

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# AS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E A INTERFACE COM VÁRIOS SABERES 2

CLÉCIO DANILO DIAS DA SILVA  
(ORGANIZADOR)

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# AS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E A INTERFACE COM VÁRIOS SABERES 2

CLÉCIO DANILO DIAS DA SILVA  
(ORGANIZADOR)

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
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 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 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 Federaci 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 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  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **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. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª 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  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília

Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª 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  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
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  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
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 Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
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. Lillian 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. Dr. 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. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista



**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Vanessa Mottin de Oliveira Batista  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Clécio Danilo Dias da Silva

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

C569 As ciências biológicas e a interface com vários saberes 2  
[recurso eletrônico] / Organizador Clécio Danilo Dias da  
Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-438-2

DOI 10.22533/at.ed.382200210

1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Silva,  
Clécio Danilo Dias da.

CDD 570

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

As Ciências Biológicas abrangem múltiplas áreas do conhecimento que se dedicam ao estudo da vida e dos seus processos constituintes, sejam elas relacionadas à saúde, biotecnologia, meio ambiente e a biodiversidade. Dentro deste contexto, o E-book “As Ciências Biológicas e a Interface com vários Saberes 2”, apresenta 24 capítulos organizados resultantes de pesquisas, revisões de literatura, ensaios teóricos e vivências de diversos pesquisadores do Brasil.

No capítulo “ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DE COMPOSTOS ORGÂNICOS PROVENIENTES DE COMPOSTAGEM DOMÉSTICA EM SÃO LUÍS - MA” Vasconcelos e colaboradores investigaram a presença de *Samonella* ssp. e de coliformes termotolerantes em compostos orgânicos provenientes de compostagem de resíduos domésticos de um bairro localizado na zona urbana de São Luís, Maranhão. Carvalho e colaboradores em “INCIDÊNCIA DE *STREPTOCOCCUS AGALACTIAE* EM CULTURA DE SWAB VAGINAL E ANORRETAL ANALISADAS EM LABORATÓRIO PARTICULAR DE BELÉM DO PARÁ” descreveram a incidência de *Streptococcus agalactiae* em amostras coletadas em sítios anais e vaginais de gestantes provenientes de um laboratório particular de Belém do Pará.

Em “ASCARIDÍASE: UM GRAVE PROBLEMA DE SAÚDE PÚBLICA NO BRASIL E NO MUNDO” Soares e colaboradores apresentam uma revisão sobre a parasitose causada por *Ascaris lumbricoides* discutindo seu modo de transmissão, sintomas, epidemiologia, tratamento e profilaxia. No capítulo “PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE DERMATOFIToses EM PACIENTES ATENDIDOS EM UM LABORATÓRIO DA REDE PRIVADA DE MACEIÓ – AL” Calumby e colaboradores avaliaram a frequência de dermatofitoses em pacientes atendidos em um laboratório da rede privada de Maceió, Alagoas, e obtiveram dados epidemiológicos sobre a dimensão desta problemática, as quais podem servir como fonte de informações para órgãos públicos e para a comunidade científica.

Sobrinho e colaboradores no capítulo “PRINCIPAIS TÉCNICAS APLICADAS À DETECÇÃO DO PAPILOMAVÍRUS HUMANO (HPV) EM TUMORES ASSOCIADOS: BREVE REVISÃO DE LITERATURA” realizaram uma breve revisão de literatura sobre este tema, abordando os aspectos gerais da infecção por HPV, seus mecanismos de oncogênese e a resposta celular à presença do vírus. Também foram discutidos no capítulo os principais métodos utilizados na detecção do vírus, abordando as técnicas que se baseiam na detecção do genoma viral como a PCR (*polymerase chain reaction*) e a Captura Híbrida, e aqueles baseados na observação de alterações morfológicas induzidas pelo vírus como a detecção de coilocitos e a imuno-histoquímica. Em “CARCINOMA ORAL DE CÉLULAS ESCAMOSAS: RELATO DE CASO E REVISÃO

DE LITERATURA” Castro e colaboradores trazem um relato de um caso clínico-cirúrgico de carcinoma de células escamosas de língua, bem como, apresentam uma revisão literária explorando a caracterização clínica, sintomatologia, diagnóstico e tratamento da doença.

Serpe e Martins no capítulo “POLÍMERO POLI-E-CAPROLACTONA ASSOCIADO A FÁRMACOS PARA CONTROLE DA DOR E INFECÇÃO: UMA REVISÃO DA LITERATURA” efetivaram uma revisão na literatura especializada sobre os sistemas de liberação controlada a base do polímero poli-ε-caprolactona (PCL), focando em seu uso associado aos anestésicos locais, antiinflamatórios não esteroidais (AINEs) e antibióticos. O capítulo de autoria de Fernandes e Suldotski “PREVALÊNCIA DE DOENÇA RENAL CRÔNICA E SUA RELAÇÃO COM O NT-PRÓBNP EM PACIENTES DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO NO PARANÁ” trazem dados sobre a prevalência dos estágios de DRC em uma população de pacientes que realizaram dosagem de NT-PróBNP e estudaram a relação entre os níveis deste marcador e Taxa de Filtração Glomerular (TFG) calculada por CKD-EPI.

Tuono e colaboradores em “TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA NO FUTEBOL FEMININO DE ELITE: ANÁLISE DE MEMBROS INFERIORES EM REPOUSO DURANTE AS FASES DO CICLO MENSTRUAL” analisaram a temperatura da pele dos membros inferiores, em repouso, de jogadoras de futebol de elite do Brasil, durante as diferentes fases do ciclo menstrual. Alves e colaboradores no capítulo “AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA ASSOCIADA À CRONOBIOLOGIA EM TRABALHADORES DE TURNO DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DOS CAMPOS GERAIS” analisaram o perfil cronobiológico da equipe de enfermagem responsável pela clínica médica do Hospital Universitário Regional dos Campos Gerais (HURCG), visando correlacionar o cronotipo com a qualidade de vida dos indivíduos estudados.

No capítulo “A EXPOSIÇÃO AOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE HUMANA” Tenório e colaboradores discutem sobre as implicações negativas que o contato direto e indireto com essas substâncias pode acarretar na saúde humana. Em “EXTRATOS DE DALEA COMO POTENCIAL PARA FITO-INGREDIENTES: AVALIAÇÕES ANTIOXIDANTES, ANTITIROSinASE, ANTIFÚNGICA E CITOTOXICIDADE *IN VITRO*” Gaudio e colaboradores analisaram as propriedades químicas e biológicas de *Dalea leporina*, espécie sem estudo químico ou biológico, e a comparou com as espécies *D. boliviana* e *D. pazensis* visando verificar a existência de atividade antioxidante, antitiroSinase e antifúngica.

