

# A Produção do Conhecimento nas **Ciências** da **Saúde**

**Benedito Rodrigues da Silva Neto**  
(Organizador)



**Atena**  
Editora

Ano 2019

**Benedito Rodrigues da Silva Neto**

(Organizador)

# **A Produção do Conhecimento nas Ciências da Saúde**

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)

P964 A produção do conhecimento nas ciências da saúde [recurso eletrônico] / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do Conhecimento nas Ciências da Saúde; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-298-2

DOI 10.22533/at.ed.982193004

1. Abordagem interdisciplinar do conhecimento. 2. Saúde – Pesquisa – Brasil. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da. II. Série.

CDD 610.7

**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](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Com grande entusiasmo apresentamos o primeiro volume da coleção “A Produção do Conhecimento nas Ciências da Saúde”. Um trabalho relevante e sólido na área da saúde composto por atividades de pesquisa desenvolvidas em diversas regiões do Brasil.

Tendo em vista a importância dos estudos à nível microbiológico, para o avanço do conhecimento nas ciências da saúde, reunimos neste volume informações inéditas apresentadas sob forma de trabalhos científicos que transitam na interface da importância da microbiologia à nível clínico, patológico, social, ergonômico e epidemiológico.

Com enfoque direcionado às análises, avaliações, caracterização e determinantes ambientais, parasitológicos e econômicos, a obra apresenta dados substanciais de informações que ampliarão o conhecimento do leitor e que contribuirão com a formação e possíveis avanços nos estudos correlacionados às temáticas abordadas.

O interesse cada vez maior em conhecer e investigar no ambiente novos focos parasitários tem como base transformações provocadas por mudanças econômicas ou sociais, urbanização crescente, tratamentos e descartes inadequados de antibióticos, que propiciam aparecimento de novos focos. Assim, dados obtidos em diferentes locais sobre diferentes condições ambientais ou de desenvolvimento microbiano/ parasitário são relevantes para atualização do conhecimento sobre mecanismos de ação do agente patológico assim como diagnóstico e tratamento eficaz.

Uma vez que a interdisciplinaridade tem sido palavra chave nas ciências da saúde observaremos aqui um fio condutor entre cada capítulo que ampliará nossos horizontes e fomentará propostas de novos trabalhos científicos.

Assim, o conteúdo de todos os volumes é significativo não apenas pela teoria bem fundamentada aliada à resultados promissores, mas também pela capacidade de professores, acadêmicos, pesquisadores, cientistas e da Atena Editora em produzir conhecimento em saúde nas condições ainda inconstantes do contexto brasileiro. Desejamos que este contexto possa ser transformado a cada dia, e o trabalho aqui presente pode ser um agente transformador por gerar conhecimento em uma área fundamental do desenvolvimento como a saúde.

Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AVALIAÇÃO QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE JAMBU ( <i>Spilanthes oleracea</i> L.) MINIMAMENTE PROCESSADO	
Laiane Cristina Freire Miranda Fernanda Rafaela Santos Sousa Alessandra Eluan da Silva Bielly Yohanne Pereira Costa Ana Carla Alves Pelais	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9821930041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
PRESENÇA DE MICROFILÁRIAS DO GÊNERO LITOMOSOIDES ( <i>Nematoda: onchocercidae</i> ) EM MORCEGOS ( <i>Chiroptera: phyllostomidae</i> )	
Juliane da Silva Nantes Maria Clara Bomfim Brigatto Edvaldo dos Santos Sales Érica Verneque Martinez Marcelo Bastos de Rezende Jania Rezende Felipe Bisaggio Pereira Daniele Bier Carina Elisei De Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9821930042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>18</b>
A CONTRIBUIÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA NO BRASIL	
Ernane Raimundo Maurity	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9821930043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>29</b>
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE AÇAÍ VENDIDAS POR AMBULANTES NA CIDADE DE CUIABÁ – MT	
Ana Paula de Oliveira Pinheiro Eliane Ramos de Jesus James Moraes de Moura	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9821930044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>38</b>
ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE DRAGEADOS DE SOJA [ <i>Glycine max</i> (L.)] COM COBERTURA CROCANTE, SALGADA E SEM GLÚTEN	
Lúcia Felicidade Dias Isabel Craveiro Moreira Andrei Thais Garcia Bortotti Sumaya Hellu El Kadri Nakayama Deivid Padilha Schena	
<b>DOI 10.22533/at.ed.98219300445</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 47**

