

As Ciências Biológicas e da Saúde na Contemporaneidade 4

Nayara Araújo Cardoso
Renan Rhonalty Rocha
Maria Vitória Laurindo
(Organizadores)

 **Atena**
Editora

Ano 2019

Nayara Araújo Cardoso
Renan Rhonaly Rocha
Maria Vitória Laurindo
(Organizadores)

As Ciências Biológicas e da Saúde na Contemporaneidade 4

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Natália Sandrini e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

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

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

C569 As ciências biológicas e da saúde na contemporaneidade 4 [recurso eletrônico] / Organizadores Nayara Araújo Cardoso, Renan Rhonalty Rocha, Maria Vitória Laurindo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (As Ciências Biológicas e da Saúde na Contemporaneidade; v. 4)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-218-0

DOI 10.22533/at.ed.180192803

1. Ciências biológicas. 2. Biologia – Pesquisa – Brasil. 3. Saúde – Brasil. I. Cardoso, Nayara Araújo. II. Rocha, Renan Rhonalty. III. Laurindo, Maria Vitória. IV. Série.

CDD 574

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

APRESENTAÇÃO

A obra “As Ciências Biológicas e da Saúde na Contemporaneidade” consiste de uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seus 27 capítulos do volume IV, apresenta a importância do equilíbrio entre as condições ambientais e a saúde da população e explana novas técnicas e estratégias que podem aprimorar esse equilíbrio.

A educação ambiental trata-se de um processo pelo qual a sociedade constroa valores sociais, atitudes, habilidades e competências a fim de favorecer a conservação do meio ambiente e a sua sustentabilidade, componente essencial para manutenção da qualidade de vida dos seres humanos.

Com o intuito de aprimorar a relação entre meio ambiente e saúde coletiva e assim, prevenir possíveis impactos na inter-relação entre esses dois atores é que a educação ambiental deve ser estimulada no ambiente social, seja na escola, seja no âmbito familiar. Além disso, o incentivo a pesquisas que investigam o mecanismo natural de desenvolvimento da fauna e da flora, o processo de urbanização e as políticas de segurança alimentar e energética é essencial para a compreensão de como esses mecanismos impactam na saúde de modo geral e desse modo, permitem a idealização de estratégias para otimizar a relação saúde-ambiente.

Logo, com o intuito de colaborar com o entendimento da importância da educação ambiental em saúde, este volume IV é dedicado a sociedade de modo geral, aos estudantes, profissionais e pesquisadores das áreas ambientais e da saúde. Dessa maneira, os artigos apresentados neste volume abordam: a relevância do estudo da educação ambiental desde o ensino fundamental até a graduação; o impacto da gestão dos recursos hídricos na saúde; atualizações sobre os mecanismos de desenvolvimentos de espécies da fauna e da flora em situações naturais e especiais; as contribuições sociais da educação ambiental; a influência das condições ambientais na saúde da população; os efeitos dos saberes em educação ambiental sobre a alimentação.

Sendo assim, esperamos que este livro possa que promover a sensibilização das pessoas quanto à importância de cuidar do meio ambiente, estimulando assim sua proteção e atualizar os estudantes, profissionais e pesquisadores acerca de abordagens recentes em educação ambiental, que visam transformar as relações entre sociedade, ser humano e natureza.