No capítulo “AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE DEGRADAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA DE EFLUENTES LÁCTEOS POR LEVEDURAS” Ribeiro e colaboradores avaliaram a capacidade de degradação da matéria orgânica presente no soro de ricota, que é um dos principais efluentes das indústrias de laticínios, e, analisaram a dosagem de açúcar redutor e proteínas totais antes e após a fermentação. De

autoria de Pessoa, Mesch e Guzmán, o capítulo “ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS SOBRE ISOLADOS DE *ALTERNARIA SOLANI*, CAUSADOR DA PINTA PRETA NO TOMATEIRO” avaliaram o efeito antifúngico dos óleos de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), melaleuca (*Melaleuca quinquenerviana*), citronela (*Cymbopogon winterianus*) e cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*) no controle do fungo causador da pinta preta do tomate em condições *in vitro*.

O capítulo “DESCRIÇÃO ANATÔMICA DA CAVIDADE ORAL DE TUBARÃO-MARTELO, *SPHYRNA LEWINI*” de autoria de Vargas e colaboradores apresenta um estudo morfológico detalhado da cavidade oral de *Sphyrna lewini* e correlacionam o tamanho, as estruturas e formatos ao tipo de alimentação e hábito de forrageio desde animal. Silva e colaboradores em “MARCADORES MITOCONDRIAIS REVELAM BAIXA VARIABILIDADE GENÉTICA DE *PROCHILODUS* NO SISTEMA HIDROLÓGICO PINDARÉ-MEARIM” utilizaram sequências do genoma mitocondrial para identificar e estimar os níveis de variabilidade genética de *Prochilodus* na tentativa de esclarecer o status taxonômico de *P. lacustris* de ocorrência nas bacias hidrográficas Pindaré e Mearim do Maranhão.

Em “QUANTIFICAÇÃO DO ÁCIDO URSÓLICO PRESENTE EM EXTRATOS HIDROETANÓLICOS DE DIFERENTES PARTES DA NÊSPERA” Santos, Silva e Fante realizaram um estudo quantitativo do ácido ursólico presente em extratos de diferentes partes da nêspera. Gonçalves e colaboradores em “TOXICIDADE EM NÍVEL CELULAR DE PRODUTOS SANEANTES DE POLIMENTO DE UTENSÍLIOS DE ALUMÍNIO PRODUZIDOS E COMERCIALIZADOS NO BRASIL” investigaram por meio de meristemas de raízes de *Allium cepa*, em dois tempos de exposição e três concentrações/diluições, os potenciais citotóxicos e genotóxicos de produtos “brilha alumínios” produzidos e comercializados no país. No capítulo “QUALIDADE BIOLÓGICA DO SOLO EM ÁREAS CULTIVADAS COM CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DE GOIÁS” Faquim e colaboradores estudaram a influência da cultura da cana-de-açúcar nos atributos biológicos do solo, em duas regiões do estado de Goiás (Quirinópolis e Goianésia), em talhões de cana-de-açúcar com diferentes anos de implantação, de modo a identificar se há equilíbrio, sustentabilidade e possíveis modificações no solo em decorrência do cultivo da cana-de-açúcar.

Pinheiro e Silva em “ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA AÇÕES DE EDUCAÇÃO E SAÚDE SOBRE CÂNCER DE PELE NA EJA NA COMUNIDADE PESQUEIRA DE PIAÇABUÇU/AL” descrevem o processo de construção e aplicação de um material didático desenvolvido para auxiliar na execução de ações de educação e saúde em uma escola da rede pública na modalidade EJA no município de Piaçabuçu, Alagoas. Pinto e colaboradores no capítulo “ANÁLISE DE CONCEITOS GEOCIÊNTÍFICOS ABORDADOS EM UM LIVRO DIDÁTICO DO 6º ANO UTILIZADO EM UMA ESCOLA MUNICIPAL NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO” analisaram a

eficiência do conteúdo de geociências em um livro didático em comparação com a Base Nacional Comum Curricular.

O capítulo de autoria de Pozzebon e Lima “MANDALA SENSORIAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA INCLUSÃO DE ALUNOS COM NECESSIDADES ESPECIAIS NO ENSINO DE BOTÂNICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL” utilizaram-se de uma Mandala Sensorial, construída na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, para possibilitar a construção do conhecimento de Educação Ambiental e Botânica, além de promover a inclusão de alunos atendidos pela sala de recursos multifuncionais de um Colégio do município de Dois Vizinhos em Paraná. Em “ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOCUMENTAL DAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INDÍGENA: UM OLHAR PARA A BOTÂNICA” Marques e colaboradores realizaram uma análise documental e bibliográfica sobre o ensino indígena com foco no conteúdo de botânica, presentes nas orientações Curriculares nacionais e estaduais vigentes para o ensino de Ciências e Biologia. **Pozzebon e Merli no capítulo “SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E BIOCOMBUSTÍVEIS NO CONTEXTO EDUCACIONAL”** investigaram na literatura especializada elementos que buscam sistematizar as discussões à temática ambiental e a produção de energia limpa dentro da área da educação, visto que estes devem ser trabalhados para o processo de socialização dos conhecimentos científicos e uma mudança de perfil socioambiental das gerações futuras.

Em todos esses trabalhos, percebe-se a linha condutora entre as Ciências Biológicas e suas interfaces com diversas áreas do saber, como a Microbiologia, Parasitologia, Anatomia, Biologia Celular e Molecular, Botânica, Zoologia, Ecologia, bem como, estudos envolvendo os aspectos das Ciências da Saúde, Ciências Ambientais, Educação em Ciências e Biologia. Espero que os estudos compartilhados nesta obra contribuam para o enriquecimento de novas práticas acadêmicas e profissionais, bem como possibilite uma visão holística e transdisciplinar para as Ciências Biológicas em sua total complexidade. Por fim, desejo à todos uma ótima leitura.

