

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

Pesquisa Científica e Tecnológica em Microbiologia 2



Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

Pesquisa Científica e Tecnológica em Microbiologia 2



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

P474 Pesquisa científica e tecnológica em microbiologia 2 [recurso eletrônico] / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-85-7247-939-4
 DOI 10.22533/at.ed.394202201

1. Microbiologia – Pesquisa – Brasil. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da.

CDD 579

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Temos o prazer de apresentar o segundo volume da obra “Pesquisa científica e tecnológica em microbiologia”, contendo trabalhos e pesquisas desenvolvidas em diversos locais do país que apresentam análises de processos biológicos embasados em células microbianas ou estudos científicos na fundamentação de atividades microbianas com capacidade de interferir nos processos de saúde/doença.

Conforme destacamos no primeiro volume, a microbiologia é um vasto campo que inclui o estudo dos seres vivos microscópicos nos seus mais variados aspectos como morfologia, estrutura, fisiologia, reprodução, genética, taxonomia, interação com outros organismos e com o ambiente além de aplicações biotecnológicas. Como uma ciência básica a microbiologia utiliza células microbianas para analisar os processos fundamentais da vida, e como ciência aplicada ela é praticamente a linha de frente de avanços importantes na medicina, agricultura e na indústria. Os microrganismos são encontrados em praticamente todos os lugares, e hoje possuímos ferramentas cada vez mais eficientes e acuradas que nos permitem investigar e inferir as possíveis enfermidades relacionadas aos agentes como bactérias, vírus, fungos e protozoários.

O potencial desta obra é enorme para futuras novas discussões, haja vista que enfrentamos a questão da resistência dos microrganismos à drogas, identificação de viroses emergentes, ou reemergentes, desenvolvimento de vacinas e principalmente a potencialização do desenvolvimento tecnológico no estudo e aplicações de microrganismos de interesse.

Portanto apresentamos aqui temas ligados à pesquisa e tecnologia microbiana são com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela saúde em seus aspectos microbiológicos. Parabenizamos à todos os envolvidos que de alguma forma contribuíram em cada capítulo e cada discussão, com destaque principal à Atena Editora que tem valorizado a disseminação do conhecimento obtido nas pesquisas microbiológicas.

Assim desejo a todos uma ótima leitura!

Benedito Rodrigues da Silva Neto

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DAS ESPÉCIES <i>SYZYGIUM AROMATICUM</i> E <i>PUNICA GRANATUM</i>	
Ana Cristina Silva da Rocha Sandy Jacy da Silva Tatianny de Assis Freitas Souza	
DOI 10.22533/at.ed.3942022011	
CAPÍTULO 2	9
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DA LECTINA DE FOLHAS DE <i>MUSSAENDA ALICIA</i> (RUBIACEAE)	
Isabella Coimbra Vila Nova Priscila Mirelly Pontes da Silva Welton Aaron de Almeida Talyta Naldeska da Silva João Ricardo Sá Leitão Camaroti Pollyanna Michelle da Silva Patrícia Maria Guedes Paiva Thiago Henrique Napoleão Emmanuel Viana Pontual	
DOI 10.22533/at.ed.3942022012	
CAPÍTULO 3	20
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE MÉIS PRODUZIDOS EM SANTARÉM-PA, BRASIL	
Paulo Sérgio Taube Júnior Adelene Menezes Portela Bandeira Sorrel Godinho Barbosa de Souza Kárita Juliana Sousa Silva Igor Feijão Cardoso Júlio César Amaral Cardoso Márcia Mourão Ramos Azevedo Emerson Cristi de Barros José Augusto Amorim Silva do Sacramento Alberto Conceição Figueira da Silva Sílvia Katrine Rabelo da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.3942022013	
CAPÍTULO 4	30
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE AMIOLÍTICA EM CEPAS DE LEVEDURAS ISOLADAS DE FRUTAS E BATATAS	
Rosimeire Oenning da Silva Karolay Amância de Jesus Nádia Maria de Souza Fabio Cristiano Angonesi Brod	
DOI 10.22533/at.ed.3942022014	

CAPÍTULO 5 39

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE UMA CERVEJA TIPO PILSEN COM ADIÇÃO DE CHÁ VERDE NA ETAPA DE MATURAÇÃO

Thaís Cardozo Almeida
Natália Pinto Guedes de Moraes
Tatiana da Silva Sant'Ana
Yorrana Lopes de Moura da Costa
Luana Tashima
Ligia Marcondes Rodrigues dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.3942022015

CAPÍTULO 6 48

BOTULISMO NO BRASIL: PREVENÇÃO E CAUSA

Michele Reis Medeiros
Ana Luiza do Rosário Palma
Maria Juciara de Abreu Reis

DOI 10.22533/at.ed.3942022016

CAPÍTULO 7 65

CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS-PRAGAS POR BACULOVÍRUS

Lyssa Martins de Souza
Shirlene Cristina Brito da Silva
Artur Vinícius Ferreira dos Santos
Débora Oliveira Gomes
Josiane Pacheco de Alfaia
Raiana Rocha Pereira
Raphael Coelho Pinho
Telma Fátima Vieira Batista

DOI 10.22533/at.ed.3942022017

CAPÍTULO 8 77

HIV/AIDS: O QUE EVOLUIU APÓS VINTE E CINCO ANOS?

