

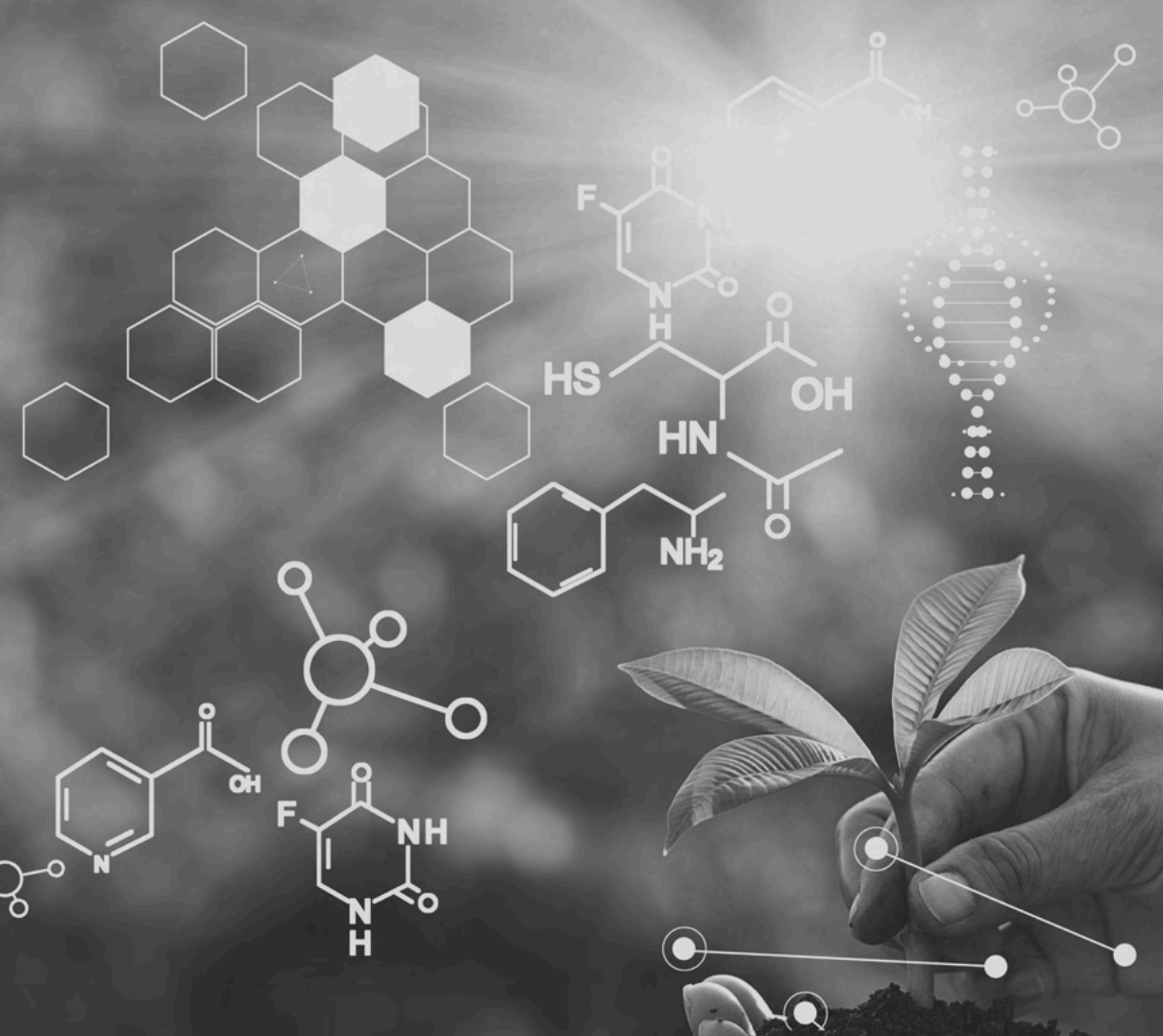


A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Desafios atuais e perspectivas futuras

Clécio Danilo Dias da Silva
Danyelle Andrade Mota
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021



A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Desafios atuais e perspectivas futuras

Clécio Danilo Dias da Silva
Danyelle Andrade Mota
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**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

Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
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
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
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 Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

A pesquisa em ciências biológicas: desafios atuais e perspectivas futuras

Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Amanda Costa da Kelly Veiga
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadores: Clécio Danilo Dias da Silva
Danyelle Andrade Mota

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P474 A pesquisa em ciências biológicas: desafios atuais e perspectivas futuras / Organizadores Clécio Danilo Dias da Silva, Danyelle Andrade Mota. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-530-0
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.300210410>

1 Ciências biológicas. I. Silva, Clécio Danilo Dias da (Organizador). II. Mota, Danyelle Andrade (Organizadora). III. Título.

CDD 570

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

As Ciências Biológicas, assim como as diversas áreas da Ciência (Naturais, Humanas, Sociais e Exatas), passam por constantes transformações, as quais são determinantes para o seu avanço científico. Nessa perspectiva, a coleção “A Pesquisa em Ciências Biológicas: Desafios Atuais e Perspectivas Futuras”, é uma obra composta de dois volumes com uma série de investigações e contribuições nas diversas áreas de conhecimento que interagem nas Ciências Biológicas.

Assim, a coleção é para todos os profissionais pertencentes às Ciências Biológicas e suas áreas afins, especialmente, aqueles com atuação no ambiente acadêmico e/ou profissional. Cada volume foi organizado de modo a permitir que sua leitura seja conduzida de forma simples e com destaque por área da Biologia.