Clécio Danilo Dias da Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DE COMPOSTOS ORGÂNICOS PROVENIENTES DE COMPOSTAGEM DOMÉSTICA EM SÃO LUIS – MA**

Osmar Luis Silva Vasconcelos  
Januária Ruthe Cordeiro Ferreira  
Luciana da Silva Bastos  
Georgiana Eurides de Carvalho Marques  
Rodrigo Barbosa Lorena

**DOI 10.22533/at.ed.3822002101**

### **CAPÍTULO 2..... 8**

#### **INCIDÊNCIA DE *Streptococcus agalactiae* EM CULTURA DE SWAB VAGINAL E ANORRETAL ANALISADAS EM LABORATÓRIO PARTICULAR DE BELÉM DO PARÁ**

Raimundo Gladson Corrêa Carvalho  
Maíça Yasmin Rodrigues dos Santos  
Aline Holanda Sousa  
Maria Glorimar Corrêa Carvalho  
Fernanda dos Reis Carvalho  
Pedro Leão Fontes Neto  
Rodrigo Lima Sanches  
Suzan Santos de Almeida  
Surama da Costa Pinheiro

**DOI 10.22533/at.ed.3822002102**

### **CAPÍTULO 3..... 22**

#### **ASCARIDÍASE: UM GRAVE PROBLEMA DE SAÚDE PÚBLICA NO BRASIL E NO MUNDO**

Ana Clara Damasceno Soares  
Antonio Rosa de Sousa Neto  
Amanda de Oliveira Sousa Cardoso  
Ana Raquel Batista de Carvalho  
Erika Morganna Neves de Oliveira  
Andreia Rodrigues Moura da Costa Valle  
Odinéia Maria Amorim Batista  
Maria Eliete Batista Moura  
Daniela Reis Joaquim de Freitas

**DOI 10.22533/at.ed.3822002103**

### **CAPÍTULO 4..... 35**

#### **PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE DERMATOFITOSSES EM PACIENTES ATENDIDOS EM UM LABORATÓRIO DA REDE PRIVADA DE MACEIÓ - AL**

Rodrigo José Nunes Calumby  
Yasmin Nascimento de Barros  
Jorge Andrés García Suárez  
Davi Porfirio da Silva

Jayane Omena de Oliveira  
Laís Nicolly Ribeiro da Silva  
Íris Karolayne da Silva Santos  
Camila França de Lima  
Ana Carolina Santana Vieira  
Valter Alvino  
Rossana Teotônio de Farias Moreira  
Maria Anilda dos Santos Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.3822002104**

**CAPÍTULO 5..... 48**

**PRINCIPAIS TÉCNICAS APLICADAS À DETECÇÃO DO PAPILOMAVÍRUS HUMANO (HPV) EM TUMORES ASSOCIADOS: BREVE REVISÃO DE LITERATURA**

Thaís Bastos Moraes Sobrinho  
Gyl Eanes Barros Silva  
Antonio Lima da Silva Neto  
Wesliany Everton Duarte  
Thalita Moura Silva Rocha  
Marta Regina de Castro Belfort  
Juliana Melo Macedo Mendes  
José Ribamar Rodrigues Calixto  
Antonio Machado Alencar Junior  
Francisco Sérgio Moura Silva do Nascimento  
Joyce Santos Lages  
Jaqueline Diniz Pinho  
Antonio Augusto Lima Teixeira Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.3822002105**

**CAPÍTULO 6..... 70**

**CARCINOMA ORAL DE CÉLULAS ESCAMOSAS: RELATO DE CASO E REVISÃO DE LITERATURA**

Júlia Eduarda Nóbrega de Melo e Castro  
Alice Marge de Aquino Guedes  
Ana Carolina dos Santos Lopes Peixoto  
José Eduardo Lage de Castro  
Letícia Silveira Meurer  
Maria Cecília Dias Corrêa

**DOI 10.22533/at.ed.3822002106**

**CAPÍTULO 7..... 78**

**POLÍMERO POLI-ε-CAPROLACTONA ASSOCIADO A FÁRMACOS PARA CONTROLE DA DOR E INFECÇÃO: UMA REVISÃO DA LITERATURA**

Luciano Serpe  
Luciana Dorochenko Martins

**DOI 10.22533/at.ed.3822002107**

**CAPÍTULO 8..... 92**

**PREVALÊNCIA DE DOENÇA RENAL CRÔNICA E SUA RELAÇÃO COM O NT-PRÓBNP EM PACIENTES DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO NO PARANÁ**

Natieli Flores Fernandes

Mônica Tereza Suldotski

**DOI 10.22533/at.ed.3822002108**

**CAPÍTULO 9..... 102**

**TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA NO FUTEBOL FEMININO DE ELITE: ANÁLISE DE MEMBROS INFERIORES EM REPOUSO DURANTE AS FASES DO CICLO MENSTRUAL**

Angélica Tamara Tuono

Nathália Arnosti Vieira

Vivian Paranhos

Ana Lúcia Gonçalves

Renata Pelegatti

Thiago Augusto do Prado

Daniel Novais Guedes

Mayara Rodrigues

Carlos Roberto Padovani

João Paulo Borin

**DOI 10.22533/at.ed.3822002109**

**CAPÍTULO 10..... 109**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA ASSOCIADA À CRONOBIOLOGIA EM TRABALHADORES DE TURNO DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DOS CAMPOS GERAIS**

Bruna Heloysa Alves

Felício de Freitas Netto

Mariane Marcelino Fernandes

Ana Letícia Grigol Dias

Fabiana Postiglione Mansani

**DOI 10.22533/at.ed.38220021010**

**CAPÍTULO 11 ..... 121**

**A EXPOSIÇÃO AOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE HUMANA**

Fernanda das Chagas Angelo Mendes Tenório

Carina Scanoni Maia

Marcos Aurélio Santos da Costa

Juliana Pinto de Medeiros

Diana Babini Lapa de Albuquerque Britto

Otaciana Otacilia de Arruda

Suênia Marcele Vitor de Lima

Giovana Hachyra Facundes Guedes

Bruno Mendes Tenorio

**DOI 10.22533/at.ed.38220021011**



**CAPÍTULO 12..... 130**

**DALEA EXTRACTS AS POTENTIAL FOR PHYTO-INGREDIENTS: ANTIOXIDANT, ANTITYROSINASE, ANTIFUNGAL AND CYTOTOXICITY *IN VITRO* EVALUATIONS**

Micaela Del Gaudio  
María Daniela Santi  
José Luis Cabrera  
Mariana Andrea Peralta  
María Gabriela Ortega

**DOI 10.22533/at.ed.38220021012**

**CAPÍTULO 13..... 144**

**AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE DEGRADAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA DE EFLUENTES LÁCTEOS POR LEVEDURAS**