Michael Gabriel Agostinho Barbosa
Severina Rodrigues de Oliveira Lins
Rhaldney Kaio Silva Galvão
Patrícia Alves Genuíno

DOI 10.22533/at.ed.3942022018

CAPÍTULO 9 85

LACTOBACILLUS FERMENTUM: POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO PARA APLICAÇÕES NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA E ALIMENTÍCIA

Brenda Ferreira de Oliveira
Amanda Caroline de Souza Sales
Daniele de Aguiar Moreira
Mari Silma Maia da Silva
Gabrielle Damasceno Evangelista Costa
Gustavo Henrique Rodrigues Vale de Macedo
Lívia Muritiba Pereira de Lima Coimbra
Rita de Cássia Mendonça de Miranda
Adrielle Zagmignan
Luís Cláudio Nascimento da Silva

DOI 10.22533/at.ed.3942022019

CAPÍTULO 10 98

LACTOBACILLUS RHAMNOSUS E O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS BIOATIVOS

Amanda Caroline de Souza Sales
Brenda Ferreira de Oliveira
Deivid Martins Santos
Mari Silma Maia da Silva
Gabrielle Damasceno Evangelista Costa
Gustavo Henrique Rodrigues Vale de Macedo
Lívia Muritiba Pereira de Lima Coimbra
Rita de Cássia Mendonça de Miranda
Adrielle Zagnignan
Luís Cláudio Nascimento da Silva

DOI 10.22533/at.ed.39420220110

CAPÍTULO 11 108

MULTIPLEX PCR FOR THE DETECTION OF DIARRHEAGENIC *ESCHERICHIA COLI* PATHOTYPES IN CHILDREN WITH ACUTE DIARRHEA

Daniela Cristiane da Cruz Rocha
Anderson Nonato do Rosario Marinho
Karina Lúcia Silva da Silva
Edvaldo Carlos Brito Loureiro
Eveline Bezerra Sousa

DOI 10.22533/at.ed.39420220111

CAPÍTULO 12 120

PADRONIZAÇÃO DO CULTIVO DO *ASPERGILLUS SP.* M2.3 PARA PRODUÇÃO DE AMILASE E CARACTERIZAÇÃO BIOQUÍMICA DA ENZIMA

Izabela Nascimento Silva
Tarcisio Michael Ferreira Soares de Oliveira
Alice Gomes Miranda
Barbhara Mota Marinho
Vivian Machado Benassi

DOI 10.22533/at.ed.39420220112

CAPÍTULO 13 133

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA PARA CONSUMO EM ESCOLAS DO KM 13.5, 14 E 16, MINGA GUAZÚ, PARAGUAI (2017-2018)

Eva Fabiana Mereles Aranda
María Belén Chilavert González
María Andrea Guillen Encina
Omar Ariel Burgos Paster
Rossana Haydee Cañete Lentini
Sady María González Fariña
Asuka Shimakura Tsuchida
Gregor Antonio Cristaldo Montiel
Catherin Yissel Ríos Navarro
Andrea Giménez Ayala
Gabriela Sosa Benegas

DOI 10.22533/at.ed.39420220113

CAPÍTULO 14	143
STURDINESS OF BAKER'S YEAST STRAINS TO NATURAL BIOACTIVE COMPOUNDS	
Patrícia Regina Kitaka Glyn Mara Figueira Marta Cristina Teixeira Duarte Cláudia Steckelberg Camila Delarmelina Valéria Maia de Oliveira Maria da Graça S. Andrietta	
DOI 10.22533/at.ed.39420220114	
CAPÍTULO 15	154
TRENDS IN THE SCIENTIFIC PRODUCTION ABOUT PARACOCCIDIODES BRASILIENSIS AND ITS MAIN TECHNIQUES OF STUDY	
Amanda Fernandes Costa Flávia Melo Rodrigues Felipe de Araújo Nascimento Benedito R. Da Silva Neto	
DOI 10.22533/at.ed.39420220115	
CAPÍTULO 16	166
UMA ABORDAGEM SOBRE PRODUÇÃO DE XILANASES PELO FUNGO <i>THERMOMYCES LANUGINOSUS</i> UTILIZANDO RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS COMO INDUTOR	
Andreza Gambelli Lucas Costa Nascimento Carla Lieko Della Torre Marina Kimiko Kadowaki	
DOI 10.22533/at.ed.39420220116	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	177
ÍNDICE REMISSIVO	178

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA PARA CONSUMO EM ESCOLAS DO KM 13.5, 14 E 16, MINGA GUAZÚ, PARAGUAI (2017-2018)

Data de submissão: 12/11/2019

Data de aceite: 10/12/2019

Eva Fabiana Mereles Aranda

Laboratório de Águas e Alimentos, Centro de Investigações Médicas, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidad Nacional del Este (CIM/FACISA/ UNE).

Minga Guazú - Paraguai. *Autor Correspondente.

Currículo: <https://cv.conacyt.gov.py/publicar/cv?id=bec9de20d3d407c640e524d922f51b46>

María Belén Chilavert González

Faculdade de Ciências da Saúde, Universidad Nacional del Este - UNE.