O Volume I “Saúde, Meio Ambiente e Biotecnologia”, reúne 17 capítulos com estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa. Os capítulos apresentam resultados bem fundamentados de trabalhos experimentais laboratoriais, de campo e de revisão de literatura realizados por diversos professores, pesquisadores, graduandos e pós-graduandos. A produção científica no campo da Saúde, Meio Ambiente e da Biotecnologia é ampla, complexa e interdisciplinar.

O Volume II “Biodiversidade, Meio Ambiente e Educação”, apresenta 16 capítulos com aplicação de conceitos interdisciplinares nas áreas de meio ambiente, ecologia, sustentabilidade, botânica, micologia, zoologia e educação, como levantamentos e discussões sobre a importância da biodiversidade e do conhecimento popular sobre as espécies. Desta forma, o volume II poderá contribuir na efetivação de trabalhos nestas áreas e no desenvolvimento de práticas que podem ser adotadas na esfera educacional e não formal de ensino, com ênfase no meio ambiente e manutenção da biodiversidade de forma de compreender e refletir sobre problemas ambientais.

Portanto, o resultado dessa experiência, que se traduz nos dois volumes organizados, objetiva apresentar ao leitor a diversidade de temáticas inerentes as áreas da Saúde, Meio Ambiente, Biodiversidade, Biotecnologia e Educação, como pilares estruturantes das Ciências Biológicas. Por fim, desejamos que esta coletânea contribua para o enriquecimento da formação universitária e da atuação profissional, com uma visão multidimensional com o enriquecimento de novas atitudes e práticas multiprofissionais nas Ciências Biológicas.

Agradecemos aos autores pelas contribuições que tornaram essa edição possível, e juntos, convidamos os leitores para desfrutarem as publicações.

Clécio Danilo Dias da Silva
Danyelle Andrade Mota

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS DA ENZIMA ENDOGLUCANASE MICROBIANA


Marta Maria Oliveira dos Santos Gomes
Dávida Maria Ribeiro Cardoso dos Santos
Monizy da Costa Silva
Cledson Barros de Souza
Alexsandra Nascimento Ferreira
Marcelo Franco
Hugo Juarez Vieira Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3002104101>

CAPÍTULO 2..... 13

APROVEITAMENTO INTEGRAL E SUSTENTÁVEL DA BIOMASSA TABACO (NICOTINA TABACUM L.)


Betina de Oliveira Aita
Matheus Hipolito Lemos de Lima
Lucas dos Santos Azevedo
Jaquiline Lidorio de Mattia
Fernando Almeida Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3002104102>

CAPÍTULO 3..... 44

RENDIMENTO DO ÓLEO ESSENCIAL DE DIFERENTES PARTES VEGETAIS DE *PIPER ARBOREUM* PARA USO COMO FITOINSETICIDA


William Cardoso Nunes
Vanessa Cardoso Nunes
Diones Krinski

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3002104103>

CAPÍTULO 4..... 50

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA CONSUMIDA EM BEBEDOUROS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, *CAMPUS ITAPETINGA*


Yane Neves Valadares
Renata de Sousa da Silva
Ligia Miranda Menezes
Rafaela Brito Ribeiro Santos
Anny Luelly Oliveira e Oliveira
Mateus Sousa Porto
Dian Junio Bomfim Borges

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3002104104>

CAPÍTULO 5..... 56

CONHECIMENTO SOBRE O CÂNCER DE COLO UTERINO POR MULHERES DE UMA CIDADE DO SUL DO BRASIL


Paula Ceolin Lauar
Renata Ceolin Lauar
Isabele Fuentes Barbosa
Ana Carolina Zago
Vera Maria de Souza Bortolini
Guilherme Cassão Marques Bragança

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3002104105>

CAPÍTULO 6..... 70

AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE A SAÚDE BUCAL E A OBESIDADE


Maiara Mikuska Cordeiro
Livia Ribero
Márcia Thaís Pochapski
Dionizia Xavier Scomparin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3002104106>

CAPÍTULO 7..... 82

EFFECT OF THE BRAZILIAN GRAPE TREE FRUIT (JABUTICABA) ON MICROORGANISMS RELATED TO DENTURE STOMATITIS


Carolina Menezes Maciel
Isabela Sandim Sousa Leite Weitzel
Patrícia Raszl Henrique
Aline Nunes de Moura
Célia Regina Gonçalves e Silva
Mariella Vieira Pereira Leão
Silvana Sóleo Ferreira dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3002104107>

CAPÍTULO 8..... 90

ESTUDO DAS PROPRIEDADES BIOLÓGICAS DE *JATROPHA MOLLISSIMA* (POHL BAILL)


Nayra Thaislene Pereira Gomes
Larissa da Silva
Camila Silva de Lavor
Zildene de Sousa Silveira
Nair Silva Macedo
Maria Dayrine Tavares
Edvanildo de Sousa Silva
José Bruno Lira Da Silva
Jessyca Nayara Mascarenhas Lima
Elis Maria Gomes Santana
Maria Eduarda Teotônio da Costa
Paula Patrícia Marques Cordeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3002104108>

CAPÍTULO 9..... 103

FARMACOGENÉTICA E DIAGNÓSTICO DO SARs- CoV-2(COVID19): ASPECTOS GERAIS


Erica Carine Campos Caldas Rosa
Lustallone Bento de Oliveira
Anna Maly de Leão e Neves Eduardo
Raphael da Silva Affonso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3002104109>

