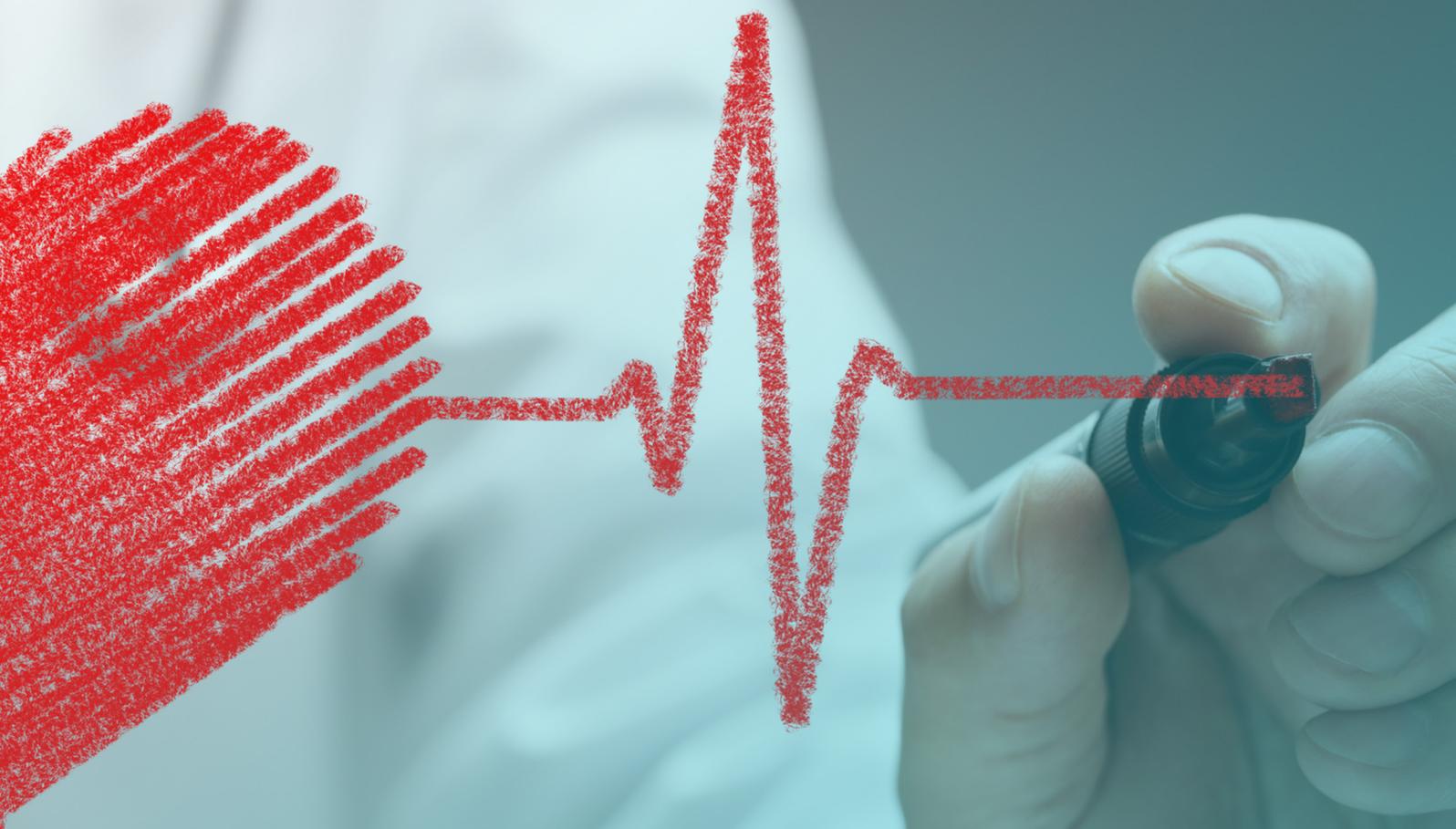


Bases Conceituais da **Saúde 6**

Elisa Miranda Costa
(Organizadora)



Atena
Editora
Ano 2019

Elisa Miranda Costa
(Organizadora)

Bases Conceituais da Saúde

6

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

B299 Bases conceituais da saúde 6 [recurso eletrônico] / Organizadora
Elisa Miranda Costa. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.
– (Bases Conceituais da Saúde; v. 6)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-137-4

DOI 10.22533/at.ed.374191502

1. Bioética. 2. Política de saúde. I. Costa, Elisa Miranda. II. Série.
CDD 362.1

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A bioética é considerada como um novo território do conhecimento, inicialmente seu foco de preocupação foi direcionado preferencialmente para os campos da relação profissional-paciente e pesquisa. Com o passar dos anos, esse horizonte de atuação foi gradualmente ampliado, alcançou uma relação consistente com as áreas social e sanitária.

