



# Ciências Biológicas: Campo Promissor em Pesquisa 4

Jesus Rodrigues Lemos  
(Organizador)

Atena  
Editora

Ano 2020



# Ciências Biológicas: Campo Promissor em Pesquisa 4

Jesus Rodrigues Lemos  
(Organizador)

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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> 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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	<p>Ciências biológicas [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 4 / Organizador Jesus Rodrigues Lemos. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader            Modo de acesso: World Wide Web            Inclui bibliografia            ISBN 978-65-5706-140-4            DOI 10.22533/at.ed.404202406</p> <p>1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Lemos, Jesus Rodrigues.</p> <p style="text-align: right;">CDD 570</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

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

## APRESENTAÇÃO

Este volume da obra “Ciências Biológicas: Campo promissor em Pesquisa 4” vem trazer ao leitor, em seus capítulos, informações diversas imbuídas em diferentes campos do conhecimento de Ciências da Vida, como o próprio título do e-book sugere: uma área extremamente promissora, dinâmica e passível de aquisição de novas informações a todo momento, vindo, de forma comprometida e eficaz, a atualizar o leitor interessado nesta grande área do conhecimento.

Pesquisadores de diferentes gerações, e diferentes regiões do país, motivados por uma força motriz que impulsiona a busca de respostas às suas perguntas, trazem dados resultantes da dedicação à Ciência, ansiando responder suas inquietações e compartilhar com o leitor, de forma cristalina e didática, seus alcances técnico-científicos, satisfazendo a função precípua da ciência que é a de melhorar a qualidade de vida do homem, enquanto executante do seu papel cidadão e ser social.

Somente por uma questão de ordenação, os 28 capítulos deste volume foram sequenciados levando-se em consideração, primeiramente, estudos, em diferentes vertentes, com organismos vivos, animais e plantas, seguidos por pesquisas oriundas de aspectos didático-pedagógicos, aquelas relacionadas aos progressos de situações-problemas em vegetais, animais e humanos e, por fim, interações entre diferentes organismos no espaço ambiental com um todo.

Em todas estas áreas, as pesquisas conduzem o leitor a acompanhar descobertas/avanços que proporcionam, indubitavelmente, um quadro mais robusto, e que acresce ao que até então se tem conhecimento naquele campo de estudo, das diferentes subáreas das Ciências Biológicas, com viés também para a saúde e bem estar humanos.

Neste sentido, a heterogeneidade deste volume, extremamente rico, irá contribuir consideravelmente tanto na formação de jovens graduandos e pós-graduandos, quanto ser atrativo para profissionais atuantes nas áreas escolar, técnica e acadêmica aqui abordadas, não eximindo também o leitor “curioso” interessado nas temáticas aqui trazidas.

Portanto, aproveitem os assuntos dos seus interesses e boa leitura!

Jesus Rodrigues Lemos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
SINCRONIZAÇÃO DE RITMOS DIÁRIOS EM POPULAÇÕES DE FORMIGAS SAÚVA ( <i>ATTA SEXDENS</i> )	
Mila Maria Pamplona Barbosa Bruna Rezende Malta de Sá Gisele Akemi Oda André Frazão Helene	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4042024061</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>16</b>
CONTRIBUTION TOWARDS THE STUDY OF LEAF ANATOMY OF <i>SMILAX BRASILIENSIS</i> SPRENG. (SMILACACEAE)	
Myriam Almeida Barbosa Marlúcia Souza Pádua Vilela Luciana Alves Rodrigues dos Santos Lima Ana Hortência Fonseca Castro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4042024062</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>28</b>
ACANTHACEAE DOS JARDINS DO MUSEU DE BIOLOGIA MELLO LEITÃO, SANTA TERESA-ES: ESPAÇO NÃO FORMAL E O ENSINO DE BOTÂNICA	
Elisa Mitsuko Aoyama Alexandre Indriunas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4042024063</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>41</b>
FORMAÇÃO DE BANCO DE SEMENTES (GERMOPLASMA) COM PLANTAS NATIVAS DA REGIÃO NORTE DO PIAUÍ	
Iara Fontenele de Pinho Maria da Conceição Sampaio Alves Teixeira Jesus Rodrigues Lemos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4042024064</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>56</b>
REGISTRO DE PLANTAS HOSPEDEIRAS DE CHRYSOMELIDAE NO SUDOESTE DO PARANÁ, COM ÊNFASE EM ALTICINI (GALERUCINAE)	
Lucas Frarão Adelita Maria Linzmeier	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4042024065</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>67</b>
TOBACCOMIXTURE IN THE FIGHT AGAINST COWPEA APHID DURING THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF <i>V. UNGUICULATA</i>	
Marcelo Ferreira de Souza José Ivo Soares Ana Cristina Macedo de Oliveira Sebastião Erailson de Sousa Santos Maíres Alves Cordeiro Jeyce Layse Bezerra Silva Maria Regina de Oliveira Cassundé Ananda Jackellynne Vaz da Silva Lucas Ermeson Soares das Neves	

José Wiliam Pereira Brito  
Karol Águida Santos Rocha  
Italo Ferreira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.4042024066**

**CAPÍTULO 7 ..... 74**

WOULD THE VOLATILE TERPENES OF *MESOSPHAERUM SUAVEOLENS* HAVE A PHYTOTOXIC EFFECT?

