

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

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE AMIOLÍTICA EM CEPAS DE LEVEDURAS ISOLADAS DE FRUTAS E BATATAS

Data de aceite: 10/12/2019

Rosimeire Oenning da Silva

Universidade do Estado de Mato Grosso Campus
Deputado Estadual Renê Barbour Faculdade de
Arquitetura e Engenharia Barra do Bugres MT

Karolay Amância de Jesus

Universidade do Estado de Mato Grosso Campus
Deputado Estadual Renê Barbour Faculdade de
Arquitetura e Engenharia Barra do Bugres MT

Nádia Maria de Souza

Universidade do Estado de Mato Grosso Campus
Deputado Estadual Renê Barbour Faculdade de
Arquitetura e Engenharia Barra do Bugres MT

Fabio Cristiano Angonesi Brod

Universidade do Estado de Mato Grosso Campus
Deputado Estadual Renê Barbour Faculdade de
Arquitetura e Engenharia Barra do Bugres MT

RESUMO: Enzimas produzidas industrialmente, como por exemplo as amilases estão entre as mais importantes na biotecnologia atual. A grande diversidade genética e metabólica de leveduras existentes na natureza nos dá a possibilidade de encontrar cepas com capacidade de secretar enzimas extracelulares com características interessantes. Diante disso, o objetivo desta pesquisa foi isolar e selecionar cepas de leveduras produtoras de enzimas extracelulares amilolíticas obtidas através

da microbiota presente em frutas e batatas adquiridas em supermercados do município de Barra do Bugres-MT. Para verificar a capacidade amilolítica das leveduras, as cepas foram inoculadas, em placas de Petri contendo meio YEPA (extrato de levedura, peptona e amido). As placas foram incubadas a 30 °C durante 5 dias. Após esse período foi realizado a sublimação do iodo para a revelação dos halos de degradação do amido. Aquelas leveduras que apresentaram índice enzimático (IE) maiores que 2,1mm foram selecionadas para posterior teste de fermentação submersa. Os resultados mostraram que dentre as leveduras avaliadas, 15 apresentaram atividade amilolítica em placa. Desses isolados, 8 apresentaram IE > 2,0 com destaque para cepas BBA01, BBA16, BBA18 e BB206 que atingiram IE de 4,8; 4,1; 2,8 e 2,7 respectivamente. Conclui-se, portanto, que existe grande potencial amilolítico em leveduras selvagens isoladas de batatas.

PALAVRAS-CHAVE: Amilases. Halos de Degradação. Índice Enzimático.

EVALUATION OF AMIOLITIC ACTIVITY IN YEAST ISOLATED OF FRUIT AND POTATOES

ABSTRACT: Industrially produced enzymes such as amylases are among the most important in today's biotechnology. The great genetic and metabolic diversity of yeasts in nature gives

us the possibility of finding strains capable of secreting extracellular enzymes with interesting characteristics. Therefore, the objective of this research was to isolate and select strains of yeast producing amylolytic extracellular enzymes obtained from the microbiota present in fruits and potatoes purchased in supermarkets in Barra do Bugres-MT. To verify the yeast amylolytic capacity, the strains were inoculated in Petri dishes containing YEPA medium (yeast extract, peptone and starch). The plates were incubated at 30 ° C for 5 days. After this period, iodine sublimation was performed to reveal starch degradation halos. Those yeasts with enzymatic index (IE) greater than 2.1mm were selected for subsequent submerged fermentation test. The results showed that among the evaluated yeasts, 15 presented plaque amylolytic activity. Of these isolates, 8 presented $IE > 2.0$, with strains BBA01, BBA16, BBA18 and BB206 striking IE 4.8; 4.1; 2.8 and 2.7 respectively. It is concluded, therefore, that there is great amylolytic potential in wild potato yeast isolates.

KEYWORDS: Amylases. Halos of Degradation. Enzyme Index.