Cidade do Leste – Paraguai.

Currículo: <https://cv.conacyt.gov.py/publicar/cv?id=bc94a628a63efff33356d1ca98c0d96e>

María Andrea Guillen Encina

Faculdade de Ciências da Saúde, Universidad Nacional del Este - UNE.

Cidade do Leste – Paraguai.

Currículo: <https://cv.conacyt.gov.py/publicar/cv?id=efd3574bfad7867fa03129d39764f69f>

Omar Ariel Burgos Paster

Faculdade de Ciências da Saúde, Universidad Nacional del Este - UNE.

Cidade do Leste – Paraguai.

Currículo: <https://cv.conacyt.gov.py/publicar/cv?id=22b06a2070a729abe3f7db92bac05337>

Rossana Haydee Cañete Lentini

Faculdade de Ciências da Saúde, Universidad

Nacional del Este - UNE.

Cidade do Leste – Paraguai.

Currículo: <https://cv.conacyt.gov.py/publicar/cv?id=6dc2ac731be2649b18e96f8863e23468>

Sady María González Fariña

Faculdade de Ciências da Saúde, Universidad Nacional del Este - UNE.

Cidade do Leste – Paraguai.

Currículo: <https://cv.conacyt.gov.py/publicar/cv?id=aca12cf07d3492f3cc24c97cf32edb80>

Asuka Shimakura Tsuchida

Faculdade de Ciências da Saúde, Universidad Nacional del Este - UNE.

Cidade do Leste – Paraguai.

Currículo: <https://cv.conacyt.gov.py/publicar/cv?id=3bfededa3984b660af962b5f14ee462>

Gregor Antonio Cristaldo Montiel

Faculdade de Ciências da Saúde, Universidad Nacional del Este - UNE.

Cidade do Leste – Paraguai.

Currículo: <https://cv.conacyt.gov.py/publicar/cv?id=160317e0371af383d6e8c1664f32d52e>

Catherin Yissel Ríos Navarro

Faculdade de Ciências da Saúde, Universidad Nacional del Este - UNE.

Cidade do Leste – Paraguai.

Currículo: <https://cv.conacyt.gov.py/publicar/cv?id=1eec2aace340b8fcbbed78431d916b3c>

Andrea Giménez Ayala

Faculdade de Ciências da Saúde, Universidad Nacional del Este - UNE.

Cidade do Leste – Paraguai.

RESUMO: Água potável ou água para consumo humano é aquela que pode ser usada sem restrições para beber ou preparar alimentos, por isso deve estar livre de microrganismos patogênicos. O objetivo desta pesquisa foi determinar a qualidade microbiológica da água potável nas escolas no km 13.5, 14 y16 de Minga Guazú (Paraguai). Trata-se de um estudo observacional, quantitativo, descritivo e de corte transversal. Foram avaliadas 24 amostras de água de 19 escolas, extraídas do poço comum e de poços artesianos. Foi utilizada a técnica de filtração por membrana e culturas microbiológicas em placas Petrifilm® para a determinação de coliformes, totais, coliformes fecais, contagem mesofílica aeróbica e sulfitos redutores. Os resultados revelaram que 87,5% das amostras coletadas nas escolas apresentaram crescimento de microrganismos indicando contaminação. 83,3% apresentaram valores coliformes totais, em níveis acima dos valores-limite estabelecidos pela Norma Paraguaia NP 2400180 (6ª edição), 70,8% para coliformes fecais, 54,2% para contagens aeróbios mesófilos e 62,5% para Clostridium sulfito-redutores. Após análise dos resultados, concluiu-se que a maioria das amostras coletadas foram classificadas como imprópria para consumo humano. As fontes de água com maior número de microrganismos patogênicos foram os poços comuns e o grupo de germes mais frequente foi o de coliformes totais.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade da água, Escolas, Exposição Ambiental, Patógenos Biológicos, Paraguai.

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF WATER FOR CONSUMPTION IN SCHOOLS OF KM 13.5, 14 AND 16, MINGA GUAZÚ, PARAGUAY

ABSTRACT: Drinking water or drinking water is water that can be used without restriction for drinking or preparing food, so it must be free of pathogenic microorganisms. The objective of this research was to determine the microbiological quality of drinking water in schools in km 13.5, 14 y16 of Minga Guazú (Paraguay). This is an observational, quantitative, descriptive and cross-sectional study. Twenty-four water samples from 19 schools from the common well and artesian wells were evaluated. The technique of membrane filtration and microbiological cultures in Petrifilm® plates was used to determine coliforms, totals, fecal coliforms, aerobic mesophilic count and reducing sulfites. The results revealed that 87.5% of the samples collected in schools showed microorganism growth indicating contamination. 83.3% had total coliform values at levels above the limit values established by the Paraguayan Standard NP 2400180 (6th edition), 70.8% for fecal coliforms, 54.2% for mesophilic aerobic counts and 62.5%

for Clostridium. sulfite reducers. After analyzing the results, it was concluded that most of the samples collected were classified as unfit for human consumption. The water sources with the largest number of pathogenic microorganisms were the common wells and the most frequent group of germs was the total coliform.