José Weverton Almeida Bezerra  
Rafael Pereira da Cruz  
Thaís da Conceição Pereira  
Maria Haiele Nogueira da Costa  
Emanoel Messias Pereira Fernando  
Helder Cardoso Tavares  
Talita Leite Beserra  
Kleber Ribeiro Fidelis  
José Iago Muniz  
Maria Aurea Soares de Oliveira  
Talina Guedes Ribeiro  
Maria Arlene Pessoa da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.4042024067**

**CAPÍTULO 8 ..... 83**

CONHECIMENTO TRADICIONAL DE MICROARTRÓPODES EM UMA COMUNIDADE RURAL DA CAATINGA

Francisco Éder Rodrigues de Oliveira  
Mikael Alves de Castro  
Marlos Dellan de Souza Almeida  
Célio Moura Neto  
Helba Araújo de Queiroz Palácio  
Jefferson Thiago Souza

**DOI 10.22533/at.ed.4042024068**

**CAPÍTULO 9 ..... 98**

*MALASSEZIA PACHYDERMATIS* ISOLADAS DE OTITES DE CÃES E GATOS: IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR E SUSCEPTIBILIDADE IN VITRO A ÓLEOS ESSENCIAIS

Raquel Santos da Silva  
Ludmilla Tonani  
Marcia Regina von Zeska Kress

**DOI 10.22533/at.ed.4042024069**

**CAPÍTULO 10 ..... 111**

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DO ÓLEO ESSENCIAL OBTIDO DAS FOLHAS DE CROTON SP SOBRE ATRAÇÃO PARA A OVIPOSIÇÃO DO *AEDES AEGYPTI*

Daniel Lobo Sousa  
Roseliz Campelo Pachêco  
Quirlian Queite Araújo Anjos  
Thaimara Gomes Costa  
Débora Cardoso da Silva  
Simone Andrade Gualberto

**DOI 10.22533/at.ed.40420240610**

**CAPÍTULO 11 ..... 116**

O ENSINO DE BIOLOGIA SOB A ÓTICA DISCENTE: UM RECORTE AMOSTRAL NA ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL EM BARREIRAS - BAHIA

Camila de Carvalho Moreira  
Fábio de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.40420240611**

**CAPÍTULO 12 ..... 127**

GLOSSÁRIO ONLINE DE BOTÂNICA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO MÉDIO

Rebeca Melo Barboza  
Bruno Edson-Chaves  
Eliseu Marlônio Pereira de Lucena

**DOI 10.22533/at.ed.40420240612**

**CAPÍTULO 13 ..... 141**

ECOPEDAGOGIA: EDUCAÇÃO PARA O MEIO AMBIENTE

Magda Regina Santiago  
Márcio Marastoni  
Pero Torquato Moreira

**DOI 10.22533/at.ed.40420240613**

**CAPÍTULO 14 ..... 152**

ASPECTOS DA SENESCÊNCIA CELULAR EM INDIVÍDUOS IDOSOS SAUDÁVEIS

Thalyta Nery Carvalho Pinto  
Juliana Ruiz Fernandes  
Gil Benard

**DOI 10.22533/at.ed.40420240614**

**CAPÍTULO 15 ..... 165**

ANÁLISE *IN SILICO* DA INTERAÇÃO ENTRE AS PROTEÍNAS P53 E CREBBP E SUA RELAÇÃO COM LINFOMAS

Katheryne Lohany Barros Barbosa  
Marcos Antonio Batista de Carvalho Júnior  
Olívia Basso Rocha  
Livia do Carmo Silva  
Gabriela Danelli Rosa  
Jackeliny Garcia Costa  
Kleber Santiago Freitas

**DOI 10.22533/at.ed.40420240615**

**CAPÍTULO 16 ..... 173**

EFEITO DO EXTRATO DE *UNCARIA TOMENTOSA* E PALMITATO SOBRE A MORTE CELULAR DE MIOBLASTOS C2C12

Bruna Letícia de Freitas  
Jeniffer Farias dos Santos  
Carla Roberta de Oliveira Carvalho  
Viviane Abreu Nunes

**DOI 10.22533/at.ed.40420240616**

**CAPÍTULO 17 ..... 184**

ALTERAÇÕES NA INTERAÇÃO DAS PROTEÍNAS P53 E TPP1 COMO CAUSA DA ENDOMETRIOSE

Olivia Basso Rocha  
Marcos Antonio Batista de Carvalho Junior  
Katheryne Lohany Barros Barbosa  
Kleber Santiago Freitas  
Livia do Carmo Silva  
Gabriela Danelli Rosa  
Jackeliny Garcia Costa

