

# Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza 2

José Max Barbosa de Oliveira Junior  
(Organizador)

José Max Barbosa de Oliveira Junior  
(Organizador)

# Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza 2

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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**

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  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A532	Análise crítica das ciências biológicas e da natureza 2 [recurso eletrônico] / Organizador José Max Barbosa de Oliveira Junior. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-358-3 DOI 10.22533/at.ed.583192705  1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Oliveira Junior, José Max Barbosa de. II. Série.  CDD 610.72
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra *“Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza”* consiste de uma série de livros de publicação da Atena Editora. Com 96 capítulos apresenta uma visão holística e integrada da grande área das Ciências Biológicas e da Natureza, com produção de conhecimento que permeiam as mais distintas temáticas dessas grandes áreas.

Os 96 capítulos do livro trazem conhecimentos relevantes para toda comunidade acadêmico-científica e sociedade civil, auxiliando no entendimento do meio ambiente em geral (físico, biológico e antrópico), suprimindo lacunas que possam hoje existir e contribuindo para que os profissionais tenham uma visão holística e possam atuar em diferentes regiões do Brasil e do mundo. As estudos que integram a *“Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza”* demonstram que tanto as Ciências Biológicas como da Natureza (principalmente química, física e biologia) e suas tecnologias são fundamentais para promoção do desenvolvimento de saberes, competências e habilidades para a investigação, observação, interpretação e divulgação/interação social no ensino de ciências (biológicas e da natureza) sob pilares do desenvolvimento social e da sustentabilidade, na perspectiva de saberes multi e interdisciplinares.

Em suma, convidamos todos os leitores a aproveitarem as relevantes informações que o livro traz, e que, o mesmo possa atuar como um veículo adequado para difundir e ampliar o conhecimento em Ciências Biológicas e da Natureza, com base nos resultados aqui dispostos.

Excelente leitura!

José Max Barbosa de Oliveira Junior

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AS LIBÉLULAS (ODONATA: INSECTA) DE CONCEIÇÃO DA BARRA, ESPÍRITO SANTO, DEPOSITADAS NA COLEÇÃO ZOOLOGICA NORTE CAPIXABA / CZNC	
Karina Schmidt Furieri Carolini Cavassani Arianny Pimentel Storari	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5831927051</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
FORMIGAS (Hymenoptera: Formicidae) ASSOCIADAS ÀS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE UMA HIDRELÉTRICA DO SUL DO BRASIL	
Junir Antonio Lutinski Cladis Juliana Lutinski	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5831927052</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>23</b>
IDENTIFICAÇÃO DA HERPETOFAUNA DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO – CAMPUS CERES	
Alexandre Pereira de Oliveira Filho Marcos Vitor dos Santos Almada Jorge Freitas Cieslak	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5831927053</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>32</b>
CRIAÇÃO DE PACAS ( <i>Cuniculus paca</i> ) COMO ALTERNATIVA DE DIVERSIFICAÇÃO DE PRODUÇÃO E RENDA EM RIO BRANCO - ACRE	
Francisco Cildomar da Silva Correia Reginaldo da Silva Francisco Valderi Tananta de Souza Vania Maria Franca Ribeiro Fábio Augusto Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5831927054</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>46</b>
FISCALIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO: AVIFAUNA RESGATADA PELO MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DA BAHIA	
Diego Silva Macedo Alanna Barreto dos Santos Lucas Gabriel Souza Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5831927055</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>56</b>
LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA EM AMBIENTE URBANO E RURAL NO MUNICÍPIO DE NOVO HAMBURGO, RS, BRASIL	
Brenda Silveira de Souza Marcelo Pereira de Barros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5831927056</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 68**

ASPECTOS PSICOLÓGICOS NO ESPORTE: REFLEXÕES, QUESTIONAMENTOS E INFLUÊNCIAS DO ESTRESSE E ANSIEDADE NOS ATLETAS DE HANDEBOL

Rômulo Dantas Alves  
Taís Pelição  
Marcos Gabriel Schuindt Acácio  
Luan Henrique Roncada  
Debora Gambary Freire Batagini  
Rubens Venditti Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.5831927057**

**CAPÍTULO 8 ..... 81**

EFEITO DO TAMANHO DA QUADRA SOBRE AÇÕES TÉCNICAS E FREQUÊNCIA CARDÍACA EM JOVENS JOGADORES DE FUTSAL

Matheus Luiz Penafiel  
Alexsandro Santos da Silva  
Dagnou Pessoa de Moura  
Osvaldo Tadeu da Silva Junior  
Bruno Jacob de Carvalho  
Yacco Volpato Munhoz  
Julio Wilson Dos-Santos

**DOI 10.22533/at.ed.5831927058**

**CAPÍTULO 9 ..... 90**

EFEITOS DO ALONGAMENTO AGUDO SOBRE A FORÇA DE MEMBROS SUPERIORES NO ARREMESSO DO ATLETISMO

Fernando Barbosa Carvalho  
Márcio Pereira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.5831927059**

**CAPÍTULO 10 ..... 100**

INFLUÊNCIA DA CARGA TABAGÍSTICA SOBRE O TRANSPORTE MUCOCILIAR NASAL DE TABAGISTAS ATIVOS

Alessandra Mayumi Marques Masuda  
Iara Buriola Trevisan  
Tamara Gouveia  
Caroline Pereira Santos  
Guilherme Yassuyuki Tacao  
Tamires Veras Soares  
Ercy Mara Cipulo Ramos  
Dionei Ramos

**DOI 10.22533/at.ed.58319270510**

**CAPÍTULO 11 ..... 110**

LESÃO RENAL AGUDA POR VANCOMICINA: ESTUDO PROSPECTIVO SOBRE A INCIDÊNCIA, FATORES DE RISCO E MORTALIDADE EM PACIENTES CRÍTICOS

Lais Maria Bellaver de Almeida  
Isabella Gonçalves Pierri  
Karina Zanchetta Cardoso Eid  
Welder Zamoner  
Daniela Ponce  
André Balbi

