

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

Lactobacillus fermentum: POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO PARA APLICAÇÕES NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA E ALIMENTÍCIA

Data de aceite: 10/12/2019

Brenda Ferreira de Oliveira

Universidade CEUMA, Curso de Biomedicina.
São Luís, Maranhão.

Amanda Caroline de Souza Sales

Universidade CEUMA, Curso de Biomedicina.
São Luís, Maranhão.

Daniele de Aguiar Moreira

Universidade CEUMA, Curso de Biomedicina.
São Luís, Maranhão.

Mari Silma Maia da Silva

Universidade CEUMA, Programa de Pós-graduação em Biologia Microbiana. São Luís, Maranhão.

Gabrielle Damasceno Evangelista Costa

Universidade CEUMA, Programa de Pós-graduação em Biologia Microbiana. São Luís, Maranhão.

Gustavo Henrique Rodrigues Vale de Macedo

Universidade CEUMA, Programa de Pós-graduação em Biologia Microbiana. São Luís, Maranhão.

Lívia Muritiba Pereira de Lima Coimbra

Universidade CEUMA, Curso de Nutrição e Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Biotecnologia (REDE BIONORTE).
São Luís, Maranhão.

Rita de Cássia Mendonça de Miranda

Universidade CEUMA, Programa de Pós-

graduação em Meio Ambiente, Programa de Pós-graduação em Biologia Microbiana e Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Biotecnologia (REDE BIONORTE).
São Luís, Maranhão.

Adrielle Zagnignan

Universidade CEUMA, Curso de Nutrição e Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Biotecnologia (REDE BIONORTE).
São Luís, Maranhão.

Luís Cláudio Nascimento da Silva

Universidade CEUMA; Curso de Biomedicina, Programa de Pós-graduação em Biologia Microbiana, Programa de Pós-graduação em Odontologia e Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Biotecnologia (REDE BIONORTE).
São Luís, Maranhão.

RESUMO: Probióticos são definidos como suplementos alimentares à base de microrganismos vivos que promovem benefícios através da interação com a microbiota intestinal. Estas preparações atuam diretamente na resistência a infecções, no melhor aproveitamento de vitaminas e também estão envolvidos na fisiopatologia de diversas doenças. *Lactobacillus fermentum* é uma bactéria frequentemente utilizada por apresentar características desejáveis, como alta tolerância ao pH e a sais biliares, capacidade

de autoagregação e combate ao estresse oxidativo. Produtos à base de *L. fermentum* reduzem ainda significativamente as taxas lipídicas, demonstrando influência sobre doenças relacionadas a distúrbios inflamatórios e metabólicos. Acrescido a isto, diversos compostos bioativos produzidos por isolados de *L. fermentum* têm sido isolados, como bacteriocinas, exopolissacarídeos, enzimas e peptídeos, apresentando atividade inibitória frente a patógenos como *Candida albicans*, *Gardnerella vaginalis* e *Staphylococcus aureus*; e diminuindo a secreção de citocinas pró-inflamatórias. Além disso, a utilização *L. fermentum* em formulações não lácteas têm sido bastante exploradas, como os sucos e derivados. Assim, a aplicação de *L. fermentum* em diversos segmentos nutricionais e terapêuticos tem sido amplamente estudada, mostrando a importância deste microrganismo como mediador na interação microbiota e saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Probióticos, Microbiota Intestinal, Modulação do sistema Imune.

ABSTRACT: Probiotics are defined as food supplements based on living microorganisms that promote benefits through interaction with the intestinal microbiota. These preparations act directly on resistance to infections, on better utilization of vitamins and are also involved in the pathophysiology of various diseases. *Lactobacillus fermentum* is a bacterium often used because it has desirable characteristics, such as high tolerance to pH and bile salts, self-aggregation capacity and combat oxidative stress. *L. fermentum*-based products are also able to significantly reduce lipid rates, demonstrating influence on diseases related to inflammatory and metabolic disorders. In addition, several bioactive compounds produced by *L. fermentum* have been isolated such as bacteriocins, exopolysaccharides, enzymes and peptides, showing inhibitory activity against pathogens such as *Candida albicans*, *Gardnerella vaginalis* and *Staphylococcus aureus*; and decreasing secretion of proinflammatory cytokines. In addition, the use of *L. fermentum* in non-dairy formulations has been widely explored, such as juices and derivatives. Thus, the application of *L. fermentum* in various nutritional and therapeutic segments has been widely studied, showing the importance of this microorganism as a mediator in the microbiota interaction and health.

KEYWORDS: Probiotics, Intestinal Microbiota, Immune System Modulation.

1 | INTRODUÇÃO

Os nutrientes básicos e os suplementos funcionais podem proporcionar benefícios nutricionais, melhorando assim, a saúde dos indivíduos que os consomem. Esses tipos de nutrientes, quando associados a uma dieta equilibrada, controlam variadas funções corporais, colaborando na proteção contra doenças como hipertensão, diabetes e osteoporose (KHALESI et al., 2018). Estas ações benéficas têm motivado o desenvolvimento de alimentos que promovam o bem-estar físico e mental daqueles que os consomem. Essa tendência favorece o consumo de alimentos enriquecidos em compostos fisiologicamente ativos, como vitaminas, minerais, fibras dietéticas, óleos, esteróis e probióticos (MITROPOULOU et al., 2013; EMSER et al., 2017).