A velocidade das descobertas, de certa forma, ‘roubou’ das sociedades humanas contemporâneas o tempo necessário e indispensável para o amadurecimento moral das respostas frente às ‘novidades’. Portanto, a bioética surge como um novo instrumento metodológico com o objetivo de proporcionar reflexões e respostas possíveis diante desses dilemas.

Os conflitos gerados entre a evolução do mundo, o progresso tecnológico e os direitos humanos estão cada vez mais frequentes. A discussão bioética pode contribuir na procura por respostas equilibradas frente aos conflitos atuais e aos das próximas décadas, isso requer abordagens pluralistas e transdisciplinares a partir da realidade concreta.

A bioética brasileira apresentou desenvolvimento tardio, porém passou a ser incorporada objetivamente na construção sanitárias no país e no próprio funcionamento do Sistema Único de Saúde (SUS). De acordo com esse contexto e objetivando a melhor sistematização e compreensão da bioética, nesse volume serão abordadas questões relacionadas ao desenvolvimento tecnológico e científico e aos processos evolutivos e sociais.

Elisa Miranda Costa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1

BIOSSEGURANÇA NA AVALIAÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS DOS TRANSGÊNICOS

Adolf Hitler Cardoso de Araújo
Maria do Socorro Rocha Melo Peixoto
Bartolomeu Garcia de Souza Medeiros
Valeska Silva Lucena

DOI 10.22533/at.ed.3741915021

CAPÍTULO 2 12

SÍNTESE E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO 1,2,4-OXADIAZOL 3,5-DISSUBSTITUÍDO

Rodrigo Ribeiro Alves Caiana
Érick Caique Santos Costa
Maria Verônica de Sales Barbosa
Giselle Barbosa Bezerra
Francirenildo Andrade Santos
Jaqueline Ferreira Ramos
Danilo Lima Dantas
Juliano Carlo Rufino de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.3741915022

CAPÍTULO 3 24

OS PRINCIPAIS FÁRMACOS UTILIZADOS COMO ADULTERANTES EM AMOSTRAS DE COCAÍNA

Hemerson Iury Ferreira Magalhães
Ericson Alves Silva Filho
Gleice Rayanne da Silva
Marianna Vieira Sobral
Aníbal de Freitas Santos Júnior
Breno Alves Auad Moreira
Rony Anderson Rezende Costa
Bruno Coelho Cavalcanti
Cecília Rocha da Silva
Hélio Vitoriano Nobre Júnior
José Roberto Oliveira Ferreira
Ricardo Rodrigues Lucas

DOI 10.22533/at.ed.3741915023

CAPÍTULO 4 35

ANÁLISE BIOENERGÉTICA: UM PANORAMA DOS ESTUDOS PUBLICADOS NA ATUALIDADE

Any Caroliny Alves de Souza
Ana Carolina Pereira Eugênio
Camila Diniz de Carvalho Souza
Jorge Francisco Sandro Souza Silva
Yasmin Karla de Araújo Oliveira
Alexandre Franca Barreto

DOI 10.22533/at.ed.3741915024

CAPÍTULO 5 54

ANÁLISE DE DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS E NÚMERO DE REFEIÇÕES EM UM RESTAURANTE COMERCIAL ÁRABE NA CIDADE DE BELÉM-PA, 2017

Fernando Filho Silva Damasceno

Elizane Leão Batista

Amanda Joyce Caldo de Souza

Andreia Pereira Silva

Rodolfo Silva de Freitas

Herison Diego Abreu de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.3741915025

CAPÍTULO 6 63

ANÁLISE DE NOTIFICAÇÕES DE QUEIXA TÉCNICA E EVENTO ADVERSO DE MEDICAMENTOS E MATERIAL MÉDICO HOSPITALAR EM UM HOSPITAL SENTINELA

Ana Laura de Cabral Sobreira

Danillo Alencar Roseno

Laura Christina Freitas

Roseana Souza Pedrosa

Adriana Amorim de Farias Leal

DOI 10.22533/at.ed.3741915026

CAPÍTULO 7 76

ANÁLISE DO GRAU DE COMPLETUDE DAS FICHAS DE NOTIFICAÇÃO DA LEISHMANIOSE VISCERAL, DE RESIDENTES DO MUNICÍPIO DE PETROLINA (PE), NO PERÍODO DE 2011 A 2016

Maiara Leite Barberino

Larissa de Sá Carvalho

Lorena Maria Souza Rosas

Herydiane Rodrigues Correia Wanderley

Natália Matos Barbosa Amarante

Marcelo Domingues de Faria

DOI 10.22533/at.ed.3741915027

CAPÍTULO 8 85

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DE MICRO- ORGANISMOS ISOLADOS DE AMOSTRAS ALIMENTARES E PRODUÇÃO DE ENZIMAS HIDROLÍTICAS