CAPÍTULO 10..... 121

AUDIÇÃO, EQUILÍBRIO E ENVELHECIMENTO: ANÁLISE DE TESES PRODUZIDAS POR FONOAUDIÓLOGOS

Rosy Neves da Silva
Ana Carla Oliveira Garcia
Cláudia Aparecida Ragusa Mouradian
Jéssica Raignieri
Mariene Terumi Umeoka Hidaka
Pablo Rodrigo Rocha Ferraz
Léslie Piccolotto Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.30021041010>

CAPÍTULO 11 135

HÍBRIDOS MOLECULARES AZÓLICOS E SUA ATIVIDADE FRENTE A ESPÉCIES DE CANDIDA: UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA


Ianca Karine Prudencio de Albuquerque
Débora Lopes de Santana
Felipe Neves Coutinho
Antônio Rodolfo de Faria
Danielle Patrícia Cerqueira Macêdo
Rejane Pereira Neves
Norma Buarque de Gusmão

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.30021041011>

CAPÍTULO 12..... 148

INTERFERÊNCIA DO TEMPO DE CULTIVO EM CÂMARA-ÚMIDA NA PRODUÇÃO DE SUBSTÂNCIAS ANTIMICROBIANAS PELO PLASMÓDIO DE *PHYSARELLA OBLONGA* (MYXOMYCETES)

Sheyla Mara de Almeida Ribeiro
Gabriel dos Santos Pereira Neto
Nicácio Henrique da Silva
Eugênia Cristina Gonçalves Pereira
Laise de Holanda Cavalcanti Andrade


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.30021041012>

CAPÍTULO 13..... 158

INVESTIGAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DOS CASOS DEESQUISTOSSOMOSE MANSÔNICA NO BRASIL E SUAS PRINCIPAIS FORMAS CLÍNICAS – UMA REVISÃO DE LITERATURA

Larissa da Silva


Paula Patrícia Marques Cordeiro
Nayra Thaislene Pereira Gomes
Lucas Yure Santos da Silva
Cicera Alane Coelho Gonçalves
Renata Torres Pessoa
Nair Silva Macêdo
Maria Naiane Martins de Carvalho
Jackelyne Roberta Scherf
Paulo Ricardo Batista
Antonio Henrique Bezerra
Suieny Rodrigues Bezerra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.30021041013>

CAPÍTULO 14..... 171

SÍNDROME DE RAPUNZEL: UMA CAUSA RARA DEDOR ABDOMINAL

Andreia Coimbra Sousa
Francisco Airton Veras de Araújo Júnior
Gilmar Moreira da Silva Junior
Artur Serra Neto
Lincoln Matos de Souza
Thiago Igor Aranha Gomes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.30021041014>

CAPÍTULO 15..... 176

PAPEL DO ENFERMEIRO NA ASSISTÊNCIA PRÉ-NATAL, PARTO EPÓS-PARTO

Batuir Gonçalves Dias
Evandro Leão Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.30021041015>

CAPÍTULO 16..... 184

PERFIL DE AUTOMEDICAÇÃO EM IDOSOS COM DIABETES MELLITUS TIPO 2


Luana Carolini dos Anjos
Rumão Batista Nunes de Carvalho
Andressa Maria Laurindo Souza
Nataline de Oliveira Rocha
Maria Gorete Silva Lima
Lívia Raíssa Carvalho Bezerra
Giselle Torres Lages Brandão
Samara Laís Carvalho Bezerra
Maria Eliuma Pereira Silva
Sarah Carolina Borges Mariano
Jardilson Moreira Brilhante
Maria Bianca e Silva Lima
Aclênia Maria Nascimento Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.30021041016>

CAPÍTULO 17..... 197

AEDUCAÇÃO PERMANENTE COMO PRÁTICA FORTALECEDORA DA ATENÇÃO PRIMÁRIA: UMA SISTEMATIZAÇÃO DE EXPERIÊNCIA NO AMBIENTE DE TRABALHO

Antonio Rafael da Silva
Ana Lúcia Bezerra Maia
Amanda Campos Motta
Antonio Ferreira Martins
Antônia de Fátima Rayane Freire de Oliveira
Daniela Ferreira Marques
Francisco Brhayan Silva Torres
Hedilene Ferreira de Sousa
Henrique Hevertom Silva Brito
Iala de Siqueira Ferreira
Joel Freires de Alencar Arrais
José Nairton Coelho da Silva
Josimária Terto de Souza Brito
Júlio Eduardo da Silva Palácio
Luan de Lima Peixoto
Maria Alice Alves
Maria Déborah Ribeiro dos Santos
Mariana Teles da Silva
Swellen Martins Trajano
Wandson Macedo Coelho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.30021041017>

SOBRE OS ORGANIZADORES 206

ÍNDICE REMISSIVO..... 207

EFFECT OF THE BRAZILIAN GRAPE TREE FRUIT (JABUTICABA) ON MICROORGANISMS RELATED TO DENTURE STOMATITIS

Data de aceite: 21/09/2021

Carolina Menezes Maciel

Doutora em Odontologia, do programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade de Taubaté-SP-Brasil

Isabela Sandim Sousa Leite Weitzel

Mestre em Odontologia, do programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade de Taubaté-SP-Brasil

Patrícia Raszi Henrique

Mestre em Odontologia, do programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade de Taubaté-SP-Brasil

Aline Nunes de Moura

Graduada do curso de Ciências Biológicas da Universidade de Taubaté-SP-Brasil

Célia Regina Gonçalves e Silva

Professora Doutora, de Microbiologia e Imunologia da Universidade de Taubaté-SP-Brasil

Mariella Vieira Pereira Leão

Professora Doutora, do curso de Pós-graduação em Odontologia Subárea de Biologia Odontológica da Universidade de Taubaté-SP-Brasil