**DOI 10.22533/at.ed.58319270511**

**CAPÍTULO 12 ..... 121**

LESÃO RENAL AGUDA POR VANCOMICINA: ESTUDO PROSPECTIVO SOBRE A INCIDÊNCIA, FATORES DE RISCO E MORTALIDADE EM PACIENTES NÃO CRÍTICOS

Isabella Gonçalves Pierri  
Lais Maria Bellaver de Almeida  
Karina Zanchetta Cardoso Eid  
Welder Zamoner  
André Balbi  
Daniela Ponce

**DOI 10.22533/at.ed.58319270512**

**CAPÍTULO 13 ..... 133**

POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO CORTICAL EM BEBÊS A TERMO E PRÉ-TERMO

Dayse Mayara Oliveira Ferreira  
Letícia Sampaio de Oliveira  
Rafaela Cristina da Silva Bicas  
Yara Bagali Alcântara  
Brena Elisa Lucas  
Ana Cláudia Figueiredo Frizzo

**DOI 10.22533/at.ed.58319270513**

**CAPÍTULO 14 ..... 146**

PROCEDÊNCIA DOS ENCAMINHAMENTOS À MATERNIDADE DO HC- FMB-UNESP DOS CASOS GRAVES E DE MORTE MATERNA ASSOCIADOS À HIPERTENSÃO ARTERIAL

Eduardo Minoru Nomura  
Victoria de Carvalho Zaniolo  
Ariel Althero Zambon  
Ana Débora Souza Aguiar  
Eduarda Baccari Ferrari  
José Carlos Peraçoli

**DOI 10.22533/at.ed.58319270514**

**CAPÍTULO 15 ..... 160**

SERIA A ANESTESIA UMA INTERFERÊNCIA NO TRATAMENTO DE ELETROACUPUNTURA EM CAMUNDONGOS INFECTADOS POR *Strongyloides venezuelensis*?

Maria Teresa da Silva Bispo  
Luana dos Anjos Ramos

**DOI 10.22533/at.ed.58319270515**

**CAPÍTULO 16 ..... 175**

ESTUDANTES DE ODONTOLOGIA CANHOTOS E OS DESAFIOS ENFRENTADOS EM ATIVIDADES CLÍNICAS E LABORATORIAIS

Julio Martinez Alves Oliveira  
Suzely Adas Saliba Moimaz  
Artênio José Isper Garbin  
Tânia Adas Saliba

**DOI 10.22533/at.ed.58319270516**

**CAPÍTULO 17 ..... 181**

ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS DE *MYRTACEAE* CONTRA BACTÉRIAS MULTIRRESISTENTES

Juliana Barbosa Succar  
Gabriele Marques Pinto  
Tauana de Freitas Pereira  
Ida Carolina Neves Direito  
Maria Cristina de Assis  
Cristiane Pimentel Victório

**DOI 10.22533/at.ed.58319270517**

**CAPÍTULO 18 ..... 193**

ATIVIDADE DE CELULASES, BETA-GLICOSIDASES E XILANASES DE *Trichoderma harzianum* E *Trichoderma asperellum* EM BAGAÇO DE CANA DE AÇÚCAR

Mariane Cristina Mendes  
Cristiane Vizioli de Castro Ghizoni  
Fabiana Guillen Moreira Gasparin  
Maria Inês Rezende

**DOI 10.22533/at.ed.58319270518**

**CAPÍTULO 19 ..... 206**

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA, CONCENTRAÇÃO DE ENZIMA E TEMPO DE REAÇÃO NA HIDRÓLISE DA LACTOSE

Poline Wilke  
Karen Jaqueline Haselroth  
Raquel Ströher

**DOI 10.22533/at.ed.58319270519**

**CAPÍTULO 20 ..... 223**

AVALIAÇÃO DE FONTES ALTERNATIVAS DE CARBONO NA PRODUÇÃO DE QUITINASE EXTRACELULAR POR FUNGOS FILAMENTOSOS

Victoria Pommer  
Letícia Mara Rasbold  
Jorge William Fischdick Bittencourt  
Alexandre Maller  
Marina Kimiko Kadowaki

**DOI 10.22533/at.ed.58319270520**

**CAPÍTULO 21 ..... 231**

AVALIAÇÃO DO EFEITO PROBIÓTICO DE *Lactobacillus rhamnosus* V5 CONTRA *SALMONELLA ENTERICA* sorovariedade *Typhimurium*.

Carina Terumi Tsuruda  
Patrícia Canteri De Souza  
Erick Kenji Nishio  
Ricardo Sérgio Couto de Almeida  
Luciano Aparecido Panagio  
Ana Angelita Sampaio Baptista  
Sandra Garcia  
Renata Katsuko Takayama Kobayashi  
Gerson Nakazato

**DOI 10.22533/at.ed.58319270521**

<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>241</b>
BIOFILME BACTERIANO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS : TEM COMO EVITAR?	
<p>Natara Favaro Tosoni  Naiele Mucke  Márcia Regina Terra  Márcia Cristina Furlaneto  Luciana Furlaneto Maia</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270522</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>258</b>
BIOFILTRO DE RESÍDUO ORGÂNICO APLICADO NA DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUA SALOBRA	
<p>Francielle Fernandes Gonçalves de Barros  Rebecca Carvalho Mendes e Silva  Charles Albert Moises Ferreira  Juliana Parolin Ceccon</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270523</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>270</b>
BIOLOGIA E APLICAÇÕES PRÉ-CLÍNICAS DO MODELO EXPERIMENTAL SARCOMA 180	
<p>Paulo Michel Pinheiro Ferreira  Renata Rosado Drumond  Carla Lorena Silva Ramos  Rayran Walter Ramos de Sousa  Débora Caroline do Nascimento Rodrigues  Ana Paula Peron</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270524</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>288</b>
BIORREPOSITÓRIO DE SALIVA EM ESTUDOS GENÉTICO-MOLECULARES: AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE EXTRAÇÃO DE DNA APÓS LONGOS PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO	
<p>Natália Ramos  Thais Francini Garbieri  Thiago José Dionísio  Carlos Ferreira dos Santos  Lucimara Teixeira das Neves</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270525</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>302</b>
CONTROLE DA ESTERILIZAÇÃO DE AUTOCLAVES DO BIOTÉRIO CENTRAL DA UNIOESTE E DE UM ABRIGO PARA IDOSOS, CASCAVEL, PR	
<p>Helena Teru Takahashi Mizuta  Fabiana André Falconi  Sara Cristina Sagae Schneider  Rodrigo Hinojosa Valdez  Leanna Camila Macarini</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270526</b>	