Emília Mendes da Silva Santos

Ariosto Afonso de Moraes

Isabela Regina Alvares da Silva Lira

Diogo Guimarães

Juliana Moura de Luna

DOI 10.22533/at.ed.3741915028

CAPÍTULO 9 93

BATATA YACON COMO INGREDIENTE NA ELABORAÇÃO DE PÃO PARA DIABÉTICOS: ASPECTOS FUNCIONAIS E NUTRICIONAIS

Adalgisa Gabriela dos Santos Guimarães

Ana Beatriz Praia

Nelson Rosa Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.3741915029

CAPÍTULO 10 103

BIOEDUCA: RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS EDUCATIVAS NA FORMAÇÃO ACADÊMICA DE GRADUANDOS EM BIOMEDICINA

Lumara Silvia Santana Ferreira
Wellenice da Silva Barroso
Amanda Mendes Silva
Lailson Parente Lustosa Júnior
Etiane Prestes Batirola Alves

DOI 10.22533/at.ed.37419150210

CAPÍTULO 11 111

CARACTERIZAÇÃO DO CONSUMIDOR DE QUEIJO DE COALHO NO INTERIOR DE PERNAMBUCO

Dayane de Melo Barros
Danielle Feijó de Moura
Tamiris Alves Rocha
Silvio Assis de Oliveira Ferreira
Roberta Albuquerque Bento da Fonte
Erilane de Castro Lima Machado
Ranilson de Souza Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.37419150211

CAPÍTULO 12 121

CONFERÊNCIA DO CARRO DE EMERGÊNCIA: A RELEVÂNCIA FRENTE À UMA PARADA CARDIORRESPIRATÓRIA EM UM CENTRO DE TERAPIA INTENSIVA (CTI) - RELATO DE EXPERIÊNCIA

Raquel Silva Nogueira
Manuela Furtado Veloso de Oliveira
Aldeyse Teixeira de Lima
Mikaelly Almeida Amorim Oliveira
Aline Bento Neves
Gabriela De Nazaré e Silva Dias
Erlon Gabriel Rego de Andrade
Leide da Conceição do Espírito Santo Monteiro
Irineia Bezerril de Oliveira da Silva
Nubia Cristina Pereira Garcia
Lilian Thais Dias Santos Monteiro

DOI 10.22533/at.ed.37419150212

CAPÍTULO 13 128

ELETRIOESTIMULAÇÃO DE ALTA VOLTAGEM NO REPARO TECIDUAL DE LESÃO POR PRESSÃO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Lilian Ramine Ramos de Souza Matos
Karoliny Teixeira Santos
Larycia Vicente Rodrigues
Cristina Maria Félix Crispiniano
Eduardo Rafael de Sousa Neto
Maria Conceição Matias da Silva
Márcia Bento Moreira

DOI 10.22533/at.ed.37419150213

CAPÍTULO 14 135

EPIGENÉTICA

Renata Mendes de Freitas
Mário Campos Júnior

DOI 10.22533/at.ed.37419150214

CAPÍTULO 15	144
EQUIDADE COMO MARCO ÉTICO INSERIDO NA DIMENSÃO SOCIAL DA BIOÉTICA	
<i>Marcelo Moreira Corgozinho</i>	
<i>Aline Albuquerque Sant'Anna de Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.37419150215	
CAPÍTULO 16	157
MANIPULAÇÃO GENÉTICA: AVANÇOS E BIOÉTICA	
<i>Layslla Caroline Araújo Almeida</i>	
<i>Renata Maria Vieira Nogueira</i>	
<i>Valeska Silva Lucena</i>	
<i>Maria Do Socorro Rocha Melo Peixoto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.37419150216	
CAPÍTULO 17	166
MARCADOR DE DANO OXIDATIVO CELULAR EM DIFERENTES GRUPOS ETÁRIOS EM RIBEIRINHOS DO ESTADO DO PARÁ	
<i>Aline Barreto Sá</i>	
<i>Bruna Emanuelle Sanches Borges</i>	
<i>Claudia Simone Oliveira Baltazar</i>	
<i>Maria da Conceição Nascimento Pinheiro</i>	
DOI 10.22533/at.ed.37419150217	
CAPÍTULO 18	174
MODIFICAÇÃO ESTRUTURAL NO EUGENOL: SÍNTESE, CARACTERIZAÇÃO E ATIVIDADE TOXICOLÓGICA FRENTE À ARTEMIA SALINA LEACH	
<i>Josefa Aqueline da Cunha Lima</i>	
<i>Herbert Igor Rodrigues de Medeiros</i>	
<i>Jadson de Farias Silva</i>	
<i>Romário Jonas de Oliveira</i>	
<i>Cosme Silva Santos</i>	
<i>Juliano Carlo Rufino de Freitas</i>	
DOI 10.22533/at.ed.37419150218	
CAPÍTULO 19	184
O ENSINO DA BIOÉTICA NA EDUCAÇÃO SUPERIOR NA ÁREA DE SAÚDE	
<i>Waldemar Antônio das Neves Júnior</i>	
<i>Sergio Rego</i>	
<i>Laís Záu Serpa de Araújo</i>	
DOI 10.22533/at.ed.37419150219	
CAPÍTULO 20	196
PRÉ-ECLÂMPSIA: USO DO ÁCIDO ACETILSALICÍLICO NA PREVENÇÃO	
<i>Jaciara Aparecida Dias Santos</i>	
<i>Sammantha Maryanne Soares Brito</i>	
DOI 10.22533/at.ed.37419150220	