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061617**

**CAPÍTULO 18 ..... 192**

OBTENÇÃO DE SUBSTÂNCIAS INIBITÓRIAS SEMELHANTES ÀS BACTERIOCINAS POR *LACTOCOCCUS LACTIS* UTILIZANDO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR: EFEITO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA FRENTE A MICROORGANISMO CAUSADOR DE CÁRIE

Liz Caroline Mendes Alves  
Ricardo Pinheiro de Souza Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061618**

**CAPÍTULO 19 ..... 209**

EFEITOS DO TOLUENO SOBRE O APARELHO RESPIRATÓRIO E REPRODUTOR DE RATOS WISTAR

Ana Rosa Crisci  
Marcos Leandro Paoleli dos Santos  
Paulo Henrique da Silva Santos  
Ângelo Rafael Bueno Rosa  
Betina Ferreira Lacerda  
Wilson Roberto Malfará  
Lucila Costa Zini Angelotti

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061619**

**CAPÍTULO 20 ..... 221**

ESTUDO DA INTERAÇÃO E ENSAIO DE MUTAGÊNESE VISANDO O COMPLEXO ENOS-CALMODULINA POR ABORDAGENS *IN SILICO*

Marcos Antonio Batista de Carvalho Júnior  
Olivia Basso Rocha  
Katheryne Lohany Barros Barbosa  
Livia do Carmo Silva  
Gabriela Danelli Rosa  
Jackeliny Garcia Costa  
Kleber Santiago Freitas

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061620**

**CAPÍTULO 21 ..... 230**

ESTUDO MORFOLÓGICO DO TESTÍCULO DE RATOS COM OBESIDADE HIPOTALÂMICA TRATADOS EM PLATAFORMA VIBRATÓRIA

Gabrielly de Barros  
Fernando Antonio Briere  
Suellen Ribeiro da Silva Scarton  
Célia Cristina Leme Beu

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061621**

**CAPÍTULO 22 ..... 235**

ESTUDO MORFOMÉTRICO E ESTEREOLÓGICO EM PLACENTAS DE RATAS COM DIABETES MELLITUS GESTACIONAL INDUZIDO POR ESTREPTOZOTOCINA

Raquel de Mendonça Rosa-Castro

Izadora Renosto

Euro Marques Junior

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061622**

**CAPÍTULO 23 ..... 249**

RELAÇÃO ENTRE AGROTÓXICOS E CÂNCER: UMA ANÁLISE DO GLIFOSATO

Júlio César Silva de Souza

Tatianny de Assis Freitas Souza

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061623**

**CAPÍTULO 24 ..... 261**

ESTUDO DAS ALTERAÇÕES TÍMICAS RELACIONADAS COM A IDADE DURANTE A INFECÇÃO POR *TRYPANOSOMA CRUZI*

Rafaela Pravato Colato

Vânia Brazão

Fabricia Helena Santello

Andressa Duarte

José Clóvis do Prado Jr.

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061624**

**CAPÍTULO 25 ..... 272**

O POLIMORFISMO DO GENE GSTM1 EM PACIENTES COM ATEROSCLEROSE

Isabela Barros Lima

Andreia Marcelino Barbosa

Iasmim Ribeiro da Costa

Ulisses dos Santos Vilarinho

Lilian Castilho de Araújo Gianotti

Débora Acyole Rodrigues de Moraes

Kátia Karina Verolli de Oliveira Moura

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061625**

**CAPÍTULO 26 ..... 279**

SÍFILIS GESTACIONAL: DESAFIOS ENFRENTADOS POR ENFERMEIROS E AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE DA ATENÇÃO PRIMÁRIA

Mary Kathleen Marques Xavier

Tarciana Alves Menezes

Daniela de Aquino Freire

Thaís da Silva Oliveira

Juliana da Rocha Cabral

Andreza Cavalcanti Vasconcelos

Martha Sthefanie Borba Costa

Viviane de Souza Brandão Lima

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061626**

**CAPÍTULO 27 ..... 289**

OCORRÊNCIA DE FORAMINIFERA (PROTOCTISTA, GRANULORETICULOSA) NA PRAIA DE ITAGUÁ, UBATUBA, SP

Paulo Sergio de Sena  
Ana Paula Barros de Jesus

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061627**

**CAPÍTULO 28 ..... 295**

INTERAÇÃO DE LECTINAS DE TOXOPLASMA GONDII COM RECEPTORES DO TIPO TOLL DE CÉLULAS NATURAL KILLER

Irislene Simões Brigo  
Cássia Aparecida Sebastião  
Cristina Ribeiro de Barros Cardoso  
Maria Cristina Roque Antunes Barreira  
Camila Figueiredo Pinzan

**DOI 10.22533/at.ed.4042024061628**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 297**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 298**

## O POLIMORFISMO DO GENE *GSTM1* EM PACIENTES COM ATEROSCLEROSE

Data de submissão: 05/03/2020

Data de aceite: 19/06/2020

### Isabela Barros Lima

Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC  
GOIÁS <http://lattes.cnpq.br/0004950121384212>

