

MEDICINA:

Campo teórico, métodos e
geração de conhecimento

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(ORGANIZADOR)

2



MEDICINA:

Campo teórico, métodos e
geração de conhecimento

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(ORGANIZADOR)

2



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremona

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 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-Não-Derivativos 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 Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

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



Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
Prof^o Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Prof^o Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^o Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Prof^o Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^o Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^o Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Prof^o Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^o Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^o Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Prof^o Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^o Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^o Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^o Dr^a Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Prof^o Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



Medicina: campo teórico, métodos e geração de conhecimento 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Benedito Rodrigues da Silva Neto

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M489 Medicina: campo teórico, métodos e geração de conhecimento 2 / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0140-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.407222804>

1. Medicina. 2. Saúde. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da (Organizador). II. Título.

CDD 610

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



Atena
Editora
Ano 2022

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

Uma definição categórica sobre as Ciências Médicas, basicamente, gira em torno do aspecto do desenvolvimento de estudos relacionados à saúde, vida e doença, com o objetivo de formar profissionais com habilidades técnicas e atuação humanística, que se preocupam com o bem estar dos pacientes, sendo responsáveis pela investigação e estudo da origem de doenças humanas, e além disso, buscando proporcionar o tratamento adequado para a recuperação da saúde.

O campo teórico da saúde no geral é um pilar fundamental, haja vista que todo conhecimento nas últimas décadas tem se concentrado nos bancos de dados que fornecem investigações e métodos substanciais para o crescimento vertical e horizontal do conhecimento. Atualmente as revisões bibliográficas no campo da saúde estabelecem a formação dos profissionais, basta observarmos a quantidade desse modelo de material produzido nos trabalhos de conclusão de curso das academias, assim como nos bancos de dados internacionais, onde revisões sistemáticas também compõe a geração de conhecimento na área.

Assim, formação e capacitação do profissional da área da saúde, em sua grande maioria, parte de conceitos e aplicações teóricas bem fundamentadas que vão desde o estabelecimento da causa da patologia individual, ou sobre a comunidade, até os procedimentos estratégicos paliativos e/ou de mitigação da enfermidade.

Dentro deste aspecto acima embasado, a obra que temos o privilégio de apresentar em cinco volumes, objetiva oferecer ao leitor da área da saúde exatamente este aspecto informacional, isto é, teoria agregada à formação de conhecimento específico. Portanto, de forma integrada, a nossa proposta, apoiada pela Atena Editora, proporciona ao leitor produções acadêmicas relevantes abrangendo informações e estudos científicos no campo das ciências médicas.

Desejo uma proveitosa leitura a todos!

Benedito Rodrigues da Silva Neto

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A INFLUÊNCIA DA FALTA DE INFORMAÇÃO ALIADA À PRESSÃO MIDIÁTICA NA BUSCA DE PROCEDIMENTOS ESTÉTICOS

Hellen Bianca Araújo Malheiros

Eugênia Cristina Vilela Coelho

Vanessa Resende Souza Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4072228041>

CAPÍTULO 2..... 4

A RELAÇÃO ENTRE A INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CONGESTIVA E O DESENVOLVIMENTO DA ANEMIA

Maria Clara Martins Costa

Camila Kizzy Trindade Oliveira

Brenda Tavares Falcão

Thais Ferreira De Carvalho E Silva

Virna De Moraes Brandão

João Victor Alves Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4072228042>

CAPÍTULO 3..... 10

ACHADOS ELETROCARDIOGRÁFICOS EM ATLETAS DE FUTEBOL

Izabel Carminda de Mourão Lemos

Arlene dos Santos Pinto

Kátia do Nascimento Couceiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4072228043>

CAPÍTULO 4..... 15

ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DA VIOLÊNCIA FÍSICA NACIONAL ENTRE OS ANOS DE 2014 E 2017

Marina Martins Bartasson Vitória

Jessica Reis Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4072228044>

CAPÍTULO 5..... 25

APLICAÇÃO DA ESCALA DE AVALIAÇÃO DE RISCO PARA LESÕES DECORRENTES DO POSICIONAMENTO CIRÚRGICO EM PACIENTES CRÍTICOS

Ana Paula Narcizo Carcuchinski

Rosane Maria Sordi

Liege Segabinazzi Lunardi

Terezinha de Fátima Gorreis

Flávia Giendruczak da Silva

Andreia Tanara de Carvalho

Adelita Noro

Paula de Cezaro

Rozemy Magda Vieira Gonçalves

Elizabete Rosane Palharini Yoneda Kahl

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4072228045>

CAPÍTULO 6..... 34

AVALIAÇÃO DOS CASOS DE HANSENÍASE NOTIFICADOS EM TERESINA, NO PERÍODO DE JANEIRO DE 2015 A DEZEMBRO DE 2018

Alessandro Henrique de Sousa Oliveira Altino

Ana Lúcia França da Costa

Veridiana Mota Veras

Beatriz Teles Aragão

Ítalo Fernando Mendes Lima

Nicácia Carvalho Dantas da Fonsêca

Luís Felipe Vieira Soares Barradas

João Vicente Vieira Soares Barradas

Beatriz Pereira Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4072228046>

CAPÍTULO 7..... 47

CISTO DERMOIDE DE OVÁRIO: RELATO DE CASO

Cirênio de Almeida Barbosa

Amanda Baraldi de Souza Araujo

Lucas Batista de Oliveira

Marlúcia Marques Fernandes

Ana Luíza Marques Felício de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4072228047>

CAPÍTULO 8..... 54

COMPREENSÃO DO ENFRENTAMENTO DE CRIANÇAS DURANTE ATENDIMENTO ONCOLÓGICO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

João Daniel de Souza Menezes

Jéssica Reis do Rosário

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4072228048>

CAPÍTULO 9..... 66

DIAGNÓSTICO PRECOCE DE CÂNCER EM IDOSOS: UM DESAFIO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE

Paloma Emmanuelle Lopes Ferreira

Laura Carvalho Tavares Lazzarin

Isabelle Luz Pereira De Souza

Leticia Ianni Zendrini

Barbara dos Reis Dal Lago Rodrigues

Viviane Lara Leal

Livia Romão Belarmino

Gabriela Gouveia

Aline Barros Falcão de Almeida

Doani Casanova Cardelle Teixeira

Tauany Maria de Cássia Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4072228049>