CAPÍTULO 21 198

SÍNTESE E AVALIAÇÃO DO PERFIL TOXICOLÓGICO, FARMACODINÂMICO E FARMACOCINÉTICO DO BENZIL 4,6-DI-O-ACETIL-2,3-DIDESOXI-A-D-ERITRO-HEX-2-ENOPIRANOSÍDEO EMPREGANDO MÉTODOS *IN SILICO*

Rodrigo Ribeiro Alves Caiana
Rayane de Oliveira Silva
Romário Jonas de Oliveira
Cosme Silva Santos
João Rufino de Freitas Filho
Juliano Carlo Rufino de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.37419150221

CAPÍTULO 22 211

USO DE ÁCIDOS GRAXOS POLI-INSATURADOS ÔMEGA-3 COMO SUBSTITUTOS DE MEDICAMENTOS ANTI-INFLAMATÓRIOS EM DOENÇAS CRÔNICAS

Geovana Alves Cleef de Souza
Roseane Aires de Oliveira
Rafaela da Silva Filgueira
Esther Pereira Matos Carneiro
Thamires Ferreira Dantas
Williana Gomes da Silva
Ercicleide Gomes Teixeira
Edna Maria Nascimento da Paz
Anabelle Moraes de Jaimes
Dinara Maria da Silva Xavier
Adriana Paula Braz de Souza

DOI 10.22533/at.ed.37419150222

CAPÍTULO 23 223

SÍNDROME DE DELEÇÃO 22Q13.3 E CROMOSSOMO EM ANEL

Acácia Fernandes Lacerda de Carvalho
Esmeralda Santos Alves
Paula Brito Corrêa
Neulice França Correia Barros
Joanna Goes Castro Meira
Angelina Xavier Acosta

DOI 10.22533/at.ed.37419150223

CAPÍTULO 24 227

REALOCAÇÃO DE TRABALHADORES E BIOÉTICA: PERSPECTIVAS NA GESTÃO DE PESSOAS

Rosana Maria Barreto Colichi
Renata Oliveira Castilho
Martha Angelica Benicá Rodrigues Negrisoni

DOI 10.22533/at.ed.37419150224

CAPÍTULO 25 231

AUTOAVALIAÇÃO DE SAÚDE DE INDIVÍDUOS COM CÂNCER DE PRÓSTATA NO SUDOESTE BAIANO

Andrei Teixeira Almeida
Vitória da Conquista / BA.
Yuri Pereira Muniz
Cláudio Lima Souza
Laize Tomazi

DOI 10.22533/at.ed.37419150225

SOBRE A ORGANIZADORA..... 247

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DE MICRO- ORGANISMOS ISOLADOS DE AMOSTRAS ALIMENTARES E PRODUÇÃO DE ENZIMAS HIDROLÍTICAS

Emília Mendes da Silva Santos

Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP
Recife – Pernambuco

Ariosto Afonso de Moraes

Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP
Recife – Pernambuco

Isabela Regina Alvares da Silva Lira

Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP
Recife – Pernambuco

Diogo Guimarães

Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP
Recife – Pernambuco

Juliana Moura de Luna

Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP
Recife – Pernambuco

estratégico, pois garante o suprimento de enzimas aos mais variados processos industriais, tornando possível o desenvolvimento de novos sistemas enzimáticos. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi isolar micro-organismos de amostras de frutas em decomposição com potencial de produção das enzimas celulase, amilase e protease. Este trabalho fez parte da disciplina de microbiologia da Universidade Católica de Pernambuco e os resultados obtidos mostram que os fungos isolados apresentaram atividade enzimática positiva, o que apresenta potencial biotecnológico de produção.