### Andreia Marcelino Barbosa

Universidade Federal de Goiás - UFG  
<http://lattes.cnpq.br/9545179392610539>

### Iasmim Ribeiro da Costa

Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC  
GOIÁS  
<http://lattes.cnpq.br/6222079384633182>

### Ulisses dos Santos Vilarinho

Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC  
GOIÁS  
<http://lattes.cnpq.br/6434981247292821>

### Lilian Castilho de Araújo Gianotti

Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC  
GOIÁS  
<http://lattes.cnpq.br/1620910829513276>

### Débora Acyole Rodrigues de Moraes

Universidade Federal de Goiás - UFG  
<http://lattes.cnpq.br/3417139129636566>

### Kátia Karina Verolli de Oliveira Moura

Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC  
GOIÁS <http://lattes.cnpq.br/0087299570422353>

**RESUMO:** A aterosclerose é um problema de saúde pública no Brasil. É uma doença inflamatória, lenta e progressiva caracterizada

pela formação de uma placa de lipídio na parede da artéria (camada íntima). Técnicas moleculares estão sendo desenvolvidas nas últimas décadas para investigações biológicas. A superfamília da Glutathione S-Transferase (GST) são enzimas antioxidantes de fase II, responsáveis pela desintoxicação celular e na desintoxicação de xenobióticos tóxicos. Polimorfismos no gene *GSTM1*, pode levar a alterações nos níveis de hipertrigliceridemia e baixo HDL-colesterol. As amostras a testes moleculares (PCR-AE), no Laboratório Replicon da PUC Goiás, para verificar presença de polimorfismo no gene *GSTM1*. Foi feita a extração do DNA e a amplificação das amostras. O produto obtido foi submetido à eletroforese em gel de agarose e visualizado em seguida no VDS. Foi analisado a presença e a ausência do genótipo *GSTM1* em pacientes do grupo caso, que faziam o uso de estatina (n=80) e do grupo controle (n=100). Detectou-se no grupo caso que, 63,74% dos pacientes apresentavam o genótipo *GSTM1* e 36,25% apresentavam com o genótipo nulo. Assim como no grupo controle, no qual 60% dos pacientes tinham o gene presente e 40% o genótipo nulo, sendo o  $p=0,6171$ . Apesar desses achados, o estudo não mostrou significância entre a aterosclerose com o gene *GSTM1* e os sexos feminino e masculino.

**PALAVRAS-CHAVE:** aterosclerose, gene,

*GSTM1*, dislipidemia, estatina.

## THE POLYMORPHISM OF THE *GSTM1* GENE IN PATIENTS WITH AEROSCLEROSIS

**ABSTRACT:** Atherosclerosis is a public health problem in Brazil, an inflammatory disease, slow and progressive, characterized by the formation of a lipid plaque on the artery wall (intimate layer). Molecular techniques are being developed in recent decades for biological investigations. The superfamily of Glutathione S-Transferase (GST) are antioxidant enzymes of phase II, responsible for cellular detoxification and detoxification of toxic xenobiotics. Polymorphisms in the *GSTM1* gene, can lead to changes in the levels of hypertriglyceridemia and low HDL-cholesterol. Molecular test samples (PCR-AE), at the Replicon Laboratory at PUC Goiás, to check for the presence of polymorphism in the *GSTM1* gene. DNA extraction and sample amplification were performed. The product obtained was submitted to electrophoresis on an agarose gel and then visualized on the VDS. The presence and absence of the *GSTM1* genotype in patients in the case group, who used statins (n = 80) and in the control group (n = 100), was analyzed. In the case group, 63.74% of the patients had the *GSTM1* genotype and 36.25% had the null genotype. As in the control group, in which 60% of patients had the gene present and 40% the null genotype, with  $p=0.6171$ . Despite these findings, the study showed no significance between atherosclerosis with the *GSTM1* gene and the female and male sex. **KEYWORDS:** atherosclerosis, gene, *GSTM1*, dyslipidemia, statin.

## 1 | INTRODUÇÃO

A aterosclerose é uma enfermidade que se inicia por uma inflamação de forma lenta e progressiva, levando a cronificação. É definida por uma placa de lipídio que se acumula na parede da artéria, mais precisamente na camada íntima. É denominada como placa de ateroma ou placa aterosclerótica sendo diretamente proporcional a concentração da lipoproteína de baixa densidade (LDL) no plasma. Este acontecimento, tem como consequência o impedimento ou bloqueio do fluxo sanguíneo (NAVARO E CONEGERO, 2002).

A placa aterosclerótica se estabelece por fatores associados e/ou exposições prolongadas dos mesmos. Se inicia por uma lesão no endotélio, levando a um aumento do fluxo da lipoproteína de baixa densidade (LDL) no local. Por conta desse grande fluxo de LDL, uma inflamação acontece no local e moléculas de adesão são produzidas. Macrófagos e monócitos deslocam-se para este local e envolvem as lipoproteínas (normalmente a LDL encontrada na parede do vaso) que liberam mediadores inflamatórios. A placa aterosclerótica é formada, estreitando o vaso e comprometendo o fluxo sanguíneo (GIROLDO, et al., 2007).