Nayara Araújo Cardoso

Renan Rhonalty Rocha

Maria Vitória Laurindo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CURRÍCULO DA ESCOLA EM TEMPO INTEGRAL: SABERES SOBRE O RIO DOCE	
Maria Celeste Reis Fernandes de Souza	
Thiago Martins Santos	
Eliene Nery Santana Enes	
DOI 10.22533/at.ed.1801928031	
CAPÍTULO 2	8
ÀGUA E SAÚDE: UMA ANÁLISE DA ABORDAGEM DO TEMA EM ESCOLAS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL, NO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA - RJ	
Caren Evellyn Olivieri de Araújo	
Maria Veronica Leite Pereira Moura	
Regina Cohen Barros	
DOI 10.22533/at.ed.1801928032	
CAPÍTULO 3	20
ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL NO SÉCULO XXI: UMA ANÁLISE INTERDISCIPLINAR SOBRE CONSUMO DE ALIMENTOS SEM AGROTÓXICOS	
Vamberth Soares de Sousa Lima	
Lilian Costa e Silva	
Kelly Cristina da Silva Monteiro	
Eliana Martins Marcolino	
DOI 10.22533/at.ed.1801928033	
CAPÍTULO 4	29
ANÁLISE DA POSSIBILIDADE DE REUSO DE ÁGUAS PLUVIAIS NO AMASSAMENTO DO CONCRETO	
Ana Paula Gasperin	
Aline Schuk Rech	
Julio Cesar Rech	
DOI 10.22533/at.ed.1801928034	
CAPÍTULO 5	40
AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO FÚNGICA EM AMENDOINS E DOCES DERIVADOS	
Mariely Cristine dos Santos	
Kauanne Karolline Moreno Martins	
Eduardo Sydney Bittencourt	
DOI 10.22533/at.ed.1801928035	

CAPÍTULO 6 46

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO CHORUME NO DESENVOLVIMENTO DA ALFACE (*Lactuca sativa*)

Diana Träsel Weizenmann
Daniel Kuhn
Gabriela Vettorello
Camila Rosa de Castro
Peterson Haas
Ytan Andreine Schweizer
Rafaela Ziem
Aluisie Picolotto
Sabrina Grando Cordeiro
Ani Caroline Weber
Maria Cristina Dallazen
Mariano Rodrigues
Elisete Maria de Freitas
Eduardo Miranda Ethur
Lucélia Hoehne

DOI 10.22533/at.ed.1801928036

CAPÍTULO 7 60

AVALIAÇÃO POPULACIONAL COMPARATIVA ENTRE *Girardia sp.* E *Girardia tigrina*

Milena Ribeiro Saraiva
Bruna Laís F. do Nascimento
João Vitor Fernandes de Siqueira
Thiago Pinelli de Souza
Matheus Salgado de Oliveira
Nádia Maria Rodrigues de Campos Velho

DOI 10.22533/at.ed.1801928037

CAPÍTULO 8 67

BIOMETRIA DE NEONATO DE *Chelonoidis carbonaria* (SPIX, 1824) DO CENTRO DE REABILITAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES DA UNIVAP

Maiara Cristina Ribeiro Vlahovic
Karla Andressa Ruiz Lopes
Hanna Sibuya Kokubun
Nádia Maria Rodrigues de Campos Velho

DOI 10.22533/at.ed.1801928038

CAPÍTULO 9 79

CIRCUITO VIDA MARINHA: UMA REFLEXÃO SOBRE DIVERSIDADE E PRESERVAÇÃO NA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS

Renata dos Santos Pinto
Luana Servo Benevides Messina
Caroline Alice Costa
Amanda Conceição Pimenta Salles
Simone Rocha Salomão

DOI 10.22533/at.ed.1801928039

CAPÍTULO 10 89

COMPORTAMENTOS DE *Callithrix aurita* CATIVOS SOB INFLUÊNCIA DE ENRIQUECIMENTOS AMBIENTAIS

Marcellus Pereira Souza
Karla Andressa Ruiz Lopes
Nádia Maria Rodrigues de Campos Velho

DOI 10.22533/at.ed.18019280310

CAPÍTULO 11 105

COMPOSIÇÃO DA FAUNA DE ABELHAS EUGLOSSINI (HYMENOPTERA, APIDAE) NO PARQUE ESTADUAL CACHOEIRA DA FUMAÇA - ES

Patrícia Batista de Oliveira
Thais Berçot Pontes Teodoro
Aline Teixeira Carolino
Ana Carolina Loreti Silva

DOI 10.22533/at.ed.18019280311

CAPÍTULO 12 113

CONTRIBUIÇÃO SOCIAL E ACADÊMICA DA LIGA DE PARASITOLOGIA DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Renata Heisler Neves
Carlos Eduardo da Silva Filomeno
Andreia Carolinne Souza Brito
Karine Gomes Leite
Julia Silva dos Santos
Shayane Martins Gomes
Luan Almeida Carvalho Cunha
Thainá Pereira de Souza
Thayssa da Silva
Lucas Gomes Rodrigues
Bruno Moraes da Silva
Emanuela Santos da Costa
Thainá de Melo Ubirajara
Aline Aparecida da Rosa
Ludmila Rocha Lima
Larissa Moreira Siqueira
Bianca Domingues Ventura
Alessandra de Lacerda Nery
Regina Maria Figueiredo de Oliveira
Luciana Brandão Bezerra
Alexandre Ribeiro Bello
José Roberto Machado-Silva