Segundo Fernandez Alarcon (2015), os probióticos foram determinados como suplementos alimentares derivados de microrganismos vivos, promovendo benefícios através da interação com a microbiota intestinal. Estudos têm demonstrado que a ingestão de probióticos induzem vários benefícios à saúde, como melhora dos movimentos realizados pelos órgãos do sistema digestivo, controle da hipercolesterolemia, diabetes e da hipersensibilidade (CAI et al., 2018; HE; ZHANG; HAN, 2017; MENNINI et al., 2017).

Dentre as bactérias probióticas, a espécie *Lactobacillus fermentum* tem se destacado graças ao seu potencial terapêutico, que incluem o tratamento de infecções vaginais e intestinais (RODRÍGUEZ-NOGALES et al., 2017; MARTINS; SILVA; NICOLI, 2018). Trata-se de um microrganismo Gram-positivo, anaeróbio facultativo, que é encontrado no trato gastrointestinal, boca, leite materno e na vagina (BOND; MORRIS; NASSAR, 2017; OUARABI et al., 2017; VERCE; DE VUYST; WECKX, 2018). Estudos têm demonstrado que produtos lácteos fermentados por *L. fermentum* são eficientes no combate de doenças relacionadas ao estresse oxidativo, distúrbios inflamatórios, dislipidemias e diabetes, além de ter efeito anti-obesidade (YADAV et al., 2018).

Tradicionalmente, os produtos enriquecidos com probióticos são leites fermentados e iogurtes, sendo estes consumidos em todo o mundo (DE PRISCO; MAURIELLO, 2016). No entanto, existe uma crescente demanda para produtos probióticos não lácteos, atendendo principalmente os consumidores que apresentam prevalência de alergia a produtos lácteos e intolerância à lactose e as necessidades do crescente mercado vegetariano (KUMAR; VIJAYENDRA; REDDY, 2016; NEMATOLLAHI et al., 2016). Neste contexto, os sucos de frutas – devido ao alto valor nutricional – são apontados como uma alternativa interessante para o desenvolvimento de bebidas fermentadas com probióticos, contanto que possuam açúcares fermentáveis em suas composições (DI CAGNO et al., 2013; FARIAS; SOARES; GOUVEIA, 2016; NEMATOLLAHI et al., 2016; SANTOS; ANDRADE; GOUVEIA, 2017).

2 | CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES FARMACOLÓGICAS DE LACTOBACILLUS FERMENTUM

Segundo Pimentel (2012), o conceito internacional aceito é de que os suplementos alimentares ricos em probióticos (microrganismos vivos), quando aplicados em quantidades adequadas, trazem benefícios à saúde humana. Isto se dá pelos efeitos dos probióticos na microbiota intestinal, que por sua vez exerce papel crucial no desenvolvimento do sistema imunológico, resistência a infecções, induzem maior digestibilidade, melhor aproveitamento de vitaminas e também estão envolvidos na patogênese de diversas doenças como diabetes (KIM; KEOGH; CLIFTON, 2017; VÁZQUEZ-CASTELLANOS et al., 2018; MU et al., 2018; HOJSAK et al., 2018). O uso de probióticos tem sido comprovadamente eficaz no tratamento e/ou prevenção de

doenças diarreicas, câncer, constipação e infecções em geral (WARDILL et al., 2018; WEGH; BENNINGA; TABBERS, 2018; LAURSEN; HOJSK, 2018).

Os probióticos podem ser obtidos em diversas preparações lácteas como iogurtes, queijo e no leite fermentado. Atualmente, também há um maior interesse em alimentos vegetais contendo probióticos, devido ao grande número de indivíduos com alergia a produtos derivados do leite, intolerância a lactose ou veganos (PUERARI; MAGALHÃES-GUEDES; SCHWAN, 2015).

As principais bactérias probióticas são as bifidobactérias e os lactobacilos. Neste trabalho, foi explorada a bactéria *Lactobacillus fermentum* que se trata de uma espécie Gram-positiva, anaeróbia facultativa, não formadora de esporo, imóvel e que tem a capacidade de transformar açúcares em ácido lático que pode ser encontrada em diversos animais (PAULA, 2010).

Nos seres humanos, este microrganismo pode ser encontrado em órgãos e fluídos, como no trato gastrointestinal, boca, leite materno e a vagina (BOND; MORRIS; NASSAR, 2017; OUARABI et al., 2017; VERCE; DE VUYST; WECKX, 2018). Como outras espécies de lactobacilos, *L. fermentum* possui uma forte tolerância ao pH e a sais biliares, sendo capaz de crescer e sobreviver nestas condições adversas (COELHO, 2013).

L. fermentum também apresenta capacidade de se autoagregar, característica importante para garantir uma maior permanência no intestino, aumentando as interações com as células epiteliais e com o sistema imunológico do hospedeiro (MELO et al., 2017). As bactérias desta espécie, em geral, são intrinsicamente resistentes a antibióticos da classe das quinolonas, trimetoprim, sulfonamidas, vancomicina e a maioria dos inibidores de ácido nucléico, enquanto apresentam suscetibilidade a inibidores da síntese de proteínas, com exceção dos aminoglicosídeos (MATHUR et al., 2005; KLARE et al., 2007; MELO et al., 2017).

