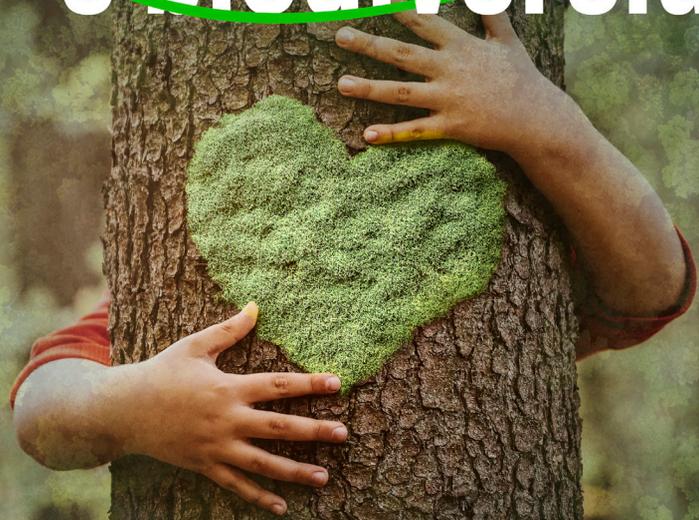




Saúde, *meio ambiente* e biodiversidade



Renan Monteiro do Nascimento
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2021



Saúde, *meio ambiente* e biodiversidade

Renan Monteiro do Nascimento
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant'Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª 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. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
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. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
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
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
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
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
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. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
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
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
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

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Revisão: Os autores
Organizador: Renan Monteiro do Nascimento

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S255 Saúde, meio ambiente e biodiversidade / Organizador
Renan Monteiro do Nascimento. – Ponta Grossa - PR:
Atena, 2021

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-304-7
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.047212107>

1. Saúde. 2. Meio ambiente. I. Nascimento, Renan
Monteiro do (Organizador). II. Título.

CDD 613

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

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

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

DECLARAÇÃO DA EDITORA

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

APRESENTAÇÃO

A saúde humana está diretamente ligada e extremamente dependente da “saúde” do planeta terra, da mãe natureza. Enquanto as relações entre o ser humano/a humanidade e a natureza continuarem sendo de dominação, de exploração irracional, de degradação ambiental, cada vez mais os níveis de saúde humana serão piores.

O termo biodiversidade, hoje consagrado na literatura, refere-se à diversidade biológica para designar a variedade de formas de vida em todos os níveis, desde microrganismos até flora e fauna silvestres, além da espécie humana. Contudo, essa variedade de seres vivos não deve ser visualizada individualmente, mas sim em seu conjunto estrutural e funcional, na visão ecológica do sistema natural, isto é, no conceito de ecossistema.

Nessa perspectiva, apresento o e-book “Saúde, Meio Ambiente e Biodiversidade”, um livro que apresenta 16 capítulos distribuídos no formato de artigos que trazem de forma categorizada e interdisciplinar estudos aplicados as Ciências da Vida. Essa coletânea traz resultados de pesquisas desenvolvidas por professores e acadêmicos de instituições públicas e privadas. É de suma importância ter essa divulgação científica, por isso a Atena Editora se propõe a contribuir através da publicação desses artigos científicos, e assim, contribui com o meio acadêmico e científico.

Desejo a todos uma excelente leitura.

Renan Monteiro do Nascimento

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ESCORPIONISMO: CARACTERÍSTICAS, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO ATRAVÉS DE UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Ana Claudia Guerra Dutra de Resende
Beatriz de Almeida Corrêa
Beatriz Trajano Costa da Silva
Camila Marcele Araujo Rodrigues Batista
Carine Souza Senkio
Isadora Cristina Teixeira Bono
Marina Scheffer de Souza
Natacha da Silva Estevão Cáceres Marques
Poliana de Faria Miziara Jreige
Rayan Bassem Chokr
Renata da Silva Rodrigues
Tássia Aporta Marins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121071>