**AS LEISHMANIOSES NOS MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM A SUPERINTENDENCIA REGIONAL DE SAÚDE DE DIAMANTINA – MG**

Ana Flávia Barroso  
Maria da Penha Rodrigues Firmes  
Daisy de Rezende Figueiredo Fernandes  
Carolina Di Pietro Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.98219300446**

**CAPÍTULO 7 ..... 62**

**AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES ANTIMICROBIANA E ANTIOXIDANTE DE EXTRATOS OBTIDOS DAS FRUTAS *Theobroma grandiflorum* E *Mauritia flexuosa***

George Barros Chaves  
Gabrielle Damasceno Evangelista Costa  
Maria Clara Caldas Costa  
Yasmim Costa Mendes  
Gabrielle Pereira Mesquita  
Lívia Muritiba Pereira de Lima Coimbra  
Luís Cláudio Nascimento da Silva  
Adrielle Zagnignan

**DOI 10.22533/at.ed.98219300447**

**CAPÍTULO 8 ..... 75**

**AVALIAÇÃO DE DISTÚRBIOS PULMONARES E MUDANÇA NAS ATIDADES DIÁRIAS EM TRABALHADORES CANAVIEIROS EM RUBIATABA-GO**

Menandes Alves de Souza Neto  
Jéssyca Rejane Ribeiro Vieira  
Juliana Aparecida Correia Bento  
Suellen Marçal Nogueira  
Luiz Artur Mendes Bataus  
Luciano Ribeiro Silva

**DOI 10.22533/at.ed.98219300448**

**CAPÍTULO 9 ..... 86**

**AVALIAÇÃO QUÍMICA E BIOLÓGICA DE COMPÓSITOS OBTIDOS A PARTIR DE PEEK/CaCO<sub>3</sub>**

Mayelli Dantas de Sá  
José William de Lima Souza  
Michele Dayane Rodrigues Leite  
José Filipe Bacalhau Rodrigues  
Hermano de Vasconcelos Pina  
Marcus Vinicius Lia Fook

**DOI 10.22533/at.ed.98219300449**

**CAPÍTULO 10 ..... 98**

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE PRODUTO TIPO CAVIAR DEFUMADO PROVENIENTE DA TRUTA ARCO-ÍRIS (*Onchorynchus mykiss*)**

André Luiz Medeiros de Souza  
Flávia Aline Andrade Calixto  
Frederico Rose Lucho  
Marcos Aronovich  
Eliana de Fátima Marques de Mesquita

**DOI 10.22533/at.ed.982193004410**

<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>103</b>
AVALIAÇÃO DO TESTE RÁPIDO PARA DETECÇÃO DO VÍRUS HIV EM APARECIDA DE GOIÂNIA – GO	
Mariley Gomes da Silva Lucas Alexander Itria	
<b>DOI 10.22533/at.ed.982193004411</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>117</b>
AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS HIGIÊNICO-SANITÁRIOS DA COMERCIALIZAÇÃO DE PESCADO “IN NATURA” NO MERCADO DE PEIXES DO VER-O-PESO NO MUNICÍPIO DE BELÉM, PARÁ	
Sheylle Marinna Martins Garcia Nathalia Rodrigues Cardoso Malena Marília Martins Gatinho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.982193004412</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>126</b>
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE <i>NUGGETS</i> DE FRANGO ENRIQUECIDO COM B-GLUCANA	
Evellin Balbinot-Alfaro Karen Franzon Kari Cristina Pivatto Alexandre da Trindade Alfaro Cristiane Canan	
<b>DOI 10.22533/at.ed.982193004413</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>136</b>
DETERMINING CONTAMINANTS IN MINCED MEAT FROM BUTCHERIES IN CUIABÁ AND VÁRZEA GRANDE – MT	
Luan Stewart de Paula Jales de Oliveira James Moraes de Moura Alan Tocantins Fernandes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.982193004414</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>144</b>
EPIDEMIOLOGIA DO HPV (PAPILOMAVÍRUS HUMANO) EM ADOLESCENTES, NA CIDADE DE ARAÇATUBA-SP	
Mayara Pepece Brassioli Gislene Marcelino Rossana Abud Cabrera-Rosa Juliane C.T. Sanches Natalia Félix Negreiros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.982193004415</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>153</b>
INFECÇÃO SIMULTÂNEA POR MORBILIVÍRUS CANINO E ADENOVÍRUS EM UM MÃO-PELADA ( <i>Procyon cancrivorus</i> )	
Mariana de Mello Zanim Michelazzo Nayara Emily Viana Zalmir Silvino Cubas Selwyn Arlington Headley	
<b>DOI 10.22533/at.ed.982193004416</b>	