As consequências decorrentes da formação da placa de ateroma envolve doenças cardiovasculares que vão da doença coronariana, infarto agudo do miocárdio (IAM), acidente vascular cerebral (AVC), doença arterial obstrutiva periférica (DAOP) até a insuficiência renal pela diminuição do fluxo sanguíneo (GOTTLIEB, et al., 2005).

A LDL é uma das lipoproteínas encontrados no plasma, juntamente com os quilomícrons

(de origem intestinal), lipoproteína de densidade muito baixa (VLDL), de origem hepática e a lipoproteína de alta densidade (HDL). Em sua constituição observa-se pouca concentração de triglicérides, muito colesterol e apenas apoproteína B100. É uma lipoproteína retida pelos hepatócitos que estratificam o colesterol pela atuação da enzima acil-CoA colesteril aciltransferase (ACAT) (SIMÃO, et al., 2013).

A dislipidemia se caracteriza pela alteração dos níveis plasmáticos de colesterol total (CT), LDL, HDL e triglicérides. Ela pode ser caracterizada como hipercolesterolemia isolada quando há aumento dos níveis de LDL ( $\geq 160$  mg/dL), hipertrigliceridemia isolada quando se aumenta os níveis de triglicérides ( $\geq 150$ mg/dL) e em hiperlipidemia mista quando ambos níveis estão elevados (SIMÃO, et al., 2013).

A aterosclerose pode ser tratada por medicamentos, sendo a estatina a mais prescrita. Ela se caracteriza por ser um inibidor competitivo da enzima 3-hidroxi-3- metilglutaril coenzima A (HMG-CoA) redutase, que age bloqueando a conversão de HMG-CoA em ácido mevalônico, afetando a principal etapa da biossíntese do colesterol ocasionando o aumento da produção de receptores para o LDL e a depuração de lipoproteínas. Todos esses eventos geram a diminuição da concentração plasmática de LDL, de colesterol total, de triglicérides e aumenta a de HDL (NASSIF, et al., 2005; CAMPO E CARVALHO, 2007).

É vasto o número de genes que se envolvem com a aterosclerose e que desempenham diversas funções como a regulação da função endotelial, coagulação, inflamação, metabolismo dos aminoácidos, lipídios e hidratos de carbono (MARINKOVIĆ, et al., 2013; SÁ, 2011).

A superfamília da Glutationa S-Transferase (GST) são enzimas antioxidantes de fase II, que fazem o papel de desintoxicação celular e de xenobióticos tóxicos, metabolitos e produtos reativos de processos intracelulares (PINHEIRO, 2013; SAFARINEJAD, et al., 2010).

A superfamília  $\mu$  (GSTM) é composta por *GSTM1*, *GSTM2*, *GSTM3*, *GSTM4* e *GSTM5*. A *GSTM1*, se encontra no cromossomo 1p.13.3. Polimorfismos nela, pode acarretar alterações nos níveis de hipertrigliceridemia e baixo HDL-colesterol e, quando se encontra nula, por uma ausência do gene e da sua função, gera alteração na atividade enzimática (MACIEL, et al., 2009; RODRIGUES, 2017; LOSI- GUEMBAROVSKI, et al., 2001).

## 2 | MATERIAS E MÉTODOS

Coletou-se sangue periférico de 80 paciente, entre outubro de 2014 a fevereiro de 2015, que eram assistidos pelo serviço de cardiologia e cirurgia vascular periférica, de Hospitais privados do município de Goiânia que tinham convênio com pacientes da rede privada e do Sistema Único de Saúde (SUS). Os pacientes já tinham diagnóstico de doença aterosclerótica e dislipidemia e faziam uso de estatinas. No grupo controle, analisou-se amostra de 100 pacientes sem doença e que não faziam uso de estatina.

O trabalho foi aprovada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa/Sistema Nacional de Informações Sobre Ética em Pesquisas envolvendo Seres Humanos CEP/PUC GOIÁS,

número 35321614.3.0000.0037.

As amostras foram submetidas a testes moleculares, no Laboratório Replicon da PUC Goiás, para verificar presença do polimorfismo do gene *GSTM1*. Os critérios de inclusão foram: pacientes maiores de 38 anos, diagnosticados com aterosclerose em tratamento medicamentoso e/ou submetidos à procedimentos e vasculares intervencionistas, que aceitaram responder ao questionário e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). E os de exclusão foram: os pacientes menores de 38 anos e/ou que não aceitaram participar da pesquisa.

Após a coleta, extraiu-se o DNA e iniciou a purificação das amostras, prosseguindo com as instruções do Kit GFX™ (Amersham Pharmacia Biotech). Posteriormente, amostras foram submetidas à quantificação no espectrofotômetro NanoVue™ Plus, tendo relevância apenas os pacientes cujo os resultados da quantificação em relação a concentração de DNA foram superior a 5ng/μl.

