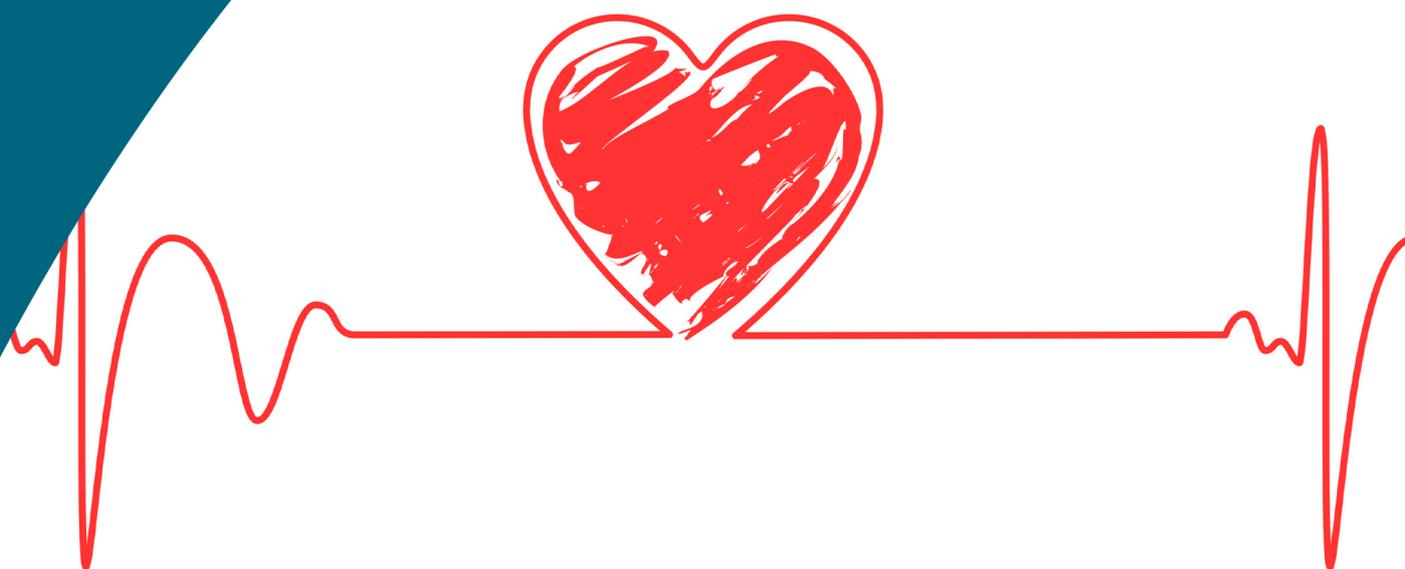


FARMÁCIA E PROMOÇÃO DA SAÚDE 4

IARA LÚCIA TESCAROLLO
(ORGANIZADORA)



Atena
Editora
Ano 2020

FARMÁCIA E PROMOÇÃO DA SAÚDE 4

IARA LÚCIA TESCAROLLO
(ORGANIZADORA)



Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Luiza Batista

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
F233	<p>Farmácia e promoção da saúde 4 [recurso eletrônico] / Organizadora Iara Lúcia Tescarollo. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-65-5706-141-1 DOI 10.22533/at.ed.411202606</p> <p>1. Atenção à saúde. 2. Farmácia – Pesquisa. I. Tescarollo, Iara Lúcia.</p> <p style="text-align: right;">CDD 615</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A importância da ciência ao longo dos tempos é indiscutível. Suas inúmeras contribuições têm garantido avanços tecnológicos que favorecem as transformações na relação do homem com o meio em que vive.

Na área farmacêutica não é diferente, grandes descobertas têm possibilitado o controle de epidemias, redução nos índices de mortalidade e aumento da vida média das pessoas. Neste contexto, a situação vivenciada mundialmente nos convida a refletir sobre a relevância do papel da ciência na dinâmica da vida das pessoas e da sociedade como um todo.

A coletânea “Farmácia e Promoção da Saúde” representa um estímulo para que pesquisadores, professores, alunos e profissionais possam contribuir com a ciência de uma forma simples e objetiva. O fio condutor que une o conjunto de textos valoriza a dimensão do conhecimento que emerge das ciências farmacêuticas. Estão reunidas pesquisas de áreas como: tecnologia farmacêutica, farmacotécnica, cosmetologia, farmacognosia, farmacologia, fitoterapia, controle de qualidade, toxicologia, microbiologia, dentre outros assuntos de áreas correlatas.

Mantendo o compromisso de divulgar o conhecimento e valorizar a ciência, a Atena Editora, através dessa publicação, traz um rico material pelo qual será possível atender aos anseios daqueles que buscam ampliar seus estudos nas temáticas aqui abordadas. Boa leitura!

Iara Lúcia Tescarollo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
DESENVOLVIMENTO DE COMPRIMIDOS À BASE DE COMPLEXO DE INCLUSÃO CONTENDO EFAVIRENZ	
Ilka do Nascimento Gomes Barbosa José Lourenço de Freitas Neto Alinne Élda Gonçalves Alves Tabosa Stéfani Ferreira de Oliveira Victor de Albuquerque Wanderley Sales Williana Tôrres Vilela Aline Silva Ferreira Arisa Dos Santos Ferreira Maria Clara Cavalcante Erhardt Lidiany da Paixão Siqueira Rosali Maria Ferreira da Silva Pedro José Rolim Neto	
DOI 10.22533/at.ed.4112026061	
CAPÍTULO 2	16
ANÁLISE DE COMPRIMIDOS NÃO REVESTIDOS DE DIPIRONA ARMAZENADOS EM DIFERENTES LOCAIS DOMÉSTICOS	
Selma Mendes da Silva Moratore Viviane Gadret Bório Conceição	
DOI 10.22533/at.ed.4112026062	
CAPÍTULO 3	29
UM NOVO MÉTODO PARA QUANTIFICAÇÃO SIMULTÂNEA DE VITAMINAS B ₆ E B ₁₂ POR CLAE	
Luciano Almeida Alves Suélen Ramon da Rosa Patrícia Weimer Josué Guilherme Lisbôa Moura Juliana de Castilhos Rochele Cassanta Rossi	
DOI 10.22533/at.ed.4112026063	
CAPÍTULO 4	41
UTILIZAÇÃO DA TITULOMETRIA NA QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE ACIDEZ DE VINHOS COMERCIALIZADOS NA REGIÃO DE IRECÊ-BA	
Joice Rosa Mendes Tarcísio Rezene Lopes Tainara Nunes Mota Lara Souza Pereira Joseane Damasceno Mota Joseneide Alves Miranda Nadjma Souza Leite Thiago Brito de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.4112026064	
CAPÍTULO 5	51
AValiação DA TOXICIDADE AGUDA E EM NÍVEL CELULAR DE <i>Hibiscus sabdariffa</i> L. (MALVACEAE)	
Joyce Bezerra Guedes Andreza Larissa do Nascimento Maria Eduarda de Sousa e Silva	