Júlia Antunes Tavares Ribeiro  
José Antônio da Silva  
Paulo Afonso Granjeiro  
Daniel Bonoto Gonçalves

**DOI 10.22533/at.ed.38220021013**

**CAPÍTULO 14..... 153**

**ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS SOBRE ISOLADOS DE *Alternaria solani*, CAUSADOR DA PINTA PRETA NO TOMATEIRO**

Jonas Onis Pessoa  
Felipe José Mesch  
Maria José Correá Guzmán

**DOI 10.22533/at.ed.38220021014**

**CAPÍTULO 15..... 160**

**DESCRIÇÃO ANATÔMICA DA CAVIDADE ORAL DE TUBARÃO-MARTELO, *SPHYRNA LEWINI***

Gustavo Augusto Braz Vargas  
Inara Pereira da Silva  
Gabriel Nicolau Santos Sousa  
Alessandra Tudisco da Silva  
Daniela de Alcantara Leite dos Reis  
Marcos Vinícius Mendes Silva  
Carlos Eduardo Malavasi Bruno

**DOI 10.22533/at.ed.38220021015**

**CAPÍTULO 16..... 168**

**MARCADORES MITOCONDRIAIS REVELAM BAIXA VARIABILIDADE GENÉTICA DE *Prochilodus* NO SISTEMA HIDROLÓGICO PINDARÉ-MEARIM**

Jordânia Letícia do Nascimento Silva  
Elidy Rayane de Rezende França  
Fernanda da Conceição Silva  
Maria Claudene Barros  
Elmary da Costa Fraga

**DOI 10.22533/at.ed.38220021016**

**CAPÍTULO 17..... 182**

**QUANTIFICAÇÃO DO ÁCIDO URSÓLICO PRESENTE EM EXTRATOS  
HIDROETANÓLICOS DE DIFERENTES PARTES DA NÊSPERA**

Amanda Neris dos Santos  
Viviane Dias Medeiros Silva  
Camila Argenta Fante

**DOI 10.22533/at.ed.38220021017**

**CAPÍTULO 18..... 187**

**TOXICIDADE EM NÍVEL CELULAR DE PRODUTOS SANEANTES  
DE POLIMENTO DE UTENSÍLIOS DE ALUMÍNIO PRODUZIDOS E  
COMERCIALIZADOS NO BRASIL**

Éderson Vecchietti Gonçalves  
Letícia Scala Frâncica  
Ana Caroline Zago Pestana  
Leonardo Borges Coletto Correia  
Lidiane de Lima Feitoza  
Wyrllen Éverson de Souza  
Flávia Vieira da Silva Medeiros  
Márcia Maria Mendes Marques  
Débora Cristina de Souza  
Paulo Agenor Alves Bueno  
Ana Paula Peron

**DOI 10.22533/at.ed.38220021018**

**CAPÍTULO 19..... 195**

**QUALIDADE BIOLÓGICA DO SOLO EM ÁREAS CULTIVADAS COM CANA-DE-  
AÇÚCAR NO ESTADO DE GOIÁS**

Ana Caroline da Silva Faquim  
Eliana Paula Fernandes Brasil  
Wilson Mozena Leandro  
Aline Assis Cardoso  
Michel de Paula Andraus  
Joyce Vicente do Nascimento  
Jéssika Lorraine de Oliveira Sousa  
Adriana Rodolfo da Costa  
Caio Fernandes Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.38220021019**

**CAPÍTULO 20..... 216**

**ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA AÇÕES DE EDUCAÇÃO E  
SAÚDE SOBRE CÂNCER DE PELE NA EJA NA COMUNIDADE PESQUEIRA DE  
PIAÇABUÇU/AL**

Fabiano Silva Pinheiro  
Ana Paula de Almeida Portela da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.38220021020**

<b>CAPÍTULO 21.....</b>	<b>229</b>
<b>ANÁLISE DE CONCEITOS GEOCIÊNTÍFICOS ABORDADOS EM UM LIVRO DIDÁTICO DO 6º ANO UTILIZADO EM UMA ESCOLA MUNICIPAL NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO</b>	
Filipe de Souza Pinto	
Letícia dos Santos Pinto da Cunha	
Ana Paula de Castro Rodrigues	
Jane Rangel Alves Barbosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38220021021</b>	
<b>CAPÍTULO 22.....</b>	<b>238</b>
<b>MANDALA SENSORIAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA INCLUSÃO DE ALUNOS COM NECESSIDADES ESPECIAIS NO ENSINO DE BOTÂNICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b>	
Maiara Andrêssa Pozzebon	
Daniela Macedo de Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38220021022</b>	
<b>CAPÍTULO 23.....</b>	<b>254</b>
<b>ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOCUMENTAL DAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INDÍGENA: UM OLHAR PARA A BOTÂNICA</b>	
Renan Marques	
Queli Ghilardi Cancian	
Ricardo da Cruz Monsores	
Eliane Terezinha Giacomell	
Vilmar Malacarne	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38220021023</b>	
<b>CAPÍTULO 24.....</b>	<b>266</b>
<b>SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E BIOCOMBUSTÍVEIS NO CONTEXTO EDUCACIONAL</b>	
Tayrine Mainko Hoblos Pozzobon	
Ana Claudia de Oliveira Guizelini Merli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38220021024</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>273</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>274</b>

# CAPÍTULO 11

## A EXPOSIÇÃO AOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE HUMANA

*Data de aceite: 23/09/2020*

### **Fernanda das Chagas Angelo Mendes Tenório**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/6475960711488400>

### **Carina Scanoni Maia**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/6641822183729737>

### **Marcos Aurélio Santos da Costa**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/6795027622063056>

### **Juliana Pinto de Medeiros**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/1811417533736026>

### **Diana Babini Lapa de Albuquerque Britto**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/2264678797145213>

### **Otaciana Otacilia de Arruda**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/3916736205554316>

### **Suênia Marcele Vitor de Lima**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/9190023918140380>

### **Giovana Hachyra Facundes Guedes**

Universidade Federal da Paraíba  
João Pessoa – Paraíba  
<http://lattes.cnpq.br/5216724461354840>

### **Bruno Mendes Tenorio**

Universidade Federal da Paraíba  
João Pessoa – Paraíba  
<http://lattes.cnpq.br/2568954970915532>