Em seguida amplificou-se as amostras, para a detecção dos polimorfismos do gene *GSTM1*. Por fim, as reações de PCR foram realizadas com um volume final de 25 μl. O produto obtido foi submetido à eletroforese em gel de agarose em um campo elétrico de 100 V/cm e corado com brometo de etídio (5mg/mL) sendo visualizado em seguida no Fotodocumentador BIORAD.

### 3 | RESULTADOS

Na tabela I, foi analisado a presença e a ausência do genótipo *GSTM1* em pacientes do grupo caso, que faziam o uso de estatina (n=80) e do grupo controle (n=100). Detectou-se no grupo caso que, 63,74% (n=51) dos pacientes apresentavam o genótipo *GSTM1* e 36,25% (n=29) apresentavam com o genótipo nulo. Assim como no grupo controle, no qual 60% (n=60) dos pacientes tinham o gene presente e 40% (n=40) o genótipo nulo, sendo o  $p=0,6171$ .

	GSTM1 PRESENTE		GSTM1 AUSENTE		TOTAL		p*
	n	%	n	%	n	%	
<b>CASO</b>	51	63,74	29	36,25	80	100	
<b>CONTROLE</b>	60	60	40	40	100	100	0,6171

TABELA I - Distribuição do gene *GSTM1* nos grupos caso e controle

A tabela II, analisou-se a presença do gene *GSTM1* em relação ao sexo do paciente. No sexo masculino, houve uma prevalência maior em pacientes com o genótipo presente, sendo 71,43% (n=30) no grupo caso e 58,49% (n=31) no grupo controle. Em contrapartida, 28,57% (n=12) no grupo caso e 41,50% (n=22) no grupo controle apresentaram o genótipo nulo, com um  $p=0,1914$ .

Ainda na tabela II, no grupo caso e controle o genótipo presente apresentou

respectivamente, uma prevalência de 55,26% (n=21) e de 61,70% (n=29) em pacientes do sexo feminino. E, 44,73% (n=17) do grupo caso e 38,29% (n=18) do grupo controle, possuem o genótipo nulo para *GSTM1*, com um  $p=0,5487$ .

SEXO	GSTM1 PRESENTE		GSTM1 AUSENTE		TOTAL		p*
	n	%	n	%	n	%	
<b>MASCULINO</b>							
<b>CASO</b>	30	71,43	12	28,57	42	52,5	
<b>CONTROLE</b>	31	58,49	22	41,5	53	53	0,1914
<b>FEMININO</b>							
<b>CASO</b>	21	55,26	17	44,73	38	47,5	
<b>CONTROLE</b>	29	61,7	18	38,29	47	47	0,5487

TABELA II - Distribuição do polimorfismo *GSTM1* em relação ao sexo nos grupos caso e controle caso e controle.

#### 4 | DISCUSSÃO

Para Girisha e colaboradores (2004) em um estudo feito com a população indiana analisando o gene *GSTM1* com a doença coronariana, também mostrou maior predomínio da presença deste gene com um  $p=0,6084$ . Assim como um estudo feito na Turquia por Taspinar e colaboradores (2012) o qual 58,2% (71/132) dos casos e 53,5% (76/151) dos controles possuíam *GSTM1*/presente e  $p=0,4460$ . Ambos corroborando com nosso estudo.

Em estudo sobre o polimorfismo do gene *GSTM1* em pacientes com aterosclerose (RODRIGUES, 2017), também houve um domínio da presença do gene no sexo masculino com 75,8% (69/91) nos casos e 60,4% (32/53) nos controles. Assim como no sexo feminino, 70,6% (77/109) nos casos e 59,6% (28/47) nos controles ambos não foram significativos com o  $p=0,5080$  e  $0,1763$  respectivamente, corroborando com este estudo. Da mesma forma, Maciel e colaboradores (2009), em um estudo realizado em Vitória-ES, encontraram 50,5% de presença do gene *GSTM1* em homens e 49,4% em mulheres. Na ausência do gene foi encontrado 49,5% em homens e 50,6% em mulheres com um  $p=0,685$ .

Wang (2012) em uma análise sobre a associação dos polimorfismos do gene *GSTM1* com risco de AVC isquêmico na população chinesa, observou-se resultados com maior prevalência do genótipo nulo no sexo masculino para os grupos caso (48,5%). Já no sexo feminino, foi observado um resultado contrário: maior prevalência no grupo controle (45,6%). Esse estudo não teve significância entre a relação do gene *GSTM1* em relação ao sexo ( $p=0,209$ ) corroborando com o nosso resultado.

Apesar de o estudo de Rodrigues (2017) apresentar uma maior prevalência de *GSTM1* presente, nos grupos caso e controle, com 72,5% (145/200) e 60% (60/100) respectivamente, se distanciou do nosso resultado, pois apresentou um  $p$  significativo de 0,0284. Turkanoglu e colaboradores (2010), em um estudo com uma população da Turquia que teve AVC isquêmico, apresentou maior prevalência de *GSTM1* nulo, com 50,6% (87/172) para caso e 56,2% (59/105) para controle. Em análise feita com nadadores da elite portuguesa,

observou-se maior prevalência do genótipo ausente, no grupo caso com 72% (24/33) e com  $p=0,010$  (DIAS, 2011). Todos os estudos não corroboraram com o presente estudo, que não apresentou significância em relação a presença do gene e o desenvolvimento da aterosclerose ( $p=0,6171$ ).