Thais Maria Sousa Andrade
Maria do Socorro Meireles de Deus
Ana Paula Peron
Ana Carolina Landim Pacheco
Márcia Maria Mendes Marques

DOI 10.22533/at.ed.4112026065

CAPÍTULO 6 66

AValiação DA TOXICIDADE, CITOTÓXICIDADE E GENOTÓXICIDADE DE AROMATIZANTES PRESENTES EM MEDICAMENTOS PEDIÁTRICOS

Maria Eduarda de Sousa e Silva
Fabelina Karollyne Silva Dos Santos
Mayra de Sousa Felix de Lima
Thais Maria Sousa Andrade
Maria do Socorro Meireles de Deus
Ana Carolina Landim Pacheco
Ana Paula Peron
Márcia Maria Mendes Marques

DOI 10.22533/at.ed.4112026066

CAPÍTULO 7 81

IDENTIFICAÇÃO DA MICROBIOTA FÚNGICA EM AMOSTRAS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) COMERCIALIZADAS EM MERCADOS PÚBLICOS DA CIDADE DE JOÃO PESSOA-PB

Gleice Rayanne da Silva
Eurípedes Targino Linhares Neto
Eloíza Helena Campana
Aníbal de Freitas Santos Júnior
Hélio Vitoriano Nobre Júnior
Bruno Coelho Cavalcanti
Hemerson Iury Ferreira Magalhães

DOI 10.22533/at.ed.4112026067

CAPÍTULO 8 92

CONTROLE DE QUALIDADE DAS CASCAS DE AROEIRA COMERCIALIZADAS NO MERCADO CENTRAL DE SÃO LUÍS-MARANHÃO

Anáyra Almeida Machado Santos
Nágila Caroline Fialho Sousa
Fernanda Karolinne Melo Fernandes
Fernanda de Oliveira Holanda
Sabrina Louhanne Corrêa Melo
Caio de Souza Carvalho
Denize Rodrigues de Carvalho
Vivian Beatriz Penha da Cunha
Laoane Freitas Gonzaga
Mizael Calácio Araújo
João Francisco Silva Rodrigues
Saulo José Figueiredo Mendes

DOI 10.22533/at.ed.4112026068

CAPÍTULO 9 103

DELINEAMENTO DE DERMOCOSMÉTICOS PARA ACNE COM ÓLEOS ESSENCIAIS DE MELALEUCA E CRAVO-DA-ÍNDIA

Lucas Henrique Nascimento Souza
Emily Jhayane Silva
Iara Lúcia Tescarollo

DOI 10.22533/at.ed.4112026069

CAPÍTULO 10 118

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE PIRULITO E GELEIA DE BIOTINA

Bruna Aparecida dos Santos Marubayashi
Bruna Carolina Saraiva dos Santos
Nathália Larissa Cordeiro dos Santos
Aline Cristina Membribes Garcia
Juliana Agostinho Lopes Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.41120260610

CAPÍTULO 11 131

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE GEL FITOCOSMÉTICO CONTENDO ÓLEO ESSENCIAL DE MANJERICÃO (*Ocimum basilicum* L.)

Flavia Scigliano Dabbur
Elinaldo Marcelino dos Santos Júnior
Rewerton Nayan de Oliveira Silva
Josefa Renalva de Macêdo Costa

DOI 10.22533/at.ed.41120260611

CAPÍTULO 12 144

ANÁLISE SENSORIAL DE DERMOCOSMÉTICOS PARA ACNE COM ÓLEOS ESSENCIAIS DE MELALEUCA E CRAVO-DA-ÍNDIA

Lucas Henrique Nascimento Souza
Emily Jhayane Silva
Iara Lúcia Tescarollo

DOI 10.22533/at.ed.41120260612

CAPÍTULO 13 153

ANÁLISE SENSORIAL E VIABILIDADE DA GELEIA E PIRULITO DE BIOTINA

Bruna Aparecida dos Santos Marubayashi
Bruna Carolina Saraiva dos Santos
Nathália Larissa Cordeiro dos Santos
Aline Cristina Membribes Garcia
Juliana Agostinho Lopes Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.41120260613

CAPÍTULO 14 160

ISOLAMENTO DE MOLÉCULAS BIOATIVAS ORIUNDAS DE ESPÉCIES DE PIPER DA PARAÍBA ESTUDO FITOQUÍMICO DE *PIPER MOLLICOMUM* KUNTH (PIPERACEAE)

Fernando Ferreira Leite
Bárbara Viviana de Oliveira Santos
Maria de Fátima Vanderlei de Souza
Maria de Fátima Agra
Hilzeth de Luna Freire Pessoa