DOI 10.22533/at.ed.18019280312

CAPÍTULO 13 124

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA POTENCIAL DE CINCO ESPÉCIES DE *Eriocaulon* (ERIOCAULACEAE)

Caroline de Oliveira Krahn
Elensandra Thaysie Pereira
Juliana Maria Fachinetto

DOI 10.22533/at.ed.18019280313

CAPÍTULO 14	131
DIVERSIDADE DE INVERTEBRADOS DO SOLO EM DIFERENTES SISTEMAS EDÁFICOS NA FLONA DE CANELA, CANELA (RS)	
Rosemeri Lazzari Lacorth Joarez Venâncio	
DOI 10.22533/at.ed.18019280314	
CAPÍTULO 15	140
EFICIÊNCIA DO PROCESSO ANAMMOX NA REMOÇÃO DE NITROGÊNIO EM REATOR DE LEITO SUSPENSO	
Jéssica Rosa Dias Fabiane Goldschmidt Antes Angélica Chini Marina Celant De Prá Ismael Chimanko Jacinto Airtton Kunz	
DOI 10.22533/at.ed.18019280315	
CAPÍTULO 16	144
ENSINO DE BIOLOGIA ANIMAL PELO EDUTRETENIMENTO: A PRODUÇÃO DO PROGRAMA "RÁDIO ANIMAL" E SUA UTILIZAÇÃO NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	
Waldiney Mello	
DOI 10.22533/at.ed.18019280316	
CAPÍTULO 17	154
ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SAÚDE: A IMPORTÂNCIA DA TRANSVERSALIDADE PARA OS GRADUANDOS DE SAÚDE	
Márcia Regina Terra Rafaela Sterza da Silva Elisa Barbosa Leite da Freiria Estevão Dayanna Saeko Martins Matias da Silva Fernanda Gianelli Quintana Ednalva de Oliveira Miranda Guizi	
DOI 10.22533/at.ed.18019280317	
CAPÍTULO 18	164
<i>ENTEROCOCCUS</i> SP. ISOLADOS DE AMOSTRAS DE ÁGUA DO RIO JOANA LOCALIZADO NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO	
Valmir Wellington Alves de Oliveira Bárbara Araújo Nogueira Bruna Ribeiro Sued Karam Julianna Giordano Botelho Olivella Paula Marcelle Afonso Pereira Ribeiro Cecília Maria Ferreira da Silva Cassius Souza Raphael Hirata Jr Ana Luíza de Mattos Guaraldi	
DOI 10.22533/at.ed.18019280318	