Em relação a prevalência do genótipo no sexo masculino Schreiber e colaboradores (2013) obtiveram predomínio de *GSTM1* presente em 49,3% (316/640) e ausente em 47,3% (316/668), corroborando com o estudo atual. Porém, no sexo feminino, obtiveram presença de 50,62% (324/640) e ausência de 52,6% (352/668), não respaldando nosso trabalho.

## 5 | CONCLUSÃO

Na análise da presença ou ausência do gene *GSTM1*, verificou-se nas tabelas que tanto o grupo caso quanto o grupo controle apresentaram maior porcentagem da presença do gene e, a diferença entre os dois grupos foi pequena. Apesar desses achados, o estudo não mostrou significância entre a aterosclerose com o gene *GSTM1* e os sexos feminino e masculino. Com isso, conclui-se também a necessidade de mais estudos e publicações para maior esclarecimento sobre o assunto.

## REFERÊNCIAS

CAMPO, Vanessa Leiria; CARVALHO, Ivone. **Estatinas hipolipêmicas e novas tendências terapêuticas**. Química Nova, v. 30, n. 2, p. 425-430, 2007.

DA LUZ GIROLDO, Marcieli; ALVES, Arienne Serrano; BAPTISTA, Francielle. **Doença aterosclerótica: uma patologia multi-fatorial**. SaBios-Revista de Saúde e Biologia, v. 2, n. 1, 2007.

DIAS, Ana Filipa Rebordão dos Santos. **Estudo da associação dos polimorfismos da GSTT1 e GSTM1 null em nadadores de elite portugueses**. 2011. Tese de Doutorado.

GIRISHA, K. M. et al. **T1 and M1 polymorphism in glutathione S-transferase gene and coronary artery disease in North Indian population**. 2004.

GOTTLIEB, Maria GV; BONARDI, Gislaine; MORIGUCHI, EMÍLO H. **Fisiopatologia e aspectos inflamatórios da aterosclerose**. Scientia Medica, v. 15, n. 3, p. 203-7, 2005.

LOSI-GUEMBAROVSKI, Roberta; MARA, I.; CÓLUS, D. S. **Glutathione S-transferase M1 (GSTM-1): distribuição étnica e relação com câncer [Glutathione S-transferase M1 (GSTM-1): ethnic distribution and relation with cancer]**. Semin Ci Biol Saúde, v. 22, p. 3-9, 2001.

MACIEL, Simone S. et al. **Association between glutathione S-transferase polymorphisms and triglycerides and HDL-cholesterol**. Atherosclerosis, v. 206, n. 1, p. 204-208, 2009.

MARINKOVIĆ, Natalija; PAŠALIĆ, Daria; POTOČKI, Slavica. **Polymorphisms of genes involved in polycyclic aromatic hydrocarbons' biotransformation and atherosclerosis**. Biochemia medica: Biochemia medica, v. 23, n. 3, p. 255-265, 2013.

NASSIF, Melissa Calegari; HOPPE, Juliana; SALBEGO, Christianne Gazzana. **Colesterol, apoeε4 e estatinas: Implicações na doença de alzheimer**. Infarma-Ciências Farmacêuticas, v. 17, n. 5/6, p. 46-49,

2005.

NAVARRO, Siléa Calefi; CONEGERO, Celso Ivan. **Os fatores de risco da doença aterosclerótica. Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 6, n. 3, 2002.

PINHEIRO, Denise da Silva et al. **Avaliação do polimorfismo de deleção de GSTT1 e GSTM1 na susceptibilidade ao diabetes mellitus tipo 2**. 2013.

RODRIGUES, D. A. et al. **GSTM1 polymorphism in patients with clinical manifestations of atherosclerosis**. Genetics and Molecular Research, v. 16, n. 1, p. 1–9, 2017

ROSENDO, Alexandre B. et al. **Farmacogenética e efeito antiinflamatório dos inibidores da HMG-CoA redutase**. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, v. 51, n. 4, p. 520-525, 2007.

SÁ, Ana Carolina Marques. **O Papel dos Polimorfismos Genéticos na Doença Cardíaca Isquêmica**. 2011.

SAFARINEJAD, M. R.; SHAFIEI, N.; SAFARINEJAD, S. **The association of glutathione-S-transferase gene polymorphisms (GSTM1, GSTT1, GSTP1) with idiopathic male infertility**. Journal of Human Genetics (2010) 55, 565–570.

Schreiber, R.; Mill, J.G.; Krieger, J.E.; Pereira, A.C.; Jr., W.N. **Association Between Glutathione S-Transferase M1 Polymorphism and Urinary Sodium Excretion in a Brazilian Population**. American Journal of Hypertension 26(8) August 2013.