CAPÍTULO 10..... 73

ENFRENTAMENTO DA PANDEMIA DE COVID-19: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UM PROJETO DE EXTENSÃO DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA DO CENTRO-OESTE DE MINAS GERAIS

Rhayra Alani Villa Deléo

Vinícius Cunha Lemos

Priscila Cristian do Amaral

Eduardo Sérgio da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40722280410>

CAPÍTULO 11..... 82

FADIGA E ALTERAÇÕES DA QUALIDADE DE VIDA EM PACIENTES COM CÂNCER DE MAMA EM TRATAMENTO ADJUVANTE

Bárbara Veloso Almeida

Katheen Wenffeny Almeida Mendes

Renata Ribeiro Durães

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40722280411>

CAPÍTULO 12..... 94

IMPORTÂNCIA DO SEGUIMENTO AMBULATORIAL DE PREMATUROS: PREVENINDO SEQUELAS

Cristiane Maria Carvalho Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40722280412>

CAPÍTULO 13..... 106

MANIFESTAÇÃO E RECORRÊNCIA DAS INFECÇÕES VAGINAIS E SUA POSSÍVEL RELAÇÃO COM O USO DO DISPOSITIVO INTRAUTERINO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Brenna Cardoso Magalhães Lyra

Camila Casas de Oliveira

Dominique Bezerra Feijó de Melo

Júllia Vivi Weidlich

Julie Amarilla Costa

Laura Menezes de Carvalho Cruz

Lícia Maria Santos Araújo

Lívia de Sousa Rezende

Lucas Antônio Moraes de Abreu

Tayná Fernanda Castelo Branco Sakamoto

Vanessa Holanda de Souza Ribeiro da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40722280413>

CAPÍTULO 14..... 112

PAPEL DOS RECEPTORES DE ESTRÓGENO NOS TECIDOS ORAIS

Paula Hueb de Menezes Oliveira

Suelyn Danielle Henklein

Poliana Ferreira Santos
Cezar Penazzo Lepri
Vinícius Rangel Geraldo Martins
Erika Calvano KÜchler
Flares Baratto-Filho
Isabela Ribeiro Madalena

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40722280414>

CAPÍTULO 15..... 124

RELATO DE EXPERIÊNCIA - INFECTOCARDS: UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DE INFECTOLOGIA

Higno Rafael Machado Martins
Thiago Tadeu Santos de Almeida
Igor Ferreira Cortez
Walter Tavares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40722280415>

CAPÍTULO 16..... 130

RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE PRÁTICAS GERENCIAIS, EDUCATIVAS E ASSISTENCIAIS DO MÉDICO EM UM BANCO DE LEITE HUMANO

Francine Fiorot Prando de Vasconcelos
Babylaine Viana Cupertino
Carolina Guidone Coutinho
Claudia Frederico Gabler
Cintia de Matos Rocha
Janderson Raniel Ton

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40722280416>

CAPÍTULO 17..... 137

SIMULADOR MECÂNICO PARA TREINAMENTO DE TÉCNICAS ENDOSCÓPICAS

Julia Mayumi Gregorio
Edson Ide
Bruno da Costa Martins
Paulo Sakai
Carlos Kiyoshi Furuya Júnior
Ana Paula Samy Tanaka Kotinda
Fellipe Cicuto Ferreira Rocha
Sérgio Eiji Matuguma
Lucas Giovinazzo Castanho Barros
Lucas Zouain Figueiredo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40722280417>

CAPÍTULO 18..... 142

SUBNOTIFICAÇÃO E EPIDEMIOLOGIA DOS CASOS DE FEBRE DE MAYARO NO TOCANTINS, 2009-2019

Isadora Vieira da Silva Aroso
Maiane Siewes de Souza

Lívia de Sousa Rezende
Beatriz Araújo Pirett
Anderlanny Moura Bernardes
Taynara Santos de Souza
Anna Carolina Pereira Gomes
Hidelberto Matos Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40722280418>

CAPÍTULO 19..... 147

TRATAMENTO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA REGIÃO DO AMAZONAS,
ATRAVÉS DO USO DE SEMENTES DE *MORINGA OLEÍFERA*

Mirely Ferreira dos Santos
Bárbara Dani Marques Machado Caetano
Luís Gustavo Marcolan

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40722280419>

CAPÍTULO 20..... 161

TUTORIAL DE MONTAGEM DO SIMULADOR MECÂNICO PARA TREINAMENTO DE
TÉCNICAS ENDOSCÓPICAS

Julia Mayumi Gregorio
Edson Ide
Bruno da Costa Martins
Paulo Sakai
Carlos Kiyoshi Furuya Júnior
Ana Paula Samy Tanaka Kotinda
Fellipe Cicuto Ferreira Rocha
Sérgio Eiji Matuguma
Lucas Giovinazzo Castanho Barros
Lucas Zouain Figueiredo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40722280420>

CAPÍTULO 21..... 168

ULCERATIVE COLITIS AFTER PNEUMONIA BY COVID-19: A CASE REPORT

Ana Carolina Machado da Silva
Arlene dos Santos Pinto
Ana Beatriz Cruz Lopo Figueiredo
Aline de Vasconcellos Costa e Sá Storino
Railane Lima de Paula

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.40722280421>

SOBRE O ORGANIZADOR 174

ÍNDICE REMISSIVO..... 175

TRATAMENTO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA REGIÃO DO AMAZONAS, ATRAVÉS DO USO DE SEMENTES DE *MORINGA OLEÍFERA*

Data de aceite: 01/04/2022

Data de submissão: 07/03/2022

Mirely Ferreira dos Santos

Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade de São Paulo - USP
São Paulo, SP
<http://lattes.cnpq.br/1588433873528669>

Bárbara Dani Marques Machado Caetano

Instituto Federal do Amazonas – IFAM
São Gabriel da Cachoeira, AM
<http://lattes.cnpq.br/3079505192929388>

Luís Gustavo Marcolan

Instituto Federal do Amazonas – IFAM
São Gabriel da Cachoeira, AM
<http://lattes.cnpq.br/8611012854813435>