Silvana Sóleo Ferreira dos Santos

Professora Doutora, do curso de Pós-graduação em Odontologia Subárea de Biologia Odontológica da Universidade de Taubaté-SP-Brasil

ABSTRACT: Denture stomatitis (DS) is considered a common alteration in the palatal mucosa region in users of tooth-tissue supported dentures. Despite the outstanding role of the fungal species *Candida albicans* in this disease, its etiology is also associated with bacteria of the genus *Staphylococcus*, *Pseudomonas* and enterobacteria. The classical treatment for it is allopathic, however there is an increasing interest in the use of natural products, like the case of the fruit of the *Plinia cauliflora* (Brazilian Grape Tree), a fruitful species native of Brazil, whose antioxidant and antimicrobial properties may characterize it as herbal or phytotherapeutic. The objective of this paper was to evaluate the inhibitory effect of the jabuticaba skin on the strains of *Staphylococcus* spp., enterobacteria, *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans*. Suspensions of these microorganisms have been grown in means of culture added with the skin of the *Plinia cauliflora* in concentrations from 0,5 to 50 mg/mL (agar dilution method) and incubated at 37°C for 24 hours. In the case of *Staphylococcus* spp. and *Pseudomonas aeruginosa*, the results were similar, with minimum inhibitory concentration (MIC) 50 and 90 of 15 and 20 mg/mL, respectively. As for the enterobacteria, the MIC 50 was of 20 mg/mL and MIC 90 of 30mg/mL. The strains of *Candida albicans* have not been inhibited to the maximum concentration tested (50 mg/mL). From the applied methodology, it was possible to verify that the skin of the *Plinia cauliflora* was able to inhibit enterobacteria, *Staphylococcus* spp. and *Pseudomonas aeruginosa*, but not *Candida albicans*.

KEYWORDS: Stomatitis; Candida; Phytotherapy.

INTRODUCTION

The denture stomatitis (DS) is an alteration commonly observed in users of teeth-tissue supported dentures, being characterized by the presence of punctiform, diffuse and granular hyperemia in the palatal mucosa area.^{1,2} Although *Candida albicans* plays an important role in the development of denture stomatitis³, its association with bacteria that also sustain the ability to adhere to the acrylic surface of the denture,^{5,6} like *Staphylococcus*, enterobacteria and *Pseudomonas*, besides showing the multifactorial nature^{4,7} of the disease, could make it difficult to treat.

Classically, the treatment for this disease consists in the use of antifungal agents, in the orientation of the patient as for the hygienization of the denture and in the verification of the need to change it for a new one.^{8,9} From the antifungal agents, the ones of topical use like nystatin and miconazole are the most common, whereas the ones of systemic use like amphotericin B, itraconazole and fluconazole are generally indicated for patients with associated systemic disorders.^{10,11} However, for Gendreau & Loewy² and Cross et al.¹², there is no treatment that is absolutely effective for denture stomatitis, since after the treatment and relief of the symptomatology, the use of antifungal therapy is discontinued, and there is reoccurrence, mainly with elderly female subjects.

Due to the diversity of microorganisms in the buccal cavity, the difficulty in controlling those and the limitations of the antimicrobial agents, associated to the easy access and low cost of phytotherapeutic substances, there has been an increase in the studies of antimicrobial agents with natural basis.¹³⁻¹⁶ *Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel (MYRTACEAE), this Grape tree native of Brazil is a fruitful species of high productivity and easiness to plant, whose utilization of the fruit (skin, pulp and leaves) have raised an interest in the realization of researches, mainly as to the antioxidant and antimicrobial capacity of its parts.^{17,18} Some studies mention the action of the jabuticaba against *Candida albicans* and *C. tropicalis*¹⁹, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. and *Shigella* spp.²⁰, *Staphylococcus aureus*²¹ and *Streptococcus* spp.¹⁵.

Therefore, with the objective of searching for new resources of treatment for DS, in this paper, the inhibitory effect of the skin of the fruit *Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel (MYRTACEAE) on the *Staphylococcus* spp., enterobacteria, *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans* was analyzed.

MATERIAL AND METHODS

Jabuticabas were utilized, of the genus *Plinia cauliflora*, picked from a private property in the city of Taubaté, in the countryside of São Paulo (latitude -23.034578 and longitude -45.560821).

After being washed in running water, the fruit had their skin separated from the

pulp manually (with gloves) and placed to dry in an incubator at 60°C. Subsequently to being completely dried, they have been ground in a sterilized aluminum homogenizer with a blender engine (Metallum, Brazil) and passed through a sterilized grain sieve of mesh 80 (Bertel, São Paulo, Brazil). The residue that did not make it through the mash of the sieve was ground with a mortar and pestle, sterilized and once more sieved, for maximum utilization of the skins.

Means of culture (agar Müller-Hinton, Himedia, Mumbai, India) were prepared, in replica, added by the powder of the jabuticaba skins in concentrations of 50, 40, 30, 20, 15, 10, 5, 4, 3, 2, 1 and 0,5 mg/mL (agar dilution method).