Outra importante ação terapêutica de *L. fermentum* foi revelada no estudo de Athari et al., (2018) que demonstrou que camundongos que receberam diversos probióticos, incluindo *L. fermentum*, por 8 semanas apresentaram melhora nos déficits de memória, aprendizado e estresse oxidativo em um modelo experimental da doença de Alzheimer. Estes resultados foram associados a modificação da microbiota gastrointestinal e melhora nos biomarcadores do estresse oxidativo (tais como aumento dos níveis de malonaldeído e atividade da superóxido dismutase).

Estudos com a linhagem *L. fermentum* mostraram uma ação inibitória na lesão gástrica induzida por ácido clorídrico ou etanol em experimentos com camundongos (SUO et al., 2016). Evidências também sugerem o efeito benéfico de *L. fermentum* nos níveis de lipídeos. Em um modelo murino de hipercolesterolemia, foi comprovado que a ingestão de *L. fermentum* FTDC 8312 por sete dias resultou na redução nos níveis séricos de colesterol total e lipoproteína de baixa densidade. A administração do FTDC 8312 também alterou a microbiota intestinal, com um aumento nos membros dos gêneros Akkermansia e Oscillospira, afetando o metabolismo lipídico e a excreção

fecal de bile nos camundongos (LYE et al., 2017).

Em um trabalho recente, foram avaliadas as propriedades adesivas e anti-inflamatórias das linhagens de *L. fermentum* MCC 2759 e MCC 2760. O estudo demonstrou que ambas as cepas tiveram capacidade de aderir nas linhagens celulares Caco-2 e HT-29. Essa adesão foi mediada por carboidratos e proteínas e foi observada a expressão do gene da proteína de ligação à mucina (mub) na presença de mucina, bÍlis e pancreatina. As cepas de *L. fermentum* também estimularam a expressão de citocinas inflamatórias em células Caco-2. No entanto, na presença de LPS, os genes pró-inflamatórios foram regulados negativamente e a IL-10 foi regulada positivamente pelas culturas. Essas propriedades incentivam o uso destas linhagens como probióticos (CATHERINE; KURREY; HALAMI, 2018).

3 | LACTOBACILLUS FERMENTUM EM MODELOS EXPERIMENTAIS DE INFECÇÃO

Em relação às ações terapêuticas, linhagens de *L. fermentum* têm sido eficazes para o tratamento de infecções vaginais e intestinais (CARMO et al., 2016; RODRÍGUEZ-NOGALES et al., 2017; MARTINS; SILVA; NICOLI, 2018). A seguir são apresentados alguns estudos onde *L. fermentum* foi aplicado em modelos de infecção experimentais *in vitro* e *in vivo*.

Carmo et al. (2016) avaliaram o uso de diversas espécies de lactobacilos como meios alternativos no controle de infecções microbiana no trato genital causadas por *Candida albicans*. Foram utilizados os seguintes critérios: (I) adesão a células epiteliais do hospedeiro e muco, (II) formação de biofilme, (III) co-agregação com patógenos bacterianos, (IV) inibição da adesão de patógenos ao muco e células HeLa e (V) atividade antimicrobiana. As espécies testadas aderiram à mucina, co-agregaram com os microrganismos genitais e exibiram atividade antimicrobiana.

Com exceção de *L. acidophilus* e *L. paracasei*, todas as linhagens testadas aderiram às células HeLa. Dentre as linhagens avaliadas, apenas *L. fermentum* ATCC 23271 produziu um biofilme moderado e um nível mais alto de co-agregação e ligação de mucina. O ensaio de deslocamento demonstrou que todas as cepas de *Lactobacillus* inibiram a ligação de *C. albicans* à mucina, provavelmente devido à produção de substâncias com atividade antimicrobiana. Os isolados clÍnicos pertencentes às espécies mais comuns de *Candida* associadas à candidÍase vaginal foram inibidos por *L. fermentum* ATCC 23271. Baseados nestes resultados, os autores sugeriram que *L. fermentum* ATCC 23271 é um potencial candidato a probiótico, particularmente utilizados para complementar o tratamento da candidÍase, uma vez que apresentou o melhor perfil probiótico em comparação com as outras cepas testadas de lactobacilos (CARMO et al., 2016).

O efeito de *L. fermentum* 137 e de seu sobrenadante (livre de células) foi avaliado na infecção causada por *Gardnerella vaginalis* e *C. albicans*. O tratamento resultou

na diminuição da secreção de citocinas pró-inflamatórias (TNF- α , IL-1 β , IL-6 e IL-8) e diminuição da ativação de NF-kB nas células HeLa infectadas com ambos os patógenos (MARTINS; SILVA; NICOLI, 2018). A cepa de *L. fermentum* Lf137 foi eficaz no tratamento de infecção vaginal por *G. vaginalis* em modelo murino (MARTINS; SILVA; NICOLI, 2018).