CAPÍTULO 2..... 9

CONTAMINANTES INORGÂNICOS METÁLICOS

Francine Kerstner
Rafaela Xavier Giacomini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121072>

CAPÍTULO 3..... 26

RELAÇÃO ENTRE A IDADE E A COMPOSIÇÃO CORPORAL DE IDOSAS FRÁGEIS INSTITUCIONALIZADAS

Cristianne Confessor Castilho Lopes
Marilda Moraes da Costa
Antônio Vinícius Soares
Stefany da Rocha Kaiser
Luís Fernando da Rosa
Daniela dos Santos
Paulo Sérgio Silva
Tulio Gamio Dias
Eduardo Barbosa Lopes
Láisa Zanatta
Vanessa da Silva Barros
Heliude de Quadros e Silva
Youssef Elias Ammar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121073>

CAPÍTULO 4..... 40

SAÚDE MENTAL: AGRAVOS DECORRENTES DO MEIO AMBIENTE

Adelcio Machado dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121074>

CAPÍTULO 5.....52

SABERES DOS PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE SUPORTE BÁSICO DE VIDA

Karine Suene Mendes Almeida Ribeiro
Bruna Renata Duarte Oliveira
Andressa Prates Sá
Bárbara Stéfany Ruas e Silva Dourado
Kezia Danielle Leite Duarte
Luane Karine Ferreira de Sousa
Raynara Laurinda Nascimento Nunes
Solange Macedo Santos
Dayane Araújo Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121075>

CAPÍTULO 6.....62

CARACTERIZAÇÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NO MUNICÍPIO DE JAGUARÃO (RS) UTILIZANDO ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

Iulli Pitone Cardoso
Gabriel Borges dos Santos
Marlon Heitor Kunst Valentini
Henrique Sanchez Franz
Lukas dos Santos Boeira
Maicon Moraes Santiago
Idel Cristiana Bigliardi Milani

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121076>

CAPÍTULO 7.....75

AVALIAÇÃO DAS COMPLICAÇÕES EM RECONSTRUÇÃO MAMÁRIA IMEDIATA COM IMPLANTE EM PACIENTES COM CÂNCER DE MAMA

Lays Samara da Costa Silva e Silva
Aline Carvalho Rocha
Gina Zully Carhuancho Flores
Jéssica Silva Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121077>

CAPÍTULO 8.....81

ATIVIDADE LARVICIDA DE *BACILLUS THURINGIENSIS* FRENTE A MOSQUITOS TRANSMISSORES DE DOENÇAS

Camila Cassia Silva
José Manoel Wanderley Duarte Neto
José de Paula Oliveira
Ana Lúcia Figueiredo Porto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121078>

CAPÍTULO 9.....92

ANATOMIA RADIOGRÁFICA DO ESQUELETO DE CORUJINHA-DO-MATO

(MEGASCOPS CHOLIBA)

Bruna Pereira Bitencourt
Mariana de Souza
Luana Célia Stunitz da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0472121079>

CAPÍTULO 10..... 104

ANATOMIA DE SERPENTES NÃO PEÇONHENTAS

Renan Mendes Pires Moreira
Dirceu Guilherme de Souza Ramos
Klaus Casaro Saturnino
Erin Caperuto de Almeida
Caroline Genestreti Aires
Juliana Bruno Borges Souza
Karla Cristina Resplandes da Costa Paz
Guilherme Freitas Arrebola Vieira
Ana Vitória Alves-Sobrinho
Rafaela Vasconcelos Ribeiro
Júlia Martins Soares
Isadora Gomes Nogueira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210710>

CAPÍTULO 11 123

ANÁLISIS DE SALUD AMBIENTAL POR LA CONTAMINACIÓN CON PUTRESCINA Y CADAVERINA EN EL HUMEDAL DE TORCA – GUAYMARAL, BOGOTÁ, COLOMBIA

María Polanía-Prieto
Diana Hernández-Gómez
Natalia Gómez-Sotelo
Manuela Cuenca-Rodríguez
María Villabona-Salamanca
Camilo José González-Martínez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210711>