RESUMO: A qualidade da água destinada ao consumo humano é um dos problemas que ocasiona o surgimento de diversas doenças nos seres humanos. Esta pesquisa teve como objetivo desenvolver métodos alternativos de tratamento de água para consumo humano por meio da utilização de sementes de *Moringa oleífera* Lam. Trata-se de um estudo experimental, desenvolvido no Rio Negro no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas. Foram coletadas amostras de água para realizar a purificação com as sementes de *Moringa* e com sistemas simplificados de filtros. As amostras passaram por cinco tipos de tratamentos com três repetições e foram comparadas com as amostras brutas e com os parâmetros normais de uma água

potável. Os dados foram submetidos ao teste, de tipo não-paramétrico, Wilcoxon-Mann-Whitney para analisar a existência de diferença estatística significativa. Os resultados revelaram que as sementes de *Moringa* possuem propriedade de desinfecção da água, eliminando a presença de coliformes fecais e *Escherichia coli*. Quanto aos parâmetros físico-químicos, identificamos diferença significativa nas variáveis: cor, turbidez, sólidos totais dissolvidos, dureza total, alcalinidade total, condutividade elétrica, amônia e teor de cloreto. A utilização de sementes de *Moringa oleífera*, apresenta uma alternativa sustentável e de baixo custo no tratamento da água para comunidades indígenas. Esses resultados sugerem a possibilidade de que as sementes de moringa possam ser utilizadas para produzir água de melhor qualidade para o consumo humano, principalmente para as pessoas que vivem em comunidades indígenas, distantes da área urbana e sem acesso a nenhum tipo de tratamento.

PALAVRAS-CHAVE: Água; Tratamento; Promoção e Prevenção da Saúde.

TREATMENT OF WATER FOR HUMAN CONSUMPTION IN THE AMAZONAS REGION, THROUGH THE USE OF *MORINGA OLEIFERA* SEEDS

ABSTRACT: The quality of water intended for human consumption is one of the problems that causes the emergence of several diseases in humans. This research aimed to develop alternative methods of treating water for human consumption through the use of *Moringa oleífera* Lam seeds. This is an experimental study, carried

out on the Rio Negro in the municipality of São Gabriel da Cachoeira, Amazonas. Water samples were collected for purification with Moringa seeds and simplified filter systems. The samples underwent five types of treatments with three replications and were compared with the raw samples and with the normal parameters of a drinking water. Data were submitted to the non-parametric Wilcoxon-Mann-Whitney test to analyze the existence of a statistically significant difference. The results revealed that Moringa seeds have water disinfection properties, eliminating the presence of fecal coliforms and *Escherichia coli*. As for the physical-chemical parameters, we identified a significant difference in the variables: color, turbidity, total dissolved solids, total hardness, total alkalinity, electrical conductivity, ammonia and chloride content. The use of Moringa oleífera seeds presents a sustainable and low-cost alternative in the treatment of water for indigenous communities. These results suggest the possibility that moringa seeds can be used to produce better quality water for human consumption, especially for people who live in indigenous communities, far from urban areas and without access to any type of treatment.

KEYWORDS: Water; Treatment; Health Promotion and Prevention.

INTRODUÇÃO

A qualidade da água destinada ao consumo humano é um dos problemas que tem ocasionado o surgimento de diversas doenças nos seres humanos, seja utilizada para o processamento e preparo dos alimentos, para a higiene pessoal ou ainda consumida de forma direta para beber. O acesso a água potável é uma grande preocupação em todo o mundo. A indisponibilidade de água potável e a falta de água limpa adequada têm sido um desafio crítico que requer atenção nos países em desenvolvimento (ADESINA et al., 2019). Em 2020, foi publicado um relatório das Nações Unidas (ONU) e mostra que 2,1 bilhões de pessoas vivem hoje sem água potável em casa. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020), atualmente quase 159 milhões de pessoas dependem das águas superficiais e, globalmente, pelo menos 2 bilhões de pessoas usam água potável contaminada com fezes.

O Rio Negro é um dos maiores rios do mundo, constitui o principal afluente da margem esquerda do Rio Solimões, ambos localizados no estado Amazonas, Brasil. Considerado o maior, e melhor, exemplo de rio de água preta, esse é um dos rios quimicamente mais diferentes dos demais rios brasileiros (SIOLI, 1950). Caracteriza-se por transportar quantidade muito pequena de minerais e é rico em matéria orgânica, o que lhe concede uma cor escura, típica marrom (FURCH, 1984).

O Rio Negro drena cinco municípios no estado do Amazonas: São Gabriel da Cachoeira, Santa Isabel do Rio Negro, Barcelos, Novo Airão e Manaus. Esta pesquisa foi desenvolvida no município de São Gabriel da Cachoeira, destaca-se pela maioria da população ser indígena. Dentre os problemas de saúde enfrentados pela população ressaltam a falta de tratamento de água para consumo humano e saneamento básico. As pessoas que vivem na sede do município consomem água proveniente dos poços

artesianos ou diretamente do Rio Negro, tendo acesso apenas ao hipoclorito de sódio nos postos de saúde locais. Outras populações que residem na área rural, em distritos mais distantes, distribuídos pelas diferentes calhas do Rio Negro (Waupés, Içana, entre outros) se restringem apenas ao consumo da água do Rio Negro.

Considerando que a qualidade da água consumida principalmente pelas pessoas que vivem em comunidades indígenas, na área rural, isoladas e sem acesso a recursos, não possui nenhum tipo de tratamento e isso repercute no surgimento de doenças. O desenvolvimento de uma técnica inovadora, simples e de fácil acesso para utilizar nas águas do Rio Negro é o uso das sementes de *Moringa oleífera* Lam. para realizar o processo de purificação, uma opção sustentável e de baixo custo.

A *Moringa oleífera* é uma árvore tropical nativa da Ásia e cultivada na África e na América Central e do Sul, é uma das cerca de treze espécies pertencentes à família Moringaceae (Ordem: Brassicales) (JAJA-CHIMEDZA et al., 2017). É tolerante à seca, florescendo e produzindo frutos sob estas condições (DUKE, 1978). No Brasil esta espécie é conhecida no estado do Maranhão desde 1950 (AMAYA et al. 1992). A floculação de impurezas na água usando sementes trituradas é uma aplicação tradicional do uso das sementes e isso atrai estudos científicos há cerca de 40 anos (MOULIN et al., 2019). As sementes de *Moringa oleífera* contêm proteína solúvel, que serve como agente clarificador e desestabiliza as partículas na água (JACOBI, 2004; GARDE et al., 2017). Segundo Silva e Matos (2008) as sementes têm sido empregadas no tratamento de águas brutas e efluentes, tendo como principais resultados a remoção da cor e turbidez, além da eliminação de micro-organismos, causadores de doenças. Elas agem pelo processo de coagulação da matéria em suspensão, seguida pela floculação e sedimentação.