DOI 10.22533/at.ed.41120260614

CAPÍTULO 15 171

BIODIVERSIDADE DA FLORA E O POTENCIAL PRODUTIVO DE PRÓPOLIS NO OESTE DE SANTA CATARINA

Cleidiane Vedoy Ferraz
Juciéli Chiamulera das Chagas
Elisangela Bini Dorigon

DOI 10.22533/at.ed.41120260615

CAPÍTULO 16	179
INSIGHTS SOBRE OS POTENCIAIS BENEFÍCIOS DOS COMPOSTOS BIOATIVOS DE <i>Fragaria ananassa</i>	
Josué Guilherme Lisbôa Moura Patricia Soeiro Pretoski Caroline Nascimento Bez Patrícia Weimer Taís da Silva Garcia Rochele Cassanta Rossi Letícia Lenz Sfair	
DOI 10.22533/at.ed.41120260616	
CAPÍTULO 17	191
INDICAÇÕES TERAPÊUTICAS DA <i>AMBURANA CEARENSIS</i> (ALLEM.) A. C. SMITH: UMA REVISÃO	
Jéssica Bento Szepainski Sílvia Maria Ribeiro Dias Huderson Macedo de Sousa Geise Raquel Sousa Pinto Camila Vitória Pinto Teixeira Jovelina Rodrigues dos Santos Arrais Neta Maurício Almeida Cunha Camila Roberta Oliveira da Silva Luís Gustavo Ribeiro da Luz Brendon Mendonça Pinheiro Margareth Santos Costa Penha Georgette Carnib de Sousa	
DOI 10.22533/at.ed.41120260617	
SOBRE A ORGANIZADORA	203
ÍNDICE REMISSIVO	204

IDENTIFICAÇÃO DA MICROBIOTA FÚNGICA EM AMOSTRAS DE ARROZ (*ORYZA SATIVA* L.) COMERCIALIZADAS EM MERCADOS PÚBLICOS DA CIDADE DE JOÃO PESSOA-PB

Data de aceite: 05/06/2020

Data de submissão: 13/03/2020

Gleice Rayanne da Silva

Universidade Federal da Paraíba, Pós-Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos

João Pessoa-PB

<http://lattes.cnpq.br/4707792304054639>

Eurípedes Targino Linhares Neto

Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Ciências Farmacêuticas

João Pessoa-PB

<http://lattes.cnpq.br/8797592337465119>

Eloíza Helena Campana

Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Ciências Farmacêuticas

João Pessoa-PB

<http://lattes.cnpq.br/8543907865046777>

Aníbal de Freitas Santos Júnior

Universidade do Estado da Bahia, Programa de Pós Graduação em Ciências Farmacêuticas-

UNEB, Salvador-BA

<http://lattes.cnpq.br/4848541531516979>

Hélio Vitoriano Nobre Júnior

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas, DACT-UFC,

Fortaleza-CE

<http://lattes.cnpq.br/3748078587451434>

Bruno Coelho Cavalcanti

Universidade Federal do Ceará, Universidade

Federal do Ceará, Núcleo de Pesquisa em Medicamentos, NPDM-UFC, Fortaleza-CE

<http://lattes.cnpq.br/5431203157672972>

Hemerson Iury Ferreira Magalhães

Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Ciências Farmacêuticas – Programa de

Pós Graduação em Ciências da Nutrição, João Pessoa-PB

<http://lattes.cnpq.br/4966844003711861>

RESUMO: A alimentação é um fator essencial para a manutenção da vida, em decorrência disso, pode influir diretamente nos âmbitos social, econômico e científico. Um alimento básico na dieta de grande parte da população é o arroz, uma das principais fontes de carboidratos ingeridas pelo ser humano. Vários patógenos podem estar relacionados como contaminantes aos grãos e sementes de arroz, prejudicando a qualidade sanitária e nutricional dos mesmos, podendo levar ao desenvolvimento de distúrbios na saúde. Dentre esses patógenos destacam-se os fungos, microorganismos capazes de contaminar o arroz antes, durante e após a colheita, principalmente no período de armazenamento. Este cereal se apresenta como um ótimo substrato para o crescimento e proliferação dos fungos, que podem facilmente contaminá-lo com micotoxinas, por exemplo.

Estas são metabólitos secundários tóxicos, com comportamento carcinogênico, hepatotóxico, teratogênico e mutagênico, já descritos na literatura. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo identificar a presença de fungos em amostras de arroz comercializadas em mercados públicos na cidade de João Pessoa-PB. O estudo contou com a análise de 30 amostras unitárias, onde foi feito o cultivo microbiológico fúngico e, após o crescimento, realizou-se o isolamento e identificação desses microorganismos quando presentes. Os resultados demonstraram que 86,7% das amostras estavam contaminadas com algum tipo de fungo, entre os gêneros encontrados estão o *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Cladosporium*, *Paecilomyces* e *Absidia*. Dentre as espécies de maior incidência destaca-se *Aspergillus flavus*, encontrada em 70% das amostras, o que desperta uma grande preocupação devido ao fato de que diversos estudos já relataram a produção de aflatoxinas, micotoxinas produzidas exclusivamente por esse gênero, e sua relação com o desenvolvimento de cânceres. Assim, foi possível inferir que o arroz comercializado está sujeito a contaminação por fungos, que podem produzir micotoxinas ou promover, por outros meios, danos para a saúde humana.

PALAVRAS-CHAVE: Arroz. Fungos. Micotoxinas. Análises Toxicológicas.

IDENTIFICATION OF THE FUNGAL MICROBIOTA IN RICE SAMPLES (*ORYZA SATIVA* L.) COMMERCIALIZED IN PUBLIC MARKETS IN THE CITY OF JOÃO PESSOA-PB

ABSTRACT: Food is an essential factor for the maintenance of life; as a result, it can directly influence the social, economic and scientific spheres. A staple food in the diet of a large part of the population is rice, one of the main sources of carbohydrates eaten by humans. Various pathogens can be related as contaminants to rice grains and seeds, impairing their sanitary and nutritional quality, which can lead to the development of health disorders. Among these pathogens, fungi stand out, microorganisms capable of contaminating rice before, during and after harvest, especially during the storage period. This cereal is a great substrate for the growth and proliferation of fungi, which can easily contaminate it with mycotoxins, for example. These are toxic secondary metabolites, with carcinogenic, hepatotoxic, teratogenic and mutagenic behavior, already described in the literature. Therefore, the present study aimed to identify the presence of fungi in rice samples sold in public markets in the city of João Pessoa-PB. The study included the analysis of 30 unit samples, where the fungal microbiological culture was carried out and, after growth, the isolation and identification of these microorganisms was performed when present. The results showed that 86.7% of the samples were contaminated with some type of fungus, among the genera found are *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Cladosporium*, *Paecilomyces* and *Absidia*. Among the species with the highest incidence, *Aspergillus flavus* stands out, found in 70% of the samples, which arouses great concern due to the fact that several studies have already reported the production of aflatoxins, mycotoxins produced exclusively by this genus, and their relationship with the development of cancers. Finally, it was concluded that commercialized rice is subject to contamination by fungi, which

can produce mycotoxins or promote, by other means, damage to human health.