CAPÍTULO 12..... 137

A ECOLOGIA COMO A CIÊNCIA QUE EXPLICA AS PANDEMIAS

Roberto Valmorbida de Aguiar
Morgana Karin Pierozan

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210712>

CAPÍTULO 13..... 150

ARMADILHA MOSQTENT® MODIFICADA [SIMULÍDEOS] PARA USO NA CAPTURA DE BORRACHUDOS ANTROPOFÍLICOS (DIPTERA: SIMULIIDAE) - MOLDE DE CONFEÇÃO E INSTRUTIVO DE MONTAGEM

Raquel de Andrade Cesário
Ana Carolina dos Santos Valente
Marilza Maia Herzog
Érika Silva do Nascimento Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210713>

CAPÍTULO 14..... 161

FREQUÊNCIA E PERFIL DE SENSIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE BACILOS ENTÉRICOS ISOLADOS DA CAVIDADE BUCAL DE PACIENTES HIV SOROPOSITIVOS

Alexandre Pontes de Mesquita

Antônio Romilson Pires Rodrigues

Francisco César Barroso Barbosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210714>

CAPÍTULO 15..... 174

UTILIZAÇÃO DE PROBIÓTICOS PARA TRATAMENTO OU PREVENÇÃO DE AFECÇÕES CUTÂNEAS INFLAMATÓRIAS ASSOCIADAS À DISBIOSE

Juliana Maria dos Santos Ribeiro

Lucas Alvarenga da Silva

Thalis Ferreira dos Santos

Renan Monteiro do Nascimento

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210715>

CAPÍTULO 16..... 194

RADIOPROTEÇÃO PARA INDIVÍDUOS QUE TRABALHAM DIRETAMENTE OU INDIRETAMENTE COM RADIAÇÃO IONIZANTE

Anderson Gonçalves Passos

Jânio Carlos Fagundes Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04721210716>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 203

ÍNDICE REMISSIVO..... 204

CAPÍTULO 12

A ECOLOGIA COMO A CIÊNCIA QUE EXPLICA AS PANDEMIAS

Data de aceite: 01/07/2021

Data de submissão: 06/04/2021

Roberto Valmorbida de Aguiar

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus Sertão*; Pós-doutorando/colaborador do PPG Botânica - UFRGS
<http://lattes.cnpq.br/9947505397950181>

Morgana Karin Pierozan

Centro Universitário UNIDEAU
Getúlio Vargas - RS
<http://lattes.cnpq.br/5752816970294896>

RESUMO: Para compreender a natureza e conseqüentemente o ser humano e seu impacto no ambiente, é necessário analisar a origem e a evolução da vida no planeta e especialmente, as relações existentes nesse processo. Nesse sentido a ecologia é a ciência que tenta explicar a razão da vida na Terra. O estudo da ecologia permite entender que todas as espécies não podem ser estudadas de forma isolada, mas como componentes de um complexo sistema ecológico. Para compreender o impacto do ser humano sobre o aumento de doenças infecciosas e sua origem nas pandemias, é fundamental investigar as relações existentes nos sistemas ecológicos envolvidos nesse processo. A maior parte das doenças infecciosas emergentes, como é o caso da COVID-19, são causadas por vírus e tem origem zoonótica, sendo uma manifestação das interações entre as espécies, refletindo a

ligação direta entre saúde e biodiversidade, onde as mudanças ambientais podem afetar a sua transmissão. A contaminação do ser humano por essas doenças ocorre por transbordamento a partir de hospedeiros reservatórios, especialmente vertebrados da fauna silvestre ou doméstico. No caso da atual pandemia de COVID-19 causada pelo vírus SARS-CoV-2, os estudos sugerem que a sua origem ecológica ocorreu em populações de morcegos, especialmente do gênero *Rhinolophus*. Cenários de alta diversidade levam a uma redução das doenças infecciosas emergentes e conseqüentemente, da possibilidade das mesmas causar pandemias. O uso do conhecimento científico sobre as relações existentes na natureza, através da ecologia, pode auxiliar o ser humano na tomada de decisões para evitar esse tipo de evento. Isso é possível através do caminho da sustentabilidade, que tem como base o próprio conhecimento ecológico. De forma mais direta a resposta está no cumprimento dos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS), especialmente aqueles envolvendo saúde (3), mudanças climáticas (13) e proteção dos ecossistemas (15).

