a salinidade e os sólidos totais dissolvidos são os principais parâmetros para esta avaliação, seguidos dos coliformes totais e da cor aparente.

A partir destes resultados, indica-se que em avaliações subsequentes de água

subterrânea na região os três primeiros parâmetros mencionados sejam priorizados na determinação, tendo em vista que representam de melhor forma os processos que ocorrem na área de estudo, e até mesmo ser reduzido a apenas um deles devido à interrelação observada.

REFERÊNCIAS

- ARAVINTHASAMY, P.; KARUNANIDHI, D.; SUBRAMANI, T.; ANAND, B.; PRIYADARSI, D. R.; SRINIVASAMOORTHY, K. Fluoride contamination in groundwater of the Shammuganadhi River basin (south India) and its association with other chemical constituents using geographical information system and multivariate statistics. **Geochemistry**, v. 80, n. 4, p. 1-14, 2020.
- CECCONELLO, S. T.; CENTENO, L. N.; LEANDRO, D. Avaliação da qualidade da água subterrânea na zona rural do município de Pelotas, RS. **Revista Thema**, v. 17, n. 1, p.57-73, 2020.
- COSCIONE, A. R.; SILVA, L. F. M.; DE MARIA, I. C.; ANDRADE, C. A.; FERRACINI, V. L. Solução do Solo e Análise de Componentes Principais para Monitoramento da Aplicação de Lodo de Esgoto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 38(5), 1654-1662, 2014.
- DROSE, A., VALENTINI, M., DUARTE, V., SANTOS, G., NADALETI, W., VIEIRA, B. Utilização de Métodos Estatísticos Multivariados no Monitoramento da Lagoa Mirim. **Meio Ambiente (Brasil)**, v.2, n.4, p.58-67, 2020.
- FARIAS, H. R. **A bacia do rio Jaguarão**. Porto Alegre: Editora Evangraf Ltda., 2007. 104 p.
- FEITOSA, Fernando A. Carneiro et al. **Hidrogeologia: conceitos e aplicações**. CPRM, 2008.
- FIA, R.; TADEU, H. C.; MENEZES, J. P. C.; FIA, F. R. L.; OLIVEIRA, L. F. C. Qualidade da água de um ecossistema lótico urbano. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 20, n. 1, 2015.
- GIANASI, B. L.; SEIFERT JUNIOR, C. A.; MENDONÇA, L. F. F.; OLIVEIRA, A. O.; FARINA, E.; TAGLIANI, C. R. A. A gestão ambiental em áreas de fronteira: estudo de caso nos municípios do Chuí e Jaguarão, RS, Brasil. In: **12º Encontro de Geógrafos de América Latina**, 12., Montevideu, 2009. Anais Eletrônicos... Montevideu, 2009. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br/handle/1/1981>>. Acesso em: 20 mar. 2021.
- GUIMARÃES, P. R. B. **Análise de Correlação e medidas de associação**. Universidade Federal do Paraná. 2017.
- HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. 6 ed. São Paulo: Bookman, 2009.
- HAIR, J. R., BLACK, W. C., BABIN, B. J., ANDERSON, R. E., & TATHAM, R. L. (2006). **Multivariate Data Analysis**. (6a ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- HELENA, B., PARDO, R., VEGA, M., BARRADO, E., FERNANDEZ, J. M., FERNANDEZ, L. Temporal evolution of groundwater composition in the alluvial aquifer (Pisuerga River, Spain) by principal component analysis. **Water Research**, v.34, p.807816, 2000.

HONGYU, K. **Distribuição empírica dos autovalores associados à matriz de interação dos modelos AMMI pelo método bootstrap não-paramétrico**. 2012. 104p. Dissertação (Mestrado em Estatística e Experimentação Agronômica) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo 2010**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=431440>> Acesso em: 22 mar. 2021.

IOP, G. T. C.; REGINATO, P. A. R.; ROSA, M. L. C. da C. Avaliação da Vulnerabilidade e do Risco Potencial de Contaminação de água subterrânea no Município de Venâncio Aires – RS. **Águas Subterrâneas – Seção de Estudos de Caso e Notas Técnicas**, 23 p., 2018.