KEYWORDS: Rice. Yeast. Mycotoxins. Toxicology Analysis.

1 | INTRODUÇÃO

A alimentação é uma atividade fundamental e uma necessidade natural para manutenção da vida, além disso tem relação direta com aspectos sociais, políticos, científicos, econômicos e culturais imprescindíveis no desenvolvimento das populações (PROENÇA, 2010).

O arroz (*Oryza sativa* L.) é considerado um dos primeiros grãos a serem cultivados no mundo, ocupando cerca de 10% da terra cultivável do planeta. Junto com o milho e a soja, somados representaram 93,3% da estimativa da produção e responderam por 87,4% da área a ser colhida da agricultura brasileira, com uma produção interna de arroz correspondendo a 11,1 milhões de toneladas (IBGE, 2019). O consumo médio mundial é de 60 kg/pessoa/ano. Na América Latina são consumidos, em média, 30 kg/pessoa/ano, onde o Brasil se destaca como importante consumidor, com média de 45 kg/pessoa/ano (FAO, 2016). Devido a grande demanda, é necessário um controle nos processos de produção e armazenagem para garantir a sua qualidade, deixando-o livre de qualquer contaminante que possa prejudicar direta ou indiretamente a saúde do consumidor (KATSURAYAMA et al., 2017).

Dentre esses contaminantes, destaca-se a presença de vários tipos de patógenos que podem desfavorecer a qualidade sanitária e nutricional do arroz (GUIMARÃES et al., 2010). O elevado contato com a água durante o plantio cria condições favoráveis ao desenvolvimento de microrganismos, em especial os fungos. O desenvolvimento fúngico se dá sob condições ambientais favoráveis e está relacionado à temperatura, tempo, teor de umidade e condições físicas do grão, pH, taxa de oxigenação, nível de inóculo, entre outros (TANAKA et al. 2007; ZHU et al. 2013; PRIETTO, 2014).

O armazenamento de cereais por longos períodos é uma prática comum utilizada mundialmente. Boa parte da safra do arroz anual é perdida devido à ineficiência de condicionamento pós-colheita, onde a ausência de “Boas Práticas Agrícolas” favorecem as contaminações por microrganismos. A temperatura e a umidade são fatores determinantes para a reprodução e o crescimento de insetos e fungos, sendo estes os principais contaminantes dos grãos armazenados. A atividade dos fungos pode causar efeitos indesejáveis nos grãos, como a descoloração, a alteração na digestibilidade, odores desagradáveis, e como consequência, a inutilização do produto para alimentação (MAGAN; ALDRED, 2007; ELIAS, 2007; HOELTZ et al. 2009; PRIETTO, 2014).

Alguns tipos de fungos produzem metabólitos secundários altamente tóxicos, que caso ingerido, pode causar sérios transtornos ao organismo humano, como por

exemplo, as micotoxinas (VINHA et al., 2011; DORS; BIERHALS; BADIALE-FURLONG, 2011; SABINO, 2014; KATSURAYAMA et al., 2017). Espécies pertencentes aos gêneros *Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium*, têm sido relatadas na literatura como produtores dessas substâncias. Uma mesma espécie de fungo pode produzir simultaneamente diversos tipos de micotoxinas. Atualmente se conhecem cerca de 450 grupos, sendo as aflatoxinas as de maior interesse na pesquisa, devido a sua ampla incidência e alta toxicidade (FERREIRA; FREITAS; MOREIRA, 2014; IQBAL et al., 2015; MASOOD et al., 2015).

As aflatoxinas são produzidas por um processo de metabolismo de espécies do gênero *Aspergillus*, especialmente *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* e *Aspergillus nomius*. Incluem-se também outras espécies menos comuns, como: *Aspergillus pseudotamarii*, *Aspergillus bombycis*, *Aspergillus parvisclerotigenus*, *Aspergillus toxicarius* e *Aspergillus ochraceoroseus* (KLICH, 2007; CARVALHO et al., 2010).

Mesmo sendo mais incomum a presença de aflatoxinas no arroz, quando comparado a outros cereais, como o trigo e o milho, há um risco de dano crônico devido à ingestão contínua deste cereal e seus derivados (MAZIERO; BERSOT, 2010; PRIETTO, 2014). A falta de sinais visuais de contaminação no alimento não significa que o mesmo esteja livre de toxinas, pois elas tendem a permanecer nos produtos mesmo após o desaparecimento dos fungos que são responsáveis por sua produção (OLIVEIRA; KOLLER, 2011).

Levando em consideração que esses metabólitos fúngicos possuem elevada toxicidade e que os produtos alimentícios, como cereais, são um substrato ideal para o desenvolvimento de fungos, além de que, a ingestão de alimentos contaminados podem apresentar riscos para o ser humano e animais, é necessário o profundo estudo para o desenvolvimento de técnicas que possam vir ser aplicadas na identificação e no controle desses microrganismos (SAKATA; SABBAG; MAIA, 2011; MORA; CASTILHO; FRAGA, 2016).

Diante desse pressuposto, o presente trabalho teve por objetivo identificar a microbiota fúngica em amostras de arroz comercializadas em mercados públicos da cidade de João Pessoa-PB.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente, realizou-se a coleta das amostras de arroz em mercados públicos da cidade de João Pessoa-PB, onde 30 unidades individuais e isoladas foram coletadas. Essas amostras eram armazenadas em sacos plásticos estéreis, vedadas e identificadas quanto ao local e horário de coleta, peso e aparência, além de conter outras informações a respeito de armazenagem e local de origem.