Subsequently to passing by blood agar, with the intent of recovering its virulence factors, each microbe strain (Table 1) was grown in selective means: mannitol salt agar, (Himedia) for *Staphylococcus*, agar MacConkey (Himedia) for *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli* and agar Sabouraud dextrose (Himedia) for *Candida albicans*.

| Microorganisms | n | Origin |
|--|----|---|
| <i>Staphylococcus coagulase negative</i> | 23 | Buccal cavity of neonates, in previous work (CEP/UNITAU n 554/10) |
| <i>Staphylococcus coagulase positive</i> | 2 | Buccal cavity of neonates, in previous work (CEP/UNITAU n 554/10) |
| <i>Candida albicans</i> | 25 | ATCC 18804; CCUT 91026, 91027, 91029, 91045, 91046, 91047, 91049, 91050, 91054, 91030, 91031, 91033, 91036, 91037, 91038, 91039, 91042, 91032, 91034, 91035, 91040, 91042, 91052, 91053 |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 9 | ATCC 27853; CCUT 51031, 51033, 51036, 51037, 51038, 51048, 51050, 51051 |
| <i>Enterobacter aerogenes</i> | 2 | CCUT 04002, 04005 |
| <i>Enterobacter cloacae</i> | 5 | CCUT 01073, 01074, 01075, 01076, 01097 |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> | 5 | ATCC 18833; CCUT 11022, 11023, 11026, 11027 |
| <i>Escherichia coli</i> | 6 | ATCC 25922; CCUT 71006, 71007, 71008, 71009, 71010 |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> carbapenemase (KPC) | 2 | CCUT 27327, 27328 |

Table 1. Number (n) and the origin of each microbe strain utilized in the sensibility tests, where: CCUT – Collection of Cultures of the University of Taubaté and ATCC American Type Culture Collection.

After the incubation at 37°C for 24 hours, for each bacterial strain a sterilized saline solution suspension (NaCl 0,9%) was prepared, with turbidity compatible with the pattern 0,5 of the McFarland scale (approximately $1,5 \times 10^8$ cels/mL). For *Candida albicans* sterilized saline solution suspensions were prepared (NaCl 0,9%) containing 10^6 cels/mL (counting in

a Newbauer chamber).

The microbe suspensions were then grown with the help of a *Steers* Replicator, in means with different concentrations of the *Plinia cauliflora* fruit skin and in the controls (agar Müller-Hinton without added jabuticaba skin powder) and incubated for 24 hours at 37°C.

The results were evaluated observing the presence or absence of growing of each microorganism on the surface of the culture mean. The MIC was registered with the smallest concentration of the antimicrobial agent that completely inhibited the growth, disposing of any unique colony or turbidity caused by the inoculum.

RESULTS

The minimum inhibitory concentration (MIC), the absolute frequency, the cumulative frequency and the cumulative percentage of the *Plinia cauliflora* fruit skin over the strains of *Staphylococcus* spp., *Pseudomonas aeruginosa* and enterobacteria are presented in the tables 2, 3 and 4, respectively.

The necessary concentration to inhibit 50% of the strains of *Staphylococcus* spp. (MIC 50) was 15 mg/mL and the MIC 90 (inhibition of 90% of the strains) was 20 mg/mL.

For the strains of *Pseudomonas aeruginosa* the MIC 50 was 15 mg/mL and the MIC 90 was 20 mg/mL.

For the strains of enterobacteria the MIC 50 was 20 mg/mL and the MIC 90 was 30 mg/mL. Up to the concentration of 50 mg/mL of the jabuticaba powder, no strain of the *Candida albicans* tested has been inhibited.

| MIC (mg/mL) | AF | CF | % cp |
|-------------|----|----|------|
| Until 10 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 33 | 33 | 66 |
| 20 | 16 | 49 | 98 |
| 30 | 1 | 50 | 100 |

Table 2. Minimum inhibitory concentration (MIC) of the *Plinia cauliflora* over the strains of *Staphylococcus* spp. Absolute frequency (AF), cumulative frequency (CF) and cumulative percentage (%cp).

| MIC (mg/mL) | AF | CF | %cp |
|-------------|----|----|-----|
| Unitl 2 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | 11 |
| 4 | 0 | 1 | 11 |
| 5 | 0 | 1 | 11 |
| 10 | 0 | 1 | 11 |

| | | | |
|----|---|---|-----|
| 15 | 5 | 6 | 67 |
| 20 | 3 | 9 | 100 |

Table 3. The minimum inhibitory concentration (MIC) of the *Plinia cauliflora* fruit skin over the strains of *Pseudomonas aeruginosa*. Absolute frequency (AF), cumulative frequency (CF) and cumulative percentage (%cp).

| MIC (mg/mL) | AF | CF | %cp |
|-------------|----|----|-----|
| Unitl 3 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | 1 | 5 |
| 5 | 0 | 1 | 5 |
| 1 | 0 | 1 | 5 |
| 15 | 6 | 7 | 35 |
| 20 | 6 | 13 | 65 |
| 30 | 7 | 20 | 100 |

Table 4. The minimum inhibitory concentration (MIC) of the *Plinia cauliflora* fruit skin over the strains of enterobacteria. Absolute frequency (AF), cumulative frequency (CF) and cumulative percentage (%cp).

DISCUSSION

The benefits of medicinal plants and phytotherapeutic medicines are acknowledged all over the world as important elements in the prevention, promotion and recovery of health. According to the Brazilian Ministry of Health¹⁴, the search for phytotherapeutic medicines has grown 161% from 2013 to 2015. The reason for the increasing interest in phytotherapeutics is due to the return to healthy and more natural life habits, to the research in the field of medicinal plants with discovery of new active agents, and to the cost, that in most cases is lower than conventional medicines.