Neste estudo, desenvolvemos métodos alternativos de tratamento de água do Rio Negro para consumo humano por meio da utilização de sementes de *Moringa oleífera*, através de análises físico-química e microbiológicas foi possível verificar os parâmetros significativos para consumo humano. Também criamos filtros para atuarem associados ao uso da moringa na purificação da água e analisamos o alcance dos melhores parâmetros obtidos para consumo humano, conforme os parâmetros preconizados pelo Ministério da Saúde.

METODOLOGIA

Trabalho de campo e amostras do estudo

As amostras foram coletadas durante o período de setembro a dezembro de 2018 no Rio Negro, São Gabriel Cachoeira, Amazonas. Neste estudo, coletamos amostras de água a partir de um ponto chamado Jaú, as populações locais subutilizam a água de forma direta ou indiretamente para consumo nesse local. As amostras foram coletadas no horário

matutino, obedecendo o critério de não ter ocorrido presença de chuva nas últimas 48 horas, as amostras eram preservadas e armazenadas em uma refrigeração de 4°C +/- 2°C, sendo purificadas e analisadas dentro do período de 48 horas.

Purificação da água usando sementes de *Moringa oleífera*

A princípio foi feito testes que indicaram a quantidade de sementes necessárias para reduzir a turbidez e cor aparente da água do Rio Negro. Para realização dos experimentos foi utilizado o roteiro simplificado de como tratar a água com a semente de *Moringa* com um sistema simplificado para melhoria da qualidade da água consumida nas comunidades rurais do semiárido do Brasil (PINTO, HERMES, 2006).

Os procedimentos iniciaram com a remoção das asas das sementes de *Moringa*, observando se o tegumento das mesmas não estava ressecado ou descolorado, e com o auxílio de um pilão as sementes foram moídas e trituradas, até ficarem na consistência de um pó fino. A proporção utilizada foi de 1g de pó de sementes de *Moringa* para 1L de água bruta (sem tratamento). Inicialmente a água bruta coletada foi colocada em um becker de 1L, em seguida adicionava-se o pó (1g) das sementes de *Moringa* e misturava-se com um bastão de vidro, mexendo com movimentos rotatórios de forma rápida por 2 minutos, após esse tempo, continuava-se mexendo, mas de forma lenta por um período de 15 minutos. Ao término desse processo a água era deixada parada no becker para descansar por cerca de 2 horas para permitir a coagulação e sedimentação das partículas em suspensão. Após esse período de descanso, realizava-se a filtragem da água com papel filtro em um funil para remover detritos do pó das sementes em suspensão.

Elaboração de sistemas simplificados de purificação de água utilizando filtros

Com a finalidade de proporcionar uma otimização nos resultados analisados na água purificada com as sementes de *Moringa*, foram desenvolvidos quatro sistemas simplificados de tratamento de água utilizando filtros. Para a criação desses filtros foram utilizados componentes de fácil acesso para as comunidades indígenas e de baixo custo. Os filtros foram construídos com bombonas de 5L, cada filtro teve componentes distintos nas camadas:

Filtro 1: camada de 100g de cascalho + camada de 200g de carvão ativado de caroços de açaí + camada de 100g de cascalho. Filtro 2: camada de 100g de cascalho + camada de 200g de carvão ativado de caroços de açaí + camada de 100g de cascalho + camada de 200g de tijolo. Filtro 3: camada de 100g de cascalho + camada de 200g de carvão vegetal ativado + camada de 100g de cascalho. Filtro 4: camada de 100g de cascalho + camada de 200g de carvão vegetal ativado + camada de 100g de cascalho + camada de 200g de tijolo.

Os cascalhos e tijolos foram higienizados adequadamente com água corrente e deixados para secar em uma área de luz solar direta por 48 horas. Foi utilizado o método de ativação física com altas temperaturas para atingir o processo de carbonização do carvão,

através do uso de um forno-fornalha de tijolo e barro, próprio para altas temperaturas. A temperatura utilizada para o preparo do carvão de caroços de açai foi de 720°C por um tempo de 3 horas. Quanto ao carvão vegetal foram utilizados restos de cascas de coco e madeira, a temperatura máxima final de carbonização nesse caso foi de 470°C durante 3 horas.

Análises microbiológicas e físico-químicas

Todas as amostras trabalhadas: brutas, purificadas com sementes de *Moringa* e que passaram pelo processo simplificado de tratamento com os filtros, foram analisadas em um laboratório especializado, no LUPA – Análise Bromotológicas em Manaus, Amazonas. Foram utilizadas normas técnicas do “Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water” da APHA para o procedimento de análises microbiológicas e físico-químicas. Na análise microbiológica foram avaliadas a presença de coliformes totais e *Escherichia coli*. A análise físico-química compreendeu os parâmetros sensoriais: cor aparente, odor, gosto e temperatura. E parâmetros físico-químicos: pH, turbidez, sólidos totais dissolvidos, dureza total, alcalinidade total, condutividade elétrica, ferro total, cloreto e amônia. Os resultados obtidos, após as análises microbiológicas e físico-químicas, foram comparados com os valores estabelecidos pela portaria nº 2.914/2011, consolidada pela portaria nº 05/2017 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011; BRASIL, 2017).

Análise estatística

Os resultados obtidos dos parâmetros microbiológicos e físico-químicos foram submetidos a uma análise descritiva dos dados composta pelo cálculo de medidas estatísticas de descrição, tais como mínimo, máximo, média, desvio padrão, coeficiente de variação e quartis (MORETTIN, BUSSAB, 2017). Os dados foram avaliados de acordo com o ponto de coleta da amostragem e os tratamentos realizados, incluindo assim cinco tipos de tratamentos: purificação da água usando as sementes de *Moringa* e os quatro sistemas simplificados de filtros associados ao uso da *Moringa*. Sendo que cada tratamento teve três repetições.