KEYWORDS: Water Quality, Schools, Environmental Exposure, Biological Pathogens, Paraguay.

1 | INTRODUÇÃO

A água potável deve ser adequada ao consumo humano, às tarefas domésticas e à limpeza do corpo (MUÑOZ, 2013; OMS, 2006).

Os depósitos de água subterrâneos, apesar de serem naturalmente protegidos, não estão livres de agentes poluentes. Estão expostos à contaminação com a água do esgoto devido à proximidade das redes de drenagem, infiltração de contaminantes no solo, quantidade de chuvas, etc.(AVILA DE NAVIA, 2013). Por esse motivo, as fontes de água devem ser protegidas do contato com as fezes, pois podem transportar microrganismos patogênicos (UNESCO, 2016) ocasionando a contaminação mesmo na água em depósitos subterrâneos tratados com cloro (RIOS-TOBON et al., 2017, OMS, 2006).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), é importante escolher um local adequado onde será feita a perfuração do poço, proteger a fonte de armazenamento da contaminação, melhorando, assim, a qualidade da água obtida de poços artesanais (OMS, 2006).

Os principais resultados da avaliação rápida mostram que 68% da população do Paraguai recebem água com baixos níveis de cloro residual livre, colocando em risco a saúde humana e apenas 32% recebem com níveis de concentração entre 0,5 e 2,0 PPM, que permitem proteger a qualidade da água e, portanto, a saúde da população. Em relação aos níveis de coliformes fecais, constatou-se que 65% recebem água com baixos níveis de concentração de Coliformes < 2 e 35% recebem com níveis de Coliformes entre 2 a 100 (OPS, 2019).

O Paraguai conta com aquífero guarani, uma reserva de água potável de 40.000 km³, que ocupa aproximadamente 1.170.000 km². É a terceira maior reserva de água doce do mundo, com capacidade para abastecer toda a população mundial durante os próximos dois séculos (FARINA et al., 2004). Mesmo com essa reserva, a rede de distribuição de água potável não atinge toda a população das áreas urbanas e dificilmente atinge a área rural.

No departamento do Alto Paraná, a distribuição da água potável é escassa para os moradores. Minga Guazú (**Figura 1**) está localizado no km 16 e possui uma população de 60.719 habitantes (DGEEC, 2018). É o quarto município com a maior população do Alto Paraná, e o 31° do Paraguai. Segundo o Governo do Alto Paraná (2019) ocupa uma área de 489,5 km², delimitado entre os rios Acaray e Monday. Devido ao grande

número de habitantes e ao acesso precário à água potável, a população está suscetível à contaminação e infecção por doenças de veiculação hídrica, principalmente crianças, por sua vulnerabilidade em adquirir infecções por microrganismos transmitidos pela água contaminada (ARCOS PULIDO et al., 2005).



Figura 1 – Localização geográfica da cidade Minga Guazú no Paraguai.

Imagem disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Minga_Guaz%C3%BA#/media/Ficheiro:Paraguay_location_map.svg

A maioria das escolas primárias, em pelo menos 60 países em desenvolvimento, não possui instalações de água adequadas e quase dois terços não têm saneamento apropriado. Essa situação significa que milhões de crianças frequentam escolas que não têm acesso a água potável de qualidade para o consumo (OMS, 2006).

Para se determinar a contaminação microbiológica, é realizada a busca de indicadores de contaminação na água como coliformes totais (CT), coliformes fecais (CF), aeróbios mesófilos (AM), *Clostridium sulfitos redutores* (CSR) (WHO, 2014; ARCOS PULIDO et al., 2005; GESCHE et al., 2003).

Uma das principais causas para o aumento da contaminação da água é o crescimento da população e o aumento do uso da água para diferentes atividades. A contaminação fecal da água pode ser de origem humana ou animal e se deve à presença de microrganismos patogênicos, principalmente os dos grupos dos coliformes que estão presentes na flora bacteriana intestinal, sendo *Escherichia coli* (*E.coli*) a mais representativa em aproximadamente 90% dos casos (FRANCO et al, 2014; LARREA-

MURRELL, et al., 2013).

Os CT são bactérias Gram negativas em forma de bacilos, fermentam lactose a 35-37°C, produzem ácido y gás (CO₂) em 24h, aeróbias o anaeróbias facultativas, oxidase negativa, não formam esporos e apresentam atividade enzimática β-galactosidase. Entre elas, se encontram a **Escherichia coli**, **Citrobacter**, **Enterobacter** y **Klebsiella** (FRANCO, et al, 2014).

O crescimento dos coliformes totais é um indicador de contaminação fecal no controle da qualidade da água destinada ao consumo humano, em razão de que, nos meios aquáticos, os coliformes são mais resistentes que as bactérias patógenas intestinais e principalmente porque sua origem é (FRANCO, et al, 2014; UNAM, 2012) Caso seja encontrado coliformes na água, isso se deve a uma contaminação recente, e constitui um indicador de degradação de corpos na água (ARCOS PULIDO et al., 2005).