The denture stomatitis (DS), an inflammatory condition prevalent of the mucous tissue in denture users, sustains an intimate relation with the lack of hygiene. The material that the denture is made of itself can contribute to the occurrence of DS, due to its roughness and hydrophobicity of the surface, that promotes the adhesion of microorganisms and the growth of biofilm². Some studies have chosen the microorganisms *Candida albicans*, *Staphylococcus*, enterobacteria and *Pseudomonas aeruginosa* for testing their sensibility, based on the importance of the development of DS, its opportunistic character and its resistance to antimicrobials^{4,7,22}. According to Pereira et al.⁷, the microorganisms that are most associated with denture stomatitis were *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* and *P. fluorescens*. Gendreau & Loewy² and O'Donnell et al.⁴ state that patients with DS present dentures more colonized by *Candida* when compared to other healthy individuals, and that *Candida albicans* is the most predominant species.

In a work carried out by O'Donnell et al.²³ with microorganisms that cause pulmonary

infections, biofilms removed from teeth-tissue supported dentures were studied, where 64,6% of them were colonized by *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Haemophilus influenzae B*, *Streptococcus pyogenes* and *Moraxella catarrhalis*. *P. aeruginosa* was the most abundant species, followed by *S. pneumoniae* e *S. aureus*. From the participants, 37% suffered from DS. However, there were no significant differences in the prevalence of those pathogens between the dentures coming from individuals with a healthy mouth and with DS, showing that the dentures can be reservoirs of microorganisms that could potentially cause not only DS, but also systemic diseases.

The results of the present work show that, with the exception of the fungus *Candida albicans*, resistant up to the concentration of 50 mg/mL of jabuticaba skin powder, all the bacterial strains tested, including *Klebsiella pneumoniae*, resistant to carbapenems, have been inhibited up to the concentration of 30mg/mL.

Utilizing a different part of the Brazilian Grape Tree than the one used in this paper, Souza-Moreira et al.¹⁹ obtained great antifungal activity against *Candida albicans*, with the extract of the leaf of the jabuticaba. Souza-Moreira et al.¹⁷ also observed the inhibitory effect of the *P. cauliflora* leaf over non-*albicans* species like *C. parapsilosis*, *C. krusei* and *C. tropicalis*. The antifungal property of the leaf was attributed to the capacity of action on the ergosterol, substance present in the cytoplasmic membrane of the fungi. They concluded that the subfractions of the extract of the *P. cauliflora* leaf can reach the most external layer of the fungi without causing cytotoxicity in the mammal cells. The inefficient inhibitory action over those yeasts, in the current study, could be related to the action mechanism of the substances, with antimicrobial capacities and not antifungal, present in the jabuticaba skin, considering the structural differences between bacteria and fungi.

Although the genus *Candida* have been extensively studied for its part in the etiology of stomatitis, the bacterial involvement in most part remains to be investigated.²⁴ And therefore, the results of this work must be further clarified through other researches. The objective of this study was to test the possible benefits of the composts present in the jabuticaba skin, on the control of opportunistic microorganisms related to DS, since previous studies on this part of the jabuticaba, with this objective, haven't been found. Even though the efficacy of the jabuticaba skin powder hasn't been demonstrated on *Candida albicans*, its action over the bacterial strains tested, that could be resistant to various antimicrobial agents and have pathogenic potential, gives way to new studies of this product as a support in the treatment of DS as well as in the treatment of infections caused by the bacteria that revealed to be sensitive.

There is still the need for further and larger investigation to relate the contents of the jabuticaba and its biological activities in order to obtain a better knowledge of its action mechanism over specific molecular targets. Therefore, it is suggested that new researches associate the extract of the *Plinia cauliflora* leaf, which has obtained great antifungal

activity against strains of *Candida* in the studies of Souza-Moreira et al.^{17,19}, with the fruit skin powder, that in the current study presented important antimicrobial capacity.

CONCLUSION

From the applied methodology, it was possible to verify that the *Plinia cauliflora* skin powder was able to inhibit enterobacteria, *Staphylococcus* spp. and *Pseudomonas aeruginosa*, but not *Candida albicans*.

REFERÊNCIAS

Newton AV. Denture sore mouth: a possible etiology. Br Dent J. 1962;1:357-60.

Gendreau L. & Loewy ZG. Epidemiology and etiology of denture stomatitis. J Prosthodont. 2011; 20(4): 251-60.

Martinez-Beneyto Y, Martínez-Beneyto Y, López-Jornet P, Velandrino-Nicolás A, Jornet-García V. Use of antifungal agents for oral candidiasis: results of a national survey. Int J Dent Hyg. 2010;8(1):47-52.

O'Donnell LE, Robertson D, Nile CJ, Cross LJ, Riggio M, Sherriff A, et al. The oral microbiome of denture wearers is influenced by levels of natural dentition. PLoS One. 2015;10(9):e0137717.

Jackson S, Coulthwaite L, Loewy Z, Scallan A, Verran J. Biofilm development by blastospores and hyphae of *Candida albicans* on abraded denture acrylic resin surfaces. J Prosthet Dent. 2014;112(4):988-93.

Mayahara M, Kataoka R, Arimoto T, Tamaki Y, Yamaguchi N, Watanabe Y, et al. Effects of surface roughness and dimorphism on the adhesion of *Candida albicans* to the surface of resins: scanning electron microscope analyses of mode and number of adhesins. J Investig Clin Dent. 2014;5(4):307-12.

Pereira CA, Toledo BC, Santos CT, Pereira Costa AC, Back-Brito GN, Kaminagakura E, et al. Opportunistic microorganisms in individuals with lesions of denture stomatitis. Diagn Microbiol Infect Dis. 2013;76(4):419-24.

Dorocka-Bobkowska B. & Konopka K. Susceptibility of candida isolates from denture-related stomatitis to antifungal agents in vitro. Int J Prosthodont. 2007;20(5):504-6.