<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>156</b>
LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA: EPIDEMIOLOGIA DA FORMA MUCOSA NO ESTADO DO TOCANTINS NO PERÍODO DE 2011 A 2015	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bruna Silva Resende</li> <li>Ana Livia Fonseca Ferreira</li> <li>Fernanda da Silva Ferreira</li> <li>Joandson dos Santos Souza</li> <li>Deyse Sabrinne de Souza Lopes</li> <li>Carina Scolari Gosch</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.982193004417</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>173</b>
MICROBIOLOGICAL AND HUMIDITY ASSESSMENT OF BEANS GRAINS MARKETED IN THE MARKET OF PORTO, CUIABÁ - MT	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gabriela Campos Caxeiro</li> <li>James Moraes de Moura</li> <li>Daniela Fernanda Lima de Carvalho Cavenaghi</li> <li>Alan Tocantins Fernandes</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.982193004418</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>183</b>
OPTIMIZATION OF HYDROALCOHOLIC EXTRACTION OF CRUDE GUARANA SEEDS: PHENOLIC CONSTITUENTS, METHYLYXANTHINES AND ANTIOXIDANT CAPACITY	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ádina Lima de Santana</li> <li>Gabriela Alves Macedo</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.982193004419</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>197</b>
PERFIL DE SENSIBILIDADE DE STAPHYLOCOCCUS SPP. ENTEROCOCCUS SPP. E ESCHERICHIA COLI ISOLADOS DE MUÇARELA A ANTIBIÓTICOS DE USO FARMACÊUTICO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Juliana dos Santos Loria de Melo</li> <li>Carolina Riscado Pombo</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.982193004420</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>205</b>
PERFIL DE SENSIBILIDADE DE <i>Staphylococcus</i> SPP. <i>Enterococcus</i> SPP. E ESCHERICHIA COLI ISOLADOS DE SALSICHA A ANTIBIÓTICOS DE USO FARMACÊUTICO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Juliana dos Santos Loria de Melo</li> <li>Carolina Riscado Pombo</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.982193004421</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>213</b>
POTENCIAL PRODUÇÃO DE BIOMATERIAL PELA CIANOBACTÉRIA AMAZÔNICA <i>Tolypothrix</i> SP. CACIAM 22	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diana Gomes Gradíssimo</li> <li>Murilo Moraes Mourão</li> <li>Samuel Cavalcante do Amaral</li> <li>Alex Ranieri Jerônimo Lima</li> <li>Evonnildo Costa Gonçalves</li> <li>Luciana Pereira Xavier</li> <li>Agenor Valadares Santos</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.982193004422</b>	

**CAPÍTULO 23 ..... 225**

**PRODUÇÃO DE LIPASE POR *Yarrowia lipolytica* PARA APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS**

Jully Lacerda Fraga  
Adejanildo da Silva Pereira  
Fabiane Ferreira dos Santos  
Kelly Alencar Silva  
Priscilla Filomena Fonseca Amaral

**DOI 10.22533/at.ed.982193004423**

**CAPÍTULO 24 ..... 230**

**QUALIDADE DA FARINHA DE MANDIOCA (*Manihot esculenta Crantz*) EM COMUNIDADE TRADICIONAL DO MUNICÍPIO DE MACAPÁ-AP**

Lia Carla de Souza Rodrigues  
Roberto Quaresma Santana  
Jorge Emílio Henriques Gomes  
Marília de Almeida Cavalcante

**DOI 10.22533/at.ed.982193004424**

**CAPÍTULO 25 ..... 236**

**QUANTIFICAÇÃO DE TMA EM CARANHAS DESCONGELADAS E RECONGELADAS POR RMN DE <sup>1</sup>H**

Vinícius Silva Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.982193004425**