<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>309</b>
ELEIÇÃO DE SISTEMAS MICROEMULSIONADOS PARA INCORPORAÇÃO DE CAFEÍNA PARA TRATAMENTO DE LIPODISTROFIA GINÓIDE	
Julia Vila Verde Brunelli Maria Virgínia Scarpa Flavia Lima Ribeiro Maccari Tayara Luísa Paranhos de Oliveira Ribeiro de Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270527</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>316</b>
ESTATÍSTICA PARAMÉTRICA E NÃO PARAMÉTRICA NA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA NA FERMENTAÇÃO DO CAFÉ	
Deusélio Bassini Fioresi Wilton Soares Cardoso Weliton Barbosa de Aquino Luzia Elias Ferreira Vinícius Serafim Coelho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270528</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>326</b>
ENZYMATIC HYDROLYSIS OF SUGARCANE BAGASSE PRE-TREATED BY ALKALINE SOLUTION IN FLUIDIZED BED REACTOR	
Felipe A. F. Antunes Guilherme F. D. Peres Thaís. S. S. Milessi Letícia E. S. Ayabe Júlio C. dos Santos Silvio S. da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270529</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>331</b>
ESTUDO DESCRITIVO SOBRE O USO DE FOLHAS DA BATATA-DOCE E POTENCIAL PARA REDUÇÃO DE EFEITOS OXIDATIVOS	
Thaís Cristina Coelho de Ornelas Salazar Roberta Cattaneo Horn Rodrigo Fernando dos Santos Salazar Diego Pascoal Golle Jana Koefender Andreia Quatrin Carolina Peraça Pereira Regis	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270530</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>339</b>
FITOTOXICIDADE INDUZIDA PELA CO-EXPOSIÇÃO A NANOPARTÍCULAS DE DIÓXIDO DE TITÂNIO E ARSÊNIO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ALFACE CRESPA ( <i>L. sativa</i> var. <i>crispa</i> )	
Flávio Manoel Rodrigues Da Silva Júnior Eduarda De Moura Garcia Rodrigo De Lima Brum Silvana Manske Nunes Mariana Vieira Coronas Juliane Ventura Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270531</b>	

<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>345</b>
FOTOBIOREATOR DE MICROALGAS PARA O TRATAMENTO DE EMISSÕES GASOSAS UTILIZANDO MATERIAIS ALTERNATIVOS	
Ana Beatriz Medeiros Dantas	
Luana Valezi	
Vitória Luciana de Souza	
Roberto Shiniti Fujii	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270532</b>	
<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>355</b>
HIDRÓLISE ENANTIOSSELETIVA DE $\alpha$ - E $\beta$ -BUTIRILOXIFOSFONATOS MEDIADAS POR LIPASE DE CANDIDA RUGOSA	
Lucidio Cristovão Fardelone	
José Augusto Rosário Rodrigues	
Paulo José Samenho Moran	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270533</b>	
<b>CAPÍTULO 34</b> .....	<b>365</b>
IDENTIFICAÇÃO DOS CONSTITUINTES QUÍMICOS NOS EXTRATOS DAS CASCAS E AMÊNDOAS DO TUCUMÃ POR MEIO DE PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA E AVALIAÇÃO DA INIBIÇÃO POR BIOFILMES COM <i>C. ALBICANS</i>	
Luis Fhernando Mendonça da Silva	
Ana Cláudia Rodrigues de Melo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270534</b>	
<b>CAPÍTULO 35</b> .....	<b>376</b>
INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FONTES DE CARBONO E NITROGÊNIO NA PRODUÇÃO DE TANASE POR FUNGO ISOLADO DE CACAU NO SUL DA BAHIA	
Priscilla Macedo Lima Andrade	
Julyana Stoffel Britto	
Camila Oliveira Bezerra	
Ana Paula Trovatti Uetanabaro	
Andrea Miura da Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270535</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>381</b>

## IDENTIFICAÇÃO DOS CONSTITUINTES QUÍMICOS NOS EXTRATOS DAS CASCAS E AMÊNDOAS DO TUCUMÃ POR MEIO DE PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA E AVALIAÇÃO DA INIBIÇÃO POR BIOFILMES COM *C. ALBICANS*

**Luis Fhernando Mendonça da Silva**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM  
Manaus – Amazonas

**Ana Cláudia Rodrigues de Melo**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM  
Manaus – Amazonas

**RESUMO:** A utilização da reciclagem de resíduos vegetais vem ganhando destaque cada vez maior, recorrente aos efeitos da degradação ambiental realizadas de atividades industriais e urbanas que estão atingindo níveis cada vez mais preocupantes, além de serem matérias primas de baixo custo, o que "populariza" a sua utilização. O tucumã é um fruto típico da região norte com grande fator econômico, entre eles alimentício e de cosméticos. O estudo realizado tem como objetivo de identificar constituintes por meio de prospecção fitoquímica e avaliar a inibição de biofilmes de fungo com os extratos das cascas e amêndoas do tucumã. Para isso, foi realizada extração à quente e a frio nas cascas e amêndoas do fruto. Do extrato obtido, foi realizado prospecção fitoquímica e ensaio de inibição na formação de biofilme. Foi verificada uma composição importante de metabolitos secundários e a formação de biofilme por *C. albicans* foi significativamente

inibida por extratos do Tucumã em comparação com o controle negativo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tucumã. Prospecção fitoquímica. Biofilme.