PALAVRAS-CHAVE: SARS-CoV-2. Doenças infecciosas emergentes. Transbordamento.

ECOLOGY AS THE SCIENCE THAT EXPLAINS PANDEMICS

ABSTRACT: To understand nature and consequently the human being and his impact on the environment, it is necessary to analyze the origin and evolution of life on our planet and especially, the relationships that exist in this process, therefore, ecology is the science that

tries to explain the reason for the life on Earth. The study of ecology allows us to understand that all species cannot be understood in isolation, but as components of a complex ecological system. In order to understand the impact of human beings on the increase in infectious diseases and their origin in pandemics, it is essential to investigate the existing relationships in the ecological systems involved in this process. Emerging infectious diseases, such as COVID-19, are caused by viruses and have a zoonotic origin, being a manifestation of interactions between species, reflecting the direct link between health and biodiversity, where environmental changes can affect their transmission. The contamination of humans by these diseases occurs by spillover from reservoir hosts, especially vertebrates of wild or domestic fauna. In the case of the current COVID-19 pandemic caused by the SARS-CoV-2 virus, studies suggest that his ecological origin occurred in bat populations, especially the *Rhinolophus*. High diversity scenarios lead to a reduction in emerging infectious diseases and, consequently, the possibility of them causing pandemics. The use of scientific knowledge about existing relationships in nature, through ecology, can assist human beings in making decisions to avoid this type of event. This is possible through the path of sustainability, which is based on ecological knowledge itself. More directly, the answer lies in meeting the objectives of sustainable development (SDGs), especially those involving health (3), climate change (13) and protection of ecosystems (15).

KEYWORDS: SARS-CoV-2. Emerging infectious diseases. Spillover.

1 | A ECOLOGIA É A CIÊNCIA DAS RELAÇÕES¹

O entendimento da ecologia, ciência que estuda a abundância e distribuição dos organismos em relação a outros organismos e às condições do ambiente, é fundamental para abordar os problemas ambientais. Essas questões estão influenciando diretamente a humanidade, seja a pandemia causada pelo Sars-CoV-2 (Novo Coronavírus ou Covid-19), as queimadas em vários locais do planeta, inclusive no Brasil, a produção agropecuária, as mudanças climáticas e até a política econômica mundial. Para compreender a natureza e conseqüentemente o ser humano e seu impacto no ambiente, é necessário analisar a origem e a evolução da vida no nosso planeta e especialmente, as relações existentes nesse processo, portanto, a ecologia é a ciência que tenta explicar a razão da vida na Terra.

O ser humano depende do estudo da ecologia para aprender a sobreviver no planeta sem danificá-lo, a ponto de o mesmo não ter mais condições de sustentar as espécies. Esse estudo permite entender que as espécies, inclusive a humana, não podem ser compreendidas de forma isolada, mas como componentes de um complexo sistema natural, que pode também ser chamado de sistema da vida ou ecológico. O grande problema enfrentado hoje para a sobrevivência das espécies é causado pelo próprio ser humano, através da má administração dos recursos naturais disponíveis.

Parte do estudo da ecologia não tem aplicação direta com os temas ambientais, ou seja, os aspectos práticos que envolvem as relações dos impactos do ser humano na

¹ O item introdutório sobre ecologia utiliza como referência as obras: Ricklefs; Relyea, 2018; Begon; Harper; Townsend, 2007; Odum; Barrett, 2007.

natureza. Porém, a ecologia fornece a base científica para entender a raiz dos problemas ambientais. Depois de compreender os conceitos básicos da ecologia, a visão sobre o planeta se modifica, onde qualquer espécie, incluindo o ser humano, não é mais vista como parte isolada, mas como componente de um complexo sistema natural, que é influenciado e influencia o ambiente ao seu redor.