SIMÃO, Antônio Felipe et al. **I Diretriz brasileira de prevenção cardiovascular**. Arquivos brasileiros de cardiologia, v. 101, n. 6, p. 1-63, 2013.

SIMONI M.; BAKKER AND KRAUSZ C. **EAA/EMQN best practice guidelines for molecular diagnosis of y-chromosomal microdeletions**. State of the art 2004. international journal of andrology. 2004; 27:240–249.

Taspinar et al. **Impact of Genetic Variations of the CYP1A1, GSTT1, and GSTM1 Genes on the Risk of Coronary Artery Disease**. DNA AND CELL BIOLOGY Volume 31, Number 2, 2012.

TÜRKANOĞLU et al.. **Association analysis of GSTT1, GSTM1 genotype polymorphisms and serum total GST activity with ischemic stroke risk**. Neurol Sci (2010) 31:727–734.

VARGAS, Thayane Castelan; LIMBERGER, Jane Beatriz. **Tratamento farmacológico com estatinas: uma revisão sistemática**. Disciplinarum Scientia Saúde, v. 14, n. 2, p. 175-187, 2016.

Wang R, et al. **Association of glutathione S-transferase T1 and M1 gene polymorphisms with ischemic stroke risk in the Chinese Han population**. Neural Regeneration Research. 2012;7(18):1420-1427.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aedes Aegypti 111, 112, 113, 114, 115

Agrotóxicos 60, 95, 97, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260

Anatomia foliar 16, 26

Antifúngicos 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 107, 108

Antimicrobiana 52, 54, 108, 192, 195, 197, 198, 199, 200, 203, 205, 206

Aprendizagem 29, 39, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 142, 150

Aterosclerose 272, 273, 274, 275, 276, 277

Atta 1, 2, 4, 5, 14, 15

### B

Besouro 60, 61, 90

Botânica 26, 28, 30, 38, 40, 47, 58, 111, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 297

### C

Caatinga 45, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 75, 77, 81, 83, 84, 85, 92, 95, 111, 112

Câncer 154, 170, 185, 188, 190, 211, 219, 249, 250, 251, 252, 254, 255, 258, 259, 277

Cárie dentária 192, 193, 194

Comunidade rural 55, 81, 83, 85

Conhecimento tradicional 9, 83, 84, 85, 90

Croton sp. 111, 112, 113

### D

Diabetes 174, 175, 181, 182, 183, 235, 236, 237, 238, 239, 245, 246, 247, 248, 278

### E

Educação básica 119, 127, 129, 139

Educação não formal 28

Endometriose 184, 185, 186, 190

Ensino de biologia 10, 116, 132, 139

Envelhecimento 153, 154, 155, 160, 161, 184, 190, 261, 262, 264, 265, 266, 267, 268

Estreptozotocina 235, 236, 237, 238, 241, 245

### F

Foraminíferos 289, 291, 292, 293, 294

Formiga 5, 7, 89, 94

## G

Gene 14, 55, 82, 165, 166, 167, 168, 172, 182, 224, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278

Germoplasma 41, 42, 43, 44, 45, 52, 53, 54, 55

Gestação 211, 237, 238, 241, 245, 263, 280, 282, 284, 286, 288

## L

Lectinas 295

Lentinula edodes 235, 236, 237, 238, 239, 241, 242, 243, 244, 245, 246

Leucemia 166

## M

Material didático 42, 127, 135, 138, 139

Meio ambiente 26, 44, 60, 85, 97, 112, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 150, 196, 212, 219, 250, 252, 254, 255, 257, 259

Mutação 165, 166, 167, 168, 170, 171, 189, 224, 227, 228

## O

Obesidade 181, 230, 231, 232, 233, 234

Óleos essenciais 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 112

## P

Pesticida 68

Pilosocereus gounellei 75, 76

Planta hospedeira 56, 59

Plataforma vibratória 230, 231, 232, 233, 234

Proteínas 152, 157, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 184, 185, 186, 188, 189, 194, 195, 196, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 228, 237, 239, 267, 295, 296

Protoctista 289, 290

## Q

Qualidade da água 114

## S

Saúde humana 97, 112, 253, 254

Saúde pública 211, 212, 219, 237, 250, 251, 254, 261, 269, 271, 272, 281, 288

Sementes 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 134

Sífilis 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288

Sistema imune 98, 100, 154, 263, 264, 265, 266, 267

Sustentabilidade 141, 142, 143, 144, 146, 149

## T

Telômeros 155, 156, 157, 160, 185, 186, 188, 189, 190

Tolueno 209, 210, 211, 212, 213, 214, 216, 217, 218, 219

Toxoplasma gondii 295, 296

Trypanosoma cruzi 261, 262, 268, 269, 270, 271

## U

Uncaria tomentosa 173, 175, 176, 177, 178, 180, 181

## V

Vigna unguiculata 68

 **Atena**  
Editora  
**2 0 2 0**