Os dados foram submetidos ao teste, de tipo não-paramétrico, Wilcoxon-Mann-Whitney para analisar a existência de diferença estatística significativa nos resultados das amostras que receberam tratamento com o valor encontrado na amostra bruta que não recebeu tratamento, seguidos da comparação com os parâmetros considerados normais pelo Ministério da Saúde e o valor de $p < 0,10$ foi considerado significativo (ANDERSON, 1961). O software e a linguagem R para computação estatística (versão 3.6.1) no RStudio (versão 1.1.463) foram utilizados para realizar a análise estatística (R EQUIPE CENTRAL, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 21 amostras de água do ponto de coleta Jaú. As variáveis utilizadas foram: coliformes totais, *E. coli*, pH, turbidez, sólidos totais dissolvidos, dureza total, alcalinidade total, condutividade elétrica, ferro total, cloreto e amônia. Os resultados obtidos com os tratamentos aplicados mostram que houve diferença na cor aparente da água, tanto com o uso da *Moringa oleífera* sozinha quanto com a aplicação do sistema de filtro simplificado (Figuras 1 e 2).



Figura 1: Comparação de água não tratada (esquerda) e água tratada apenas com sementes de moringa (direita).



Figura 2: Comparação de água não tratada (direita) e água tratada com sementes de moringa e TR3 (esquerda).

As amostras de água tiveram cinco tratamentos diferentes a fim de identificar o melhor resultado. Consideramos água não tratada como (TR0). Os cinco tratamentos foram: tratamento apenas com sementes de *M. oleífera* (TR1); tratamento com sementes de *M. oleífera* e filtro 1 (TR2); tratamento com sementes de *M. oleífera* e filtro 2 (TR3); tratamento com sementes de *M. oleífera* e filtro 3 (TR4); e tratamento com sementes de *M. oleífera* e filtro 4 (TR5). Todos os tratamentos foram repetidos três vezes, e os valores das variáveis para as amostras tratadas foram comparados com os valores correspondentes para as amostras não tratadas (Tabela 1).

Variáveis	PJ
Coliformes totais (NMP/100ml)	100.00
Escherichia Coli (NMP/100ml)	100.00
Cor (uH)	130.00
Odor (Intensity)	0.00
Sabor (Intensity)	0.00
Temperatura (°C)	0.00
pH (-)	3.13
Turbidez (NTU)	2.26
Sólidos totais dissolvidos (mg/L)	6.00
Dureza total (mg/L)	2.64
Alcalinidade total (mg/L)	0.30
Condutividade elétrica (μ S/cm)	13.00
Ferro total (mg/L)	0.00
Cloreto (mg/L)	4.67
Amônia (mg/L)	0.43

Ponto de coleta Jaú = PJ

Tabela 1: Valores das amostras não tratadas no ponto de coleta Jaú.

Para amostras tratadas com TR1, as variáveis cor ($p = 0,098$), turbidez ($p = 0,098$), dureza total ($p = 0,098$), sólidos totais dissolvidos ($p = 0,098$), alcalinidade total ($p = 0,098$), condutividade elétrica ($p = 0,098$) e amônia ($p = 0,098$) apresentaram valores estatisticamente significantes, diferentes dos valores correspondentes para água não tratada. Para TR2, apenas as diferenças nas variáveis cor ($p = 0,098$), sólidos totais dissolvidos ($p = 0,098$) e dureza total ($p = 0,098$) foram estatisticamente significativas. Para TR3, as diferenças nas variáveis dureza total ($p = 0,098$), alcalinidade total ($p = 0,098$) e amônia ($p = 0,089$) foram significativas. Para TR4, as variáveis com valores significativamente diferentes foram sólidos totais dissolvidos ($p = 0,098$), alcalinidade total ($p = 0,089$), condutividade elétrica ($p = 0,098$) e amônia ($p = 0,098$). Para TR5, as variáveis pH ($p = 0,098$), sólidos totais dissolvidos ($p = 0,098$) e condutividade elétrica ($p = 0,098$) apresentaram diferenças significativas (Tabela 2).

Variáveis	TR0	TR1		TR2		TR3		TR4		TR5	
		Média	p-valor	Média	p-valor	Média	p-valor	Média	p-valor	Média	p-valor
Cor (uH)	130.00	5.73	0.098*	7.60	0.098*	8.43	0.125	10.00	0.125	8.25	0.125
pH (-)	3.13	3.83	0.125	4.79	0.125	4.40	0.125	4.99	0.125	4.75	0.098*
Turbidez (NTU)	2.26	0.87	0.098*	0.63	0.125	0.67	0.125	0.63	0.125	0.79	0.125
Sólidos totais dissolvidos (mg/L)	6.00	49.00	0.098*	53.75	0.098*	80.75	0.125	67.25	0.098*	88.75	0.098*
Dureza total (mg/L)	2.64	1.96	0.098*	1.63	0.098*	2.08	0.098*	1.68	0.125	2.72	0.875
Alcalinidade total (mg/L)	0.30	0.36	0.098*	0.35	0.125	0.48	0.098*	0.41	0.089*	0.35	0.125
Condutividade elétrica (μ S/cm)	13.00	97.75	0.098*	104.25	0.125	206.75	0.125	77.75	0.098*	89.75	0.098*
Cloreto (mg/L)	4.67	6.98	0.125	4.99	0.625	4.60	1.000	4.65	0.854	5.07	0.125
Amônia (mg/L)	0.43	3.80	0.098*	1.18	0.125	2.80	0.089*	2.61	0.098*	2.48	0.125

Os valores são expressos como média e considerado *p*-valor ($p < 0,10$). *Diferença significativa entre o tratamento utilizado em relação a amostra que não recebeu tratamento.

Tabela 2: Comparação de parâmetros para amostras tratadas e não tratadas coletadas no ponto Jaú.

A comparação dos resultados dos diferentes tratamentos da água coletada no ponto Jaú e os valores estipulados pelo Ministério da Saúde do Brasil para a água potável destinada ao consumo humano (Tabela 3) revelou que o pH não se encontrava dentro dos valores normais para nenhum dos tratamentos. Diferenças significativas nos seguintes parâmetros físico-químicos da água tratada foram observadas para os tratamentos TR1, TR2, TR4 e TR5: cor, turbidez, sólidos dissolvidos totais, dureza total, alcalinidade total, condutividade elétrica e teor de cloreto. No TR3 os valores de condutividade elétrica ($p = 1,0$) e amônia ($p = 0,981$) foram superiores aos valores de água potável estipulados pelo Ministério da Saúde. O teor de amônia ($p = 0,063$) foi semelhante ao valor normal apenas para TR2. Não houve diferenças estatisticamente significativas para a amônia nos outros tratamentos.