**CAPÍTULO 26 ..... 248**

**RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA DE ENTEROBACTÉRIAS ISOLADAS A PARTIR DE FRUTAS E HORTALIÇAS COMERCIALIZADAS EM CAPANEMA, PARÁ**

Suania Maria do Nascimento Sousa  
Cintya de Oliveira Souza  
Fagner Freires de Sousa  
Patrícia Suelene Silva Costa Gobira  
Hellen Kempfer Philippsen

**DOI 10.22533/at.ed.982193004426**

**CAPÍTULO 27 ..... 259**

**USO DE FERMENTAÇÃO POR LACTOBACILOS PARA AUMENTO DAS CARACTERÍSTICAS ANTIOXIDANTES DE *Theobroma grandiflorum***

Amanda Caroline de Souza Sales  
Brenda Ferreira de Oliveira  
Hermerson Sousa Maia  
Warlison Felipe de Silva Saminez  
Tiago Fonseca Silva  
Rita de Cássia Mendonça de Miranda  
Adrielle Zagnignan  
Luís Cláudio Nascimento da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.982193004427**

**CAPÍTULO 28 ..... 276**

**VIGILÂNCIA DE EPIZOOTIAS EM PRIMATAS NÃO HUMANOS (PNH) ENTRE 2015**

A 2017 NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL

Danielle Domingos da Silva

Durval Moraes da Silva

Cintia de Sousa Higashi

Fabiola de Souza Medeiros

**DOI 10.22533/at.ed.982193004428**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 284**

## PRODUÇÃO DE LIPASE POR *Yarrowia lipolytica* PARA APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

### Jully Lacerda Fraga

Universidade Federal do Rio de Janeiro –  
Departamento de Engenharia Bioquímica, Escola  
de Química – CEP: 21941-909 – Rio de Janeiro,  
RJ.

### Adejanildo da Silva Pereira

Universidade Federal do Rio de Janeiro –  
Departamento de Engenharia Bioquímica, Escola  
de Química – CEP: 21941-909 – Rio de Janeiro,  
RJ.

### Fabiane Ferreira dos Santos

Universidade Federal do Rio de Janeiro –  
Departamento de Engenharia Bioquímica, Escola  
de Química – CEP: 21941-909 – Rio de Janeiro,  
RJ.

### Kelly Alencar Silva

Universidade Federal Fluminense, Centro de  
Ciências Médicas, Faculdade de Farmácia. Rua  
Doutor Mário Viana 523, Santa Rosa, Niterói, RJ.

### Priscilla Filomena Fonseca Amaral

Universidade Federal do Rio de Janeiro –  
Departamento de Engenharia Bioquímica, Escola  
de Química – CEP: 21941-909 – Rio de Janeiro,  
RJ.

**RESUMO:** A produção de lipase utilizando microorganismos é um processo biotecnológico bem estabelecido sendo comumente realizada pelo processo fermentativo submerso. Entre muitas aplicações, as lipases microbianas podem ser utilizadas como aditivos em alimentos

para modificar e realçar as propriedades organolépticas, e têm sido utilizadas na indústria queijeira a fim de conferir melhoramento no sabor e odor de produtos lácteos. Outra questão de igual importância é a preocupação com o despejo inadequado de óleo de fritura residual nas redes de esgoto gerando prejuízos ambientais e socioeconômicos. Desta forma, este estudo também visa o uso adequado do óleo de fritura residual de uma rede de *fast food*, sendo utilizado como indutor no meio de cultivo para a produção de lipase. Sendo assim, nesse trabalho foi produzida lipase extracelular por *Yarrowia lipolytica* com pico de atividade enzimática em 24h (3039,4 U/L), para futura aplicação em produtos alimentícios.

**PALAVRAS-CHAVE:** lipase extracelular; *Yarrowia lipolytica*; óleo de fritura residual; atividade enzimática.

**ABSTRACT:** Lipase's production using microorganisms is a well established biotechnological process being commonly performed by the submerged fermentative process. Among many applications, microbial lipases can be used as food additives to modify and enhance organoleptic properties, and have been used in the cheese industry to confer improvement on the taste and odor of dairy products. Another issue of equal importance is the concern with the inadequate disposal of

residual frying oil in the sewerage system generating environmental and socioeconomic losses. Thus, this study also aims at the proper use of the residual frying oil of a fast food chain, being used as an inducer in the culture medium for the production of lipase. Thus, in this work, extracellular lipase was produced by *Yarrowia lipolytica* with a peak of enzymatic activity in 24h (3039.4 U / L), for future application in food products.