CAPÍTULO 19	168
EUCALIPTOL: ESSÊNCIA AROMÁTICA DE MAIOR ATRATIVIDADE DA FAUNA DE EUGLOSSINI NO PARQUE ESTADUAL CACHOEIRA DA FUMAÇA (ES)	
Thaís de Moraes Ferreira Patrícia Batista de Oliveira Ana Carolina Loreti Silva	
DOI 10.22533/at.ed.18019280319	
CAPÍTULO 20	175
FLORÍSTICA E SOBREVIVÊNCIA DE EPÍFITAS DURANTE A INSTALAÇÃO DE EMPREENDIMENTO DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA EM GRADIENTE CERRADO-FLORESTA AMAZÔNICA	
Carlos Kreutz Adriana Mohr	
DOI 10.22533/at.ed.18019280320	
CAPÍTULO 21	186
HERBIVORIA DE QUATRO ESPÉCIES EM DIFERENTES FITOFISIONOMIAS DE CERRADO NO LESTE MATO-GROSSENSE	
Vyvyanne Antunes Tolotti Carlos Kreutz Oriaes Rocha Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.18019280321	
CAPÍTULO 22	198
IMPLANTAÇÃO DE UM HERBÁRIO DIDÁTICO NO INSTITUTO FEDERAL DO TOCANTINS, CAMPUS DIANÓPOLIS-TO	
Tamara Thalía Prólo Luan Bonfim Rosa Teixeira Pedro James Almeida Wolney Maria Adriana Santos Carvalho Virgílio Lourenço da Silva Neto	
DOI 10.22533/at.ed.18019280322	
CAPÍTULO 23	205
MICROENCAPSULAÇÃO DE <i>HUFAS</i> PARA O ENRIQUECIMENTO DE LINGUIÇA DE TILÁPIA	
Sthelio Braga da Fonseca Rayanne Priscilla França de Melo Diógenes Gomes de Sousa Bruno Raniere Lins de Albuquerque Meireles Karina da Silva Chaves Jayme César da Silva Júnior Maristela Alves Alcântara	
DOI 10.22533/at.ed.18019280323	
CAPÍTULO 24	219
MODELAGEM DE NICHOS ECOLÓGICOS DE QUATRO ESPÉCIES BRASILEIRAS DE ERIOCAULACEAE DE AMPLA DISTRIBUIÇÃO	
Bruna Kopezinski Jacoboski Tadine Raquel Secco Rogério Coradini Oliveira Juliana Maria Fachinetti	
DOI 10.22533/at.ed.18019280324	

CAPÍTULO 25	227
RESULTADOS PRELIMINARES DA ANÁLISE COMPARATIVA DA FAUNA DE MORCEGOS NA ZONA RURAL E INSULAR DO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA-PA	
Adielson Nunes do Espírito Santo	
Julia Gabrielle Carvalho Nascimento	
Daniela Rodrigues da Costa	
Anderson José Baía Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.18019280325	
CAPÍTULO 26	232
TEMPERATURA FOLIAR E FREQUÊNCIA ESTOMÁTICA EM ESPÉCIMES DE <i>SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS</i> RADDI (AROEIRA-VERMELHA) EM DIFERENTES CONDIÇÕES LUMINOSAS EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP), IJUÍ/RS	
Elensandra Thaysie Pereira	
Caroline de Oliveira Krahn	
Mara Lisiane Tissot Squalli	
DOI 10.22533/at.ed.18019280326	
CAPÍTULO 27	238
UMA REVISÃO SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO <i>Paspalum</i> L	
Tadine Raquel Secco	
Juliana Maria Fachinetto	
DOI 10.22533/at.ed.18019280327	
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	246

AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO FÚNGICA EM AMENDOINS E DOCES DERIVADOS

Mariely Cristine dos Santos

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Departamento de Engenharia de Bioprocessos e
Biotecnologia Ponta Grossa – Paraná

Kauanne Karolline Moreno Martins

Universidade Estadual de Campinas,
Departamento de Genética, Evolução,
Microbiologia e Imunologia
Instituto de Biologia Campinas – São Paulo

Eduardo Sydney Bittencourt

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Departamento de Engenharia de Bioprocessos e
Biotecnologia Ponta Grossa – Paraná

RESUMO: O amendoim (*Arachis hypogaea L.*) é uma importante cultura oleaginosa no Brasil, sendo reconhecida como uma grande fonte de óleos e proteínas, apresentando alto valor energético e nutricional. Em virtude de suas características nutricionais e do clima tropical favorável, este produto se torna um propício meio de cultura para o desenvolvimento de fungos alguns deles produtores de micotoxinas que podem gerar grande problema para a saúde pública e alterar a qualidade do alimento. Partindo disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar a contaminação por fungos em amostras de amendoim cru em grãos e doces derivados (doce de amendoim tablete, paçoca e pé de moça) comercializados em Ponta Grossa

– PR. Para a verificação do crescimento fúngico, realizou-se o plaqueamento direto em ágar ABD para o amendoim em grão e plaqueamento indireto para os doces derivados em mesmo ágar. As placas com amendoim em grão foram incubadas a 29°C e as placas com a diluição dos doces a 25°C em estufa bacteriológica por 5 dias. Observou-se o crescimento de fungos nas placas de amendoim em grão, dentre os quais, através de análise microscópica, foi possível identificar os gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e algumas leveduras. Para as placas de doces, somente a diluição 10⁻¹ do pé de moça apresentou crescimento fúngico de *Penicillium*. Os fungos identificados são relacionados à produção das micotoxinas aflatoxina e ocratoxina, levantando a importante questão sobre a possível presença dessas toxinas nos produtos, tornando-se necessária a realização de maiores análises para a verificação dessa condição.