**ABSTRACT:** The use of recycling of vegetable waste has become increasingly prominent, recurring to the effects of environmental degradation from industrial and urban activities that are reaching increasingly worrying levels, as well as being low cost raw materials, which "popularizes" their use. The tucumã is a typical fruit of the north region with great economic factor, among them food and cosmetics. The objective of this study was to identify constituents by means of phytochemical prospection and to evaluate the inhibition of fungus biofilms with extracts of the tucumã shells and almonds. For this, it was carried out hot and cold extraction in the fruit peels and almonds. From the obtained extract, it was carried out phytochemical prospection and inhibition test in the formation of biofilm. An important composition of secondary metabolites was verified and biofilm formation by *C. albicans* was significantly inhibited by extracts of Tucuman compared to the negative control.

**KEYWORDS:** Tucumã. Phytochemical prospecting. Biofilm.

## 1 | INTRODUÇÃO

### 1.1 Tucumã

As palmeiras (Arecaceae) apresentam distribuição pantropical, com representantes distribuídos em todo o mundo em, aproximadamente, 200 gêneros e 1500 espécies. Nas Américas os representantes da família Arecaceae estão distribuídos em 67 gêneros e 550 espécies, sendo os mais representativos *Chamaedorea*, *Bactris* e *Geonoma*. Na Amazônia, a maioria das espécies é do gênero *Bactris*, *Geonoma* e *Astrocaryum* (HENDERSON et al., 1995).

O gênero *Astrocaryum* apresenta diversas variações de espécimes, tais como: *Astrocaryum vulgare* Mart., *A. aculentum* Meyer., *A. segregatum* Dr., *A. princeps* Bard., *A. giganteum* Bar., *A. tucumã* Mart., *A. acaule* Mart., *A. cantensis*, *A. chonta* Mart., *A. leisphota* Bard., *A. undata* Mart. No entanto, nos Estados do Pará e Amapá, a espécie comumente encontrada é o *A. vulgare* Mart (VILLACHICA et al., 1996).

O Tucumã (*Astrocaryum sp*) é um fruto típico da região norte do Brasil, pertencente à família da Arecaceae. Segundo o Ferreira (2009), a palmeira pode atingir 15 m de altura, e cresce próximo a rios e em áreas não cobertas por água, em terra firme; podendo florescer e frutificar quase um ano. Produz, em média, de três a quatro cachos por ano, com uma quantidade em torno de 240 frutos por cacho, tendo como produtividade da palmeira em torno de 12 kg/ano (SHANLEY; MEDINA, 2005).

A atividade de exploração do tucumã gira em torno da comercialização da polpa do fruto, a qual é utilizada para o consumo *in natura* ou na fabricação de licores, doces, sorvetes, sucos e para o popular sanduíche de tucumã. Além disso, da polpa e da semente do fruto, são extraídos ainda diferentes óleos comestíveis (MENDONÇA, 1996).

O tucumã tem peso variando entre 20 e 100 gramas, com coloração da casca em tons de verde ou amarelo. O comprimento do fruto gira em torno de 4,5 a 6,0 cm e o diâmetro de 3,5 a 4,5 cm. A polpa, de consistência firme, possui coloração que vai do amarelo ao alaranjado, contendo 9% de proteínas, 55% de óleo e representando 22% do peso do fruto (SHANLEY; MEDINA, 2005).

Foram identificadas na polpa do tucumã as seguintes substâncias: carotenoides, sendo 21 formas diferentes, com predominância de 75% do beta-caroteno todo trans; flavonoides como catequina e quercetina, além de ácido ascórbico (DE ROSSO; MERCADANTE, 2007; GONÇALVES, 2008). Barbosa et al. (2009), através de análises cromatográficas, identificaram um excelente potencial na produção de biocombustível a partir do óleo extraído das amêndoas do tucumã. O endocarpo (amêndoa) constituiu 45% do fruto, o que revela a possibilidade de produção de óleo obtido para a indústria e como combustível alternativo ao diesel, pois se extrai entre 40-50% de óleo, cujos ácidos graxos são 90% (FERREIRA, 2009). Com relação à casca, pouco se tem conhecimento. Os índios Apurinã afirmam que a casca do tucumã, quando preta,

apresenta propriedades energéticas e é um protetor espiritual (SHANLEY; MEDINA, 2005).

O mesocarpo (polpa) do tucumã é uma fonte altamente calórica, devido de ter em média, 46% de umidade, 5% de proteínas, 30% de lipídios, 9% de fibras e 3% em minerais (YUYAMA, 2008; FERREIRA, 2009).

Segundo Rego et al. (2007), pelo processo de extração de lipídios do fruto de tucumã por hidrólise alcalina, se mostrou com rendimento de 19,88% na amêndoa, 38,7% casca e polpa 52,9%. O mesocarpo, epicarpo e o óleo de tucumã mostraram altos teores de  $\beta$ -caroteno, podendo ter grandes possibilidades de ser aplicado como ingredientes visando à suplementação de pró-vitamina A em produtos alimentícios (FERREIRA, 2009).

Segundo Melo et al. (2016), o endocarpo possui atividade de inibição na formação de biofilme da *C. albicans*. Além do mais, o estudo fitoquímico revela uma composição principal de terpenos e fenóis.

## 1.2 Biofilme

O biofilme é uma comunidade estruturada de células de microrganismos, embebida em uma matriz extracelular polimérica e aderente a uma superfície inerte ou viva formando uma estrutura tridimensional. Essas células inicialmente se aderem à superfície, podendo ser a mucosa ou um dispositivo médico e, depois começam a produzir a matriz extracelular polimérica. Com o amadurecimento do biofilme, sua estrutura possui uma arquitetura característica que possibilita uma propriedade fenotípica distinta da sua forma planctônica, principalmente a resistência a antimicrobianos. As maiores vantagens dos microrganismos se organizarem em comunidades consistem na maior facilidade de captação de nutrientes, favorecendo um crescimento mais ordenado da comunidade e uma maior proteção contra radiações UV, fagocitose, desidratação e resistência a antimicrobianos. A resistência a antifúngicos é adquirida no início da formação do biofilme, e aparentemente é regida por diferentes mecanismos em biofilme novo e maduro. Sendo assim, novas terapias são necessárias para eliminar o biofilme (BLANKENSHIP; MITCHELL, 2006; JETT et al., 1997; MUKHERKJEE et al., 2005 apud SUZUKY, 2014).