**KEYWORDS:** extracelular lipase; *Yarrowia lipolytica*; residual frying oil; enzymatic activity.

## 1 | INTRODUÇÃO

Micro-organismos, como fungos e bactérias, têm apresentado um grande potencial de produção de lipase (TREICHEL et al., 2010), que são hidrolases que catalisam a conversão de triacilgliceróis a ácidos graxos livres e glicerol. Além disso, possuem significativo potencial biotecnológico como catalisadores em reações de síntese orgânica em meio não aquoso utilizando processos simplificados com altos rendimentos (MESSIAS et al., 2011).

A espécie de levedura *Yarrowia lipolytica*, tem recebido grande destaque devido ao seu desempenho em processos fermentativos, sendo capaz de degradar substratos hidrofóbicos de uma forma muito eficiente, além de secretar proteínas de interesse industrial (RUIZ-HERRERA & SENTRANDEU, 2002, COELHO et al., 2010).

As lipases extracelulares já são extensivamente utilizadas industrialmente. Os ácidos graxos livres podem ser obtidos através da hidrólise enzimática parcial ou seletiva de óleos e gorduras conferindo sabor e aroma peculiares aos alimentos de acordo com o tamanho da cadeia carbônica e grau de insaturação. As lipases também têm sido empregadas na obtenção de ácidos graxos essenciais como o ácido linoléico e o ácido  $\alpha$ -linolênico, (MALCATA et al., 1990; CARVALHO et al., 2003).

Sendo assim, o objetivo deste estudo é produzir lipase extracelular utilizando a levedura *Yarrowia lipolytica* em cultivo contendo uma emulsão de óleo de fritura residual de uma rede de *fast food*, para futura aplicação em produtos alimentícios.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

**Materiais** – O óleo de fritura utilizado foi gentilmente cedido pela empresa Brazil Fast Food Corporation. Esse óleo é originário de óleo de algodão, sendo utilizado para fritar batatas na rede de fast food Bob's.

**Micro-organismo** - A levedura empregada foi a cepa selvagem de *Yarrowia lipolytica* (IMUFRJ 50682) selecionada de um estuário da Baía de Guanabara no Rio de Janeiro, Brasil (HAGLER e MENDONÇA-HAGLER, 1981). As células foram conservadas a 4°C após 24 horas de crescimento em tubos de ensaio com meio YPD (Yeast Extract, Peptone, Dextrose) contendo (em p/v): extrato de lêvedo 1%, peptona

2%, glicose 2% e Agar-agar 2% (AMARAL, 2007).

**Produção de lipase** – A partir dos tubos de ensaio com YPD contendo as células de *Yarrowia lipolytica* inoculou-se, de forma estéril com uma alça de platina, 200 mL de meio de cultivo YPD em erlenmeyers de 500 mL. Após cerca de 70 horas em um incubador rotatório a 29°C, 160 rpm, a absorvância (570 nm) de uma amostra deste cultivo foi determinada e, em seguida as células foram centrifugadas a 3.000 g por 10 minutos e ressuspensas em 1 mL de meio de cultivo servindo de inóculo.

Durante o período de cultivo foram coletadas 8 alíquotas correspondentes ao tempo de 0, 6, 12, 18, 24, 30 e 48 horas para medição do pH em pHmetro Digimed (DM-32) e determinação da atividade enzimática.

**Emulsão de óleo de fritura residual e Meio de cultivo** – Os componentes oleosos foram adicionados ao meio de cultivo através de uma emulsão a 20% contendo 5mL de óleo de fritura residual; 20 mL de água destilada estéril e 125  $\mu$ L de antifloam. Esta emulsão foi submetida à vórtex por 10 segundos e sonicada por 60 segundos a 80% de potência acústica, em sonicador com potência nominal máxima de 130 W. Em seguida foram adicionados 10 mL da emulsão ao meio de cultura. O meio de cultivo foi constituído por peptona 6,4 g/L; extrato de lêvedo 10g/L, acrescido da emulsão (NUNES, 2015).

As células de *Y. lipolytica* foram incubadas em erlenmeyers de 1L contendo 400mL de meio de cultivo, em agitador rotatório a 250 rpm, 28°C e sua cinética de produção de lipase foi acompanhada durante 48 h.