PALAVRAS-CHAVE: amendoim, *Aspergillus sp.*, contaminação fúngica, doces derivados de amendoim, *Penicillium sp.*

ABSTRACT: Peanut (*Arachis hypogaea L.*) is an important oleaginous crop in Brazil, being recognized as a great source of oils and proteins, presenting high energy and nutritional value. Due to its nutritional characteristics and the favorable tropical climate, this product becomes

a suitable culture medium for the growth of fungi associated to the development of mycotoxins, representing a great problem for public health and food quality. Based on this, the present study aimed to evaluate the fungi contamination in samples of raw peanuts and peanut-sweets (peanut candy bar, “paçoca” and “pé-de-moça”) commercialized in Ponta Grossa - PR. To verify the fungal growth, the raw peanut samples were direct put on the Petri dishes containing BDA agar and for the peanut-sweets the samples were cultivated by serial dilution in the same agar. The plates with raw peanuts were incubated at 29°C while the plates with the peanut-sweets samples at 25°C in a bacteriological oven for 5 days. Fungi growth was observed in the raw peanut samples, among which, through microscopic analysis, it was possible to identify the Fungi genera *Aspergillus*, *Penicillium* and some yeasts. For the peanut-sweets samples, only the 10⁻¹ dilution of the “pé-de-moça” showed fungal growth identified as *Penicillium*. The fungi identified are related to the production of the mycotoxins aflatoxin and ochratoxin, raising the important question about the possible presence of these toxins in the products, making it necessary to carry out further analyzes to verify this parameter.

KEYWORDS: peanut, *Aspergillus sp.*, fungal contamination, peanut-sweets, *Penicillium sp.*

1 | INTRODUÇÃO

O amendoim, cientificamente conhecido como *Arachis hypogaea L.* é uma importante fonte de óleo, classificada como oleaginosa. É uma cultura abundante em diversos países do mundo, sendo muito consumido em países africanos, asiáticos e no continente americano. No Brasil, sua reprodução foi retomada no fim dos anos 90 e sua produção ainda está de em fase de desenvolvimento no país, estudos comprovam que o cultivo da oleaginosa ajuda muito no desenvolvimento de novas tecnologias para as atividades agrícolas. (MELO FILHO; SANTOS 2010; UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA, 2016b).

Devido sua grande diversidade, o gênero *Arachis*, permite, por meio do melhoramento genético, o desenvolvimento de características que sejam resistentes a doenças. (KRAPOVICKAS; GREGORY, 1994). Diversos estudos (KRIS-ETHERTON et al., 1999; CHISHOLM et al., 2005; HU et al., 1998; JIANG et al., 2006) comprovam que o consumo do amendoim liga-se à redução do risco das doenças cardiovasculares. (MUKUDDEN-PETERSEN et al., 2005). No entanto, no amendoim existe a presença de aflatoxina que vem preocupando as populações. A aflatoxina é uma toxina natural produzida por cepas dos fungos *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*. Esses fungos crescem em plantações ou depósitos de armazenamento de amendoim, ou seja, em locais quentes e úmidos, que são propícios para o desenvolvimento destes microrganismos.

O amendoim é um produto fácil de contaminação devido às condições de plantação. As pessoas que são expostas a este tipo de toxina correm muitos riscos,

principalmente os órgãos digestivos, como o fígado, o que aumenta o risco de doenças como hepatite e câncer no órgão. A alta exposição à substância é um fator de risco para o carcinoma hepatocelular, um câncer que causa cicatrizes no fígado, perda de nutrientes, inflamação do trato digestivo e outros problemas que podem levar à morte. (LEITE, 2016). Partindo disso, o estudo teve como objetivo avaliar a contaminação por fungos em amostras de amendoim cru em grãos e doces derivados (doce de amendoim tablete, paçoca e pé de moça) comercializados no município de Ponta Grossa – PR.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

As análises foram realizadas em amostras de amendoim em grão e produtos derivados adquiridos aleatoriamente em estabelecimentos comerciais do município de Ponta Grossa. Foram realizados dois tipos de plaqueamentos: direto, para as amostras de amendoim em grão, e indireto, para as amostras de doces derivados de amendoim.