PALAVRAS-CHAVE: atividade enzimática, celulase, amilase, protease, micro-organismos.

RESUMO: As enzimas constituem um grupo de macromoléculas necessário para inúmeros eventos biológicos. Além disso, são úteis em muitos processos industriais, sobretudo nas áreas de biotecnologia industrial, ambiental e de alimentos. As enzimas podem ser obtidas de várias fontes, animal, vegetal ou de micro-organismos. As enzimas microbiológicas possuem vantagens sobre as de origem animal ou vegetal, pois possuem menor custo em sua produção e a possibilidade de produção em larga escala, oferecendo um amplo espectro de características físico-químicas. A pesquisa de novas fontes microbianas é de interesse

1 | INTRODUÇÃO

Os processos biotecnológicos vêm adquirindo grande destaque na área industrial, visto que exibem aspectos econômicos e operacionais que conferem vantagens em relação aos processos químicos tradicionais (FLORÊNCIO, 2011). Esses bioprocessos tornam possível a produção de uma grande variedade de metabólitos, tais como enzimas, ácidos orgânicos, antibióticos entre outros (WOICIECHOWSKI, 2013). Dentre estes principais bioprodutos, evidenciam-se as

enzimas como ativos funcionais e inovadores nesse processo. As enzimas em certas circunstâncias podem substituir compostos sintéticos e contribuir para processos menos agressivos ao meio ambiente devido a sua biodegradabilidade (NATIVIDADE, 2016).

As amilases são bastante utilizadas na indústria do processamento de alimentos, principalmente para modificar as matérias-primas que contêm amido. Sua área de aplicação mais importante é a produção de açúcares, a partir do amido (xarope de glicose, xarope de frutose), que depois se tornam ingredientes de uma ampla variedade de produtos alimentícios, como doces, produtos de panificação, sorvetes e molhos de tomate ketchup. As amilases estão naturalmente presentes em muitas matérias-primas, como cereais e leveduras. No entanto, essa forma de amilase costuma ser insuficiente ou tem um efeito muito lento. Por isso, é comum a adição de amilases produzidas industrialmente, para conduzir ou acelerar a degradação do amido (GOESAERT et al., 2009).

Celulases são enzimas que constituem um complexo capaz de atuar sobre materiais celulósicos, promovendo sua hidrólise. Estas enzimas são biocatalisadores altamente específicos que atuam em sinergia para a liberação de açúcares, dos quais glicose é o que desperta maior interesse industrial, devido à possibilidade de sua conversão em etanol (CASTRO; PEREIRA JR., 2009). As celulases são enzimas mais utilizadas na indústria têxtil, sendo aplicadas na lavagem do jeans e de outros tecidos para obtenção de aspecto envelhecido e são utilizadas em novos tecidos sintéticos como o Lyocell, também chamado Tencel (SENAI, 2009).

Por outro lado, as proteases são muito empregadas na indústria alimentícia. As proteases são utilizadas na panificação, alterando a elasticidade e a textura do glúten e melhorando a cor e o sabor do pão. As proteases também estão presentes na indústria de laticínios com a utilização da quimosina, que promove a coagulação do leite (para a produção de queijos), e a lactase, que decompõe a lactose em açúcares mais simples, impedindo assim, a tendência que a lactose possui para adsorção de odores, além de ser higroscópica, causando o endurecimento de laticínios em pó. No amaciamento da carne são usadas proteases como papaína, bromelina e ficina (FERNANDES, 2009).

Esses biocatalisadores de origem microbiana apresentam grande potencialidade para a aplicação industrial, uma vez que podem ser produzidas em larga escala, via fermentações. A produção de tais metabólitos exige o isolamento e avaliação de micro-organismos capazes de produzir de forma eficiente os bioprodutos de interesse (SENAI, 2009). O presente estudo teve como objetivo isolar micro-organismos através de amostras de frutas mofadas e avaliar o processo de produção das enzimas hidrolíticas protease, amilase e celulase.

2 | METODOLOGIA

Coleta

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Microbiologia do Centro de Ciências Biológicas e Saúde, situado no Campus da Universidade Católica de Pernambuco, Recife, Pernambuco. Os micro-organismos utilizados para os testes enzimáticos foram isolados de frutas como a banana em processo de decomposição, utilizando a técnica de plaqueamento, em meio sabouraud com cloranfenicol onde foram incubados em estufa bacteriológica por 72 horas à 27°C.