1 | INTRODUÇÃO

As amilases são moléculas capazes de acelerar os processos químicos com grandes vantagens frente aos catalisadores químicos, principalmente por serem ecologicamente viáveis. A cada dia presenciamos mais processos industriais que utilizam enzimas como catalisadores, dentre as quais se destacam as enzimas nas áreas de alimentos, saúde humana e animal e bens como papel e celulose e indústria têxtil (Monteiro and Silva 2009). Enzimas produzidas através de organismos vivos são muito úteis e apresentam uma diversificada aplicação. Essas enzimas podem ser divididas em três classes: (a) enzimas técnicas (inclui enzimas para indústria de detergentes, indústrias de amidos, têxtil, etanol combustível e farmacêutica), (b) enzimas alimentares (enzimas para indústria da panificação, cervejeira, bebidas alcoólicas, laticínios e óleos) e (c) e enzimas para indústria de ração animal (Kumar *et al.* 2014).

As amilases estão entre as classes de enzimas alimentares de maior importância para a biotecnologia, pois apresentam grande versatilidade na indústria. Como por exemplo, na indústria de panificação, melhorando a cor e a maciez do produto final, e na produção de cervejas claras. Elas podem ser obtidas de diferentes fontes, incluindo plantas, animais e micro-organismos, sendo os fungos filamentosos e as bactérias os principais produtores (Selvan *et al.* 2016).

A demanda por alimentos de qualidade, atualmente é requerida pelos consumidores. Isso faz com que a indústria alimentícia busque desenvolver alimentos com ingredientes naturais usando a aplicação de enzimas industriais. Por este fato as enzimas (amilases, pectinases, xilanases, entre outras) são essenciais nas indústrias de aditivos alimentares (Keerti *et al.* 2014).

A bioprospecção de agentes produtores de enzimas é um dos campos mais promissores dentro da biotecnologia, pois agrega alto valor à produção em níveis

industriais de produtos de consumo humano, como também por representar a possibilidade de uso mais eficiente dos infinitos recursos naturais renováveis de todo o planeta. Devido ao potencial de gerar produtos e processos biotecnológicos e também por apresentarem tempo reduzido e menor custo na produção, diversidade genética e metabólica dos micro-organismos vem sendo explorada a milhares de anos (Farias 2008).

Diante do exposto, o presente trabalho de pesquisa teve como objetivo isolar e selecionar leveduras produtoras de enzimas extracelulares amilolíticas, obtidas a partir da microbiota presente em frutas e batatas coletadas em supermercados do município de Barra do Bugres - MT.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada no Laboratório de Microbiologia da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus universitário Deputado Estadual Renê Barbour da cidade de Barra do Bugres, localizada no Estado de Mato Grosso, Brasil, (15°04'21" de latitude sul e a 57°10'52" de longitude oeste).

2.1 Isolamento, seleção e preservação das cepas

Para o isolamento das cepas, foram coletadas amostras das seguintes frutas: morgote (*Citrus aurantium X Reticulata var. murcote*), nectarina (*Prunus persica*, var. nucipersica), uva rubi (*Vitis vinífera*), uva niágara (*Vitis labrusca*), ameixa (*Prunus domestica*), manga (*Mangifera indica*), pêssego (*Prunus pérsica*), goiaba (*Psidium guajava*), pêra (*Pyrus comunis*), laranja-pêra (*Citrus sinensis* L. Osbeck). E de tubérculos como a batata inglesa (*Solanum tuberosum*) e batata doce (*Ipomoea batatas*). As frutas e tubérculos foram adquiridos em comércios locais do município de Barra do Bugres-MT. Para a obtenção de colônias isoladas, as amostras foram devidamente higienizadas e cortadas sendo pesados 10g de cada amostra e por fim, maceradas em liquidificador estéril contendo 90 mL de solução salina (NaCl) a 0,90 % p/v, com subseqüentes diluições em série. Em seguida, 100 µL de cada diluição foram semeados superficialmente em placas de Petri contendo meio de cultura YEPX (extrato de levedura (Oxoid - Thermo Scientific) 1%, peptona (Vetec) 2%, xilose (Dinâmica) 2% e ágar (Merck) com pH corrigido para 4,0, adicionado de ampicilina na concentração de 500 mg L⁻¹. As placas foram incubadas a 30°C por 48 horas

Após o período de incubação, a seleção de cepas de leveduras obtidas das frutas se deu através de colônias estriadas em placas de Petri que continham YEPD (extrato de levedura 1%, peptona 2%, glicose (Merck) 2% e ágar 2%) com pH 4,0. Em seguida, em torno de quatro a seis colônias por amostra foram selecionadas aleatoriamente sendo então, novamente repicadas para obtenção de culturas puras. Estas culturas puras foram preservadas para posterior avaliação de produção de amilase.