Bianchi CMPC, Bianchi HA, Tadano T, Paula CR, Hoffmann-Santos HD, Leite Jr DP, et al. Factors related to oral candidiasis in elderly users and non-users of removable dental prostheses. Rev Inst Med Trop S Paulo. 2016;58(17):1-5.

Uludamar A, Ozyesil AG, Ozkan YK. Clinical and microbiological efficacy of three different treatment methods in the management of denture stomatitis. Gerodontology. 2011;28(2):104-10.

Marcos-Arias C, Eraso E, Madariaga L, Carrillo-Muñoz AJ, Quindós G. In vitro activities of new triazole antifungal agents, posaconazole and voriconazole, against oral candida isolates from patients suffering from denture stomatitis. Mycopathologia. 2012;173(1):35-46.

Cross LJ, Williams DW, Sweeney CP, Jackson MS, Lewis MA, Bagg J. Evaluation of the recurrence of denture stomatitis and *Candida* colonization in a small group of patients who received itraconazole. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004;97(3):351-8.

Oliveira FQ, Gobira B, Guimarães C, Batista J, Barreto M, Souza M. Espécies vegetais indicadas na odontologia. *Rev Bras Farmacogn.* 2007;17(3):466-76.

Portalsaude.saude.gov.br. MS, 2016

Macedo-Costa MR, Diniz DN, Carvalho CM, Pereira MSV, Pereira JV, Higino JS. Effectiveness of the *Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg. extract on oral bacteria. *Rev Bras Farmacogn.* 2009;19:565-71.

Martins ML, FREIRE ICM, PADILHA WWN, ARAÚJO TP. Uso de fitoterápicos associados a próteses dentárias. *Rev Bras Ciên Saúde.* 2014;18(3):271-78.

Souza-Moreira TM, Severi JA, Lee K, Preechasuth K, Santos E, Gow NA, et al. Anti-*Candida* targets and cytotoxicity of casuarinin isolated from *Plinia cauliflora* leaves in a bioactivity-guided study. *Molecules.* 2013 Jul 9;18(7):8095-108.

Pitz HS, Trevisan AC, Cardoso FR, Pereira A, Moreira EL, de Prá MA, et al. Assessment of in vitro biological activities of anthocyanins- rich plant species based on *Plinia cauliflora* study model. *Methods Mol Biol.* 2016;1391:65-80.

Souza-Moreira TM, Moreira RRD, Sacramento LVS, Pietro RCLR. Histochemical, phytochemical and biological screening of *Plinia cauliflora* (DC.) Kausel, Myrtaceae, leaves. *Rev bras farmacogn.* 2010; 20(1):48-53.

Souza-Moreira TM, Severi JA, Santos E, Silva VY, Vilegas W, Salgado HR, et al. Chemical and antidiarrheal studies of *Plinia cauliflora*. *Journal of Medicinal Food.* 2011; 14:1590-96.

Oliveira LA, Souza-Moreira TM, Cefali LC, Chiari BG, Corrêa MA, Isaac VLB, et al. Design of antiseptic formulations containing extract of *Plinia cauliflora*. *Braz J Pharm Sci.* 2011;47(3):525-33.

Cavalcanti IMG, Nobbs AH, Ricomini-Filho AP, Jenkinson HF, Cury AADB. Interkingdom cooperation between *Candida albicans*, *Streptococcus oralis* and *Actinomyces oris* modulates early biofilm development on denture material. *Pathog Dis.* 2016;Apr;74(3):1-23.

O'Donnell LE, Smith K, Williams C, Nile CJ, Lappin DF, Bradshaw D, et al. Dentures are a Reservoir for Respiratory Pathogens. *J Prosthodont.* 2016 Feb;25(2):99-104.

Shi B, Wu T, McLean J, Edlund A, Young Y, He X, et al. The Denture-Associated Oral Microbiome in Health and Stomatitis. *mSphere.* 2016;1(6):e00215-16.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Atividade antimicrobiana 94, 102, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157
Audição 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 132
Automedicação 184, 185, 186, 187, 191, 192, 193, 194, 195, 196
Azóis 135, 136, 137, 138, 140, 141

B

Bezoar 171, 172, 174
Bicombustíveis 2
Bioatividade 48, 91, 92, 93, 96, 99
Bioprodutos 44
Bioprospecção 44

C

Caatinga 91, 100
Câmara-úmida 148, 149, 150, 151, 153, 154
Câncer de colo de útero 56, 57, 59, 62, 64
Candidíase 135, 136, 137
Cáries 70, 72, 73
Celulases 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10
Coliformes 50, 51, 52, 53, 54, 55
Contaminação 8, 50, 51, 52, 53, 160, 201
Coronavírus 103, 104, 105, 106, 107, 112, 113, 114, 115

D

Diabetes Mellitus 71, 77, 185, 186
Diagnóstico molecular 103, 115
Doença do caramujo 159
Doenças bucais 70, 72, 73
Dor abdominal 171, 173, 174, 175

E

Educação em saúde 57, 58, 59, 64, 66, 67, 68, 185, 195
Educação Permanente 197, 198, 200, 201, 202, 203, 204

Enfermeiro 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 187, 195
Envelhecimento 78, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 132, 134, 185, 186, 192
Enzimas 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 24, 34, 206
Esquistossomose 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170
Estratégia de Saúde da Família 195, 198, 199, 200, 204
Euphorbiaceae 90, 91, 100, 101, 102

F

Farmacogenética 40, 103, 105, 107, 110, 115
Fungos 2, 3, 11, 45, 135, 136, 137, 150, 151, 154