Em outro estudo foi analisada a ação de *L. fermentum* 8711 contra *S. aureus* resistente à metilina (MRSA). Foi demonstrado que esta cepa possui a capacidade de aderir à célula de adenocarcinoma do cólon humano (Caco-2). Na presença de *L. fermentum* 8711, foi observado diminuição na capacidade de MRSA em aderir nas células Caco-2. Já no ensaio de citotoxicidade, pode se observar que *L. fermentum* não apresentou efeito citotóxico e também reduziu significativamente a citotoxicidade induzida por MRSA. O efeito protetor ocorreu sem afetar a morfologia e viabilidade das células Caco-2 (JAYASHREE et al., 2018). Foi também reportado que *L. fermentum* CECT 5716 diminuiu a carga de *Staphylococcus* no leite materno de mães lactantes que sofrem de dor mamária (MALDONA-LOBON et al., 2015).

O potencial antimicrobiano de *L. fermentum* também foi avaliado contra *Helicobacter pylori* utilizando *Meriones unguiculatus* como modelo. Neste trabalho foram avaliadas propriedades de uma linhagem probiótica isolado do suco gástrico humano, denominado UCO-979C que inibiu fortemente a infecção causada por *H. pylori* SS1 (MERINO et al., 2018).

Cepas de *L. fermentum* também demonstraram ação contra a infecção causada por vírus da influenza (YOUN et al., 2012; YEO et al., 2014). Por exemplo, a cepa de *L. fermentum* CJL-112 aplicada por via nasal melhorou a resistência contra a infecção letal por influenza em camundongos e galinhas, ativando a resposta Th1, IL-2 e IFN- γ . Além disso, os níveis específicos de IgA anti-influenza estavam elevados significativamente nos camundongos tratados (YEO et al., 2014).

4 | AÇÃO ANTIOXIDANTE DE *L. FERMENTUM*

Radicais livres são moléculas liberadas pelo metabolismo do corpo que apresentam um número ímpar de elétrons instáveis e reativos na sua órbita externa, sendo assim, capazes de causar dano oxidativo nas macromoléculas presentes nas células (DNA, proteínas e lipídios) (NASCIMENTO DA SILVA et al., 2015). Devido a estas propriedades, as espécies reativas estão relacionadas com a patogênese de diversas doenças degenerativas como o câncer, mal de Alzheimer e o envelhecimento precoce (ALVAREZ-PARRILLA et al., 2007; POPRAC et al., 2017).

Cepas de *L. fermentum* têm sido apontadas como capazes de inibir espécies reativas em modelos *in vitro* e *in vivo* (PERSICHETTI et al., 2014). A atividade antioxidante de diversas cepas orais de *Lactobacillus*, foi avaliada utilizando diversos métodos *in vitro*. Os resultados revelaram que as linhagens de *L. fermentum*, *L. paracasei* e *L. rhamnosus* apresentam elevada ação antioxidante além da capacidade

de sobreviver sob estresse oxidativo (CHLOORUK; PIWAT; TEANPAISAN, 2017). Em outro estudo, foi demonstrado que cepas de *L. fermentum* isoladas de um chá tradicional tailandês chamado *Miang* apresentaram ação antioxidante e antimicrobiana (KLAYRAUNG; OKONOGLI, 2009).

Wang et al. (2009) também demonstraram que *L. fermentum* apresenta capacidade de sequestrar radicais livres in vitro e que a suplementação com este probiótico aumentou a defesa antioxidante de porcos, e conseqüentemente poderia levar a uma melhor qualidade da carne suína. Em outro estudo foi avaliado a capacidade antioxidante e os efeitos do *L. fermentum* CEC5716 na lesão intestinal em camundongos Balb/c. O probiótico foi administrado antes e após a indução da colite com ácido trinitrobenzeno sulfônico (TNBS).

Foi observado que os animais tratados com *L. fermentum* CEC5716 apresentaram aceleração da recuperação da colite, podendo ser associado a uma função aumentada do receptor do tipo Toll (MAÑÉ et al., 2009). De igual modo, o uso de *L. fermentum* Lf1 resultou na melhoria da colite em modelos de camundongos DSS, devido a ação antioxidante de uma cepa probiótica nativa (CHAUHAN et al., 2014).

5 | PRINCIPAIS COMPOSTOS BIOATIVOS PRODUZIDOS POR *L. FERMENTUM*

As propriedades terapêuticas das cepas de *L. fermentum* tem levado ao isolamento e caracterização de diversos compostos bioativos, dentre eles bacteriocinas, exopolissacarídeos, enzimas e peptídeos (SABIA et al., 2014). A seguir são apresentadas algumas moléculas isoladas de *L. fermentum* e suas atividades biomédicas.

A fermencin SD11 é uma bacteriocina produzida por *L. fermentum* SD11 que apresentou atividade contra uma série de microrganismos orais, incluindo patógenos cariogênicos, periodontogênicos e *Candida* sp. (WANNUN; PIWAT; TEANPAISANR, 2016; ALE et al., 2017). A linhagem *L. fermentum* CS57 secreta bacteriocina (BLS) com ações inibitória a *Streptococcus agalactiae* e *Candida albicans* (SABIA et al., 2014).

Kaur et al. (2013) purificaram a fermenticina, um peptídeo antimicrobiano da classe IIa, produzido por *L. fermentum* HV6b MTCC10770 isolado da flora vaginal. Este peptídeo foi capaz de inibir o crescimento de diversos patógenos, por exemplo *Gardnerella vaginalis*, *Staphylococcus* sp. e *Streptococcus* sp. relacionados a vaginose bacteriana em humanos. Outros produtos com ação antimicrobiana produzidos por *L. fermentum* são os biossurfactantes que são eficazes na redução da adesão e produção de biofilmes bacterianos (TAHMOURESPOUR et al., 2011).