KRESIC, N. **Hydrogeology and Groundwater Modeling**. 2ed. Taylor & Francis group, 2007.

NANES, D. P.; FARIAS, S. E. M. de. Qualidade das águas subterrâneas de poços tipo cacimba: um estudo de caso da comunidade Nasceça - Município de São Sebastião - AL. In: **III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. Goiânia, 19 a 22 de nov. 2012.

OUYANG, Y. Evaluation of river water quality monitoring stations by principal component analysis. **Water Research**, v. 39, n. 12, p. 2621-2635, 2005.

REGAZZI, A.J. **Análise multivariada, notas de aula INF 766**, Departamento de Informática da Universidade Federal de Viçosa, v.2, 2000.

RIBEIRO, T. G.; BOAVENTURA, G. R.; DA CUNHA, L. S.; PIMENTA, M. S. Estudo da qualidade das águas por meio de correlação de parâmetros físico-químicos, bacia hidrográfica do Ribeirão Anicuns. **Geochimica Brasiliensis**, v. 30, n. 1, p. 84-94, 2016.

ROCHA, C. H. B., & PEREIRA, A. M. Análise multivariada para seleção de parâmetros de monitoramento em manancial de Juiz de Fora, Minas Gerais. **Revista Ambiente & Água**, v. 11, n. 1, p. 176-187, 2016.

SANDANIELO, V. L. M. **Emprego de técnicas estatísticas na construção de índices de desenvolvimento sustentável aplicados a assentamentos rurais**. Tese de Doutorado, Faculdade de Ciências Agronômicas – Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2008.

SEN, Z. **Practical and Applied Hydrogeology**. Elsevier, 2015. 424 f.

SHRESTHA, S., & KAZAMA, F. Assessment of surface water quality using multivariate statistical techniques: A case study of the Fuji river basin, Japan. **Environmental Modelling & Software**, v. 22, n. 4, p. 464-475, 2007.

TEIXEIRA, P.; COSTA, S.D.D.; BROWN, B.; SILVA, E. V. Bacteroides ssp. And traditional fecal indicator bactéria in water quality assessment – An integrated approach for hydric resources management in urban centers. **Journal of Environmental Management**, n. 271, 2020.

VALENTINI, M. H. K.; SANTOS, G. B.; DUARTE, V. H.; DRÖSE, A.; VIEIRA, B. M.; VIANA, F. V.; CORRÊA, B. L.; GUEDES, H. A. S.; NADALETI, W. C.; VIEIRA, B. M.. Monitoring and identification of pollutant groups of the Lagoa Mirim. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.11, n.4, p.227-235, 2020.

VALENTINI M. H. K., SANTOS, G. B., FRANZ, H. S., SILVA, L. A., MACHADO, L. L., VIEIRA, D. S., VIEIRA, B. M., ROMANI, R. F., LEANDRO, D., NADALETI, W. C., & VIEIRA, B. M. Análise da qualidade da água da Lagoa Mirim através do IQA e de métodos estatísticos. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, 12(1), 376-384, 2021.

VICINI, L. **Análise multivariada da teoria à prática**. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria - RS - Brasil, 2005.

WILKS, D. S. **Statistical Methods in the atmospheric sciences**. Second edition. International geophysics series 91, 2006.

ZHAO, Y.; XIA, X. H.; YANG, Z. F.; WANG, F. Assessment of water quality in Baiyangdian Lake using multivariate statistical techniques. **Procedia Environmental Sciences**, v.13, p.1213-1226, 2012.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acidentes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 18, 53, 54, 59, 60, 99, 121, 194, 196
Aminas biogénicas (ABs) 123, 124, 125, 126, 129, 131, 134, 135, 136
Análise estatística 62, 66, 67, 77
Anatomia animal 92, 97
Arboviroses 81, 84, 90
Arsênio 9, 11, 14, 19, 21
Avaliação geriátrica 27
Aves 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 108, 113, 114, 117, 122, 140