Essas amostras eram advindas das cidades de Curitiba-PR, Caicó-RN, Patos-PB,

Sousa-PB e Catolé do Rocha-PB. O tempo de estocagem no local era variável, mas em média a venda de todo volume durava cerca de três meses. Após a coleta, as alíquotas foram levadas para o Laboratório de Toxicologia da UFPB (LabTox), onde foram realizados os experimentos no período de até 24 horas.

Os materiais necessários para a realização dos experimentos foram erlenmeyers, bastões, proveta, pipetas, béqueres, balões volumétricos, funis, placas de Petri, tubos com tampas rosqueáveis e alça de cultivo. Todos os materiais a serem utilizados em cada experimento eram previamente esterilizados em autoclave por 30 minutos.

O meio utilizado para o cultivo foi o Ágar Batata Dextrose 0,039 g/mL, comumente utilizado para cultura, identificação, isolamento e contagem de fungos e leveduras. Para cada cultivo foram utilizados cerca de 20 mL desse material por placa, sendo 30 amostras, cada uma cultivada em três diferentes concentrações, e cada concentração cultivada em duplicata, somando um total de 180 placas. Para o preparo, pesou-se em um béquer a quantidade de ágar necessário, transferiu-se para o erlenmeyer e foi adicionado o volume de diluente (água destilada) previamente medido, sob constante homogeneização, utilizando bastão de vidro. Em seguida, adicionou-se ácido tartárico para acidificar e o antibiótico cloranfenicol para evitar que se desenvolvessem bactérias nas placas. O conteúdo foi levado para a autoclave onde foi esterilizado e em seguida distribuído nas placas de Petri.

Para se obter as soluções das amostras para o cultivo, foi utilizada água peptonada, diluente de escolha por possuir nutrientes que ajudam os microorganismos a se desenvolverem. Para cada amostra bruta (arroz em grãos), utilizou-se 250 mL para a diluição total (solução-mãe) e 15 mL para diluição unitária (diluição em diferentes concentrações). Para a preparação das soluções-mãe, adicionou-se 25 gramas de cada amostra de arroz em erlenmeyers, com 250 mL de água peptonada, agitando-se vigorosamente com bastão de vidro, em seguida foi deixado em repouso por algumas horas. Posteriormente, foi feita a preparação das diluições utilizando tubos com tampas rosqueáveis, nas concentrações de 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} , com volume total de 15 mL.

Após a desinfecção da bancada com álcool, e sob uma chama, verteu-se 1 mL da solução de cada amostra em placas de Petri individuais, devidamente identificadas. Em seguida, realizou-se movimentos circulares afim de que a solução se distribua uniformemente, finalizando com o acondicionamento das mesmas à temperatura ambiente em local reservado.

O acompanhamento foi feito durante cinco dias para observar se ocorreu o desenvolvimento. No quinto dia, fez-se a leitura pela contagem das colônias, observação e identificação dos fungos macroscopicamente por sua morfologia.

Posteriormente, os fungos que apresentaram crescimento foram isolados, devido à presença de várias colônias em uma placa, mesmo visivelmente separadas, algumas estruturas de brotamento podem estar unidas dificultando a identificação correta na

microscopia. Essa técnica baseia-se na inoculação de uma pequena parte das colônias em tubos unitários contendo meio de cultura. Após 20 dias, foram realizadas as leituras das amostras isoladas, identificando os fungos presentes, e quando necessário, foi feito o microcultivo para a observação das pseudo-hifas e esporos produzidos pelas leveduras. Nesse procedimento, foi colocado sobre uma lâmina estéril, contida em uma placa de Petri, um cubo de Ágar Batata, onde a amostra do fungo foi semeado, a partir de repique recente, cobrindo-se com uma lamínula e em meio à câmara úmida, à temperatura ambiente, por sete dias. Após esse período, observou-se em microscópio óptico o tipo e cor da hifa, forma, disposição e formação de esporos.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fungos são microrganismos eucariontes encontrados na natureza em diversos habitats, como solo, água e ar. Quando suas estruturas reprodutivas, esporos ou conídios, caem sob um substrato adequado, essas são capazes de se desenvolverem e darem origem a novas estruturas vegetativas. Para isso, é necessário que o substrato forneça substâncias indispensáveis para a alimentação dos fungos, como é o caso da clorofila. A incapacidade de produzir algumas substâncias faz com que esses microrganismos vivam em estado de saprofitismo, parasitismo, simbiose ou mutualismo (MOLINARO; CAPUTO; AMENDOEIRA, 2014).

Muitas espécies fúngicas fazem parte da microbiota normal de animais e do homem, porém alguns tipos de fungos são capazes de causar processos infecciosos, como também quadros de hipersensibilidade, micetismos e micotoxicoses (MEZZARI et al., 2017; COSTA; MUNIZ, 2019).

Além de contaminarem seres vivos, os fungos são comumente encontrados em alimentos, especialmente grãos, onde encontram o ambiente ideal para se desenvolverem (MOLINARO; CAPUTO; AMENDOEIRO, 2014). O arroz, por exemplo, possui nutrientes como carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas e minerais, estes que constituem um substrato adequado para seu crescimento (WEBER, 2012; BEBER-RODRIGUES; SCUSSEL, 2013).

Devido a isso, esse grão é facilmente infestado por fungos patogênicos nos períodos anterior e posterior a colheita, e principalmente durante a estocagem (SILVA et al., 2008; EMBRAPA, 2018). Diversos fatores que contribuem para o desenvolvimento dos fungos no arroz são umidade, temperatura, período de armazenamento, impurezas, condições físicas e sanitárias do grão, entre outros (PRIETTO, 2014; MORA; CASTILHO; FRAGA, 2016).