Variáveis	Parâmetros Normais	TR1		TR2		TR3		TR4		TR5	
		Média	p-valor	Média	p-valor	Média	p-valor	Média	p-valor	Média	p-valor
Cor (uH)	15,000	5,725	0,049 *	7,600	0,087 *	8,425	0,063 *	10,000	0,063 *	8,250	0,063 *
pH (-)	< 9,5; > 6	3,833	1,000	4,793	1,000	4,403	1,000	4,993	1,000	4,750	0,979
Turbidez (NTU)	1,000	0,868	0,049 *	0,630	0,063 *	0,668	0,063 *	0,628	0,063 *	0,785	0,063 *
Sólidos totais dissolvidos (mg/L)	1000,000	49,000	0,049 *	53,750	0,049 *	80,750	0,063 *	67,250	0,049 *	88,750	0,049 *
Dureza total (mg/L)	500,000	1,958	0,049 *	1,633	0,049 *	2,075	0,049 *	1,675	0,063 *	2,723	0,063 *
Alcalinidade total (mg/L)	400,000	0,355	0,049 *	0,348	0,063 *	0,478	0,049 *	0,408	0,044 *	0,345	0,063 *
Condutividade elétrica (μ S/cm)	200,000	97,750	0,049 *	104,250	0,063 *	206,750	1,000	77,750	0,049 *	89,750	0,049 *
Cloreto (mg/L)	250,000	6,980	0,063 *	4,990	0,063 *	4,598	0,049 *	4,650	0,049 *	5,068	0,063 *
Amônia (mg/L)	1,500	3,800	0,979	1,180	0,063 *	2,803	0,981	2,605	0,979	2,478	1,000

Os valores são expressos como médias e considerando valor de p ($p < 0,10$). * Diferença estatisticamente significativa entre os valores das amostras tratadas e os valores estipulados pelo Ministério da Saúde do Brasil para água potável.

Tabela 3: Comparação dos parâmetros para amostras tratadas coletadas no ponto Jaú e parâmetros estipulados pelo Ministério da Saúde do Brasil.

O processo utilizado para purificar a água do Rio Negro usando sementes de *Moringa* demanda tempo, conforme observado nesse estudo, é necessário 2h para que haja a clarificação da água. Essa demora acontece porque, dentro desse tempo, as partículas das sementes não recebem partículas de sujeira suficientes para ter a quantidade de massa necessária para sedimentar por gravidade. Com o tempo, mais sujeira adere a elas e a sedimentação começa mais rápido, depositando toda a sujeira no fundo e deixando água limpa no topo que foi decantada (VARKEY, 2020).

Após a realização de diversos testes foi constatado nesse estudo que a proporção que clarificou melhor as amostras de água foi de 1g de pó de sementes de *moringa* para 1L de água bruta. Varkey (2020) desenvolveu um estudo semelhante sobre a purificação da água de um rio para comunidades rurais usando sementes de *Moringa*, e foi comprovado que a quantidade mínima de pó necessária para reduzir a turbidez da água bruta para 3 NTU foi de 0,25 g/L. Essa diferença quanto a quantidade de 0,25 g de pó de *Moringa* para 1g que foi detectado em nossa pesquisa, justifica-se devido as propriedades e características do Rio Negro possuir uma cor escura, logo foi necessário adicionar uma maior quantidade de pó de sementes de *Moringa* para atingir uma melhor clarificação. Outra pesquisa relata que a redução no teor de proteína de 47% para 38% da semente de *Moringa* após o seu uso valida seu potencial de realmente atuar como um agente clarificador no tratamento de água, isso se deve a proteína catiônica da semente de *moringa* que neutraliza e adsorve partículas presentes na água (NDABIGENGESERE, NARASIAH, 1998).

Tentando otimizar os resultados encontrados com as amostras de água usando apenas sementes de *Moringa*, implementamos a criação dos sistemas simplificados de filtros, a fim de melhorar as variáveis que tiveram valores alterados, como o pH. Estudo anterior demonstra que o tratamento de água com *Moringa* oleífera tem um efeito mínimo sobre o pH, alcalinidade e condutividade da água tratada (NDABIGENGESERE, NARASIAH, 1998).

Os resultados das análises microbiológicas e físico-químicas das amostras de água bruta (não tratada) do ponto Jaú demonstraram a presença de coliformes totais e *E. coli* (Tabela 1). Após os tratamentos aplicados com as sementes de moringa e os filtros, houve ausência de coliformes totais e *E. coli* nas amostras analisadas. Essas descobertas são importantes, no entanto, estudos adicionais e mais detalhados são necessários para demonstrar a eficácia das sementes de moringa na eliminação de patógenos da água. Estudos mostram que os extratos de sementes de moringa têm propriedades antimicrobianas contra vários patógenos bacterianos, incluindo *E. coli* (VIEIRA et al., 2010; JABEEN et al., 2008).

A análise descritiva avaliou diferenças estatisticamente significativas entre os resultados das amostras do ponto de coleta Jaú, conforme cada um dos cinco tratamentos aplicados e os resultados das amostras não tratadas. Sendo que o tratamento que teve uma maior significância estatística foi o TR1. Os resultados para apenas duas variáveis (pH e cloreto) não foram estatisticamente significantes ($p > 0,10$) (Tabela 2), e todas as outras variáveis tiveram valores ($p < 0,10$), indicando que esse tratamento teve melhor significância quando comparado com os demais tratamentos aplicados.

Esse estudo mostrou de forma consistente que todos os tratamentos utilizados nas amostras coletadas apresentaram diferença estatisticamente significativa na maioria das variáveis em relação aos valores estipulados para água potável na portaria nº 5 de 03 de outubro de 2017, do Ministério da Saúde. Constatamos que as variáveis pH e amônia foram as que apresentaram uma maior dificuldade para se ajustarem dentro do valor considerado normal para água potável, conforme o estabelecido pelo Ministério da Saúde. A amônia apresentou na maioria dos tratamentos valores acima dos parâmetros normais esperados para água potável, já o pH apresentou valores significativamente menores em relação ao nível considerado normal para consumo humano de água.

A comparação das variáveis submetidas ao TR1 das amostras do ponto de coleta Jaú com os valores normais da água potável estabelecidos pelo Ministério da Saúde, revelou que a maioria dos parâmetros atendeu aos valores estipulados na portaria nº. 5, 2017.15 (Tabela 3). Esses resultados sugerem a possibilidade de métodos sustentáveis alternativos que podem ser usados para tratar as águas do Rio Negro.