Para o plaqueamento direto, seguiu-se a metodologia descrita por Taniwaki; Silva (2008), onde amostras representativas de um pacote de amendoim em grão foram mergulhadas em uma solução 0,4% de hipoclorito de sódio por 15 minutos para que houvesse a higienização da sua superfície externa pelo cloro ativo. Então dois grãos de amendoim foram plaqueados em placas contendo Agar Batata Dextrosada (ABD). Foram usados dois pacotes de amendoim, sendo plaqueadas duas placas para cada pacote e cada placa com dois grãos. As placas foram incubadas a 29°C em estufa por 5 dias.

Em contrapartida, o plaqueamento indireto foi realizado conforme o descrito por Silva et al. (2010). A amostragem utilizada neste plaqueamento foi: doce de amendoim em tablete, paçoca adquirida individualmente e paçoca adquirida em potes e pé de moça. Nesta metodologia, foram diluídos 25g de cada amostra macerada em 225 mL de água peptona 0,1% e o plaqueamento foi feito no mesmo ágar usando o método de diluição seriada até a diluição de 10^{-4} . As amostras foram incubadas a 25°C por 5 dias.

Após crescimento das colônias fúngicas, as mesmas foram analisadas microscopicamente para identificação dos microrganismos presentes.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 5 dias foi possível observar o crescimento de colônias de fungos filamentosos nas placas contendo os grãos de amendoim. As figuras a seguir mostram o aspecto das colônias:

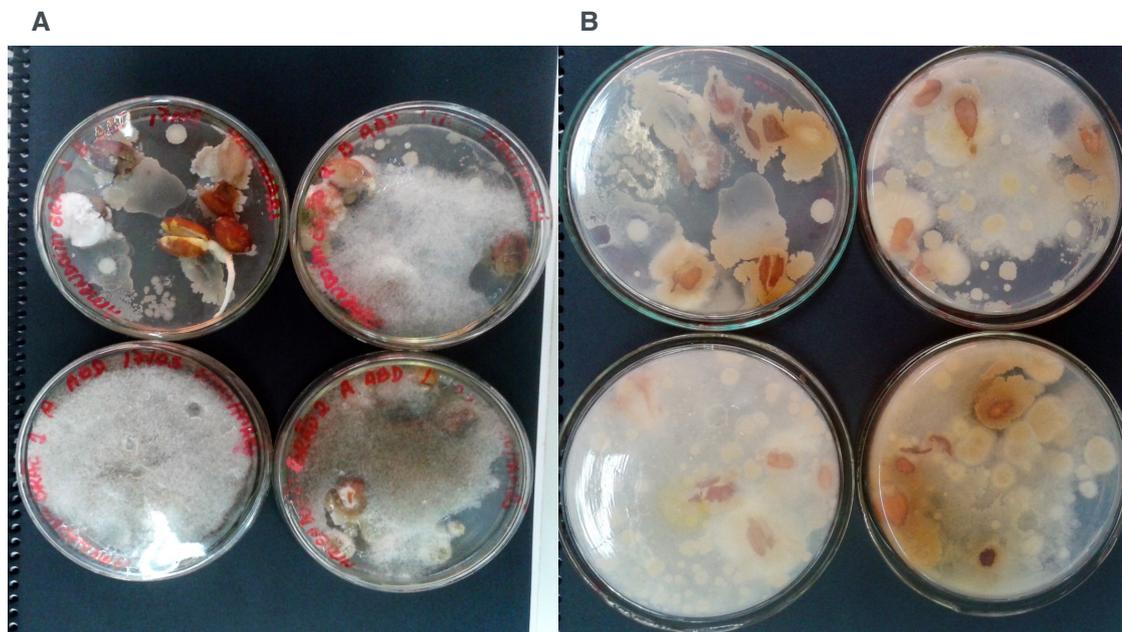


Figura 1. Crescimento das colônias nas placas de amendoim em grão cultivadas em meio de cultura ABD. A) colônias vistas de cima; B) verso das placas.