**RESUMO:** Os agrotóxicos, são substâncias químicas destinadas ao controle, destruição ou prevenção, direta ou indiretamente, de agentes patogênicos para plantas e animais que são úteis às pessoas. Além desse objetivo central, pode ser empregada na construção de estradas, tratamento de madeira, armazenamento de grãos e sementes, produção de flores, combate às endemias e epidemias. Apesar das classes toxicológicas dos agrotóxicos serem importantes ferramentas de orientação, leva em consideração apenas as intoxicações agudas, não refletindo os efeitos danosos que o consumo de produtos considerados pouco tóxicos consumidos de forma crônica acarreta a saúde humana. Os estudos mostram que a interferência dos agrotóxicos vai além da alteração do solo, água e ar, mas traz consequências para a morfologia de muitos animais e vegetais usados na alimentação humana e que reflete negativamente na saúde humana. Os efeitos nocivos do uso de agrotóxicos para a saúde humana vão desde a capacidade de causar danos nas primeiras horas após a exposição até causar danos como malformações congênitas, câncer, transtornos mentais,

mutações, desordens neurodegenerativas, disfunções reprodutivas, e desregulação endócrina. A desregulação endócrina pode interferir no desenvolvimento dos órgãos e tecidos durante períodos críticos para o desenvolvimento, bloqueando ou imitando a ação dos hormônios endógenos, sendo os períodos fetal e neonatal considerados janelas de susceptibilidade particular aos efeitos tóxicos destes agrotóxicos. Mesmo diante de tamanha exposição a doenças relacionadas aos agrotóxicos, a percepção desse risco por parte da população exposta todos os dias, ainda é muito deficiente e que práticas de orientação para segurança na saúde é imprescindível. Além disso, é necessário mais estudo acerca dos efeitos em longo prazo da exposição crônica laboral ou a partir da ingestão de alimentos contaminados pelos agrotóxicos, a fim de garantir proteção à saúde humana que se submete ao uso de tais venenos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agrotóxico, Metabolismo, Saúde.

## EXPOSURE TO PESTICIDES IN HUMAN HEALTH

**ABSTRACT:** Pesticide are chemical substances designed to control, destroy or prevent, directly or indirectly, pathogens for plants and animals that are useful to people. In addition to this central objective, it can be used in road construction, wood treatment, storage of grains and seeds, flower production, combating endemics and epidemics. Although the toxicological classes of pesticides are important guidance tools, it only takes into account acute intoxications, not reflecting the harmful effects that the consumption of products considered to be low toxic consumed in a chronic way has on human health. Studies show that the interference of pesticide goes beyond altering soil, water and air, but has consequences for the morphology of many animals and vegetables used in human food and that reflects negatively on human health. The harmful effects of the use of pesticide for human health range from the ability to cause damage in the first hours after exposure to damage such as congenital malformations, cancer, mental disorders, mutations, neurodegenerative disorders, reproductive dysfunctions, and endocrine disruption. Endocrine disruption can interfere with the development of organs and tissues during critical periods for development, blocking or imitating the action of endogenous hormones, with fetal and neonatal periods being considered windows of particular susceptibility to the toxic effects of these pesticide. Even in the face of such exposure to diseases related to agrochemicals, the perception of this risk by the population exposed every day is still very deficient and that guidance practices for health safety are essential. In addition, further studies are needed on the long-term effects of chronic occupational exposure or from the ingestion of food contaminated by pesticide, in order to ensure protection for human health that undergoes the use of such poisons.

**KEYWORDS:** Pesticides, Metabolism, Health.

## INTRODUÇÃO

Os agrotóxicos, de acordo com a Lei Federal n.º 7.802 de 11/07/89, podem ser definidos como: “Produtos e componentes de processos físicos, químicos ou biológicos

destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas e de outros ecossistemas e também em ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora e da fauna, a fim de preservá-la da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores do crescimento” (BRASIL, 1989).

Essas substâncias também são utilizadas na construção de estradas, tratamento de madeira, armazenamento de grãos e sementes, produção de flores, combate às endemias e epidemias, dentre outras formas de uso. Mostrando que o uso de agrotóxicos está além do que se conhece normalmente (SILVA et al., 2005). Segundo CENEP/FNS (1998), os agrotóxicos são nomeados pesticidas e classificados em grupos principais denominados: herbicidas, fungicidas, inseticidas, rodenticidas e fumigantes.

De acordo com WHO/UNEP (1990), o consumo de agrotóxicos no meio rural decresce na seguinte ordem: herbicidas > inseticidas > fungicidas. Apesar dos herbicidas serem os mais utilizados, geralmente, a toxicidade deste grupo é menor que a dos inseticidas. Dados mais recentes da Anvisa (2012) mostram que os fungicidas obtiveram um acréscimo em sua procura no mercado. Se a concentração dos agrotóxicos for expressa em porcentagem, os herbicidas representam 45% do total, enquanto os fungicidas e inseticidas representam 12% e 14%, respectivamente, e as demais categorias 29%.

Os agrotóxicos são divididos em classes toxicológicas medidas a partir da sua DL50 (dose que mata 50% dos indivíduos expostos ao produto) onde a classe I são os produtos extremamente tóxicos representados pela faixa vermelha; a classe II são os produtos altamente tóxicos representados pela faixa amarela; a classe III são os produtos medianamente tóxicos representados pela faixa azul; e a classe IV são os produtos pouco tóxicos representados pela faixa verde (OPAS/OMS, 1996).

O principal desafio da classificação toxicológica é que ela reflete basicamente intoxicações agudas, não levando em consideração os efeitos crônicos, como por exemplo, câncer, neuropatias, hepatopatias, problemas respiratórios, dentre outros (LARINI, 1999). Nesse contexto, uma classificação toxicológica mais precisa é de fundamental importância, pois é o principal meio de informação que os agricultores dispõem.

Segundo a portaria normativa 131, de 03/11/1997, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), refere-se aos procedimentos, para efeito de registro e avaliação ambiental de agentes biológicos empregados no controle de uma população ou de atividades biológicas de um organismo vivo considerado nocivo, visando à defesa fitossanitária. No seu anexo III,

faz referência aos testes obrigatórios para a avaliação tóxico-patológica, cujo objetivo é avaliar efeitos adversos do agente microbiano de controle sobre mamíferos. Os principais aspectos a serem considerados são: Patogenicidade do agente de controle e de contaminantes microbianos; Infectividade/persistência do agente de controle e de contaminantes microbianos; Toxicidade do agente de controle, de contaminantes microbianos e de seus subprodutos.