Coliformes fecais são aqueles incluídos no grupo anterior (coliformes totais), que também são capazes de fermentar lactose, com produção de ácido e gás a 44 ° C, em um tempo máximo de 24 horas (CARMONA et al., 2017; ALBA et al., 2013) são resistentes a altas temperaturas, então eles são chamados de termo-tolerantes. Podem causar infecções oportunistas no trato respiratório, sepse, diarreia aguda, infecções de pele e tecidos moles, entre outras patologias (ROCHA et al., 2011; MARCOS PULIDO et al., 2005).

A presença de bactérias aeróbias mesófilas na água reflete a exposição das amostras à contaminação em geral, a existência de condições favoráveis para a multiplicação desses microrganismos e a presença de matéria orgânica (UNAM, 2012).

Os esporos de CSR e da *Clostridium perfringens* são utilizados como indicadores de contaminação fecal, já que são excepcionalmente resistentes a vários tipos de estresse ambiental e sobrevivem a grandes períodos de tempo na água(5). Os anaeróbios sulfito-redutores constituem um grupo associado a Clostridium. São deteriorantes, uma vez que produzem odores desagradáveis. Esses microrganismos possuem a capacidade de reduzir os sulfitos a sulfetos a partir de aminoácidos e compostos sulfurados. Devido as características que possuem os anaeróbios sulfito-redutores foi que se propôs estes como indicadores de alto risco de poluição da água (GESCHE et al., 2003). Segundo a Norma Paraguaia NP 2400180 (Água Potável. Requisitos Gerais), a água para consumo deve estar isenta de coliformes totais e fecais, e as bactérias aeróbias mesófilas terem um limite de até 500 Unidades Formadoras de Colônia (UFC)/ml (INTM, 2011a).

As políticas públicas de saúde devem garantir o acesso à água tratada adequadamente, de forma a não oferecer riscos aos usuários que a consomem, principalmente crianças (COSTA NASCIMENTO et al., 2017). Alternativas como capacitação dos professores, pais e alunos, conferências educacionais, instalação de filtros de água, fornecimento de produtos para desinfecção (Hipoclorito de Sódio a 2,5%) são essenciais para alcançar resultados bem-sucedidos (RIBEIRO et al., 2018).

Nenhum registro anterior foi encontrado sobre a qualidade microbiológica da água nas escolas de Minga Guazú (Paraguai), em vista disso, esta pesquisa objetivou determinar a qualidade microbiológica da água utilizada nas escolas localizadas nos km 13.5, 14 y 16, descrevendo a frequência de microrganismos indicadores, os tipos de fontes de água em conformidade com NP 2400180.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa se trata de um estudo observacional, quantitativo, descritivo e de corte transversal. Foi realizado em escolas localizadas nos km 13.5, 14 e 16 no distrito de Minga Guazú, que se está localizado a 20 km da zona de fronteira entre os países Brasil e Argentina.

Foram coletadas amostras de água das 19 escolas participantes, em várias fontes, de acordo com a metodologia estabelecida na NP 2400581 (INTN, 2011b) “*Amostragem para análise físico-química e bacteriológica da água*”, em sacos de polietileno estéreis Whirlpack® de Thomas Scientific, no período compreendido entre maio de 2017 a junho de 2018 sendo transportadas adequadamente sobre refrigeração até o laboratório responsável pela análise.

Para a determinação dos coliformes totais e fecais pela técnica de filtração por membrana, 100 ml de água foram filtrados através de filtros Pall estéreis de 0,45 micron de poro, e se realizou o cultivo em placas AquaPetrifilm®, a 45°C y 37°C respectivamente durante 48 horas. Para o isolamento de aeróbios mesófilos se cultivou em 1 ml de água em placas AquaPetrifilm®, a 37°C, durante 48 horas, e para a determinação de sulfitos redutores se utilizou o meio de cultivo PathoScreen™, a 25°C, durante 48 horas.

3 | RESULTADOS

Foram coletadas 24 amostras de 19 escolas. A maioria das escolas tinha um tipo de fonte de água, mas cinco delas tinham duas fontes de água: poço comum e poço artesiano (Tabela 1).

Tipo de fonte de água	Frequência	
	n	%
Poço comum	16	66.7
Poço artesiano	8	33.3
TOTAL	24	100

Tabela 1 – Fonte de água das escolas do km 13.5,14 y 16 de Minga Guazú, Paraguay 2017-2018

Fonte: Eva Fabiana Mereles ARANDA, E.F.M et al. Qualidade microbiológica da água para consumo em escolas do KM 13.5, 14 e 16, Minga Guazú, Paraguai (2017-2018).

Em relação à frequência de microrganismos indicadores, 83,3% (n = 24) eram do grupo coliforme total, a maioria das amostras apresentou valores fora do previsto na NP 2400180 para adequação ao consumo humano (**Tabela 2**)

Microrganismos indicadores	Frequência	
	n	%
Coliformes totais	20	83,3
Coliformes fecais	17	70,8
Contagem de aeróbios mesófilos	13	54,2
Clostridium sulfito redutores	15	62,5

Tabela 2 – Frequência de microrganismos das escolas do km 13.5,14 y 16 de Minga Guazú, Paraguay 2017-2018

Fonte: Eva Fabiana Mereles ARANDA, E.F.M et al. Qualidade microbiológica da água para consumo em escolas do KM 13.5, 14 e 16, Minga Guazú, Paraguai (2017-2018).