Atividade amilolítica

A capacidade de crescer e sintetizar amilases foi observada pela inoculação dos fungos em meio contendo sulfato de magnésio ($MgSO_4$), cloreto de sódio ($NaCl$), extrato de levedura, fosfato monopotássico (KH_2PO_4), hidrogenofosfato de potássio (K_2HPO_4), no qual foram adicionados ágar bacteriológico, acrescido de 1% de amido. Após a preparação dos meios específicos, seguiram para autoclavagem com duração de 15 minutos a 121°C. A inoculação de micro-organismos em placas de Petri fez-se com 4 pontos da placa e incubados por 72 horas a 27°C. Em seguida foi efetuada a revelação das zonas de hidrólise com adição de uma alíquota de 10 mL de tintura de iodo, composta de 1 g de iodo e 2 g de iodeto de potássio para cada 300 mL de água destilada, na superfície do meio contendo as colônias. Regiões claras em volta da colônia foi o critério utilizado para atividade amilolítica positiva. As medidas dos diâmetros dos halos e das respectivas colônias foram feitas utilizando um paquímetro e o resultado expresso em milímetros (mm) (SALAHUDDIN et al., 2011).

Atividade celulolítica

Os fungos foram testados quanto a sua capacidade de crescer e hidrolisar compostos celulolíticos em meio contendo sulfato de magnésio ($MgSO_4$), cloreto de sódio ($NaCl$), extrato de levedura, fosfato monopotássico (KH_2PO_4), hidrogenofosfato de potássio (K_2HPO_4), no qual foram adicionados ágar bacteriológico, acrescido com 1% de carboximetilcelulose (CMC). A inoculação de micro-organismos em placas de Petri fez-se com 4 pontos da placa e incubados por 72 horas a 27°C. Em seguida uma alíquota de 10 mL de vermelho congo a 1% foi adicionada em cada placa deixando-se reagir por 15 minutos em temperatura ambiente (25° C). Depois deste intervalo, o excesso da solução foi descartado e 10 mL de $NaCl$ (1M) foram adicionados em cada placa, deixando-se reagir por 30 minutos em temperatura ambiente (25°C). Após o descarte da solução salina, foi observada a presença de áreas de hidrólise em volta das colônias, as quais foram indicativos de atividade celulolítica. As medidas dos diâmetros dos halos de hidrólise e das respectivas colônias foram efetuadas (CHARBONNEAU et al., 2012).

Atividade proteolítica

Os fungos foram testados quanto a sua capacidade de crescer e hidrolisar compostos proteolíticos em meio contendo sulfato de magnésio ($MgSO_4$), cloreto de sódio ($NaCl$), extrato de levedura, fosfato monopotássico (KH_2PO_4), hidrogenofosfato de potássio (K_2HPO_4), no qual foi adicionado ágar bacteriológico, acrescido 2% de leite em pó desnatado. A inoculação de micro-organismos em placas de Petri fez-se com 4 pontos da placa e incubados por 72 horas a $27^\circ C$. Em seguida, a revelação do meio protease ocorreu com solução de ácido acético a 5% com a formação de halos transparentes.

Índice enzimático

A determinação enzimática foi expressa como índice enzimático (IE), mediante a relação do diâmetro médio do halo de degradação e o diâmetro médio da colônia (HANKIN; ANAGNOSTAKIS, 1975); segundo a fórmula abaixo:

$$IE = \text{diâmetro do halo} / \text{diâmetro da colônia}$$

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As enzimas são proteínas que atuam como catalisadoras de reações químicas, sendo essenciais para o sistema metabólico de todos os organismos vivos e possuem um papel fundamental na degradação da matéria orgânica, na infecção do hospedeiro e deterioração dos alimentos. As enzimas são utilizadas na biologia molecular e na biomedicina, no desenvolvimento de metodologias analíticas, na fabricação de produtos tecnológicos e no tratamento de resíduos. São bastante ativas e versáteis, não requerem altas temperaturas e valores extremos de pH e executam uma variedade de transformações de modo seletivo e rápido em condições brandas de reação, o que torna altamente desejável o seu uso como catalisadores. Geralmente, os processos industriais que empregam enzimas são relativamente simples, fáceis de controlar, eficientes energeticamente e requerem investimentos de baixo custo (ORLANDELLI et al., 2012).

Tradicionalmente, as enzimas mais estudadas são aquelas de origem animal ou vegetal, contudo as de origem microbiana apresentam grande potencial para a aplicação industrial, já que podem ser facilmente produzidas em larga escala, via fermentação. A produção de enzimas microbianas é um dos principais setores atual da biotecnologia industrial, sendo que as proteases ocupam o primeiro lugar no mercado mundial de enzimas microbianas aplicadas industrialmente, seguidas pelas amilases (ORLANDELLI et al., 2012).