A avaliação tóxico-patológica é feita através de uma série de testes, dividida em três fases distintas.

- A Fase I: consiste em uma bateria de testes de curta duração, onde o organismo teste (mamífero) recebe uma dose máxima única do agente de controle com o objetivo de se obter a máxima chance do agente de controle causar toxicidade, infectividade e patogenicidade. Se nenhum efeito adverso for observado na Fase I, não há necessidade de se realizar nenhum dos testes da Fase II e Fase III.
- A Fase II foi elaborada para avaliar uma situação particular, quando se observa toxicidade ou infectividade na Fase I, sem evidências de patogenicidade. Na Fase II estudos de toxicidade aguda são normalmente exigidos com o componente tóxico da preparação do agente de controle usado. Nas Fases II e III, estudos adicionais para avaliar efeito de toxicidade de preparações do agente biológico de controle deverão ser realizados de acordo com protocolos apropriados. Estudos subcrônicos de toxicidade/patogenicidade também constam da Fase II.
- A Fase III contém testes para identificar efeitos adversos particulares de parasitos de células de mamíferos, e só serão exigidos quando efeitos adversos forem observados na Fase II.

Apesar do aumento das pesquisas com relação ao impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana, o que se sabe ainda não é suficiente para se conhecer a extensão da carga química de exposição direta nem a dimensão dos danos à saúde. Isso ocorre devido à falta de informação sobre o consumo e manuseio dos agrotóxicos e a falta de dados sobre intoxicações causadas por estes produtos.

## DESENVOLVIMENTO

Desde a década de 1950, quando se iniciou a “revolução verde”, foram observadas profundas mudanças no processo tradicional de trabalho na agricultura, bem como em seus impactos sobre o ambiente e a saúde humana. Novas tecnologias, muitas delas baseadas no uso extensivo de agentes químicos, foram disponibilizadas para o controle de doenças, aumento da produtividade e proteção contra insetos e outras pragas agrícolas. Com o advento desta tecnologia, faz-se necessária a investigação científica das substâncias utilizadas, uma vez que a toxicidade destes

compostos pode afetar espécies não alvo e acarretar prejuízos à saúde (MOREIRA et al., 2002).

Atualmente a na produção de commodities agrícolas, com destaque para as culturas de soja, cana-de-açúcar, café, milho e algodão, é um dos principais pilares de sustentação da economia brasileira. A subordinação econômica ao mercado de commodities agrícolas baseia-se na expansão dos monocultivos, em um modelo baseado no uso intensivo de agrotóxicos e fertilizantes, provocando a contaminação ambiental e exposição humana. Nos últimos anos esse modelo tem se intensificado, impulsionando ainda mais o consumo de venenos no país, que se dá como resultado da crise ambiental, econômica, ética, política e social que afeta o Brasil (DIAS et al., 2018).

As exposições mais frequentes ocorrem no setor agropecuário, nas empresas de desinsetização, de transporte, produção e de comercialização de agrotóxicos, além do potencial contaminação alimentar e ambiental. Dessa forma, a saúde humana se torna cada vez mais sujeita aos efeitos causados por esses produtos (RIGOTTO et al., 2011).

Os efeitos nocivos do uso de agrotóxicos para a saúde humana têm sido objeto de diversos estudos científicos, os quais têm detectado a presença dessas substâncias em amostras biológicas, como sangue humano e leite materno, bem como de resíduos presentes no ambiente e em alimentos consumidos pela população em geral, apontando a possibilidade de ocorrência de efeitos agudos e crônicos (ELLSWORTH et al., 2018).

Os efeitos que agudos são referentes à exposição a concentrações de um ou mais agentes tóxicos que possuem a capacidade de causar danos nas primeiras horas após a exposição; enquanto que os crônicos geralmente são resultantes de uma exposição continuada a doses relativamente baixas de um ou mais produtos, podendo causar danos como malformações congênitas, câncer, transtornos mentais, mutações, desordens neurodegenerativas, disfunções reprodutivas, desregulação endócrina e outros (ARAÚJO et al., 2007).

Considerando-se que a exposição humana a determinados agrotóxicos tem sido associada a eventos adversos na gravidez (WIGLE et. al., 2008), vários estudos epidemiológicos vêm apontando a exposição crônica de mulheres a agrotóxicos, principalmente durante o período gestacional, como fator de risco para a prematuridade, baixo peso ao nascer, peso reduzido para a idade gestacional (RIBAS-FITO et. al., 2001), retardo do crescimento intrauterino, da altura e do perímetro cefálico do neonato, morte fetal, índice de Apgar insatisfatório, e malformações congênitas em meninos, como criptorquidia e hipospádias, entre outros. Alguns estudos ecológicos também estudaram a associação entre uso ou consumo de agrotóxicos e risco de eventos adversos na gravidez, mas, em geral, os resultados destes estudos têm sido



menos consistentes (SCHREINEMACHERS, 2003).

Igualmente, a capacidade de determinados agrotóxicos de alterar o equilíbrio e função do sistema endócrino (FERNANDEZ et. al., 2007) tem sido relacionada com eventos negativos em estudos experimentais e epidemiológicos (WOLANSKY; HARRILL, 2008; FRIEDRICH, 2013). Estas substâncias, conhecidas como desreguladores endócrinos, podem interferir no desenvolvimento dos órgãos e tecidos durante períodos críticos para o desenvolvimento, bloqueando ou imitando a ação dos hormônios endógenos, sendo os períodos fetal e neonatal considerados janelas de susceptibilidade particular aos efeitos tóxicos destes xenobióticos (VANDENBERGH, 2008).

O impacto negativo do grande consumo de agrotóxicos na agricultura é agravado pelas vulnerabilidades sociais e institucionais frequentemente observadas nos territórios de expansão do agronegócio, ampliando as vulnerabilidades frente à toxicidade dos agrotóxicos (SOBREIRA; ADISSI, 2003).

De acordo com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (2018), os agrotóxicos mais consumidos no estado de Pernambuco (PE) em 2017 foram, em ordem decrescente, o 2,4-D e o glifosato.

Esses herbicidas são utilizados primariamente no cultivo da cana-de-açúcar, que é um dos principais monocultivos do estado, colocando Pernambuco como segundo maior produtor de cana-de-açúcar das regiões Norte e Nordeste e um dos maiores do país, com plantações concentradas na Zona da Mata, localizada na Macrorregião Metropolitana do estado (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2017).