A palavra ecologia teve sua origem no século XIX, através do zoólogo Alemão Ernest Haeckel, partindo do princípio de que o conhecimento biológico não é completo quando o organismo é estudado isoladamente. Embora Charles Darwin, poucos anos antes, não tenha usado o termo ecologia, descreveu as interações entre as espécies como a economia da natureza. A partir do século XX a ciência da ecologia passou a ser uma área do conhecimento reconhecida e com várias diversificações, passando a produzir um volume cada vez maior de conhecimento sobre a natureza. Embora seja confundida com as ciências ambientais, a ecologia possui um escopo próprio, onde utiliza o método científico para investigar os organismos e suas relações com o ambiente, através de um processo que procura observar a natureza, desenvolver hipóteses a fim de explicar os fenômenos observados, para posteriormente testar essas hipóteses e fazer previsões. Com as novas descobertas, há uma constante mudança na construção do conhecimento sobre a natureza. A partir disso, há melhores condições para gerenciar os problemas ambientais produzidos pelo próprio ser humano.

Os sistemas ecológicos são entidades biológicas com processos internos e interação com o ambiente externo, existindo em diferentes níveis, desde um organismo individual até todo o planeta. Esses sistemas obedecem aos mesmos princípios físicos, químicos e biológicos com um estado de equilíbrio dinâmico, com controle de entrada e saída de matéria e energia. A partir disso, os organismos possuem várias maneiras de adaptação para transformar a matéria e a energia visando sua sobrevivência, desempenhando diferentes papéis nesses sistemas ecológicos. Como isso há uma grande diversidade de organismos no planeta, fruto dessa constante adaptação, resultado do processo de evolução, responsável pelas mudanças da composição genética de uma população de organismos ao longo do tempo. Dentro do princípio da ecologia, como a ciência das relações, o fenômeno da evolução não ocorre de forma isolada em uma única espécie, mas abre possibilidades para mudanças nas outras espécies que estão interagindo.

Embora os humanos tenham aumentado a capacidade do ambiente suportar o seu crescimento, o mal uso das tecnologias utilizadas para alcançar essas transformações, causaram mudanças sem precedentes no planeta, alterando os ecossistemas a ponto de alguns estarem em perigo de colapso. O rápido crescimento da população humana está afetando diretamente os princípios que regulam o funcionamento dos sistemas ecológicos, pois a espécie humana depende de uma grande quantidade de recursos e produz grande quantidade de rejeitos, sendo que todo o planeta é afetado por estas atividades. Como os sistemas ecológicos são muito complexos, o ponto de partida para entender o impacto do ser

humano sobre eles, é através de uma sólida compreensão do seu funcionamento. Esse é o princípio básico para encontrar uma saída para os problemas ambientais e assim, orientar a melhor maneira para que a existência do ser humano não comprometa a continuidade da vida no planeta. Como as atividades humanas estão esgotando os recursos naturais, as consequências são mudanças inéditas vindas de uma única espécie, entre elas a influência no aparecimento de doenças infecciosas e pandemias.

2 | VÍRUS E AS DOENÇAS INFECCIOSAS EMERGENTES

Para compreender o impacto do ser humano sobre o aumento de doenças infecciosas e sua origem nas pandemias, deve-se investigar as relações existentes nos sistemas ecológicos envolvidos nesse processo. Entre as várias interações ecológicas e adaptações evolutivas existentes na natureza e estudadas pela ecologia, estão as relações entre os parasitas e hospedeiros. O parasita é um organismo que depende de um outro organismo denominado hospedeiro e que causa efeitos prejudiciais à medida que consome os recursos desse hospedeiro. Estima-se que a metade das espécies de seres vivos do planeta seja de parasitas (RICKLEFS; RELEYA, 2018).