Bactérias e fungos fazem parte da microbiota dominante de frutas e vegetais em geral (BEUCHAT, 1996). Mais de 20 gêneros de fungos estão envolvidos na

deterioração de frutas, como *Alternaria sp.*, *Botrytis sp.*, *Penicillium sp.* e *Phytophthora sp.*, sendo alguns generalizados em várias frutas e outros específicos para determinado tipo de fruta. Em geral, as frutas são mais susceptíveis ao crescimento de fungos ao se tornarem mais maduras ou desidratadas (BRACKETT, 1997).

Neste trabalho, utilizou-se a técnica de plaqueamento direto para isolamento dos micro-organismos das frutas em decomposição, obtendo 02 isolados, (identificados como A1 e A2). De acordo com Lealem e Gashe (1994), os micro-organismos que apresentarem índices enzimáticos (IE) superiores ou igual a 2,0 são considerados como grandes produtores de enzimas extracelulares em meio sólido. De acordo com os resultados obtidos foi possível observar que ambos isolados (A1 e A2) apresentaram índices enzimáticos de 9,2 para protease, (figura 1) 6,0 para amilase (figura 2) e 4,8 para celulase (figura 3).

Oliveira Júnior (2014) obteve produção das enzimas CMCase, xilanase, avicelase e FPase usando como substrato o bagaço do coco verde e o pedúnculo de caju seco, utilizando os microrganismos *Penicillium chrysogenum* e um fungo isolado da casca do coco (*Aspergillus fumigatus*).

Alexandrino et al. (2007) observou que o resíduo de laranja poderia ser usado como um substrato adequado para o cultivo de *Pleurotus ostreatus* e produção das enzimas lacase e Mn peroxidase, ambas com grande potencial de uso em diferentes processos industriais, visto que o resíduo de laranja sozinho proporcionou as condições nutricionais necessárias para o crescimento do fungo, não sendo necessária adição suplementar de fonte de carbono ou nitrogênio, e altas atividades das enzimas foram produzidas em períodos relativamente curtos.

Já Stamford et al. (1995) isolou microrganismos endofíticos de tubérculos de jacatupé, os quais apresentaram atividade enzimática em meio sólido. As linhagens endofíticas mais frequentes foram: *Mucor*, *Rhizopus*, *Bacillus*, *Staphylococcus* e *Nocardiopsis*. A linhagem de *Nocardiopsis* apresentou atividade amilolítica e lipolítica; a linhagem de *Staphylococcus* apresentou atividade proteolítica, e nenhuma linhagem produziu atividade celulolítica.

Com relação aos resíduos alimentares industriais, Bortolazzo (2011) estudou fungos isolados e selecionados do ambiente agroindustrial, com a capacidade de hidrolisar a fração celulósica do bagaço de cana-de-açúcar e encontrou atividade de endoglucanase e de celulase total. O resíduo do processamento do palmito foi utilizado por Israel (2005) para a produção das enzimas xilanase, carboximetilcelulase e avicelase, pelos fungos *Polyporus tricholoma* e *Polyporus tenuiculus*. Farias et al. (2015) avaliou a produção de pectina liase por linhagens de fungos filamentosos utilizando polpa de maracujá e de buriti como fontes de carbono, constatando que algumas linhagens apresentaram um potencial para a produção da pectina liase e as fontes avaliadas induziram a produção dessa enzima.

As aplicações das enzimas no mercado industrial mundial estão ligadas à biotecnologia, visando o uso de novas matérias-primas e a melhoria de processos e

das características físico-químicas de matérias-primas e produtos (ORLANDELLI et al., 2012). Visto que o mercado mundial de enzimas industriais representa 60% do mercado de enzimas (SENAI, 2009), torna-se interessante a pesquisa de enzimas cuja obtenção se dê de forma rápida, eficiente e ambientalmente sustentável. Observamos que frutas em decomposição são uma fonte relevante para a produção de enzimas utilizadas em processos industriais.