Existem estudos científicos que apontam a relação entre a exposição ao glifosato e a ocorrência de problemas de saúde graves como câncer, problemas reprodutivos, alterações endócrinas, aumento da mortalidade infantil, dentre outros. Do mesmo modo, estudos científicos mostram que co-formulantes do glifosato, como o surfactante polioxietilenoamina (POEA), banido dos produtos com glifosato da Europa, precisam ser investigados quanto ao potencial genotóxico da POEA e seus possíveis efeitos de desregulação endócrina, uma vez que foram registrados efeitos adversos na função reprodutiva e para o desenvolvimento (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA, 2019).

Já o 2,4-D está relacionado à teratogênese, toxicidade para o sistema reprodutivo, desregulação endócrina e outros desfechos severos e potencialmente irreversíveis para a saúde humana (FRIEDRICH, 2014).

No Brasil, a desregulação endócrina é um efeito considerado proibitivo para fins de registro (BRASIL 1989), independente dos níveis de exposição. Logo, independente da dose em que os efeitos sejam observados, a ocorrência de danos deve orientar sua proibição pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Ainda, tem-se que a exposição aos agrotóxicos leva à ocorrência de estresse

oxidativo e acúmulo de radicais livres no organismo, podendo provocar a formação de espécies reativas de oxigênio (ROS). O estresse oxidativo é um desequilíbrio entre as espécies reativas de oxigênio produzidas e a ação do sistema antioxidante. O aumento dessas substâncias citotóxicas pode provocar danos permanentes na estrutura de macromoléculas como o DNA, as proteínas e os lipídios, acarretando perda de suas funções biológicas e desenvolvimento de diversas doenças (REIS et al., 2012). Considerando estas alterações, algumas enzimas antioxidantes podem ser utilizadas para evidenciar precocemente os danos para a saúde, a exemplo da catalase (CAT) e da Glutathione-S-Transferase (GST), assim como o malondialdeído (MDA) pode ser utilizado como um biomarcador de dano oxidativo precoce (BARBOSA et al., 2012; ALVES FILHO, 2012).

Por fim, considerando que, no Brasil, a desregulação endócrina é um efeito considerado proibitivo para fins de registro, torna-se relevante identificar os agrotóxicos relacionados a esses efeitos. Mais incentivos a estudos e ações de cunho informativo e educacional acerca dos efeitos em longo prazo da exposição crônica através da exposição ao ambiente de trabalho ou a partir da ingestão de alimentos contaminados pelos agrotóxicos, a fim de garantir proteção à saúde humana que se submete ao uso diário de tais venenos.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Monografias de Produtos Agrotóxicos**. Brasil: ANVISA. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/toxicologia/monografias/index.htm>. Acesso em: 29 ago. 2019

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **2º Seminário Mercado de Agrotóxicos e Regulação**. Brasília: ANVISA, 2012.

ALVES FILHO, José P. **Uso de agrotóxicos no Brasil: controle social e interesses corporativos**. São Paulo: Annablume, 2002. 188 p.

ARAÚJO, Alberto José de *et al.* **Exposição múltipla a agrotóxicos e efeitos à saúde: estudo transversal em amostra de 102 trabalhadores rurais, Nova Friburgo, RJ**. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 115-130, 2007. Doi: 10.1590/S1413-81232007000100015. Acesso em: 01 jun. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA. Brasil: ABRASCO, 2019. Disponível em: [www.abrasco.org.br](http://www.abrasco.org.br). Acesso em: 01 jun.2020.

BARBOSA, Antônio M.J. *et al.* **Exposição a agrotóxicos: determinação dos valores de referência para colinesterase plasmática e eritrocitária**. *Brasília Med*, v.49, n.3, p.163-169, 2012.

BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Subchefia para Assuntos Jurídicos**: Brasília, DF, 11 jun. 1989. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l7802.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm) Acesso em: 03 jul. 2020.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Perspectivas para agropecuária**. Safra 2017/2018. v. 5, Brasília: CONAB, 2018. Disponível em [www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br). Acesso em 10/12/2015.

DIAS, Alexandre P. *et al.* **Agrotóxicos e saúde**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2018. 120 p. (Série Fiocruz - Documentos Institucionais; 2). Coleção Saúde, Ambiente e Sustentabilidade.

ELLSWORTH, Rachel E. *et al.* **Organochlorine pesticide residues in human breast tissue and their relationships with clinical and pathological characteristics of breast cancer**. *Environmental toxicology*, v. 33, n. 8, p. 876-884, 2018. Doi: 10.1002/tox.22573. Acesso em: 01 jul. 2020.

FERNANDEZ, Mariana F. *et al.* **Human exposure to endocrine-disrupting chemicals and prenatal risk factors for cryptorchidism and hypospadias: a nested case-control study**. *Environmental health perspectives*, Granada, v. 115, n. Supl 1, p. 8-14, 2007. Doi: 10.1289/ehp.9351. Acesso em: 01 jul. 2020.

FRIEDRICH, Karen. **Challenges to toxicological evaluation of pesticides in Brazil: endocrine disruption and immunotoxicity**. *Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia* v.1, n.2, 2013.

FRIEDRICH, Karen. **Avaliação dos efeitos tóxicos sobre o sistema reprodutivo, hormonal e câncer para seres humanos após o uso do herbicida 2,4-d**. Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, 2014.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Guia de vigilância epidemiológica**. Brasília: FNS, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Instrução Normativa nº 24, de 29 de novembro de 2018. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, n. 230, p. 223. Disponível em: Acessado em: 10/12/2015.

LARINI, L. **Toxicologia dos Praguicidas**. São Paulo: Manole, 1999.

MOREIRA, Josino C. *et al.* **Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ**. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 299-311, 2002. Doi: 10.1590/S1413-81232002000200010. Acesso em: 01 jul. 2020.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Manual de vigilância de saúde de populações expostas a agrotóxicos**. Brasília: OPAS/OMS, 1996. Disponível em: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/10/728138/196956-man-vigilancia-livro2.pdf> Acessado em: 10/12/2015.

REIS, Gabriel. *et al.* **Avaliação do perfil oxidativo e da atividade da enzima ache em agricultores expostos a pesticidas agrícolas.** XVII Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa & Extensão: Ciência, Reflexividade e (In)Certezas. Unicruz, nov. 2012.