Os parasitas causam as doenças infecciosas nos seres humanos, sendo que em torno de 25% das mortes humanas no planeta são causadas por doenças infecciosas (WHO, 2020). Entre os parasitas causadores das principais doenças infecciosas estão os vírus, que são considerados parasitas intracelulares obrigatórios. Eles recebem este nome devido a necessidade de parasitar o interior das células de seu hospedeiro para manifestar suas condições vitais: a sua multiplicação e a possibilidade de alterar seu material genético, visto que não possuem estrutura celular. Descobertos no fim do século XIX e por serem extremamente pequenos, somente visualizados a partir de 1930 com o advento do microscópio eletrônico, os vírus atacam praticamente todos os tipos de organismos, inclusive o ser humano. Doenças como a varíola, gripe aviária, ebola, dengue, zika, febre chikungunya e a própria COVID-19 são viroses que preocuparam e algumas ainda preocupam a humanidade, especialmente a última (FIOCRUZ, 2020).

Embora eles sejam específicos, atacando tecidos de apenas um tipo de organismo, eles podem sofrer mutações e “saltar” de uma espécie para outra, se adaptando a novos organismos, por um fenômeno chamado de transbordamento ou *spillover* (termo utilizado na literatura inglesa) (CONFALONIEIRI, 2010, grifo do autor; WHO, 2020). Essa capacidade de infectar outras espécies confere ao vírus a possibilidade de adaptação por seleção natural e de persistir no ambiente, mesmo com a extinção de uma das espécies de hospedeiro. Um exemplo desse fenômeno ocorreu na chamada gripe espanhola no início do século XX, causada pelo vírus H1N1. O manuseio de patos e galinhas permitiu que o vírus, a partir de mutações, passasse a infectar o ser humano e esse a transmitir a doença. Já no início do século XXI uma cepa similar do vírus – H5N1 comum em aves, infectou os seres

humanos causando a gripe aviária. Outros vários exemplos com formas semelhantes de ocorrência aconteceram com o ser humano ao longo do tempo, como o ebola, HIV, varíola e outros, todos caracterizados pelo transbordamento do vírus de um reservatório natural, possivelmente na fauna silvestre, para algum animal doméstico e posteriormente ao ser humano, ou diretamente do reservatório natural para o ser humano (ENAP/OMS, 2020).

As doenças infecciosas emergentes, como é o caso da COVID-19, são definidas como recentemente descobertas ou que mudaram de hospedeiro, além de doenças já existentes com aumento de ocorrência ou abrangência geográfica (DASZAK; CUNNINGHAM; HYATT, 2000). Essas doenças são uma manifestação das interações entre as espécies, refletindo a ligação direta entre saúde e biodiversidade. As mudanças ambientais, especialmente na composição da biodiversidade, podem afetar a sua transmissão especialmente para os seres humanos. Numerosos estudos discutem o papel da alteração nos ecossistemas, na sua biodiversidade, na transmissão de doenças, afetando as condições dos hospedeiros e vetores (ROMANELLI; COOPER, 2014).

A partir do século XX intensificou-se dramaticamente a exploração dos ecossistemas e da biodiversidade, aumentando a população humana e de animais domésticos. Esse fato aumentou as oportunidades para que os patógenos passassem da natureza, onde são encontrados na fauna silvestre, para os animais domésticos e seres humanos, resultando no aumento crescente de doenças infecciosas transmitidas por animais, as chamadas zoonoses ou doenças zoonóticas (UNEP, 2016). A maioria das doenças infecciosas emergentes são causadas por vírus e entre 70 a 80% tem origem zoonótica, sendo um produto da própria biodiversidade. São transmitidas para os seres humanos a partir de hospedeiros reservatórios, especialmente vertebrados da fauna silvestre ou doméstico, através de transbordamento, surgindo quando uma mutação possibilita que um patógeno seja transmitido para uma nova espécie de hospedeiro (JONES; PATEL; LEVY, 2008; CONFALONIEIRI, 2010; ROMANELLI; COOPER, 2014).