H

Helmintos 159, 160, 164, 167, 170
Hibridização molecular 135, 136, 138, 139, 140, 145
Hidrolases 1, 2

I

Idoso 126, 129, 130, 131, 132, 134, 185, 187
Indicadores de Produção Científica 121
Inflamação 70, 76, 77, 78, 108

M

Metabólitos Secundários 91
Microrganismos 9, 52, 53, 54, 75, 76, 102, 138, 139, 142, 148, 150, 151, 152, 153, 154, 155
Mixomicetos 148, 149, 150, 151, 155

O

Obesidade 64, 65, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 190

P

Parasitose 159, 160, 165
Parto 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183
Periodontites 70
Piperaceae 44, 49
Pós-Parto 176, 177, 178, 181, 182, 183
Pré-Natal 176, 177, 178, 179, 182, 183
Prevenção 56, 57, 58, 59, 61, 63, 64, 66, 68, 69, 79, 105, 111, 180, 181, 186, 201, 202

Processo Gestacional 177

Produtos Naturais 90, 91, 100, 102

S

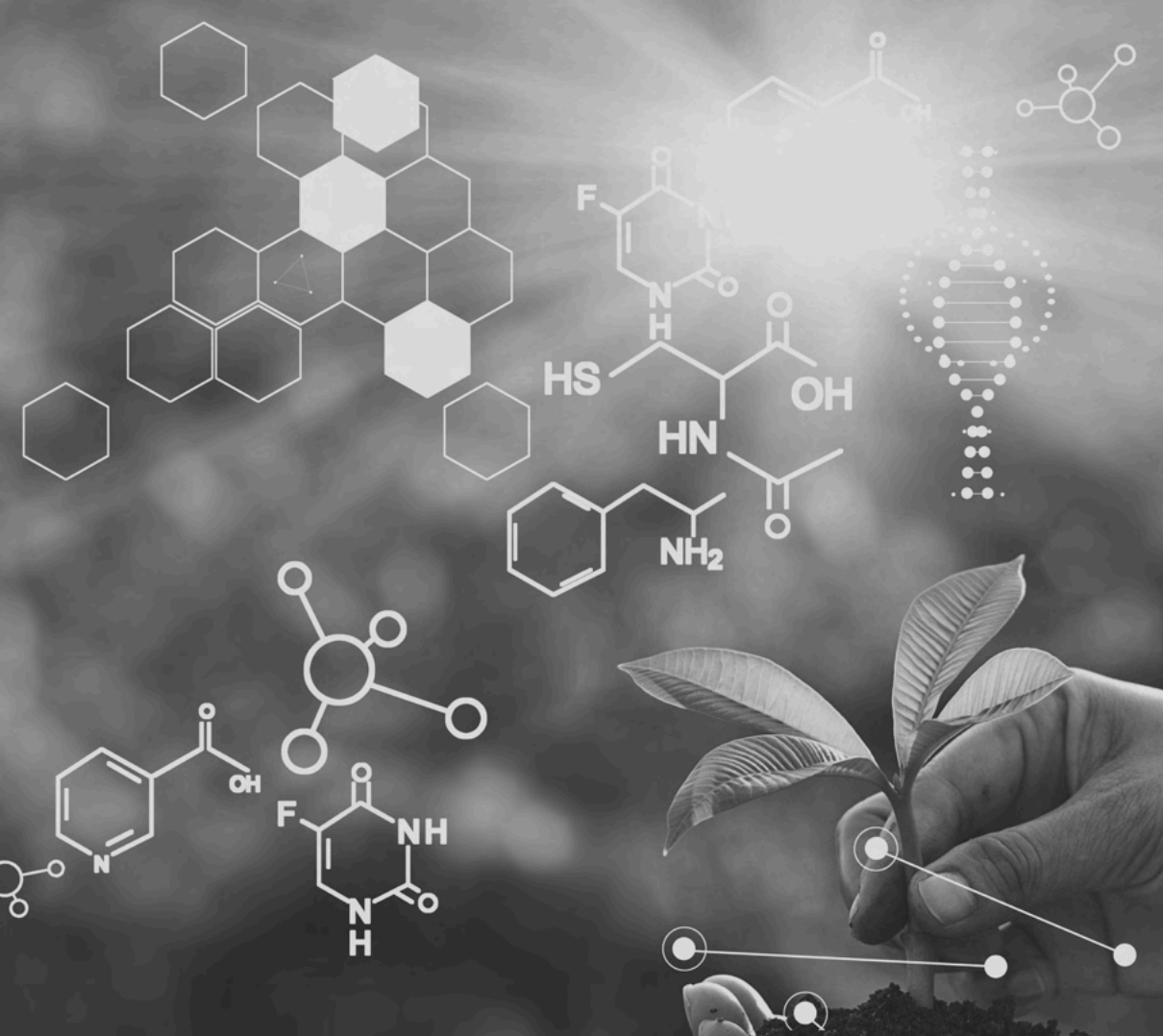
Saneamento básico 159, 166, 167

Síndrome de Rapunzel 171, 172, 173, 175

Sistema Único de Saúde 66, 68, 122, 130, 132, 167, 193, 198, 199, 200, 202, 203

T

Tratamentos Antifúngicos 136



A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Desafios atuais e perspectivas futuras

-  www.arenaeditora.com.br
-  contato@arenaeditora.com.br
-  [@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora)
-  www.facebook.com/arenaeditora.com.br

Atena
Editora
Ano 2021



A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Desafios atuais e perspectivas futuras

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora
Ano 2021