Vários estudos demonstram que a utilização das sementes de *Moringa* associado a outro método simplificado tem melhorado a qualidade de águas superficiais para consumo humano. Por exemplo, Keogh et al. (2017) avaliaram a ação do coagulante natural da

Moringa oleífera como um pré-tratamento associado a desinfecção solar da água e descobriram que o uso do pó da semente é um método eficaz para obter água com baixa turbidez e que a utilização da desinfecção solar ajuda na inativação de bactérias. Outra pesquisa demonstra a aplicação de sementes de *Moringa* na purificação de água de um rio para uso doméstico em comunidades rurais, o autor nesse caso utilizou pó de semente de *Moringa* como um coagulante natural e floculante para clarificar a água turva e o cobre como um agente antibacteriano (VARKEY, 2020).

Um estudo anterior também usou as sementes de *Moringa* para tratar água superficiais por filtração lenta direta em mantas sintéticas não tecidas e por sedimentação simples, os autores constataram que a solução coagulante obtida das sementes de *Moringa* é eficiente para tratar águas superficiais, tanto por sedimentação simples quanto por filtração lenta em manta sintética não tecida (PATERNIANI; MANTOVANI; SANT'ANNA, 2009).

No geral, nossos resultados são encorajadores, pois mostram que o tratamento realizado apenas com sementes de *Moringa oleífera* (TR1), surtiu efeito nos parâmetros microbiológicos e na maioria dos físico-químicos. Os parâmetros se enquadram em melhores condições para consumo humano do que a água bruta, conforme as diretrizes aceitas. Nossos resultados sugerem uma alternativa sustentável e de baixo custo para tratamento de água para consumo humano para as comunidades indígenas que consomem água diretamente do Rio Negro, sem nenhum tipo de tratamento, contribuindo para atender as necessidades diárias dessas comunidades.

Um dos principais pontos fortes desta pesquisa é que o procedimento de purificação da água utilizando sementes de *Moringa* é de baixo custo e não necessita de energia elétrica, além da possibilidade de realizar esse tratamento em um município do norte do estado do Amazonas, Brasil, sabendo que se trata de uma planta que não é típica da região, mas que pode adaptar-se em uma ampla faixa de solos. Para Siqueira et al. (2015) o uso da *Moringa* pode ser viável no tratamento simplificado de águas superficiais para abastecimento da população (SIQUEIRA et al., 2015). Por fim, é possível adquirir uma água com melhor qualidade para o consumo humano, principalmente para as pessoas que vivem em comunidades indígenas distantes da área urbana e sem acesso a nenhum tipo de tratamento.

Nossa pesquisa teve algumas limitações importantes. O tamanho da amostra foi relativamente pequeno, isso impossibilitou a geração de dados robustos. A aquisição de um tamanho amostral maior não foi possível, pois tivemos que utilizar o recurso ofertado para as análises microbiológicas e físico-químicas das amostras de água que foram encaminhadas para um laboratório especializado na cidade de Manaus, pois a cidade de São Gabriel da Cachoeira não possui laboratório para realizar esse tipo de procedimento e não tínhamos os equipamentos necessários para executar essas análises. Outra limitação foi a logística, a cidade de São Gabriel da Cachoeira localiza-se em uma região de difícil acesso, isso dificulta a realização de pesquisas em grande escala.

CONCLUSÃO

A utilização de sementes de *Moringa oleífera* atua como um importante coagulante e pode clarificar as águas do Rio Negro. Os resultados desta pesquisa mostram que, quando a água é tratada com sementes de moringa, há melhorias em alguns parâmetros quando comparada à água bruta, porém carece de maiores investigações. Além disso, este estudo comparou os resultados de amostras de água tratadas com sistemas de filtração com os valores normais dos parâmetros da água potável e encontrou diferenças significativas, sugerindo a possibilidade de utilização desses sistemas no tratamento de água para comunidades indígenas. Diante da carência de estudos sobre a utilização de sementes de *Moringa oleífera* com água do Rio Negro, reforçamos a necessidade de novas pesquisas sobre o assunto.

REFERÊNCIAS

ADESINA, A. O; ABDULKAREEM, F.; YUSUFF, A. S.; LALA, M.; OKEWALE, A. Response surface methodology approach to optimization of process parameter for coagulation process of surface water using Moringa oleifera seed. **South African Journal of Chemical Engineering**, p. 46-5, 2019.

AMAYA, D. R.; KERR, W. E.; GODOI, H. T.; OLIVEIRA, A. L.; SILVA, F. R. Moringa: hortaliza arbórea rica em betacaroteno. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v. 10, p. 126, 1992.

ANDERSON, N. H. **Escalas e estatísticas: paramétricas e não paramétricas**. Psychological Bulletin, v. 58, p. 305-316, 1961.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Portaria MS nº 2.914/2011 / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação- Geral de Vigilância em Saúde Ambiental** – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2011. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acessado em: 23 maio de 2019.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Portaria consolidada nº 5 de 03/10/2017, do Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação- Geral de Vigilância em Saúde Ambiental** – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html . Acessado em: 24 de maio de 2019.

DUKE, J. A. **The quest of tolerant germoplasm**. In: YOUNG, G. (Ed.) Crop tolerance to subtropical land conditions. Society Agronomical Special Symposium, v. 32, p. 1-16, 1978.

FURCH, K. **Water chemistry of the Amazon Basin: the distribution of chemical elements among freshwaters**. In: Sioli, H. (ed.). The Amazon Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin, p. 167-169, 1984.

GARDE, W. K.; BUCHBERGER, S. G.; WENDELL, D.; KUPFERLE, M. Application of Moringa Oleifera seed extract to treat coffee fermentation wastewater. **Journal of Hazardous Materials**, 2017, v. 329, p. 102–109.

JABEEN, R.; SHAHID, M.; JAMIL, A.; ASHRAF, M. Avaliação microscópica da atividade antimicrobiana de extratos de sementes de moringa oleífera. **Pak. J. Bot.**, 2008, v. 40, p. 1349 – 1358.

JACOBI, J. **The Potential of Eco-Technological Wastewater Treatment for improvement of the Drinking Water Quality of Matagalpa**, Nicaragua. Wageningen University, p. 1-96, 2004.