Confalonieiri (2010) sugere que para ocorrer a emergência de zoonoses, devem interagir várias espécies hospedeiras e que o efeito de transbordamento de patógenos ocorre em nível de meta-comunidades, entendidas como conjunto regional de comunidades que intercambiam colonizadores de múltiplas espécies. Como o limite dessas comunidades são permeáveis, há o movimento de organismos entre elas, incluindo nesse caso os seus patógenos que podem causar infecções em hospedeiros da mesma espécie ou espécies diferentes. Com a interferência antrópica sobre a movimentação de organismos nas meta-comunidades, através especialmente na degradação de habitats e na biodiversidade, as possibilidades de transbordamento são facilitadas. Portanto, na raiz do problema das doenças emergentes que atingem a saúde humana, está a saúde da população dos próprios animais que servem de reservatórios naturais à essas doenças e a sua ligação com os seus habitats, ou seja, o estado de conservação dos ecossistemas que servem de abrigo para esses animais (JONES; PATEL; LEVY, 2008; ENAP/OMS; 2020). Outra possibilidade

que também deve ser considerada são as tecnologias de intensificação da produção em animais domésticos (DASZAK; CUNNINGHAM; HYATT, 2000).

A perda de diversidade é devido a fatores como o aquecimento global, degradação de ecossistemas para fins agropecuários, imobiliários e outros, a caça e a comercialização ilegal de animais silvestres, onde os reservatórios naturais acabam entrando em contato direto com o ser humano ou com animais domésticos (ROMANELLI; COOPER, 2014; PNUMA, 2016). Como esses parasitas estão sempre buscando a possibilidade de invadir novos hospedeiros, algumas vezes ocorre o transbordamento e novos hospedeiros são encontrados. Porém, se esses animais vivem em habitats degradados, com uma alimentação inadequada e com a saúde debilitada, estão mais propensos a ser contaminados por seus parasitas naturais e conseqüentemente contaminar o ser humano. Portanto, a carga de doenças infecciosas é determinada por condições ecológicas, e que o aumento na incidência de várias dessas doenças, frequentemente coincidem com declínios de biodiversidade (BONDS; DOBSON; KEENAN, 2012). Com o crescimento populacional, o aumento da urbanização, a falta de condições sanitárias adequadas, além das viagens e migração internacionais e o aumento das desigualdades sociais, aumenta o risco de aparecimento e a disseminação de parasitas causadores dessas doenças (CONFALONIEIRI, 2010; OMS/ENAP, 2020).

Os relatos da influência do ser humano nos ecossistemas e seus efeitos epidemiológicos, trazendo novas doenças infecciosas, aparecerem no início do século XX. Porém, a partir de 1930, com o desenvolvimento da epidemiologia paisagística, houve a introdução do conceito de focos naturais das doenças infecciosas, constituídos por ecossistemas onde os patógenos circulam naturalmente entre hospedeiros silvestres e, eventualmente, vetores. Com a invasão humana nestas áreas, cria-se oportunidades para a infecção de novas espécies hospedeiras e para a dispersão de patógenos antes restritos a estes ecossistemas. Dessa forma, há um caminho de possibilidades de transbordamento e infecção entre os animais silvestres, domésticos e o ser humano (Figura 1) (DASZAK; CUNNINGHAM; HYATT, 2000; CONFALONIEIRI, 2010).