Já em estudos recentes com outra linhagem de *L. fermentum* (Lf2) foi demonstrado os aspectos funcionais de exopolissacarídeos (EPS) destacando por sua vez, aplicação como aditivo ao iogurte e leite. O EPS, em uma quantidade normal para utilização suplementar, proporciona proteção contra a infecção por *Salmonella*,

mostrando assim, uma forma de alcançar benefícios à saúde, colaborando com as características do iogurte (ALE et al., 2017).

6 | LACTOBACILLUS FERMENTUM E O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS PROBIÓTICOS

Devido ao potencial terapêutico das cepas de *L. fermentum*, diversos produtos fermentados têm sido desenvolvidos e aplicados no combate de doenças relacionadas ao estresse oxidativo, distúrbios inflamatórios, dislipidemias e diabetes, além de ter efeito anti-obesidade (YADAV et al., 2018).

O efeito anti-obesidade do leite desnatado acompanhado com ácido linoleico preparado com *L. fermentum* DDHI27, foi demonstrado em camundongos. O produto probiótico reduziu o peso corporal, as gorduras, sendo observada uma melhora no perfil lipídico, nos níveis de hormônios peptídicos, de glicose no sangue, acúmulo de gordura no fígado e redução no tamanho dos adipócitos (DAHIYA; PUNIYA, 2018). Efeitos hipolipidêmicos foram demonstrados para os produtos fermentados por *L. fermentum* H9, gerados pela reação de Maillard obtidos pela reação de caseína e lactose. Neste estudo foram utilizados ratos alimentados com dieta rica em gordura e colesterol que quando tratados com o produto fermentado apresentaram redução no acúmulo de lipídeos no fígado e nos tecidos da aorta (OH NS et al., 2016).

Musa et al. (2017) utilizaram o leite de vaca fermentado com *L. fermentum* LAB9 ou *L. casei* LABPC a fim de retardar o avanço da doença de Alzheimer. No modelo foi utilizado lipopolissacarídeo como indutor de neuroinflamação e consequente déficit de memória. Os autores demonstraram que o leite fermentado possui ação neuroprotetora reduzindo o déficit de memória.

7 | LACTOBACILLUS FERMENTUM E O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS PROBIÓTICOS A PARTIR DE SUCOS DE FRUTAS

Como explicado anteriormente, a crescente demanda por formulações probióticas não lácteas tem levado ao desenvolvimento de produtos contendo *Lactobacillus* a partir de vegetais e frutas. São vários os exemplos utilizando cepas de *L. fermentum*. Um estudo recente averiguou o potencial antidiabético do suco de *Hericium erinaceus* fermentado por *L. fermentum* HP3 em ratos Wistar machos com diabetes mellitus (DM). A suplementação com o suco probiótico melhorou a massa corporal, o nível de insulina e o progresso da recuperação da hiperglicemia (CHAIYASUT et al., 2018). Resultados semelhantes foram observados para os sucos de *Syzygium cumini* e *Momordica charantia* fermentados com *L. fermentum* que exibiram atividades hipoglicêmica e hipolipemiante em camundongos (YOUSAF et al., 2017).

Em outra pesquisa foi possível comprovar que a fermentação com *L. fermentum* é capaz de metabolizar o ácido cítrico, resultando no melhoramento do sabor (relação

açúcar-ácido) do suco cítrico. A cepa de *L. fermentum* no decorrer da fermentação pode utilizar o ácido cítrico, a fim de sustentar o crescimento, sem o consumo de açúcar (YU et al., 2015).

8 | CONCLUSÃO

Observou-se que a aplicação de probióticos, como *Lactobacillus fermentum*, tem sido crescente em diversos segmentos nutricionais e terapêuticos, e seu uso mostra uma perspectiva promissora para a otimização de serviços de saúde nas áreas alimentar e farmacêutica.

Desta forma, a utilização de probióticos demonstra uma grande evolução na aplicação de microrganismos como mediadores da interação microbiota e saúde, estando estes diretamente relacionados a benefícios quando consumidos adequadamente.

REFERÊNCIAS

ALE, Elisa C., et al. Exopolysaccharide from *Lactobacillus fermentum* Lf2 and its functional characterization as a yogurt additive. *Journal of Dairy Research*, 2016, 83.4: 487-492.

ALVAREZ-PARRILLA, E., et al. Total phenols and antioxidant activity of commercial and wild mushrooms from chihuahua, mexico fenoles totalesy capacidad antioxidante de hongos comercialesy silvestres de chihuahua, méxico. *CYTA-Journal of Food*, 2007, 5.5: 329-334.

ATHARI NIK AZM, Somayeh, et al. *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* Ameliorate Memory and Learning Deficits and oxidative stress in A β (1-42) Injected Rats. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 2018.

BOND, Diana M.; MORRIS, Jonathan M.; NASSAR, Natasha. Study protocol: evaluation of the probiotic *Lactobacillus Fermentum* CECT5716 for the prevention of mastitis in breastfeeding women: a randomised controlled trial. *BMC pregnancy and childbirth*, v.17, n.1, p.148,2017.