Fonte: Autoria própria (2018)

Observou-se a grande presença de fungos nas amostras, principalmente de filamentosos com micélios aéreos. Em trabalhos na literatura, como o de Veras et al. (2016), Atayde (2009), Bonifacio et al. (2015) e outros, é possível encontrar resultados semelhantes quanto aos fungos encontrados em amendoins. Muitos produtos alimentícios em grãos podem ser contaminados de forma natural por fungos que possam ser responsáveis pela produção de micotoxinas, como é o caso do amendoim. O amendoim pode ser contaminado por microrganismos no solo, durante a formação de sementes, na colheita, na secagem, no beneficiamento ou durante o processo de armazenamento (BRUNO et al., 2000).

Os principais fungos contaminantes de amendoim pertencem aos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* e *Rhizopus* (BRUNO et al., 2000). No presente trabalho, foi possível identificar dois desses gêneros de microrganismos nos isolados dos grãos de amendoim, conforme as imagens da microscopia mostram a seguir:

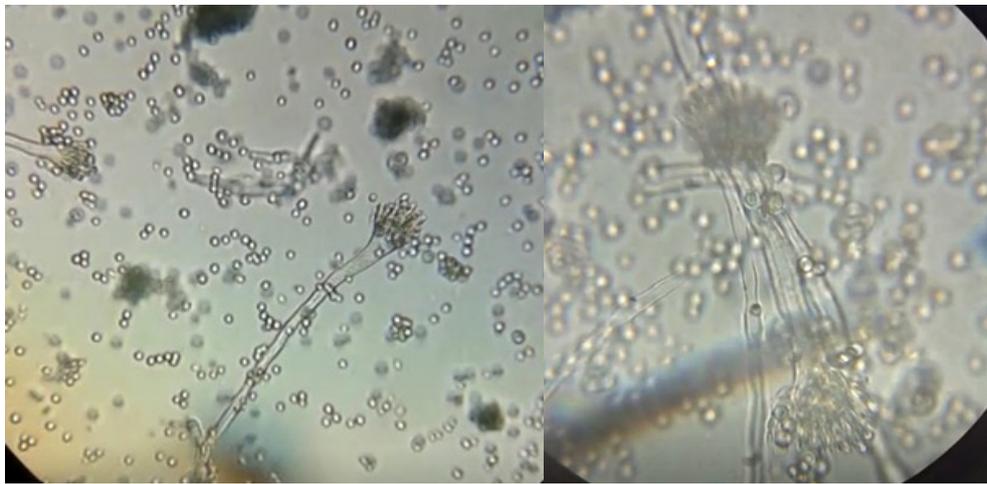


Figura 2. Imagens dos fungos dos gêneros *Penicillium sp.* e *Aspergillus sp.* encontrados nos grãos de amendoim

Fonte: Autoria própria (2018)

Os fungos do gênero *Aspergillus* podem ser identificados pelo seu conidióforo porém devido a complexidade dessa tarefa, a identificação é feita em conjunto com suas características morfológicas (REIS, 2009). Já os conidióforos dos fungos do gênero *Penicillium* são caracterizados por serem formados por hifas superficiais e possuírem conídios grandes e esféricos (PITT, 1989). Além do problema de deterioração do produto, a presença desses fungos podem indicar um grave problema de saúde pública, já que estes microrganismos podem estar produzindo micotoxinas nocivas ao organismo humano, como a aflatoxina e a ocratoxina.