**Atividade Enzimática Pelo Método Espectrofotométrico** – Para a determinação da atividade hidrolítica foi realizada a variação de absorvância a 410 nm em espectrofotômetro (Shimadzu modelo UV-1800) devido à oxidação do p-nitrofenil laurato (p-NFL). O substrato (p-NFL) foi preparado solubilizando 0,018g deste em 1 mL de Dimetilsulfóxido (DMSO) e, em seguida, diluído em 100 mL de tampão fosfato de potássio (50mM) pH 7,0. Para determinação da atividade enzimática tubos de ensaio contendo 1,90 mL do substrato foram previamente aclimatados a 37°C por, aproximadamente, 15 minutos. Após esse tempo, adicionou-se 0,10 mL da fração enzimática a ser analisada e a absorvância foi acompanhada em espectrofotômetro de 410 nm contra o branco da reação (1,90 mL do substrato e 0,10 mL do tampão), por 100 segundos (AMARAL, 2007).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cultivo de *Y. lipolytica* foi realizado utilizando como indutor o óleo de fritura residual de uma rede de fast food, não sendo observado efeito de inibição de crescimento (Figura 1). A curva de crescimento para a produção de lipase por *Y. lipolytica* apresentou um crescimento diáuxico (19 a 24 h), sendo, provavelmente decorrente da assimilação de forma ordenada dos produtos da hidrólise do óleo de

fritura (glicerol e ácidos graxos). Na segunda fase exponencial ocorreu o aumento da atividade lipásica (Figura 2) que deve estar relacionada à presença dos ácidos graxos decorrentes da assimilação do óleo de fritura (Figuras 1 e 2).

Ao longo das 48 h de cultivo de *Y. lipolytica* foi possível observar o aumento do pH (6,55 - 8,32), principalmente após a segunda fase exponencial. Isto pode ter ocorrido principalmente devido à formação de amônia decorrente da degradação da peptona por hidrolases tornando o meio mais básico. A atividade lipásica máxima ocorreu em pH em torno de 7,5 favorecendo, o melhor desempenho para uma faixa de pH próxima a neutralidade.

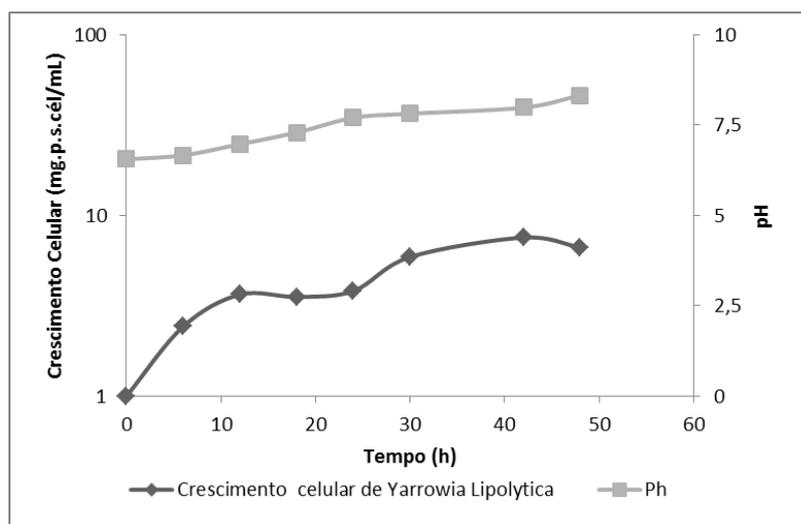


Figura 1. Perfil de crescimento de *Yarrowia lipolytica* para produção de lipase e pH.

A atividade lipásica máxima foi observada no tempo de 24 h (3039,4 U/L) durante a fase estacionária do crescimento conforme observado no estudo de Amaral (2007), que utilizou como fonte de carbono o azeite de oliva. Em torno de 30 h a atividade enzimática decresceu chegando ao valor de 1093,9 U/L coincidindo com o início da segunda fase exponencial (figura 2).