O biofilme formado pela *C. albicans* possui uma comprovada resistência a antifúngicos e sua patogenicidade está fortemente relacionada a infecções hospitalares. Em sua maioria, estas infecções evoluem para um quadro de disseminação na corrente sanguínea, podendo ocasionar a morte do paciente. Alguns estudos descrevem a difícil penetração e difusão de fármacos no biofilme, com redução de concentração de até 80%, relatando ser este um dos fatores de resistência. A busca de novas modalidades terapêuticas é imperativa, e dentre estas novas propostas encontra-se a terapia fotodinâmica antimicrobiana para redução de *C. albicans* organizada em biofilme (PRATES et al., 2008; CHANDRA et al., 2001; KUHN et al., 2002; DE BEER;

SRINIVASAN; P.S., 1994; DAVIES, 2003 apud SUZUKY, 2014).

*Cândida Albicans* é um fungo normalmente encontrado no corpo humano, sem, contudo, ocasionar um processo patológico em indivíduos saudáveis. Este microrganismo pode ser facilmente recuperado da mucosa oral, trato gastrointestinal, vagina, pele. Entretanto, sob certas circunstâncias, este microrganismo pode causar uma infecção conhecida como candidose, que acomete principalmente pacientes imunodeficientes, podendo evoluir para infecção sistêmica. O principal agente das candidíases é a *C. albicans*, onde maioria dos estudos mostra que esta espécie constitui 60% dos isolados de amostras clínicas. Uma vez que esta levedura faz parte da microbiota humana, ela é considerada uma micose oportunista (SUZUKY, 2014; BARBEDO; SGARBI, 2010).

A capacidade de levedura em aderir, infectar e causar doença em conjunto é definida como potencial de virulência ou patogenicidade. Um dos principais mecanismos de virulência deste fungo é sua versatilidade de adaptação e capacidade de adesão em sítios variados. Principalmente a formação, em uma superfície, de comunidades microbianas denominadas de biofilme (SUZUKY, 2014).

Em meio às centenas de espécies descritas, as leveduras do gênero *Cândida* são os maiores responsáveis pelas infecções hospitalares, e se tornaram um desafio de sobrevivência de pacientes com doenças graves e em período pós-operatório. Em hospitais norte-americanos com o sistema de vigilância, classificaram o *Cândida* como 6º patógeno nosocomial e a 4ª causa mais comum de infecções de corrente sanguínea, adquiridas em hospitais (LEVY, 2004).

O lixo é um dos problemas mais graves que é enfrentado por todos os países, várias são as reuniões para minimizar o impacto que é gerado pelo descarte de forma incorreta. Vários projetos de reciclagem têm sido bem sucedidos no Brasil e dentre eles, destacam-se, o aproveitamento de papel, plásticos, metais, sementes de plantas e entre outros. Dentro disso, os frutos amazônicos têm se destacado por seus excelentes potenciais terapêuticos em diversos ensaios experimentais. O tucumã é um fruto que carece de informações relacionadas aos seus constituintes químicos (GARCIA, 2012). Portanto, esse artigo buscou pesquisar e identificar constituintes químicos presentes nos metabólitos secundários por meio de prospecção fitoquímica e avaliar a inibição de biofilmes do fungo *C. albicans* usando extratos das cascas e amêndoas do tucumã (*Astrocaryum sp*), que são partes normalmente descartadas como lixo.

## 2 | METODOLOGIA

O trabalho teve início com a utilização de amêndoas de cascas e caroços do tucumã (*Astrocaryum sp*) coletadas no Mercado Municipal Adolpho Lisboa (localizado no Centro da Cidade de Manaus/AM). Em seguida, os caroços e as cascas foram

selecionados, lavados e colocados ao sol para secar. Após esse período, as cascas e os caroços foram triturados com auxílio de um liquidificador. Em seguida, essa biomassa foi pesada e feito a extração à quente utilizando o sistema do extrator Soxhlet e a frio por maceração.

Para as amostras das cascas do tucumã (*Astrocaryum sp*) foi usado 148 g de material vegetal e os solventes usados no extrator Soxhlet foram hexano PA e etanol PA, que depois de secos essas amostras foram guardadas em refrigeração.

Para a extração das amostras das amêndoas do tucumã foi usado 359 g em sistema Soxhlet e o processo foi semelhante ao descrito anteriormente. Enquanto que na extração por maceração, foi utilizado 38 g do material vegetal concentrados em rotaevaporador nos mesmos solventes já descritos e após secagem foram guardados em refrigeração. Os testes de prospecção fitoquímica foram baseados na metodologia descrita por Matos (2009).

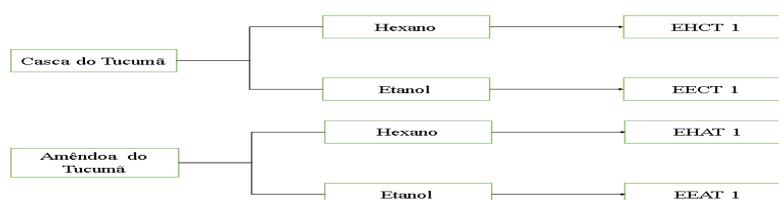
Para realização do ensaio de inibição da *Cândida albicans*, foi utilizado 10 mg de cada extrato, sendo feito por meio do Teste T-screening com uso de microplacas de 96 poços, *Cândida albicans* como patógeno e o meio de cultura foi TSB (caldo truptona de soja), para controle positivo (C+) o antifúngico usado foi fluconazol e para controle negativo (C-) foi utilizado apenas água e caldo. Para diluição dos extratos foi utilizado o dimetilsulfóxido (DMSO) a 5%.

O inóculo foi ativado em 5 mL de caldo BHI estéril, com 100 a 200mL da cepa padrão, incubado em estufa de crescimento a 37 °C por 24 horas. Calculado a concentração do inóculo pela contagem em câmara de Neubauer.