Nas amostras de doces derivados de amendoim plaqueadas pelo método de diluição seriada, houve o crescimento de colônias fúngicas apenas na diluição 10^{-1} do pé-de-moça. Acredita-se que o processamento para a elaboração dos doces e a inclusão de uma alta quantidade de açúcar possa ter amenizado a presença desses fungos nas amostras analisadas.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As amostras de amendoim em grão cru adquiridas aleatoriamente em estabelecimentos comerciais de Ponta Grossa apresentaram alta contaminação fúngica, incluindo fungos dos gêneros *Penicillium* e *Aspergillus*. Já nas amostras de doces derivados de amendoim analisadas neste trabalho foi observado o crescimento de colônias fúngicas de *Penicillium* apenas em uma das amostras de pé de moça analisadas. Esses dois gêneros são relacionados à produção de micotoxinas perigosas aos seres humanos, como a aflatoxina e a ocratoxina. Entretanto, a presença dos fungos não significa necessariamente a presença da micotoxina, necessitando de outras análises para a comprovação da contaminação pela toxina. Todavia, é importante ressaltar que pela contaminação identificada esses produtos apresentam potenciais riscos à saúde do consumidor. Como o amendoim pode ser contaminado naturalmente

em todas as etapas desde o plantio até o armazenamento pós-processamento, entende-se necessário o desenvolvimento de tecnologias capazes de controlar ou inibir a proliferação destes microrganismos no referido alimento.

REFERÊNCIAS

- ATAYDE, Danielle Diniz. **Microbiota fúngica e determinação de aflatoxinas em cultivar de amendoim plantado em diferentes regiões produtoras no estado de São Paulo**. 2009. Dissertação (Mestrado em Microbiologia) - Instituto de Ciências Biomédicas, University of São Paulo, São Paulo, 2009.
- BRUNO et al. Qualidade fisiológica e micoflora de sementes de amendoim CV. BR-1 durante o armazenamento. **Rev Bras Olea e Fibros**, v.4, n.3, p.141-152, Campina Grande, 2000.
- CHISHOLM A., et al. Cholesterol lowering effects of nuts compared with a canola oil enriched cereal of similar fat composition. **Nutr Metab Cardiovasc Dis**, v.15, n.4, p. 284-292, 2005.
- HU F. B., et al. Frequent nut consumption and risk of coronary heart disease in women: prospective cohort study. **BMJ**, v. 7169, n. 317, p. 1341-1345, 1998.
- JIANG, et al. Nut and seed consumption and inflammatory markers in the MultiEthnic Study of Atherosclerosis. **Am J Epidemiol**, v. 263, n. 3, p. 222-231, 2006.
- KRAPOVICKAS, A.; GREGORY. W. C. Taxonomia del género "Arachis (Leguminosae)". **Bonplandia**, Corrientes, 186 p., 1994.
- KRIS-ETHERTON P., et al. Nuts and their bioactive constituents: effects on serum lipids and other factors that affect disease risk. **Am J Clin Nutr**, v. 70, p. 504S-11S, 1999.
- LEITE, P. Aflatoxina no Amendoim – Riscos, Sintomas e Cuidados. **Mundo boa forma**. 2016. Disponível em: < <https://www.mundoboforma.com.br/aflatoxina-no-amendoim-riscos-sintomas-e-cuidados/>>. Acesso em 21 de nov. de 2018.
- MELO FILHO, P. A.; SANTOS, R. C. A cultura do amendoim no nordeste: situação atual e perspectivas. **Anais da Academia Pernambucana de Ciências Agrônômica**, Recife, v. 7, p. 192-208, 2010.
- MUKUDDEN-PETERSEN J., OOSTHUIZEN W., JERLING J. C. A systematic review of effects of nuts on blood lipid profile in humans. **J Nutr**, v.135, n. 9, p. 2082-9, 2005.
- PITT, J. I. Food mycology – emerging discipline. **Jornal Applied Bacteriol. Symp. Suppl.**, v. 67, p.1-9, 1989.
- REIS, G. M. **Variabilidade genética de cepas de Aspergillus flavus isoladas de amendoim**. (Dissertação) Mestrado em Microbiologia - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo (São Paulo), 2009.
- SILVA, et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4º ed. Varela, São Paulo, 2010.
- TANIWAKI, M. H.; SILVA, N. **Fungos em alimentos: Ocorrência e Detecção**. Editora Itai, Campinas, 2008.
- VERAS, et al. Mycological analysis of homemade and industrialized peanut seeds (*Arachis hypogaea*) sold in Fortaleza, Ceará. **Nutrivisa: Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, [s.l.], v. 2, p.134-140. 2016.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-218-0