RIBAS-FITO, N. *et al.* **Polychlorinated biphenyls (PCBs) and neurological development in children: a systematic review.** Journal of Epidemiology & Community Health, Barcelona, v. 55, n. 8, p. 537-546, 2001. Doi: 10.1136/jech.55.8.537. Acesso em: 01 jul. 2020.

RIGOTTO, Raquel. Agrotóxicos, trabalho e saúde: vulnerabilidade e resistência no contexto da modernização agrícola no baixo Jaguaribe/CE. *In: Agrotóxicos, trabalho e saúde: vulnerabilidade e resistência no contexto da modernização agrícola no baixo Jaguaribe/CE.* 2011. p. 613-613.

SCHREINEMACHERS, Dina M. **Malformações de nascimento e outros resultados perinatais adversos em quatro estados produtores de trigo nos EUA.** Perspectivas de Saúde Ambiental, Carolina do Norte, v. 111, n. 9, p. 1259-1264, 2003. Doi: 10.1289/ehp.5830. Acesso em: 01 jul. 2020.

SILVA, J. M. *et al.* **Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural.** Ciência & Saúde Coletiva, Belo Horizonte, v.10, n.4, p.13, 2005.

SOBREIRA, Antônio E. G.; ADISSI, Paulo J. **Agrotóxicos: falsas premissas e debates.** Ciência & Saúde coletiva [online],v.8, n.4, p. 985-990, 2003.

VANDENBERGH, John G. **Animal models and studies of in utero endocrine disruptor effects.** ILAR journal, Carolina do Norte, v. 45, n. 4, p. 438-442, 2004. Doi: 10.1093/ilar.45.4.438. Acesso em: 01 jul. 2020.

WIGLE, Donald T. *et al.* **Epidemiologic evidence of relationships between reproductive and child health outcomes and environmental chemical contaminants.** Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B, Ottawa, v. 11, n. 5-6, p. 373-517, 2008. Doi: 10.1080/10937400801921320. Acesso em: 01 jul. 2020.

WOLANSKY, Marcelo J.; HARRILL, J.A. **Toxicologia neurocomportamental de inseticidas piretróides em animais adultos: uma revisão crítica.** Neurotoxicology and teratology, Carolina do Norte, v. 30, n. 2, p. 55-78, 2008. Doi: 10.1016/j.ntt.2007.10.005. Acesso em: 01 jul. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION/UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Public health impact of pesticides used in agriculture.** Geneva: WHO/UNEP, 1990.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ácido ursólico 182, 183, 184, 185, 186  
Agrotóxico 122, 129, 246  
Antioxidante 127, 131  
Antitirozinase 130, 131  
Ascariíase 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32  
Atenção primária 22  
Atributos do solo 197, 198, 202

### B

Basihyal 160, 161, 163, 166  
Biocombustíveis 266, 267, 269, 270, 271, 272  
Biodegradação 144, 147, 149, 151  
Biomarcadores 68, 92, 101  
BNCC 231, 233, 234, 235, 256, 257, 258, 262, 263  
Botânica 238, 240, 241, 242, 243, 245, 247, 248, 251, 252, 253, 254, 256, 257, 258, 259, 261, 262, 263

### C

Câncer de pele 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227  
Carcinoma de células escamosas 70, 71, 72, 73, 74, 76  
Cartilagem de Meckel 160, 164  
Células meristemáticas 188, 190, 191  
Cronobiologia 109, 110, 119

### D

Dermatofitose 37, 43, 44  
DNA Mitocondrial 168, 180  
Doenças renais 92

### E

Educação ambiental 230, 236, 238, 239, 240, 241, 243, 244, 245, 246, 249, 251, 252, 258, 262, 266, 268, 272, 273  
Efluentes lácteos 144  
EJA 216, 217, 218, 219, 220, 221, 223, 226

Ensino 219, 223, 228, 229, 230, 231, 232, 235, 236, 237, 238, 240, 241, 243, 244, 247, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 267, 268, 270, 272

Ensino indigna 254

## **F**

Fisiologia do esporte 103

Futebol feminino 102, 103, 104, 108

## **G**

Geociências 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237

## **I**

Imuno-histoquímica 49, 55, 60, 61, 62, 63, 64

Infecção neonatal 9, 17, 20

Insuficiência cardíaca 92, 94, 95, 101

## **M**

Mandala sensorial 238, 240, 243, 245, 247, 250, 251, 252

Matéria orgânica do solo 200, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 211

Meio ambiente 2, 37, 112, 115, 116, 117, 118, 123, 126, 128, 153, 154, 195, 196, 197, 232, 235, 238, 240, 244, 245, 246, 248, 249, 252, 253, 258, 266, 267, 268, 270, 272

Metabolismo 122, 203

## **N**

Neoplasias da língua 70

Nêspera 182, 183, 184, 185

## **O**

Óleo de eucalipto 157

## **P**

Palatoquadrado 160, 162, 163, 164, 165, 166

Papilomavírus humano 48, 49, 50, 54, 55, 58, 65, 66, 67, 69

Poli-ε-caprolactona 78, 80, 81, 82, 83, 85, 86

Potencial antimicrobiano 182, 183

Prenilflavanona 131

## **Q**

Qualidade de vida 86, 98, 109, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 266, 268

Qualidade do solo 195, 197, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 214, 215

## **R**

Radioterapia 70, 72, 74, 75

Recurso pedagógico 238, 240, 243, 247, 250, 252

Ritmo circadiano 109

## **S**

Saúde 3, 6, 22, 23, 27, 29, 30, 31, 33, 39, 68, 69, 77, 79, 86, 92, 93, 95, 98, 101, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 115, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 154, 195, 197, 200, 201, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 226, 227, 253, 259, 271

Sistema hidrológico 168, 177

Sustentabilidade 128, 195, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 255, 266, 267, 268, 270, 271, 272, 273

## **T**

Taxa de filtração glomerular 92, 93, 101

Temperatura da pele 102, 103, 104, 106, 107, 108

Tomateiro 153, 154, 155, 158

Toxicidade 78, 79, 80, 81, 123, 124, 126, 187, 188, 189, 190, 193

## **V**

Variabilidade genética 168, 170, 179

# AS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E A INTERFACE COM VÁRIOS SABERES 2

[www.arenaeditora.com.br](http://www.arenaeditora.com.br) 

[contato@arenaeditora.com.br](mailto:contato@arenaeditora.com.br) 

[@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora) 

[www.facebook.com/arenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/arenaeditora.com.br) 



# AS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E A INTERFACE COM VÁRIOS SABERES 2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

@atenaeditora 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 