Para seleção das cepas a partir de batatas, o procedimento adotado foi de

forma direta. Após incubação em meio YEPA (extrato de levedura 1%, peptona 2%, ágar 2% e amido solúvel (Synth) 2%, com pH 6,0 as placas contendo a cultura mista, apresentando assim colônias mais separadas sendo tratadas com vapor de iodo e somente as colônias que apresentaram halo de degradação do amido foram selecionadas e purificadas.

As culturas puras foram preservadas em glicerol 15% em temperatura de -20°C. As mesmas cepas também foram mantidas a 4°C, em tubos inclinados contendo o meio YEPD com pH 4,0 de acordo com a técnica de Castellani (CASTELLANI, 1939).

2.2 Determinação do índice enzimático

Para verificar a capacidade amilolítica das cepas isoladas, as linhagens foram inoculadas com o auxílio de alça tipo agulha, em placas de Petri contendo meio YEPA composto por: extrato de levedura 1%, peptona 2%, ágar 2% e amido solúvel 2% com pH 6,0.

Placas contendo cinco linhagens foram incubadas a 30 °C por 5 dias. Após esse período as superfícies das placas foram tratadas com vapor de iodo para a revelação dos halos de hidrólise. As linhagens que apresentaram o halo de hidrólise foram utilizadas para determinação do índice enzimático de acordo a razão entre o diâmetro halo degradativo e o diâmetro da colônia (Souza et al., 2011).

As análises foram realizadas em duplicatas e apenas com aquelas que apresentaram halo de degradação repetiu-se quatro vezes o experimento.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Isolamento das leveduras

A metodologia utilizada para o isolamento permitiu a obtenção de 68 cepas de leveduras, conforme disposto na Tabela 1.

Os resultados foram avaliados de acordo com a produção das enzimas pela presença (+) ou ausência (-) de atividade a partir de halos formados no meio de cultivo, ao redor da colônia. Além disso, foi mensurado o nível de degradação do substrato específico considerando, em milímetros, o diâmetro dos halos de degradação, sendo os resultados expressos através de índice enzimático (IE) que, por sua vez, expressa a relação entre o diâmetro médio do halo de atividade e o diâmetro médio da colônia correspondente (STAMFORD; ARAÚJO; STAMFORD, 1998).

Das 55 (cinquenta e cinco) cepas de leveduras isoladas de frutas e testadas para atividade amilolítica, 3.6% apresentaram resultados positivos para produção de amilase. Existem diversos fatores que podem ter contribuído para que a maioria das leveduras isoladas de frutas não terem apresentado atividade amilolítica, dentre eles: o meio de cultura, a temperatura que podem não ter sido o ideal para aquela determinada levedura, ou até mesmo a sua incapacidade de expressão e secreção de

amilases (VASCONCELOS et al., 2003).

Isolamento	Substrato de Isolamento	Nº de Leveduras isoladas	Designação das leveduras
Frutas	Morgote	05	BB.145 a BB.149
	Ameixa	05	BB.150 a BB.154
	Pêssego	04	BB.155 a BB.159
	Nectarina	05	BB.160 a BB.164
	Goiaba Vermelha	06	BB.165 a BB.170
	Uva rubi	05	BB.171 a BB.175
	Uva Niágara	03	BB.176 a BB.177
	Pera importada	05	BB.178 a BB.182
	Manga	09	BB.183 a BB.191
	Laranja Pera	05	BB.192 a BB.196
	Nectarina	03	BB.197 BB.204 BB.206
Tubérculos	Batata doce	12	BBA.01 BBA.02 BBA.03 BBA.04 BBA.05 BBA.12 BBA.15 BBA.16 BBA.17 BBA.18 BBA.19 BBA.21
	Batata inglesa	8	BBA.06 BBA. 24 BBA.06 BBA. 24 BBA.25 BBA. 26 BBA. 27 BBA. 28

Tabela 1: Designação das leveduras isoladas de frutas e tubérculos.