No que diz respeito à conformidade com a NP 2400180, de acordo com as fontes de água, verificou-se que a maioria da água que está adequada ao consumo é proveniente de poços artesianos (**Tabela 3**).

Fonte de Água	Cumpre com a NR 2400180	%
Poço comum	1/16	6.25
Poço artesiano	2/8	25

Tabela 3 - Cumprimento da NP 2400180 para o consumo de água em escolas do km 13.5,14 y 16 de Minga Guazú, Paraguay 2017-2018.

Fonte: Eva Fabiana Mereles ARANDA, E.F.M et al. Qualidade microbiológica da água para consumo em escolas do KM 13.5, 14 e 16, Minga Guazú, Paraguai (2017-2018).

4 | DISCUSSÃO

Os achados aqui apresentados revelaram que 87,5% (21/24) das amostras de água coletadas nas escolas apresentaram microrganismos indicadores de contaminação; portanto, essas águas representam um risco à saúde dos estudantes que as consomem.

Em 83,3% (20/24) e 70,8% (17/24) das amostras, foram encontrados coliformes totais e fecais, e resultados semelhantes são descritos em escolas de Irapuato, México, onde os coliformes fecais foram apresentados fora de classificação em uma escola pública (GÓMEZ et al., 2008). Em uma análise sobre a contaminação biológica de uma escola secundária número 18, no estado de Águas Quentes no México, foi encontrado coliformes totais e fecais fora dos limites permitidos, enquanto que nas escolas rurais de Colônia, em oito escolas, os poços foram inabilitados por presença de coliformes fecais (GONZÁLEZ, 2008).

Um estudo realizado em 13 escolas na cidade de Crateús no estado do Ceará (Brasil), constatou-se contaminação por coliforme fecais em 46,2% das amostras

(COSTA NASCIMENTO et al., 2017). Em outro estudo realizado em Manaus, capital do estado do Amazonas, também no Brasil, foram encontrados coliformes em 55% das fontes de água nas escolas, um resultado que preocupa pela a exposição das crianças à doenças de veiculação hídrica, que podem ser agravadas pela baixa imunidade, bem como estado nutricional (FERNANDEZ et al., 2013).

Em 54,2% (13/24) das amostras, aeróbios mesófilos foram encontrados fora dos limites da NP 2400180. Esse resultado é semelhante ao da zona central do Paraguai, na qual 61,5% das amostras apresentaram contagens aeróbios mesófilos fora do estabelecido na NP (SOTOMAYOR et al, 2013).

62,5% (15/24) das amostras apresentaram resultados positivos para Clostridium sulfitos redutores, indicando contaminação de alto risco pela água, que nas amostras foram positivas em 42%. Essa contaminação pode ter origem fecal ou de outras fontes ambientais (GESCHE et al., 2013).

Os poços comuns nas escolas contavam com um sistema de armazenamento de água em tanques de 300 a 500 litros, colocados em uma altura variando entre 10 a 15 metros. Alguns se encontravam bem fechados, outros fechados parcialmente, e a maior parte encontrava-se totalmente descoberta, o que poderia facilitar a contaminação por fezes de pássaros ou outros animais.

5 | CONCLUSÃO

É de extrema importância que sejam estabelecidas várias medidas sanitárias no que se refere às condições de armazenamento que se encontram as águas, pois elas são um recurso imprescindível para a vida, tanto do ser humano como dos animais. É possível minimizar a contaminação através da limpeza periódica dos depósitos, manutenção adequada das instalações hidráulicas e tratamento da água.

6 | CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não ter havido qualquer conflito de interesse.

7 | CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Ambos os autores contribuíram com a idealização do estudo, a análise e a interpretação dos dados e com a redação do manuscrito, aprovando a versão final publicada. Declaram-se responsáveis pelo conteúdo integral do artigo, garantindo sua precisão e integridade.