A leitura das microplacas foi realizada em triplicata em espectrofotômetro Elisa com faixa de 630nm, onde a primeira leitura foi realizada logo após a inoculação do patógeno ( $T_0$ ), a segunda após o período de incubação ( $T_{24}$ ) e a terceira após a coloração e ressuspensão do biofilme ( $T_b$ ).

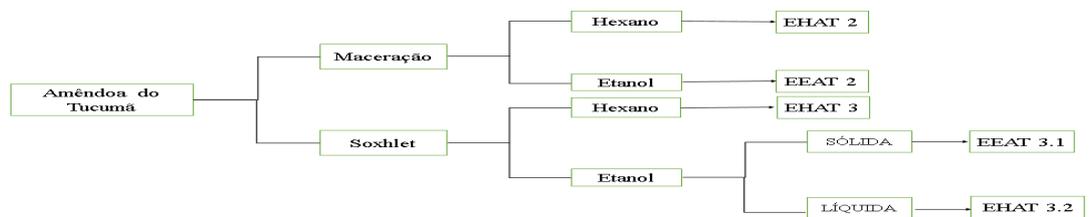
### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fluxogramas 1 e 2 mostram os extratos obtidos segundo o método utilizado e seu devido código de identificação.



Fluxograma 1 - Extração por Soxhlet das amostras das cascas e amêndoas do Tucumã (*Astrocaryum sp*), usando como solventes hexano PA e Etanol PA.

EHCT: Extrato Hexânico da Casca do Tucumã; EECT: Extrato Etanólico da Casca do Tucumã.



Fluxograma 2 - Extrações por maceração e Soxhlet das amostras das amêndoas do tucumã (*Astrocaryum sp*), usando como solventes hexano PA e Etanol PA.

EHAT: Extrato Hexânico da Amêndoa do Tucumã; EEAT: Extrato Etanólico da Amêndoa do Tucumã.

O fluxograma 1 representa a primeira extração realizada por meio do extrator Soxhlet, enquanto que o fluxograma 2 representa as extrações (maceração e Soxhlet) das amêndoas do tucumã. Todas as amostras extraídas se apresentaram sólidas lembrando a aparência de manteiga. Apenas a amostra EEAT 3 apresentou duas fases uma sólida (EEAT 3.1) e outra líquida (EEAT 3.2)

Após a extração foi calculado o rendimento de cada extrato que variou entre 4,6% (**EECT 1**) a 59,2% (**EEAT 2**), segundo a Tabela 1.

EXTRATO	RENDIMENTO (%)
EHCT 1	10,8 %
EECT 1	4,6 %
EHAT 1	7,5 %
EEAT 1	10,8 %
EHAT 2	25,3 %
EEAT 2	59,2 %
EHAT 3	7,7 %
EEAT 3.1	12,6 %
EEAT 3.2	23,9 %

Tabela 1 – Rendimentos obtidos das amostras dos extratos hexânico e etanólico do tucumã (*Astrocaryum sp*).

Na tabela 2, são mostrados os resultados da prospecção química realizada das amostras das cascas e amêndoas do Tucumã, sendo o sinal positivo (+) indicando a presença do constituinte e, o sinal negativo (-), indicando que o teste deu negativo para determinado constituinte.

Constituintes Detectados	EHCT 1	EECT 1	EHAT 1	EEAT 1	EHAT 2	EEAT 2	EHAT 3	EEAT 3.1	EEAT 3.2
Fenóis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taninos	-	+	-	-	-	-	-	-	+
Alcalóides	+	+	+	+	-	+	-	-	+
Esteróides	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Triterpenos	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Saponinas	-	-	+	+	+	-	+	-	-
Cumarinas	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Flavonois	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Flavanonas	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Flavanonois	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Xantonas	-	+	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 2 - Prospecção fitoquímica das amostras das cascas e amêndoas do Tucumã (*Astrocaryum sp*)

Os testes de prospecção fitoquímica segundo a metodologia usada por Matos (2009), revelaram para taninos, a formação de precipitado azul ou verde indicando a presença do mesmo nos extratos EECT 1 e EEAT 3.2. Segundo Pansera et al. (2003 apud GARCIA, 2012) os taninos aparecem em maiores concentrações nas cascas e folhas de vegetais quando comparados à polpa dos frutos, uma vez que o tucumã apresenta quatro vezes mais taninos na casca em relação à polpa. Os taninos apresentam atividade antioxidante, antiinflamatória, cicatrizante e são responsáveis pela adstringência de alguns frutos, como no caso do tucumã (MONTEIRO et al., 2005).

No teste para detectar alcalóides, a formação de precipitado insolúvel e floculoso indicou a sua presença nos extratos EHCT 1, EECT 1, EHAT 1, EEAT 1, EEAT 2, EEAT 3.2. Para Sagrillo (2014) e Garcia (2012), o extrato etanólico da casca do tucumã possui uma alta concentração de alcaloides quando comparado a polpa do fruto. E quando comparado a outras frutas, o tucumã possui uma concentração considerada baixa.

Os triterpenos foram detectados quando a coloração variou de parda a vermelha e obteve-se resultado positivo para os extratos EHAT 1, EEAT 1, EHAT 2, EHAT 3. A formação de espuma persistente e abundante (colarinho) indica a presença das saponinas, sendo positivo nos extratos EHAT 1, EEAT 1, EHAT 2, EHAT 3. As saponinas podem formar complexos com proteínas e fosfolipídios da membrana celular, determinando suas ações biológicas, essa propriedade pode alterar a permeabilidade das membranas, podendo ajudar na absorção de substâncias ou pode destruí-la, indicando uma característica tóxica (SCHENKEL; GOSMANN; ATHAYDEM, 2007).

As cumarinas foram detectadas no extrato EECT 1, pois apresentou um azul escuro fluorescente na prospecção fitoquímica realizada.

A detecção de flavonóis, flavanonas, flavanonois, xantonas, foi observada apenas no extrato EECT 1.