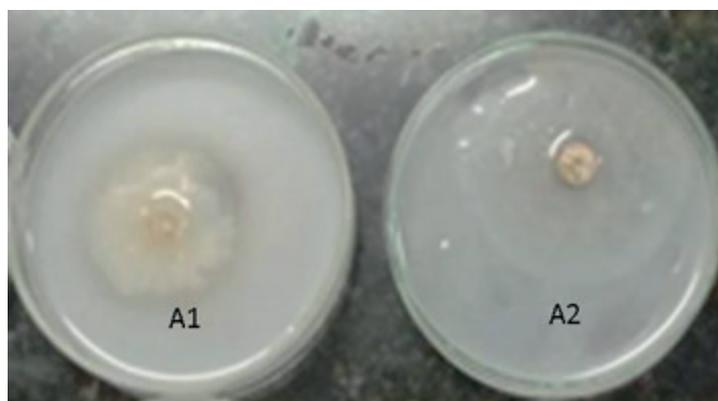


Figura 1: Revelação para protease



Figura 2: Revelação para amilase



Figura 3: Revelação para celulase

4 | CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos foi observado que os micro-organismos isolados apresentaram-se positivos para a produção das enzimas hidrolíticas protease, amilase e celulase. A microbiota fúngica isolada de frutas em decomposição necessita de mais estudos, uma vez que apresentaram potencial biotecnológico de produção.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRINO, A.M.; FARIA, H.G.; SOUZA, C.G.M.; PERALTA, R.M. Aproveitamento do resíduo de laranja para a produção de enzimas lignocelulolíticas por *Pleurotus ostreatus* (Jack:Fr). **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 27, n. 2, p. 364-368, 2007.

BEUCHAT, L. R. Pathogenic microorganisms associated to fresh product. **Journal of Food Protection**, v. 59, p. 204-216, 1996.

BORTOLAZZO, N.G. Isolamento e seleção de fungos celulolíticos para hidrólise enzimática do bagaço da cana-de-açúcar. Dissertação (Mestrado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2011.

BRACKETT, R.E. Alteración microbiológicas y microorganismos patógenos de frutas y hortalizas refrigeradas mínimamente procesadas. In: WILEY, R.C. Frutas y hortalizas mínimamente procesadas y refrigeradas. **Zaragoza: Acribia**, p. 263-304, 1997.

CASTRO, A.M.; PEREIRA JR, N. Produção, propriedades e aplicação de celulases na hidrólise de resíduos agroindustriais. **Quim. Nova**, v. 33, No. 1, p. 181-188, 2010.

CHARBONNEAU, D. M., MOUELHI, F. M., BOISSINOT, M., SIROIS, M., BEAUREGARD, M. Identification of thermophilic bacterial strains producing thermotolerant hydrolytic enzymes from manure compost. **Indian Journal of Microbiology**, v.52, p. 41-47, 2012.

FARIAS, T.N.; CARVALHO, I.F.; MACHADO, F.P.P.; SANDER, N.L.; SILVA, C.J. Produção de pectina liase por linhagens de fungos filamentosos em polpas de buriti e maracujá como fontes de carbono. **Enciclopédia Biosfera**, v.11, n.22, 2015.

FLORÊNCIO, C. Microrganismos produtores de celulases: seleção de isolados de *Trichoderma spp.* Dissertação (Mestrado) - Curso de Biotecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

GOESAERT, H., SLADE, L., LEVINE, H., & DELCOUR, J. A. Amylases and bread firming: an integrated view. **Journal of Cereal Science**, v. 50, n. 3, p. 345-352, 2009.

HANKIN, L.; ANAGNOSTAKIS, S. L. The use of solid media for detection of enzymes production by fungi. **Mycologia**, v. 67, n. 3, p. 597-607, 1975.

ISRAEL, C.M. Utilização do resíduo do processamento do palmito para a produção de enzimas hidrolíticas por fungos do gênero *Polyporus*. Dissertação (Mestrado), Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2005.

OLIVEIRA, A. N.; OLIVEIRA, L. A.; ANDRADE, J. S.; CHAGAS-JUNIOR, A. F. Hidrolíticas Extracelulares de isolados de Rizóbia nativos da Amazônia central, Amazonas, Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 4, p. 853-860, 2006.

OLIVEIRA JÚNIOR, S. D. Produção de enzimas por fungos em fermentação semi-sólida utilizando

bagago de coco e pedúnculo de caju como substratos. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

ORLANDELLI, R.C.; SPECIAN, V.; FELBER, A.C.; PAMPHILE, J.A. Enzimas de interesse industrial: produção por fungos e aplicações. **SaBios: Rev. Saúde e Biol.**, v.7, n.3, 2012.

REVISTA PROCESSOS QUÍMICOS/SENAI. Goiás: Faculdade de Tecnologia SENAI Roberto Mange, v.3, n.5, jan/jun. 2009.

STAMFORD, T.L.M.; ARAÚJO, J.M.; STAMFORD, N.P. Atividade enzimática de microrganismos isolados do jacatupé (*Pachyrhizus erosus* L. Urban). **Ciênc. Technol. Aliment.**, vol.18, n.4, p.382-385, 1998.

SUBRAMAN, R.; AALBERSBERG, W. Marine actinomycetes: An ongoing source of novel bioactive metabolites. **Microbiological Research**, v. 167, p. 571–580, 2012.

WOICIECHOWSKI, A.L Emprego de Resíduos Agroindustriais em Bioprocessos Alimentares. Biotecnologia dos alimentos. Biotecnologia de Alimentos, 1ª Edição, Capítulo 6, Editora Atheneu, 2013.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-137-4