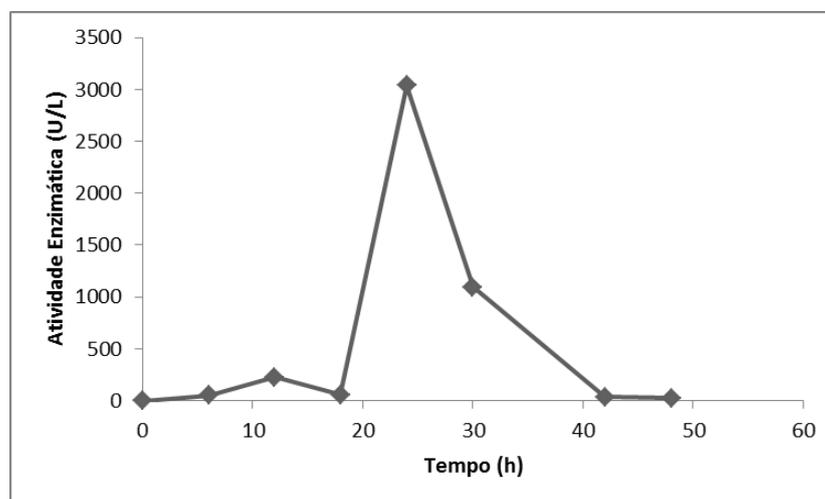


Figura 2. Cinética de produção de lipase extracelular durante o cultivo de *Y. lipolytica* em óleo de fritura residual.

## 4 | CONCLUSÕES

Através do presente estudo foi possível utilizar um óleo de fritura residual como indutor na produção de lipase extracelular de *Y. lipolytica* avaliando o perfil de crescimento da levedura sem efeito de inibição. O pico de atividade enzimática máxima foi observado em 24 h.

## 5 | AGRADECIMENTO AS AGÊNCIAS DE FOMENTO

Este presente estudo recebeu o suporte financeiro das agências de fomento CAPES & FAPERJ.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, P.F.F. Produção de lipase de *Yarrowia lipolytica* em biorreator multifásico. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, BRASIL, 2007.

COELHO M.A.Z.; AMARAL P.F.F.; BELO, I. *Y.lipolytica*: “an industrial workhorse”. Technology and education topics in applied microbiology and microbial biotechnology. 930-944, 2010.

HAEGLER, A.N. E MENDONÇA-HAEGLER, L.C. Yeast from marine and stuarine waters with different levels of pollution in the state of Rio de Janeiro, Brazil. Appl. Environ. Microbiol., V.41, N.1, PP.173-178, 1981.

MALCATA, F. X. ET AL. Immobilized lipase reactors for modification of fats and oils-a review. Journal of the American Oil Chemists Society, v. 67, n. 12, 890-910, 1990.

MESSIAS, J. M., COSTA, B. Z., LIMA, V. M. G., G. E. C., DEKKER, R. F. H., BARBOSA. Lipases microbianas: produção, propriedades e aplicações biotecnológicas. Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas, Londrina, v. 32, n. 2, p. 213-234, 2011.

NUNES, P.M.B. Produção de lipase por óleo de fritura residual. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, BRASIL, 2015.

RUIZ-HERRERA, J. & SENTANDREU, R. Different effectors of dimorphism in *Yarrowia lipolytica*, ARCH MICROBIAL, V. 178, P.477–483, 2002.

TREICHEL H., OLIVEIRA D., MAZUTTI M. A., LUCCIO M., OLIVEIRA J. V. A. Review on microbial lipases. Production Food Bioprocess Technology, 3, 182–196, 2010.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

### **Dr. 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. 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. Também possui seu segundo Pós doutoramento pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde da Universidade Estadual de Goiás (2015), trabalhando com Análise Global da Genômica Funcional e aperfeiçoamento no Institute of Transfusion Medicine at the Hospital Universitätsklinikum Essen, Germany.

Palestrante internacional nas áreas de inovações em saúde com experiência nas áreas de Microbiologia, Micologia Médica, Biotecnologia aplicada a Genômica, Engenharia Genética e Proteômica, Bioinformática Funcional, Biologia Molecular, Genética de microrganismos. É 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 no centro-oeste do país. Atua como Pesquisador consultor da Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG. Coordenador do curso de Especialização em Medicina Genômica e do curso de Biotecnologia e Inovações em Saúde no Instituto Nacional de Cursos. Como pesquisador, ligado ao Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás (IPTSP-UFG), o autor tem se dedicado à medicina tropical desenvolvendo estudos na área da micologia médica com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-298-2