BOND, Diana M.; MORRIS, Jonathan M.; NASSAR, Natasha. Study protocol: evaluation of the probiotic *Lactobacillus Fermentum* CECT5716 for the prevention of mastitis in breastfeeding women: a randomised controlled trial. *BMC pregnancy and childbirth*, v.17, n.1, p.148,2017.

CAI, Jiayi, et al. Comparative efficacy and tolerability of probiotics for antibiotic-associated diarrhea: Systematic review with network meta-analysis. *United European gastroenterology journal*, 2018, 6.2: 169-180.

CARMO, M. S. D., NORONHA, F. M., ARRUDA, M. O., COSTA, Ê. P., BOMFIM, M. R., MONTEIRO, A. S., & MONTEIRO-NETO, V. (2016). *Lactobacillus fermentum* ATCC 23271 Displays In vitro Inhibitory Activities against *Candida* spp. *Frontiers in microbiology*, 7, 1722

CARMO, M. S. D., NORONHA, F. M., ARRUDA, M. O., COSTA, Ê. P., BOMFIM, M. R., MONTEIRO, A. S., ... & MONTEIRO-NETO, V. (2016). *Lactobacillus fermentum* ATCC 23271 Displays In vitro Inhibitory Activities against *Candida* spp. *Frontiers in microbiology*, 7, 1722

CATHERINE, Archer Ann; KURREY, Nawneet K.; HALAMI, Prakash M. In vitro adhesion and anti-inflammatory properties of native *Lactobacillus fermentum* and *Lactobacillus delbrueckii* spp. *Journal of applied microbiology*, 2018.

CHAIYASUT, Chaiyavat, et al. Lactobacillus fermentum HP3–Mediated Fermented Hericium erinaceus Juice as a Health Promoting Food Supplement to Manage Diabetes Mellitus. **Journal of evidence-based integrative medicine**, 2018, 23: 2515690X18765699.

CHAUHAN, Ritu, et al. Amelioration of colitis in mouse model by exploring antioxidative potentials of an indigenous probiotic strain of Lactobacillus fermentum Lf1. **BioMed research international**, 2014, 2014.

COELHO, Julise Gonzalez. **Potencial probiótico de bactérias do gênero bacillus**. Monografia (Engenharia de Alimentos), 2013.

DAHIYA, Dinesh K.; PUNIYA, Anil K. Conjugated linoleic acid enriched skim milk prepared with Lactobacillus fermentum DDHI27 endorsed antiobesity in mice. **Future microbiology**, n.00,2018.

DE PRISCO, Annachiara; MAURIELLO, Gianluigi. Probiotication of foods: A focus on microencapsulation tool. **Trends in Food Science & Technology**, v.48, n.01, p. 27-39,2016.

FARIAS, Natalie; SOARES, Mariana; GOUVEIA, Ester. Enhancement of the viability of Lactobacillus rhamnosus ATCC 7469 in passion fruit juice: Application of a central composite rotatable design. **LWT-Food Science and Technology**, v.71, p.149-154,2016.

HE, Jun; ZHANG, Fan; HAN, Yan. Effect of probiotics on lipid profiles and blood pressure in patients with type 2 diabetes: A meta-analysis of RCTs. **Medicine**, 2017, 96.51: e9166.

HOJSAK, Iva, et al. Guidance on the use of probiotics in clinical practice in children with selected clinical conditions and in specific vulnerable groups. **Acta Paediatrica**, 2018, 107.6: 927-937.

JAYASHREE, Sathyanarayanan, et al. Anti-adhesion Property of the Potential Probiotic Strain Lactobacillus fermentum 8711 Against Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA). **Frontiers in microbiology**, 2018, 9: 411.

KHALESI, Saman, et al. A review of probiotic supplementation in healthy adults: helpful or hype? **European journal of clinical nutrition**, 2018, 1.

KLARE, Ingo et al. Antimicrobial susceptibilities of Lactobacillus, Pediococcus and Lactococcus human isolates and cultures intended for probiotic or nutritional use. **Journal of antimicrobial chemotherapy**, v. 59, n. 5, p. 900-912, 2007.

KLAYRAUNG, Srikanjana; OKONOJI, Siriporn. Antibacterial and antioxidant activities of acid and bile resistant strains of Lactobacillus fermentum isolated from miang. **Brazilian Journal of Microbiology**, 2009, 40.4: 757-766.

KUMAR, Bathal Vijaya; VIJAYENDRA, Sistla Venkata Naga; REDDY, Obulam Vijaya Sarathi. Trends in dairy and non-dairy probiotic products-a review. **Journal of food science and technology**, V.52, n.10, p.6112-6124,2016.

LAURSEN, Rikke Pilmann; HOJSAK, Iva. Probiotics for respiratory tract infections in children attending day care centers—a systematic review. **European journal of pediatrics**, 2018, 1-16.

LYE, Huey-Shi, et al. Lactobacillus fermentum FTDC 8312 combats hypercholesterolemia via alteration of gut microbiota. **Journal of biotechnology**, 2017, 262: 75-83.