3.2 Determinação do índice enzimático das cepas isoladas de frutas e batatas

O baixo percentual de leveduras produtoras de amilases é demonstrado também em alguns trabalhos científicos: Landell et al., (2009) analisaram o perfil enzimático de linhagens de leveduras isoladas de bromélias e constatou que 13% apresentaram resultados positivos para amilase. Mautone (2008), ao isolar 175 leveduras de figueiras, obteve 30% de linhagens amilolíticas. Farias (2008), testaram 333 leveduras isoladas de solo de áreas preservadas no estado de Roraima e obtiveram somente 5% de linhagens com produção de amilase apresentando IE entre 0,98 a 3,4

Das 20 (vinte) leveduras isoladas de tuberculos 100% das provenientes de batata doce, e 25% das provenientes de batata inglesa apresentaram atividade amilolítica em placa. Do total de isoladas, oito apresentaram $IE \geq 2,0$ com destaque as leveduras BBA 01, BBA16, BBA18 e BB 206 que atingiram IE de 4,8 $\geq 4,1 \geq 2,8$ e 2,7 respectivamente.

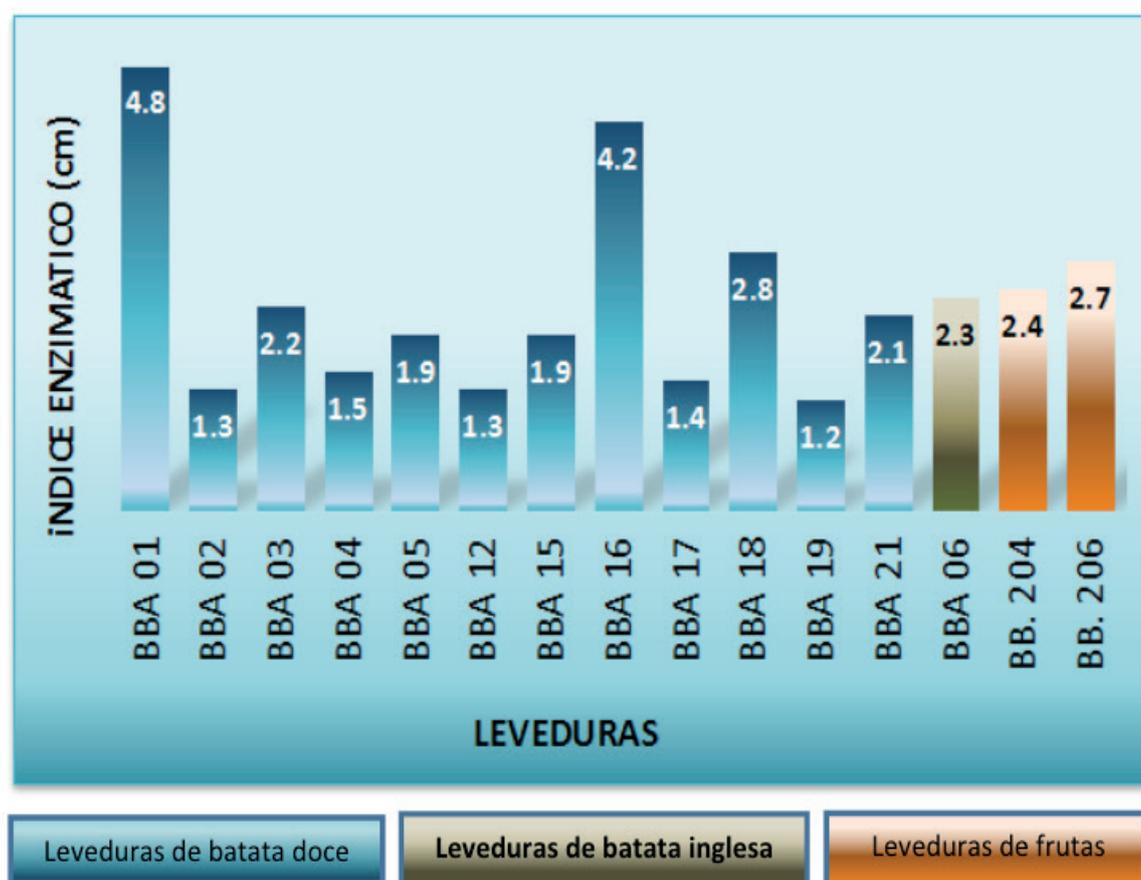


Figura 1: Índice enzimático de leveduras de frutas e batatas verificados pela observação e medição de halos de degradação do amido em placas utilizando iodo sublimado.