Com base nessas informações, resolveu-se avaliar o nível de contaminação de 30 amostras de arroz coletadas em mercados públicos da cidade de João Pessoa-PB. Os resultados demonstraram que foi possível observar o crescimento de fungos em vinte e

seis amostras, caracterizando uma taxa de contaminação de 86,7%. Na contagem do número de colônias, foi visto um decréscimo deste valor à medida que se aumentou a diluição (Quadro 1).

Amostra	10 ⁻¹	10 ⁻¹ dup	10 ⁻²	10 ⁻² dup	10 ⁻³	10 ⁻³ dup
1	39	37	24	19	10	8
2	46	53	23	36	13	10
3	56	53	25	31	17	21
4	73	64	33	39	25	16
5	55	43	30	37	14	22
6	38	41	22	29	5	16
7	65	56	30	24	11	8
8	54	59	42	46	30	24
9	69	60	54	50	34	30
10	48	39	25	20	9	12
11	72	66	44	48	18	20
12	AUSENTE					
13	65	61	47	40	16	11
14	67	74	36	45	19	20
15	55	59	41	48	22	15
16	48	40	27	36	25	16
17	AUSENTE					
18	65	76	51	48	21	16
19	54	58	34	39	18	13
20	78	70	45	40	9	12
21	66	61	44	43	10	19
22	67	78	51	55	14	12
23	52	49	30	39	26	24
24	57	59	32	44	23	20
25	AUSENTE					
26	69	74	47	50	7	13
27	AUSENTE					
28	77	91	63	64	32	26
29	69	86	56	51	27	23
30	58	62	30	22	9	11

Quadro 1 – Amostras contaminadas e número de colônias por placa.

Legenda; Dup = duplicata.

Observou-se alto índice de contaminação, fato esse preocupante, visto que torna-se necessário maior fiscalização para alimentos vendidos a granel e/ou *in natura*, buscando-se maior controle de contaminantes nesse tipo de alimento.

Alguns fungos, como os gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*, têm sido descritos na literatura por produzirem micotoxinas, que se caracterizam como um grupo de metabólitos secundários tóxicos de baixo peso molecular que causam prejuízos à saúde humana quando ingeridos (SACRAMENTO, 2016; BRAGA et al., 2017). Estima-

se que, no mínimo, 25% dos cereais produzidos mundialmente estejam contaminados com micotoxinas, incluindo o arroz (PRIETTO, 2014; KOESUKWIWAT; SANGUANKAEW; LEEPIPATPIBOON, 2016).

Diante disso, foi investigado quais tipos de fungos estariam presentes nessas amostras. Após a identificação, constatou-se a presença não apenas dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*, como também *Rhizopus*, *Cladosporium*, *Paecilomyces* e *Absidia* (Quadro 2). Sendo, a espécie *Aspergillus flavus* a mais prevalente, estando presente em 21 amostras.

Fungos	Número da(s) amostra(s)	Total
<i>Aspergillus flavus</i>	1 2 4 5 6 7 8 9 10 11 14 15 18 19 20 22 24 26 28 29 30	21
<i>Aspergillus fumigatus</i>	3 11 24	3
<i>Aspergillus nidulans</i>	4 16 26	3
<i>Aspergillus niger</i>	3 7 14 21	4
<i>Aspergillus ochraceus</i>	13 15 21	3
<i>Aspergillus parasiticus</i>	2 10 23 26	4
<i>Penicillium spp.</i>	1 3 8 14 18 21 22 23 29 30	10
<i>Rhizopus oryzae</i>	6 9 13 30	4
<i>Cladosporium spp.</i>	16 22	2
<i>Paecilomyces variotti</i>	11	1
<i>Absidia corymbifera</i>	13	1

Quadro 2 – Gêneros e espécies presentes nas amostras.

Em alguns gêneros não foi possível a identificação da espécie.

A elevada frequência de *Aspergillus flavus* foi verificada em um estudo realizado por HOELTZ et al. (2009), na cidade de Cachoeirinha no Rio Grande do Sul, tendo essa espécie uma incidência de 51,3% nas amostras iniciais, fortalecendo os resultados contemplados neste trabalho.

Essa espécie tem se destacado por dar origem a metabólitos secundários denominados aflatoxinas, que são toxinas intimamente relacionadas a atividades cancerígenas nos homens e nos animais. A contaminação por aflatoxinas geralmente ocorre em clima quente e úmido, compatível com o da cidade de João Pessoa (CARRENO; HURTADO; NAVAS, 2014; HUSSAIN et al., 2015).

4 | CONCLUSÕES

O cultivo mostrou que 86,7% das amostras apresentaram contaminação por algum tipo de fungo;

Em todos os casos, os fungos de maior incidência pertenciam ao gênero *Aspergillus* spp.;

A espécie *Aspergillus flavus* foi a mais encontrada entre as amostras analisadas; Os resultados sugerem a necessidade de se adotar medidas de monitoramento da qualidade sanitária desse alimento e dos grãos em geral durante toda cadeia produtiva, sugerindo a necessidade de um possível estabelecimento de uma legislação para controle específico