MALDONADO-LOBÓN, Jose A., et al. Lactobacillus fermentum CECT 5716 reduces Staphylococcus load in the breastmilk of lactating mothers suffering breast pain: A randomized controlled trial. **Breastfeeding medicine**, v.10, n.9, p.425-432, 2015.

- MARTINS, Flaviano S.; SILVA, Aristóboles M.; NICOLI, Jacques R. Anti-inflammatory effect of two Lactobacillus strains during infection with Gardnerella vaginalis and Candida albicans in a HeLa cell culture model. **Microbiology Society**, 2018.
- MARTINS, Flaviano S.; SILVA, Aristóboles M.; NICOLI, Jacques R. Anti-inflammatory effect of two Lactobacillus strains during infection with Gardnerella vaginalis and Candida albicans in a HeLa cell culture model. **Microbiology Society**, 2018.
- MATHUR, Shalini; SINGH, Rameshwar. Antibiotic resistance in food lactic acid bacteria—a review. **International journal of food microbiology**, v. 105, n. 3, p. 281-295, 2005.
- MELO, Tauá Alves, et al. Functional profile evaluation of Lactobacillus fermentum TCUESC01: a new potential probiotic strain isolated during cocoa fermentation. **BioMed research international**, 2017.
- MELO, Tauá Alves, et al. Functional profile evaluation of Lactobacillus fermentum TCUESC01: a new potential probiotic strain isolated during cocoa fermentation. **BioMed research international**, 2017.
- MENNINI, Maurizio, et al. Probiotics in asthma and allergy prevention. **Frontiers in pediatrics**, v.5, n.165, p.1-5,2017.
- MERINO, J. S., et al. Lactobacillus fermentum UCO-979C strongly inhibited Helicobacter pylori SS1 in Meriones unguiculatus. **Beneficial microbes**, 2018, 1-4.
- MITROPOULOU, Gregoria, et al. Immobilization technologies in probiotic food production. **Journal of nutrition and metabolism**, p.1 – 15, 2013.
- MUSA, Nurul Huda, et al. Lactobacilli-fermented cow's milk attenuated lipopolysaccharide-induced neuroinflammation and memory impairment in vitro and in vivo. **Journal of Dairy Research**, 2017, p.84.4: 488-495.
- NASCIMENTO DA SILVA, Luis Claudio et al. In vitro cell-based assays for evaluation of antioxidant potential of plant-derived products. **Free radical research**, v. 50, n. 8, p. 801-812, 2016.
- NEMATOLLAHI, Amene, et al. Viability of probiotic bacteria and some chemical and sensory characteristics in cornelian cherry juice during cold storage. **Electronic Journal of Biotechnology**, v.21, p.49-53,2016.
- NEMATOLLAHI, Amene, et al. Viability of probiotic bacteria and some chemical and sensory characteristics in cornelian cherry juice during cold storage. **Electronic Journal of Biotechnology**, v.21, p.49-53,2016.
- OH, Nam Su, et al. Hypolipidemic and antiinflammatory effects of fermented Maillard reaction products by Lactobacillus fermentum H9 in an animal model. **Journal of dairy science**, 2016, 99.12: 9415-9423.
- OUARABI, Liza, et al. Newly Isolated Lactobacilli strains from Algerian Human Vaginal Microbiota: Lactobacillus fermentum Strains Relevant Probiotic's Candidates. **Probiotics and antimicrobial proteins**, 2017, p.1-12.
- OUARABI, Liza, et al. Newly Isolated Lactobacilli strains from Algerian Human Vaginal Microbiota: Lactobacillus fermentum Strains Relevant Probiotic's Candidates. **Probiotics and antimicrobial proteins**, 2017, p.1-12.
- PARK, Jong Ho; KIM, Younghoon; KIM, Sae Hun. Green tea extract (Camellia sinensis) fermented by Lactobacillus fermentum attenuates alcohol-induced liver damage. **Bioscience, biotechnology, and biochemistry**, 2012, 76.12: 2294-2300.

PAULA, Aline Teodoro de. **Atividade antimicrobiana de microrganismos probióticos em bebidas lácteas fermentadas**. 2010. Dissertação (Mestrado em Microbiologia, área de Microbiologia Ambiental, Industrial e de Alimentos) Universidade Estadual Paulista, 2010.

PERSICHETTI, Emanuele, et al. Antioxidative capacity of *Lactobacillus fermentum* LF31 evaluated in vitro by oxygen radical absorbance capacity assay. *Nutrition*, 2014, 30.7: 936-938.

POPRAC, Patrik et al. Targeting free radicals in oxidative stress-related human diseases. *Trends in pharmacological sciences*, v. 38, n. 7, p. 592-607, 2017.

PUERARI, Cláudia; MAGALHÃES-GUEDES, Karina Teixeira; SCHWAN, Rosane Freitas. Physicochemical and microbiological characterization of chicha, a rice-based fermented beverage produced by Umutina Brazilian Amerindians. *Food microbiology*, 2015, 46: 210-217.

RODRÍGUEZ-NOGALES, Alba, et al. Differential intestinal anti-inflammatory effects of *Lactobacillus fermentum* and *Lactobacillus salivarius* in DSS mouse colitis: impact on microRNAs expression and microbiota composition. *Molecular nutrition & food research*, 2017.