Segundo Lealem and Gashe (1994), para considerar um micro-organismo produtor de enzima ele deve apresentar um Índice Enzimático maior que 2,0. Os resultados da presente pesquisa corroboram com os encontrados por Silva e colaboradores (2009), que ao isolarem bactérias do feijão caupi obtiveram um índice enzimático $\geq 2,0$. Costa e colaboradores (2011) apresentaram dados semelhantes aos encontrados na presente pesquisa que ao isolar leveduras de batata-doce, obtiveram cepas com $IE \geq 2,1$. Alves

(2017) avaliou trinta e oito linhagens de micro-organismos sendo 15 bactérias e 23 leveduras. 12 isolados apresentaram atividade em meio com 0,2% de amido. Destes 4 são linhagens bacterianas e oito são linhagens de leveduras. Os isolados A5, B7, B10 e E4 se destacaram por apresentarem índices enzimáticos de 3,60, 2,78, 2,97 e 2,01 respectivamente.

Ao utilizar um meio de cultura contendo apenas amido como fonte de carbono exige que o micro-organismo inoculado produza enzimas extracelulares, uma vez que o amido não penetra na célula devido ao seu tamanho molecular. Para alguns micro-organismos, algumas enzimas não se dispersam no meio de cultura, permanecendo aderidas à parede celular e, conseqüentemente, não formam o halo de hidrólise (Giongo 2006; Gonçalves 2007).

A visualização do halo de degradação (Figura 2) também pode depender da presença de substâncias que interagem com o corante (resultando em falsos positivos e falsos negativos) ou com a enzima, inibindo sua ligação com o substrato (Neirotti and Azevedo 1988; Colen 2006). Outro fator relevante é que a atividade enzimática, pode sofrer interferência dos fatores físico-químicos como temperatura e pH (Sanomiya and Nahas 2003; Maccheroni *et al.* 2004).

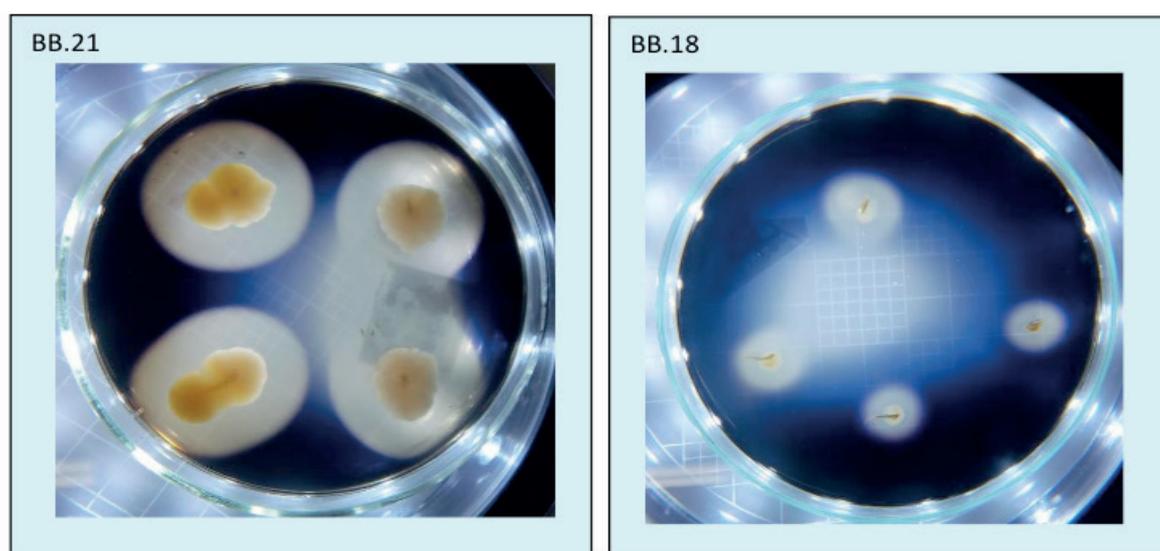


Figura 2: Halos de Atividade Amilolítica

4 | CONCLUSÃO

Os resultados indicaram que a batata doce é uma excelente fonte para o isolamento de leveduras com atividade amilolítica esse fato pode ser explicado pela batata ser uma fonte rica em amido, o que contribui para o desenvolvimento de uma microbiota adaptada na utilização deste substrato como fonte de carbono. Já as frutas por terem uma baixa quantidade de amido na sua composição limita o desenvolvimento de uma microbiota com atividade amilolítica.