JAJA-CHIMEDZA, A.; GRAF, B. L.; SIMMLER, C.; KIM, Y.; KUHN, P.; PAULI, G. F.; RASKIN, I. Biochemical characterization and anti-inflammatory properties of an isothiocyanate-enriched moringa (*Moringa oleifera*) seed extract. **PLoS One**, 2017, v. 12, p. 1-21.

KEOGH, M. B.; ELMUSHARAF, K.; BORDE, P.; MCGUIGAN, K. G. Evaluation of the natural coagulant Moringa oleífera as a pretreatment for SODIS in contaminated turbid water. **Solar Energy**, 2017, v. 158, p. 448-454.

MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. **Estatística básica**. Editora Saraiva, 9: 1-568, 2017.

MOULIN, M.; et al. Towards a molecular understanding of the water purification properties of Moringa seed proteins. **Journal of Colloid and Interface Science**, 2019, v. 554, p. 296–304.

NDABIGENGESERE, A.; NARASIAH, K. S. **Qualidade da água tratada por coagulação com sementes de Moringa oleífera**. Water Research, v. 32, p. 781-791, 1998.

PATERNIANI, J. E. S.; MANTOVANI, M. C.; SANT'ANNA, M. R. Uso de sementes de Moringa oleífera para tratamento de águas superficiais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 2009, v. 13, p. 765-771.

PINTO, N. O.; HERMES, L. C. Sistema simplificado para melhoria da qualidade da água consumida nas comunidades rurais do semiárido do Brasil / Nayara de O. Pinto e Luiz Carlos Hermes. – Jaguariúna: **Embrapa Meio Ambiente**, 2006, v. 53, p. 1-47.

R EQUIPE CENTRAL, R: uma linguagem e ambiente para computação estatística. Viena, Áustria: **R Foundation for Statistical Computing**, 2018. Disponível em: <https://www.R-project.org/>

SILVA, F. J. A.; MATOS, J. E. X. Sobre dispersões de Moringa oleífera para tratamento de água. **Rev. Technol. Fortaleza**, 2008, v. 29, p. 157-163.

SIOLI, H. **Das Wasser in Amazonasgebiet**. Forschung Fortschritt, v. 26, p. 274-280, 1950.

SIQUEIRA, M. S. S. S.; SILVA, M. A. S. S.; SILVA, W. M. F.; LIMA, S. M. S. Viabilidade da utilização da Moringa oleífera como método alternativo de tratamento de água no semiárido nordestino. **Scire: Revista Acadêmico-Científica**, 2015, v. 8, p. 1-8.

VARKEY, A. J. Purification of river water using *Moringa oleifera* seed and copper for point-of-use household application. **Scientific African**, 2020, v. 8, p. 1-8.

VIEIRA, G. H. F.; MOURÃO, J. A.; ÂNGELO, A. M.; COSTA, R. A.; VIEIRA, R. H. S. F. Efeito antibacteriano (in vitro) de Moringa oleífera e Annona muricata contra bactérias gram positivas e gram negativas. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**, 2010, v. 52, p. 129 – 132.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2017. Geneva, Switzerland. Drinking-water, Fact sheet Updated July 2017. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs391/en/>. Acessado em 15 de março de 2020.

WORLD WATER DAY. Disponível em: <http://worldwaterday.org/>. Acessado em 15 de março de 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Água; Tratamento 147

Aleitamento materno 95, 98, 100, 102, 104, 131, 132, 134, 135

Alienação social 1

Anemia 4, 5, 6, 7, 8, 9, 97, 98, 103, 170

Aprendizado ativo 124

Arbovírus 142, 143, 144, 145, 146

B

Banco de leite humano 130, 131, 132, 133, 135

Brasil 2, 3, 4, 5, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 32, 36, 37, 38, 40, 45, 51, 54, 55, 64, 67, 68, 71, 73, 78, 80, 81, 83, 95, 96, 100, 102, 111, 112, 128, 132, 135, 136, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 154, 155, 157, 158, 159

C

Câncer de mama 67, 82, 83, 84, 87, 91, 92, 93, 118

Cirurgia estética 1

Cisto dermoide 47, 48, 52

COVID-19 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 168, 169, 170, 171, 172, 173

CPRE 139, 140, 162, 164

D

Dispositivos intrauterinos 106, 107, 109

E

Endoscopia digestiva alta 139, 162, 166

Enfermagem perioperatória 25, 27

Estrógenos 113, 118

Extensão universitária 73, 74, 75, 80, 81

F

Fadiga 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 91, 92

Febre de Mayaro 142, 143, 144, 145

Fitoestrogênio 113

Formação acadêmica 73, 79

H

Hanseníase 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45

I

Incidência 15, 16, 19, 29, 31, 55, 64, 67, 68, 69, 71, 95, 99, 107

Infectologia 124, 127, 145

Insuficiência cardíaca 4, 5, 6, 7, 9

J

Jogos recreativos 124

M

Mecanismos 2, 4, 7, 17, 37, 56, 61, 114, 115, 118

Metodologia 15, 16, 38, 47, 52, 54, 57, 58, 59, 75, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 132, 144, 149

Métodos de avaliação 124

Mídias sociais 1, 2, 3

Modelo de treinamento 139, 162

N

Neumonía por COVID-19 168

O

Ovário 47, 48, 50, 51, 52, 53, 93

P

Paciente crítico 25, 26, 27, 28, 31

Pandemia de COVID 73, 130, 132, 133, 136

Posicionamento cirúrgico 25, 27, 28, 29, 31, 32, 33

Prevenção da saúde 147

Prognósticos 4, 45, 61, 63

Promoção 66, 70, 72, 74, 80, 101, 113, 130, 131, 135, 147

Q

Qualidade de vida 5, 9, 70, 76, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 96, 116, 135

R

Receptor alfa de estrógeno 113

Retocolitis ulcerosa 168

S

Simulador mecânico 137, 138, 139, 161, 162, 163

Subnotificação 142, 143, 144

T

Técnica endoscópica 139, 162

Teratoma cístico maduro de ovário 47, 48, 50, 52

Tocantins 42, 142, 143, 144, 145

Tumor 47, 48, 52, 68, 83, 90, 169

V

Vaginose bacteriana 107, 109, 110

Violência 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 54, 55

MEDICINA:

Campo teórico, métodos e
geração de conhecimento



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

2

MEDICINA:

Campo teórico, métodos e
geração de conhecimento



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

2