SABIA, Carla, et al. Detection and partial characterization of a bacteriocin-like substance produced by *Lactobacillus fermentum* CS57 isolated from human vaginal secretions. *Anaerobe*, 2014, 26: 41-45.

SANTOS, Eloyza; ANDRADE, Raissa; GOUVEIA, Ester. Utilization of the pectin and pulp of the passion fruit from Caatinga as probiotic food carriers. *Food Bioscience* v.20, p. 56-61,2017.

SANTOS, Eloyza; ANDRADE, Raissa; GOUVEIA, Ester. Utilization of the pectin and pulp of the passion fruit from Caatinga as probiotic food carriers. *Food Bioscience* v.20, p. 56-61,2017.

SUO, Huayi, et al. *Lactobacillus fermentum* suo attenuates HCl/ethanol induced gastric injury in mice through its antioxidant effects. *Nutrientes*, v.8, n.3, p. 155,2016.

TAHMOURESPOUR, Arezoo, et al. The anti-biofouling effect of *Lactobacillus fermentum*-derived biosurfactant against *Streptococcus mutans*. *Biofouling*, 2011, 27.4: 385-392.

VÁZQUEZ-CASTELLANOS, Jorge F., et al. Interplay between gut microbiota metabolism and inflammation in HIV infection, n.0, 2018.

VERCE, Marko; DE VUYST, Luc; WECKX, Stefan. Complete and Annotated Genome Sequence of the Sourdough Lactic Acid Bacterium *Lactobacillus fermentum* IMDO 130101. *Genome announcements*, v. 6, n.19, p. e00256-18, 2018.

VERCE, Marko; DE VUYST, Luc; WECKX, Stefan. Complete and Annotated Genome Sequence of the Sourdough Lactic Acid Bacterium *Lactobacillus fermentum* IMDO 130101. *Genome announcements*, v. 6, n.19, p. e00256-18, 2018.

WANG, A. N., et al. Free radical scavenging activity of *Lactobacillus fermentum* in vitro and its antioxidative effect on growing–finishing pigs. *Journal of applied microbiology*, 2009, 107.4: 1140-1148.

WANNUN, Phirawat; PIWAT, Supatcharin; TEANPAISAN, Rawee. Purification, characterization, and optimum conditions of fermencin SD11, a bacteriocin produced by human orally *Lactobacillus fermentum* SD11. *Applied biochemistry and biotechnology*, 2016, 179.4: 572-582.

WANNUN, Phirawat; PIWAT, Supatcharin; TEANPAISAN, Rawee. Purification, characterization, and optimum conditions of fermencin SD11, a bacteriocin produced by human orally *Lactobacillus fermentum* SD11. *Applied biochemistry and biotechnology*, 2016, 179.4: 572-582.

WARDILL, Hannah R., et al. Prophylactic probiotics for cancer therapy-induced diarrhoea: a meta-analysis. **Current opinion in supportive and palliative care**, 2018, 12.2: 187-197.

WEGH, Carrie AM; BENNINGA, Marc A.; TABBERS, Merit M. Effectiveness of Probiotics in Children With Functional Abdominal Pain Disorders and Functional Constipation: A Systematic Review. **Journal of clinical gastroenterology**, 2018.

YADAV, Radha, et al. Consumption of Probiotic Lactobacillus fermentum MTCC: 5898-Fermented Milk Attenuates Dyslipidemia, Oxidative Stress, and Inflammation in Male Rats Fed on Cholesterol-Enriched Diet. **Probiotics and antimicrobial proteins**, p.1-10, 2018.

YADAV, Radha, et al. Consumption of Probiotic Lactobacillus fermentum MTCC: 5898-Fermented Milk Attenuates Dyslipidemia, Oxidative Stress, and Inflammation in Male Rats Fed on Cholesterol-Enriched Diet. **Probiotics and antimicrobial proteins**, p.1-10, 2018.

YADAV, Radha, et al. Consumption of Probiotic Lactobacillus fermentum MTCC: 5898-Fermented Milk Attenuates Dyslipidemia, Oxidative Stress, and Inflammation in Male Rats Fed on Cholesterol-Enriched Diet. **Probiotics and antimicrobial proteins**, p.1-10, 2018.

YEO, Jung-Min, et al. Lactobacillus fermentum CJL-112 protects mice against influenza virus infection by activating T-helper 1 and eliciting a protective immune

YEO, Jung-Min, et al. Lactobacillus fermentum CJL-112 protects mice against influenza virus infection by activating T-helper 1 and eliciting a protective immune

YOUSAF, Sehar, et al. Hypoglycemic and hypolipidemic effects of Lactobacillus fermentum, fruit extracts of Syzygium cumini and Momordica charantia on diabetes induced mice. Pak. **J. Pharm. Sci**, 2016, 29.5: 1535-1540.

YOUSAF, Sehar, et al. Hypoglycemic and hypolipidemic effects of Lactobacillus fermentum, fruit extracts of Syzygium cumini and Momordica charantia on diabetes induced mice. Pak. **J. Pharm. Sci**, 2016, 29.5: 1535-1540.

YU, Yuanshan, et al. Slight Fermentation with Lactobacillus fermentum Improves the Taste (Sugar: Acid Ratio) of Citrus (Citrus reticulata cv. chachiensis) Juice. **Journal of food science**, 2015, 80.11.

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