REFERÊNCIAS

- Alves, M.M.S. 2017. **Potencial biotecnológico de bactérias e leveduras isoladas de casca de coco-verde (*Cocos nucifera*) em fermentação.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas. 156 p.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 4th ed. Washington, 2001. Disponível em: <<http://ajph.aphapublications.org/doi/book/10.2105/MBEF.0222>>. Acessado em 7 de jan de 2018.
- Bradford, M.M. 1976. **A Rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding.** *Analytical Biochemistry*, 72: 248-254.
- Colen, G. 2006. **Isolamento e seleção de fungos filamentosos produtores de lipases.** 206p. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais. 206p.
- Costa, S.T.; Abreu-Lima, T.L.; Carreiro, S.C. 2011. **Atividade amilolítica de leveduras isoladas de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam).** *Revista de Biociências da Universidade de Taubaté*, 17: 15-24.
- Farias, M.V. 2008. **Produção de enzimas hidrolíticas por leveduras isoladas de solos de áreas preservadas em Roraima, Brasil.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, Roraima. 116p.
- Giongo, J.L. 2006. **Caracterização e Aplicação de proteases Produzidas por Linhagens de *Bacillus sp.*** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. 81p.
- Gonçalves, F.A.G. 2007. **Produção de lipase extracelular por leveduras em cultivo submerso.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais. 67p.
- Kumar, V.; Singh, D.; Sangwan, P; Gill, P K. 2014. Global market scenario of industrial enzymes. In: *Industrial Enzymes.* Nova Science Publishers. New York. p. 173-196.
- Landell, M. F.; Inácio, J.; Fonseca, A.; Vainstein, M. H.; Valente, P. 2009. **Cryptococcus bromeliarum sp. nov., an orange-coloured basidiomycetous yeast isolated from bromeliads in Brazil.** *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 59: 910-913.
- Lealem, F.; Gashe, B.A. 1994. **Amylase production by a gram-positive bacterium isolated from fermenting tef. (*Eraglostis tef.*).** *Journal of Applied Bacteriology*, 77: 348-352.
- Maccheroni Junior, W.; Araújo, W.L.; Azevedo, J.L. 2004. **Ambient pH-regulated enzyme secretion in endophytic and pathogenic isolates of the fungal genus *Colletotrichum*.** *Scientia Agricola*, 61: 298-302.
- Mautone, J.N. 2008. **Diversidade e potencial biotecnológico de leveduras e fungos semelhantes a leveduras isolados de folhas de figueiras do parque Itapoá – RS, Brasil.** Dissertação de Mestrado, PUCRS, Porto Alegre. 124p.
- Monteiro, V.N.; Silva, R.N. 2009. Aplicações Industriais da Biotecnologia Enzimática. *Revista Processos Químicos*, 3:9-23.
- Neirotti, E.; Azevedo, J.L. 1988. **Técnica semi quantitativa de avaliação da produção de celulases em *Humicola sp.*** *Revista de Microbiologia*, 19: 78-81.
- Sanomiya, L.T.; Nahas, E. 2003. **Micro-organismos produtores de hidrolases envolvidos nas transformações dos compostos do carbono e do nitrogênio do solo.** *Revista Ciência Rural*, 33:

835-842.

Souza, H.Q.; Oliveira, L.A.; Andrade, J.S. 2011. **Seleção de Basidiomycetes da Amazônia para produção de enzimas de interesse biotecnológico.** *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 28: 116-124.

Vasconcelos, W.E.; Rios, M. S.; Sousa, A.H.; Medeiros, E.V.; Silva, G.M.C.; Maracajá, P.B. 2003. **Caracterização bioquímica e enzimática de *Cunninghamella* isoladas de manguezal.** *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 2003.

Wanderley, K.J.; Torres, F.A.G.; Moraes, L.M.P.; Ilhoa, C.J. 2004. **Biochemical characterization of α -amilase from yeast *Cryptococcus flavus*** *FEMS Microbiol Lett*, 231: 165-160.

Whitaker, J.R. 1994. ***Principles of enzymology for the food sciences.*** New York: Marcel Dekker, 625 p.

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