B

Bacillus thuringiensis 81, 84, 85, 90, 91
Bogotá 123, 124, 125, 126, 129, 130, 131, 133, 134, 135, 136

C

Cádmio 9, 10, 12, 16, 19, 20, 22
Câncer de mama 75, 76, 77, 78
Chumbo 9, 10, 11, 15, 19, 20, 22, 24, 41
Colombia 123, 124, 125, 126, 135, 136
Composição corporal 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36
Conservação 105, 120, 141, 143, 146, 159, 203
Constritoras 105, 108
Contaminantes 9, 11, 13, 19, 20, 21, 63, 125, 133, 134
Corujinha-do-mato 92, 93, 96, 97, 100, 101

D

Doenças infecciosas emergentes 137, 140

E

Ecologia 137, 138, 139, 140, 147, 148, 149
Educação básica 52, 54
Ensino 43, 48, 52, 54, 59, 60, 203
Enterococcus faecalis 124, 132, 133
Escorpiões 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Escorpionismo 1, 2, 8

Esqueleto 14, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99

Estanho 9, 10, 13, 18, 19, 20, 22

F

Fragilidade 26, 27, 29, 30, 33, 34, 35, 36

G

Guaymaral 123, 124, 125, 126, 130, 132, 133, 134, 136

H

Humedales 124, 126, 129, 130, 131, 133

I

Inorgânicos 9, 10, 11, 13, 18, 19, 20, 21

Inseticidas 81, 86, 88

Intoxicação 1, 2, 3, 4, 14, 15, 21

J

Jaguarão 62, 63, 64, 65, 71, 72

M

Mastectomia 75, 76, 77, 78, 79

Meio ambiente 10, 24, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 65, 72, 81, 85, 90, 120, 146, 147, 203

Mercúrio 9, 10, 12, 17, 19, 20, 24, 25

Metálicos 9, 11, 21

Mosquitos 81, 82, 84, 85, 87, 89, 90

N

Não peçonhentas 104, 119

Neoplasias da mama 75

O

Ossos 15, 16, 18, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 110

P

Pacientes 5, 38, 46, 49, 75, 76, 77, 78, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 178, 179, 181, 183, 184, 186

Pandemias 137, 140, 146, 147

Parâmetro 71

Pet 102, 104, 105, 106, 120

Primeiros socorros 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61

Professores 52, 54, 55, 59, 60, 61

Q

Qualidade de água 62

R

Répteis 104, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 120, 121, 122

S

Salmonella sp. 124, 125, 132, 133

Salud pública 124, 125, 132, 133

SARS-CoV-2 137, 138, 143, 144, 145, 146, 149

Saúde do idoso 26, 27, 29

Saúde mental 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51

Serpente 108, 116, 118, 122

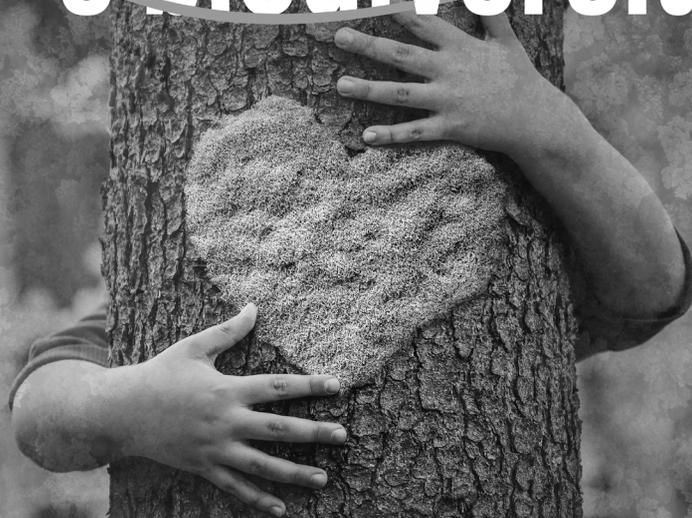
T

Transbordamento 137, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 147

V

Veneno 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 108

Saúde, *meio ambiente* e biodiversidade



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2021



Saúde, *meio ambiente* e biodiversidade



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2021