REFERÊNCIAS

- ALBA, J et al. Riesgos microbiológicos en agua de bebida: una revisión clínica. **Quim Viva**. 2013;3:215–33.
- ARCOS PULIDO et al. Indicadores microbiológicos de contaminación de las fuentes de agua. **Revista NOVA - Publicación Científica en Ciências Biomédicas**. 2005; 3(4):69–79.
- AVILA DE NAVIA, S. L.; ESTUPINAN TORRES, S.M. Calidad sanitaria del agua del Parque Natural Chicaque. **Nova, Bogotá**, v. 11, n. 20, p. 39-44, 2013.
- CARMONA, T.J et al. Evaluación cuantitativa del riesgo microbiológico por consumo de agua en San Cristóbal de Las casas, Chiapas, México. **Tecnol y Ciencias del Agua**. 2017; VIII(1):133–53.
- COSTA NASCIMENTO et al.. **Avaliação da potabilidade da água de escolas públicas do município de Crateús: Uma questão de saúde pública**. Encontro Internacional de Jovens Pesquisadores. 2017; 7 (83):12.
- Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC). **Principales resultados del Censo 2018. Vivienda y Población**. [Internet]. 2019. Disponible em: <https://www.dgeec.gov.py/>. Acceso em: 10 set. 2019.
- FARINA, S et al. **Caracterización hidrogeológica e hidrogeoquímica del Sistema Acuífero Guaraní (SAG) en la Región Oriental del Paraguay al sur de la latitud 25°30'**. In: XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterráneas. 2004. p. 1–24.
- FERNANDEZ, C.; HIPÓLITO, J.; WAICHMAN, A. Avaliação da qualidade da água de poço. Assessment the quality of well-water. **Rev Inst Adolfo Lutz**. 2013;72(1):53–8.
- FRANCO, P.A.; LÓPEZ, L.A.; OROZCO, M.E. Calidad microbiológica del agua destinada para consumo humano en siete municipios de la región Caribe Colombiana. **Cienc Actual**. 2014; 3:60–9.
- GESCHE, E.; VALLEJOS, A.; SAENZ, M. Eficiencia de Anaerobios sulfito-reductores como indicadores de calidad sanitaria de agua. Método de Número Más Probable (NMP). **Arch Med Vet**. 2003 Jan [cited 2017 Aug 3];35(1):99–107.
- GÓMEZ, F.; MARQUEZ, M.; ITURVIDE, F. Análisis microbiológico de la calidad del agua en escuelas de Irapuato, GTO. Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. 2008; 2.
- GONZÁLEZ, N. **Contaminación microbiológica en el agua de la escuela secundaria número 18**. Subsecretaría de educación media superior Dirección general de educación tecnológica industrial Coordinación de enlace operativo de Aguascalientes [Internet]. 2008. Disponible em: <https://es.scribd.com/doc/11567692/coliformes-en-agua>. Acceso em: 5 Set. 2019.
- Governo do Alto Paraná. Governo Departamental. Minga Guazú. Disponible em: <http://www.altoparana.gov.py/v0/index.php/91-distritos?start=10>. Acceso em: 28 out. 2019.
- Instituto Nacional de Tecnología Normalización y Metrología (INTN). **Norma Paraguaya NP 2400180. Agua Potable. Requisitos Generales**. 2011a.
- Instituto Nacional de Tecnología Normalización y Metrología (INTN). **Norma Paraguaya NP 2400581. Toma de muestras para el análisis físico-químico y bacteriológico de las aguas**. 2011b.
- LARREA-MURRELL, J.A et al. Bacterias indicadoras de contaminación fecal en la evaluación de la calidad de las aguas: revisión de la literatura. **Rev CENIC Ciencias Biológicas**. 2013;44 (3):24–34.
- MUNOZ AUNION, A. El derecho internacional del agua potable y el saneamiento: Un debate de

derecho de cuarta generación en la encrucijada. **Rev. IUS**, Puebla, v. 7, n. 32, p. 176-190, dic. 2013.

OPS. Organización Panamericana de la Salud Paraguay. **Presentación de los Resultados de la Evaluación Rápida de la Calidad de Agua de los Sistemas de Agua en Redes del Paraguay** [Internet]. Asunción, Paraguay. 2019. Disponible em: https://www.paho.org/par/index.php?option=com_content&view=article&id=351:presentacion-resultados-evaluacion-rapida-calidad-agua-sistemas-agua-redes-paraguay&Itemid=214. Acesso em: 09 set. 2019.

Organización Mundial de la Salud (OMS). **Guías para la calidad del agua potable** [recurso electrónico]: incluye el primer apéndice. Vol. 1: Recomendaciones. Tercera edición. Vol. 23, 2006.

RIBEIRO, M.R.; ABREU, L.C.; ZORELLO, G. **Drinking water and rural schools in the Western Amazon: an environmental intervention study**. 2018;1–16.

RIOS-TOBON, S.; AGUDELO-CADAVID, R.M.; GUTIERREZ-BUILES, L.A. Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. **Rev. Fac. Nac. Salud Pública**, Medellín, v. 35, n. 2, p. 236-247, May 2017.

ROCHA, E.S et al. Análise microbiológica da água de cozinhas e/ou cantinas das Instituições de ensino do município de Teixeira de Freitas (BA). **Rev Baiana Saúde Pública**. 2011;34:694–705.

SOTOMAYOR, F et al. Determinación de la calidad microbiológica de las aguas de pozo artesiano de distritos de los departamentos Central, Cordillera y municipio Capital. **Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud**, Asunción, v. 11, n. 1, p. 5-14, June 2013.

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Facultad de Química. Técnicas para la enumeración de microorganismos: análisis microbiológico del agua y de otras diversas muestras. Vol. 2. 2012. p. 1–15.

World Health Organization (WHO), Association IW. Water sanitation hygiene. Organ Mund la Salud [Internet]. 2014; 11–26. Disponible em: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_1.pdf. Acesso em: 11 out. 2019.

WWAP (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas). **Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2016: Agua y Empleo**. París, UNESCO, 2016.