Esses resultados corroboram com os trabalhos de Sagrillo (2014) e Garcia (2012), mostrando que taninos, alcaloides, flavonoides são metabolitos secundários já detectados em trabalhos do gênero *Astrocaryum*.

Para o ensaio de inibição da formação de biofilmes de *C. albicans*, Jin et al. (2004) descreveram que a adesão de culturas de *C. albicans* tratadas com glicose era

maior que as cultivadas com galactose. Por isso utilizou-se nesse experimento um caldo TSB enriquecido com dextrose (1%).

No primeiro ensaio do estudo de inibição, o patógeno e os extratos foram inoculados em T<sub>0</sub> (1<sup>a</sup> leitura), incubados por 24h (2<sup>a</sup> leitura T<sub>24</sub>) e foi aplicado corante para leitura do biofilme (3<sup>a</sup> leitura TB). Obtendo os seguintes resultados (tabela 3).

Extratos	Média	DP	TC%	Média	DP	TB%
EHCT 1	0,402	0,3	129,6	0,146	0,1	<b>48,03</b>
EECT 1	0,285	0,0	91,9	0,154	0,1	50,66
EHAT 1	0,246	0,1	79,4	0,124	0,0	40,68
EEAT 1	0,236	0,0	76,1	0,120	0,1	39,36
EHAT 2	0,411	0,1	132,5	0,208	0,2	68,53
EEAT 2	0,388	0,2	125,2	0,070	0,1	<b>23,14</b>
EHAT 3	0,306	0,0	98,6	0,063	0,0	<b>20,72</b>
EEAT 3.1	0,246	0,0	79,2	0,171	0,1	56,14
EEAT 3.2	0,261	0,0	84,1	0,179	0,1	58,88
DMSO	0,268	0,1	86,3	0,376	0	123,68
C+	0,031	0,0	10,1	-0,180	0	-59,21
C-	0,310	0,1	-	0,304	0,2	-

Tabela 3. Taxa de crescimento e Taxa de formação de biofilme por *Candida albicans* após 24h de incubação com extratos das amostras das cascas e amêndoas do Tucumã de *Astrocaryum sp.*

DP: Desvio padrão; TC%: Percentual da Taxa de crescimento da *C. albicans*; TB%: Percentual da Taxa de inibição de biofilme; C+: Controle positivo; C-: Controle negativo.

Os extratos do tucumã demonstraram a capacidade de evitar a adesão de *C. albicans* em alguma extensão. A inibição do biofilme (TB%) foi significativamente mais forte nos extratos das amêndoas do que nos extratos cascas. O EHAT 3 induziu o menor percentual de adesão a *C. albicans* (20,72%) e como segundo menor percentual foi o EEAT (23,14%), enquanto o menor valor dos extratos das cascas foi EHCT 1 (48,03%), o que colabora com afirmação feita por Melo et al. (2016), em que o extrato hexânico da amêndoa possui a capacidade de inibir a formação de biofilme da *C. albicans*.

No segundo ensaio, o patógeno foi inoculado em T<sub>0</sub> (1<sup>a</sup> leitura), incubado por 24h (2<sup>a</sup> leitura T<sub>24</sub>), recebeu a inoculação dos extratos (3<sup>a</sup> leitura T<sub>24e</sub>), foi incubado por mais 24h (4<sup>a</sup> leitura T<sub>48e</sub>) e recebeu aplicação de corante para leitura do biofilme (5<sup>a</sup> leitura T<sub>48B</sub>). Neste ensaio, o patógeno teve 24h para crescer e formar biofilme antes do contato com os extratos (tabela 4).

Extratos	Crescimento após 24h de incubação		Crescimento após 24h de incubação e logo após inoculação dos extratos		Crescimento após 48h de incubação pós-inoculação dos extratos		Biofilme persistente 48h	
	Média e DP	TC%	Média e DP	TC%	Média e DP	TC%	Média e DP	TB%

EHCT 1	0,421 ± 0,0	115,6	0,468 ± 0,1	178,5	0,531 ± 0,1	126,4	0,257 ± 0,0	98,0
EECT 1	0,406 ± 0,1	111,5	0,364 ± 0,1	138,9	0,689 ± 0,2	164,1	0,346 ± 0,0	131,9
EHAT 1	0,375 ± 0,1	103,0	0,287 ± 0,0	109,4	0,455 ± 0,0	108,3	0,240 ± 0,0	91,6
EEAT 1	0,391 ± 0,1	107,4	0,287 ± 0,0	109,7	0,523 ± 0,1	124,4	0,369 ± 0,2	140,7
EHAT 2	0,334 ± 0,1	91,8	0,320 ± 0,1	122,0	0,565 ± 0,0	134,6	0,343 ± 0,1	131,0
EEAT 2	0,356 ± 0,1	97,8	0,314 ± 0,1	119,8	0,529 ± 0,0	126,0	0,398 ± 0,2	152,0
EHAT 3	0,308 ± 0,0	84,5	0,162 ± 0,1	61,7	0,420 ± 0,0	99,9	0,405 ± 0,3	154,5
EEAT 3.1	0,302 ± 0,0	83,0	0,221 ± 0,1	84,5	0,493 ± 0,01	117,5	0,256 ± 0,0	97,7
EEAT 3.2	0,454 ± 0,0	124,8	0,247 ± 0,0	94,1	0,343 ± 0,0	81,7	0,530 ± 0,0	202,4
DMSO	-0,004 ± 0,0	-1,2	-0,001 ± 0,0	-0,5	-0,014 ± 0,0	-3,3	-0,021 ± 0,0	-8,1
C(+)	0,304 ± 0,0	83,6	0,284 ± 0,1	108,3	0,033 ± 0,0	7,8	-0,054 ± 0,0	98,0
C(-)	0,364 ± 0,0	-	0,262 ± 0,1	-	0,420 ± 0,1	-	0,262 ± 0,1	-

Tabela 4. Erradicação do biofilme de *Cândida albicans* (TB%) em resposta a extratos de *Astrocaryum sp.*

DP: Desvio padrão; TC%: Percentual da Taxa de crescimento da *C. albicans*; TB%: Percentual da Taxa de inibição de biofilme; C+: Controle positivo; C-: Controle negativo.