REFERÊNCIAS

- BEBER-RODRIGUES, M.; SCUSSEL, V. M. Mycoflora and mycotoxicological quality of four freshly harvested paddy rice cultivars and relation with harvest to industry reception timing. **Rice Science**, Hangzhou, v. 20, n. 4, p. 303-308, 2013.
- BRAGA, C. M. S. R.; HOLANDA, E. G. M.; BARBOSA, M. B. C.; GOMES, E. B. S. Detecção presuntiva de aflatoxinas em amendoins comercializados na cidade do Recife, PE, Brasil. **Infarma - Ciências Farmacêuticas**, v. 29, n. 2, p. 141-146, 2017.
- CARRENO, V. A.; HURTADO, G. J. J.; NAVAS, M. C. Exposición a aflatoxina: Un problema de salud pública. **Latreia**, v. 27, n. 1, p. 42-52, 2014.
- CARVALHO, R. A.; BATISTA, L. R.; PRADO, G.; OLIVEIRA, B. R.; SILVA, D. M. Incidência de fungos toxigênicos e aflatoxinas em arroz. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 4, p. 946-952, 2010.
- COSTA, M. A. A.; MUNIZ, E. M. S. Assistência de enfermagem a pacientes identificados com hipersensibilidade aos aeroalérgenos em um ambulatório de alergia e imunologia - relato de experiência. IV Jornada Acadêmica do Hospital Universitário Alberto Antunes. **GPNEWS**, v. 2, n. 2, p. 632-638, 2019.
- DORS, G. C.; BIERHALS, V. S.; BADIALE-FURLONG, E. Parboiled rice: chemical composition and the occurrence of mycotoxins. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 31, p. 172, 2011.
- ELIAS, M. C. Pós-colheita de arroz: secagem, armazenamento e qualidade. 1ª ed. Pelotas: **Editora e Gráfica Universitária UFPEL**, v.1, p. 424, 2007.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Qualidade sanitária de grãos de arroz colhidos e armazenados. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 305**, dezembro de 2018. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1102595/1/BOLETIM305.pdf>> Acesso em: 10 de março de 2020.
- FERREIRA, M. C.; FREITAS, D. F.; MOREIRA, E. A. Identificação de aflatoxinas em paçocas de amendoim comercializadas na cidade de Lavras-MG. **Revista de Ciência Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 35, p. 717-722, 2014.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – (FAO, 2016). **Food outlook: biannual report on global food markets**. Roma. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-I5703E.pdf>> Acesso em: 20 out. 2017.
- GUIMARÃES, I. C. O.; SOUZA, A. R. M.; CORNÉLIO, V. M. O.; PEREIRA, J.; VILLELA, V. A. Identificação de *Aspergillus* spp. toxigênico em arroz. **Ciência e Tecnologia em Alimentos**, v. 30, n. 1, p. 60-62, 2010.
- HOELTZ, M.; FAGUNDES, C. A.; ALCAYAGA, E.A.L.; NOLL, I. B. Micobiota e micotoxinas em amostras de arroz coletadas durante o sistema estacionário de secagem e armazenamento. **Ciência Rural**, v. 39, n. 3, 2009.
- HUSSAIN, A.; AFZAL, A.; IRFAN, M.; MALIK, K. A. Molecular detection of aflatoxin producing strains of

Aspergillus flavus from peanut (*Arachis Hypogaea*). **Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology**, v. 3, n. 5, p. 335-341, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento sistemático da produção agrícola**, 2019.

IQBAL, S. Z.; JINAP, S.; PIROUZ, A. A.; AHMAD-FAIZAL, A. R. Aflatoxin M1 in milk and dairy products, occurrence and recent challenges: a review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 46, n. 1, p. 110-119, 2015.

KATSURAYAMA, A. M.; TANIWAKI, M. H. Fungos e aflatoxinas no arroz: ocorrência e significado na saúde do consumidor. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, 2017.

KLICH, M. A. Environmental and developmental factors influencing aflatoxin production by *Aspergillus flavus* and *Aspergillus parasiticus*. **Mycoscience**, Tokyo, v.48, p.1-80, 2007.

KOESUKWIWAT, U.; SANGUANKAEW, K.; LEEPIPATPIBOON, N. Evaluation of a modified QuEChERS method for analysis of mycotoxins in rice. **Food Chemistry**, v. 153, p. 44-51, 2016.

MAGAN, N.; ALDRED, D. Post-harvest control strategies: Minimizing mycotoxins in the food chain. **International Journal of Food Microbiology**, v. 119, p. 131–139, 2007.

MASOOD, M.; ASI, M. R.; IQBAL, S. Z.; MALIK, N. Natural occurrence of aflatoxins in dry fruits and edible nuts. **Food Control**, v. 55, n. 1, 2015.

MAZIERO, M. T.; BERSOT, L. S. Micotoxinas em alimentos produzidos no Brasil. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. v. 12, n. 1, p. 89-99, 2010.

MEZZARI, A.; HERNANDES, K. M.; FOGAÇA, R. F. H.; CALIL, L. N. Prevalência de micoses superficiais e cutâneas em pacientes atendidos numa atividade de extensão universitária. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 21, n. 2, p. 151-156, 2017.

MOLINARO, E. M.; CAPUTO, L. F. G.; AMENDOEIRA, M. R. R. **Conceitos e Métodos para a Formação de Profissionais em Laboratórios de Saúde**, v. 4. Escola Politécnica em Saúde Joaquim Venâncio, 2014

MORA; M. A. E.; CASTILHO, A. M. C.; FRAGA, M. E. Fungos entomopatogenicos: enzimas, toxinas e fatores que afetam a diversidade. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 18, n. 3, p. 335-349, 2016.

OLIVEIRA, L. S. F.; KOLLER, F. F. C. Ocorrência de *Aspergillus* spp.e Aflatoxinas em amostras de amendoim in natura e paçocas. **Revista de Ciências Ambientais**, Canoas, v. 5, n. 1, p. 57-68, 2011.

PRIETTO, L. Operações de pós-colheita do arroz e seus impactos nos níveis de aflatoxinas B_1 , B_2 , G_1 e G_2 . **Dissertação de Mestrado** em Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, 2014.

PROENÇA, R. P. C. Alimentação e globalização: algumas reflexões. **Ciência e Cultura**, v. 62, n. 4, p. 43-47, 2010.

SABINO, M. Micotoxinas em alimentos. In: OGA, S.; CAMARGO, M. M.; BATISTUZZO, J. A. **Fundamentos de Toxicologia**, 4ª ed. Atheneu, São Paulo, 2014.

SACRAMENTO, T. R. Importância da Contaminação de Alimentos por Aatoxinas para a Incidência de Câncer Hepático. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 18, n. 1, p. 141-169, 2016.

SAKATA, R. A. P.; SABBAG, S. P.; MAIA, J. T. L. S. Ocorrência de aflatoxinas em produtos alimentícios e

o desenvolvimento de enfermidades. **Enciclopédia Biosfera - Centro Científico Conhecer**, v. 7, n. 13, p. 1498, 2011.