SOBRE O ORGANIZADOR:

Benedito Rodrigues da Silva Neto: Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2005), com especialização na modalidade médica em Análises Clínicas e Microbiologia (Universidade Candido Mendes - RJ). Em 2006 se especializou em Educação no Instituto Araguaia de Pós graduação Pesquisa e Extensão. Obteve seu Mestrado em Biologia Celular e Molecular pelo Instituto de Ciências Biológicas (2009) e o Doutorado em Medicina Tropical e Saúde Pública pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (2013) da Universidade Federal de Goiás. Pós-Doutorado em Genética Molecular com concentração em Proteômica e Bioinformática (2014). O segundo Pós doutoramento foi realizado pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde da Universidade Estadual de Goiás (2015), trabalhando com o projeto Análise Global da Genômica Funcional do Fungo *Trichoderma Harzianum* e período de aperfeiçoamento no Institute of Transfusion Medicine at the Hospital Universitätsklinikum Essen, Germany. Seu terceiro Pós-Doutorado foi concluído em 2018 na linha de bioinformática aplicada à descoberta de novos agentes antifúngicos para fungos patogênicos de interesse médico.

Palestrante internacional com experiência nas áreas de Genética e Biologia Molecular aplicada à Microbiologia, atuando principalmente com os seguintes temas: Micologia Médica, Biotecnologia, Bioinformática Estrutural e Funcional, Proteômica, Bioquímica, interação Patógeno-Hospedeiro.

Sócio fundador da Sociedade Brasileira de Ciências aplicadas à Saúde (SBCSaúde) onde exerce o cargo de Diretor Executivo, e idealizador do projeto “Congresso Nacional Multidisciplinar da Saúde” (CoNMSaúde) realizado anualmente, desde 2016, no centro-oeste do país.

Atua como Pesquisador consultor da Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG. Atuou como Professor Doutor de Tutoria e Habilidades Profissionais da Faculdade de Medicina Alfredo Nasser (FAMED-UNIFAN); Microbiologia, Biotecnologia, Fisiologia Humana, Biologia Celular, Biologia Molecular, Micologia e Bacteriologia nos cursos de Biomedicina, Fisioterapia e Enfermagem na Sociedade Goiana de Educação e Cultura (Faculdade Padrão). Professor substituto de Microbiologia/Micologia junto ao Departamento de Microbiologia, Parasitologia, Imunologia e Patologia do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP) da Universidade Federal de Goiás. Coordenador do curso de Especialização em Medicina Genômica e Coordenador do curso de Biotecnologia e Inovações em Saúde no Instituto Nacional de Cursos. Atualmente o autor tem se dedicado à medicina tropical desenvolvendo estudos na área da micologia médica com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais. Contato: dr.neto@ufg.br ou neto@doctor.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agentes antibacterianos 21
Agro resíduo 166
Amilases 30, 31, 34, 35, 121, 123, 124, 130, 131, 132
Antimicrobiano natural 10
Apis melífera 20
Apiterapia 21
Atividade antibacteriana 1, 3, 4, 5, 6, 7, 16, 99
Atualidades 77

B

Baker's yeast strains 143, 146, 147, 148, 149, 150, 151
Bibliometric 155, 156
Botulismo 48, 49, 50, 51, 52, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64

C

Cana de açúcar 169
Candida albicans 3, 7, 10, 11, 14, 17, 18, 19, 21, 22, 25, 86, 89, 91, 95
Cerveja 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47
Chá verde 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47
Clostridium botulinum 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 57, 60, 61, 62
Complexo xilanolítico 166

D

Diarrhea 93, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 119

E

Escherichia coli 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 100, 102, 106, 108, 109, 111, 113, 114, 116, 117, 118, 119, 136, 137
Escolas 133, 134, 136, 138, 139, 140, 141
Essential Oils 7, 143, 144, 145, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153
Estresse oxidativo 86, 87, 88, 91, 92, 99, 103, 104
Exposição Ambiental 134

F

Fermentação alcoólica 46
Fermentação láctica 99, 100
Fungi 66, 131, 154, 155, 156, 160, 163, 164, 166, 167, 174
Fungo termófilo 166, 168

H

Halos de Degradação 30, 33, 35

Hemicelulose 166, 167, 173

I

Imunodeficiência 77, 79, 80, 82

Índice Enzimático 30, 33, 35

Industrial applications 143, 174, 175

L

Lectina 9, 10, 13, 15, 16

M

Microbiota Intestinal 11, 18, 85, 86, 87, 88, 101, 102

Modulação do sistema Imune 86

Multiplex PCR 108, 109, 111, 112, 113, 116, 119

O

Óbitos 48, 50, 57, 58, 59, 61, 62, 63

P

Paracoccidioides brasiliensis 154, 155, 156, 163, 164

Paraguai 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140

Pathogenic Escherichia coli 18, 109

Patógenos Biológicos 134

Probióticos 85, 86, 87, 88, 89, 92, 93, 96, 98, 99, 101, 103

Punica granatum 1, 2, 3, 7, 8, 16, 17, 19

Q

Qualidade da água 134, 135, 137, 141

S

Saccharomyces cerevisiae 143, 144, 145, 146, 147, 151, 152, 153

Scientometric 155

Staphylococcus aureus 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 86, 94, 102

Staphylococcus epidermidis 6, 20, 21, 22, 24, 27

Syzygium aromaticum 1, 2, 3, 7, 8

T

Thermomyces lanuginosus 166, 167, 168, 170, 172, 173, 174, 175, 176

Tratamento Antirretroviral 77, 79, 84

V

Vírus 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 90

X

Xilose 32, 166

 **Atena**
Editora

2 0 2 0