Os valores do TB% foram superiores a TC% nos extratos o Tucumã, isso se deve por conta do amadurecimento do biofilme, pois sua estrutura possui uma arquitetura característica que possibilita uma propriedade fenotípica distinta de sua forma planctônica, principalmente a resistência a antimicrobianos (SUZUKI, 2009). Ambos os extratos do tucumã mostraram melhores resultados na inibição da formação de biofilmes do que na erradicação, o que corrobora com Melo et al. (2016), que afirma que o extrato hexânico e extrato etanólico é mais efetivo que o EDTA (ácido etilenodiamino tetra-acético) para inibição do biofilme formado pela *C. albicans*.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tucumã é um fruto bastante utilizado em vários ramos da indústria e do comércio, entre eles alimentício e de cosméticos, com isso foi realizado o estudo com o fruto que tem forte importância para a região Norte do país. O artigo teve como objetivo identificar constituintes por meio de prospecção fitoquímica e avaliar a inibição de biofilmes do fungo *C. Albicans* com os extratos das cascas e amêndoas do tucumã, que são partes normalmente descartadas do fruto.

A prospecção fitoquímica revelou uma composição importante de metabolitos secundários, indicando a necessidade de testes mais aprofundados e isolamento dos compostos bioativos. A formação de biofilme por *C. albicans* foi significativamente inibida por extratos do Tucumã em comparação com o controle negativo, principalmente o extrato hexânico da amêndoa do tucumã. A partir dos resultados obtidos será feito um estudo mais aprofundamento para saber sua composição química por meio da cromatografia e mais a respeito dessa inibição.

## REFERÊNCIAS

- BARBEDO, L.S.; SGARBI, D.B.G. Candidíase. **Jornal brasileiro de Doenças Sexualmente Transmissíveis**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 22-38, 2010.
- BARBOSA, B. S.; KOOLEN, H. H. F.; BARRETO, A. C.; SILVA, J. D.; FIGLIUOLO, R.; NUNOMURA, S. M.. Aproveitamento do óleo das amêndoas de tucumã do Amazonas na produção de biodiesel. **Acta Amazônica**, v.39, p. 371-6, 2009.
- DE ROSSO, V. V.; MERCADANTE, A. Z. Identification and quantification of carotenoids, by HPLC-PDA-MS/MS, from Amazonian fruits. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 55, p.5062-5072, 2007.
- FERREIRA, E. de S.; LUCIEN, V. G.; AMARAL, A. S.; SILVEIRA, C. da S.. Caracterização físico-química do fruto e do óleo extraído de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart). **Alim. Nutr.**, v.19, n.4, p. 427433, 2009.
- GARCIA, L. F. M.. **Caracterização, avaliação antioxidante e citotóxica da polpa e da casca de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*)**, 2012. 91p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS.
- GONÇALVES, A. E. S. S.. **Avaliação da capacidade antioxidante de frutas e polpas de frutas nativas e determinação dos teores de flavonóides e vitamina C**. São Paulo: USP, 2008. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos), Universidade de São Paulo, 2008.
- HENDERSON, A.; GALEANO-GARCES, G.; BERNAL, R.. **Field guide to the palms of the Americas**. Princeton University Press, 1997.
- JIN Y, Samaranayake LP, Samaranayake Y, Yip HK. Biofilm formation of *Candida albicans* is variably affected by saliva and dietary sugars. **Arch. Oral Biol.** 49:789-798. 2004.
- LEVY, C. E.. **Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção em Serviços de Saúde**. Sanitária v.1, p.12-20, 64, São Paulo: Agência Nacional de Vigilância, 2004.
- MATOS, F. J. de A.. **Introdução à fitoquímica experimental**. 3. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2009.
- MELO, A. C. R.; SANTOS, A. L. M. dos; VELOZO, R. O.; ARAÚJO, F. A. M.; LUCENA, J. M. V. M. de. **Antibiofilm effect of Tucumã (*Astrocaryum sp.*) endosperm against *Candida albicans***. *African Journal of Microbiology Research*, 2016.
- MENDONÇA, M. S. **Aspectos morfológicos das sementes de algumas espécies de palmeiras (*Arecaceae-Palmae*) da Amazônia**. 1996. 68f. PhD Thesis. Tese (Professor Titular) Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 1996.
- MONTEIRO, J. M.; ALBUQUERQUE, U. P.; ARAÚJO, E. L.; AMORIM, E. L. C. Taninos: uma abordagem da química à ecologia. **Química Nova**, v. 28, p. 892-896, 2005.
- REGO, J. M.; FIGUEIREDO, C. L. da S.; PEREIRA, M. C. S.; REGO, V. M.; GOULART, G. **Estudo de comparação de diferentes métodos de extração de óleos em tucumã (*Astrocaryum vulgare* mart.)**. 63ª Reunião Anual da SBPC, 2007.
- SAGRILLO, M. R. **Efeito in vitro do tucumã (*Astrocaryum aculeatum*, meyer) na citoproteção ao estresse oxidativo e na modulação da leucemia promielocítica aguda**, 2014. 93p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS.
- SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; ATHAYDEM, L. Saponinas. In: SIMÕES, M. O. et al.

**Farmacognosia da planta ao medicamento.** 3. ed. Porto Alegre: UFRGS; Florianópolis: UFSC, 2007.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica.** Belém: CIFOR, 2005.

SUZUKI, L. C.. **Candida albicans biofilm development in vitro for photodynamic therapy study.** São Paulo: IPEN, 2009. Dissertação, Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares, 2009.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H.; DÍAZ, S. C. & ALMANZA, M. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía. Pp. 264-267. Tratado de Cooperación Amazonica, (TCA-SPT,44), **FAO**, Lima, Peru. Versão eletrônica.

YUYAMA, L. K. O. et al. **Processamento e avaliação da vida-de-prateleira do tucumã (Astrocaryum aculeatum Meyer) desidratado e pulverizado.** Ciênc. Tecnol. Alim., v. 28, n. 2, p. 408412, 2008.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-358-3