SILVA, J. O.; CANDIDO, L. M. B.; NOVELLO, D.; MACHADO C. Ocorrência de aflatoxinas em arroz consumido por militares do Exército Brasileiro por cromatografia em camada delgada e cromatografia líquida de alta eficiência. **Ciências e Agrotecnologia**, v. 32, n. 4, p. 1238-1244, 2008.

TANAKA, K.; SAGO, Y.; ZHENG, Y.; NAKAGAWA, H.; TANAKA, M. K. K.; SAGO, Y.; ZHENG, Y.; NAKAGAWA, H.; KUSHIRO, M. Mycotoxins in rice. **International Journal of Food Microbiology**, n. 119, p. 59–66, 2007.

VINHA, M. B.; PINTO, C. L. O.; PINTO, C. M. F.; SOUZA, C. F.; SOUZA, M. R. M.; OLIVEIRA, L. L. Impactos do uso indiscriminado de agrotóxicos em frutas e hortaliças. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v. 1, p. 102-107, 2011.

WEBER, J. M. Arroz: características químicas, culinárias e nutricionais das diferentes variedades consumidas no Brasil. **Trabalho de Conclusão de Curso** apresentado a Universidade de Brasília, 2012.

ZHU, Z.; LIU, G.; CHEN, Y.; CHENG, J. Assessment of aflatoxins in pigmented rice using a validated immunoaffinity column method with fluorescence HPLC **Journal of Food Composition and Analysis**, n. 31, p. 252–258, 2013.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácido Tartárico 42, 43, 44, 45, 47, 48, 85
Acne Vulgar 103, 104, 110, 115, 117
Aditivos Alimentares 67, 80
Allium cepa 51, 52, 53, 56, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 74, 76, 78, 80
Análise Sensorial 130, 144, 145, 146, 147, 149, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 159
Análises Toxicológicas 82
Antocianinas 52, 179, 180, 182, 183, 185, 186, 188
Apicultura 171, 173, 174, 176
Aroeira 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102
Aromatizantes 66, 67, 68, 70, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79
Arroz 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 90, 91
Artemia salina 51, 52, 53, 55, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 70, 71, 77, 78, 79, 80

B

Biodiversidade 106, 171, 172, 173, 174, 176
Biotina 118, 119, 120, 123, 124, 127, 128, 130, 153, 154, 155, 159
Biotinidase 118, 119, 120, 129, 130, 153, 154, 159

C

Calorimetria 2, 5, 8
Cianocobalamina 29, 30, 32, 35, 36
Ciclodextrina 2, 4, 8, 9, 10, 12, 13
Citotoxicidade 51, 53, 54, 59, 61, 62, 66, 69, 71, 77, 78, 162
Comprimido 2, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 23, 24, 25, 26
Controle De Qualidade 6, 11, 12, 19, 22, 28, 30, 31, 38, 92, 95, 100, 101, 102, 118, 120, 121, 122, 124, 126, 128, 142
Cosméticos 103, 106, 110, 111, 116, 117, 131, 132, 133, 134, 142, 143, 144, 150, 152, 172, 174
Cravo-Da-Índia 103, 105, 107, 108, 110, 115, 144, 147, 149
Cristais Líquidos 103, 106, 111, 143
Cromatografia 30, 91, 107, 147, 164

D

Degradação Forçada 29, 30, 33, 34, 35, 39
Dermocosméticos 103, 104, 106, 107, 110, 115, 116, 117, 144, 147, 149, 151, 172
Difratrometria 5, 9

Dipirona 16, 17, 18, 26, 28

Dureza 2, 7, 11, 12, 13, 16, 18, 21, 23, 25, 26

E

Efavirenz 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15

Elagitaninos 179, 180, 183, 184, 185, 188

Estudo Fitoquímico 63, 65, 79, 102, 117, 168, 169, 197, 201

Exatidão 29, 33, 34, 36, 44

F

Fitoterapia 63, 93, 94, 101, 175

Friabilidade 2, 7, 11, 12, 13, 16, 18, 20, 24, 26

Fungos 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 110, 111

G

Gel 131, 132, 133, 134, 137, 138, 139, 140, 141, 160, 161, 164

Geleia 118, 120, 121, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 130, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159

Genotoxicidade 51, 53, 55, 62, 66, 69, 71, 77, 78

L

Linearidade 29, 33, 35, 36

M

Manjeriço 131, 133, 134, 137, 138, 139, 143

Medicamentos 13, 16, 18, 19, 25, 26, 27, 28, 39, 40, 51, 52, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 78, 79, 81, 95, 101, 118, 119, 133, 142, 154, 162, 174, 201, 203

Melaleuca 103, 106, 107, 108, 110, 115, 116, 117, 144, 147, 149

Metabólitos Secundários 82, 83, 87, 88, 93, 98, 101, 133, 140, 142, 162, 174, 178, 179, 181, 182, 185

Micotoxinas 81, 82, 84, 87, 88, 89, 90

Morango 124, 129, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 186, 187, 188, 189

N

Neutralização 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48

Nutracêuticos 117, 180

O

Óleos Essenciais 68, 103, 106, 107, 112, 115, 131, 133, 134, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 147, 148, 149, 162, 172, 174, 175

orodispersível 2, 6, 12, 13

P

Piper Da Paraíba 160

Piridoxina 29, 30, 32, 35, 36, 39, 182

Pirulito 118, 120, 121, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159

Plantas Medicinais 52, 62, 63, 65, 94, 95, 100, 101, 102, 132, 133, 142, 143, 177, 183, 192, 193, 196, 197, 198, 199, 201, 202

polifenóis 182, 185, 186, 187, 188

Polifenóis 180

Precisão 29, 33, 36, 44, 126

Própolis 65, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178

T

Titulometria 41, 42, 43, 44, 45, 47

Toxicidade 51, 52, 53, 55, 56, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 69, 72, 77, 78, 79, 84, 102, 148, 192, 201

V

Vinho 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 50

Vitaminas 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 86, 119, 172, 182

 **Atena**
Editora

2 0 2 0