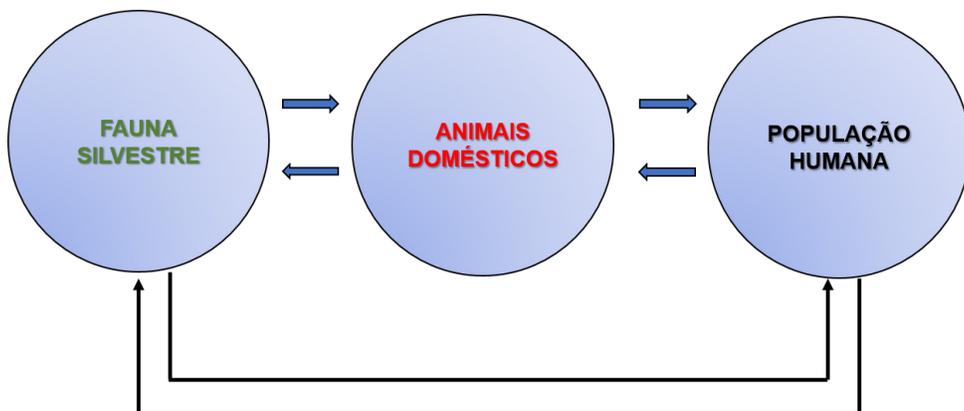


Figura 1 – Caminho das possibilidades de transbordamento entre os hospedeiros humanos, domésticos e silvestres.

Fonte: Adaptado de Daszak; Cunningham; Hyatt (2000) e Confalonieiri (2010).

Embora os processos de ordem social, econômica e tecnológica sejam importantes no aparecimento das doenças infecciosas emergentes, a explicação a partir de animais, especialmente silvestres, é a mais complexa e de difícil previsão, sendo atualmente a mais frequente. Portanto, o conhecimento a cerca dos sistemas ecológicos são relevantes quando se trata de uma gama de problemas emergentes de saúde. A conservação dos ecossistemas condiciona a manutenção da biodiversidade, isso reduz o risco de animais silvestres transmitirem doenças, devido ao equilíbrio entre predadores e presas, hospedeiros, vetores e parasitas. Esse modelo é referido como efeito de diluição e propõe que cenários de alta diversidade levem a uma redução das doenças infecciosas emergentes (ROMANELLI; COOPER, 2014).

3 I CORONAVÍRUS E A SARS-COV-2

O mundo testemunhou uma série de eventos desencadeados pela pandemia de COVID-19 (doença do coronavírus), uma doença causada pelo SARS-CoV-2, um novo vírus pertencentes à família Coronaviridae, de grande impacto na saúde individual e coletiva em todo o mundo. Em 31 de dezembro de 2019, a Organização Mundial da Saúde (OMS) foi alertada de vários casos de pneumonia no cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China. Era uma nova cepa de coronavírus, ainda não identificada em humanos (WHO, 2020; DEFENDI; SILVA MADEIRA; BORSCHIVER, 2021). Em 30 de janeiro de 2020, a OMS declarou que o surto da doença causada pelo novo coronavírus (COVID-19) constituiu uma emergência de saúde pública de importância internacional - o nível de alerta mais alto da organização. Foi a sexta vez na história que essa emergência foi declarada, todas envolvendo doenças infecciosas emergentes causadas por vírus (H1N1, poliovírus, Ebola por duas vezes e Zika vírus). Em 11 de março de 2020, COVID-19

foi caracterizado como uma pandemia pela OMS, ou seja, a disseminação mundial de uma nova doença epidêmica transmitida de uma pessoa para outra (WHO, 2020; OPAS, 2021). Embora Horton (2020) tenha a caracterizada como uma sindemia, pelas interações com outras doenças já pré-existentes nas pessoas, impulsionado por fatores políticos, sociais e econômicos.

Descritos pela primeira vez em 1965, os coronavírus causam doenças em uma ampla variedade de espécies de animais. Embora vários deles circulem na fauna silvestre, especialmente morcegos, sem afetar a espécie humana, já foram identificados sete tipos de coronavírus que afetam seres humanos, porém a maioria sem gravidade, causando apenas um resfriado comum (Tabela 1). Mas no século atual essa é a terceira vez que um tipo novo de coronavírus atinge a humanidade, causando doença grave (GOZLAN, 2020).

Denominação	Doença	Origem
HCoV 229E	Resfriado comum	Morcegos
HCoV-OC43	Resfriado comum	Roedores
SARS-CoV	Síndrome Respiratória Aguda Grave	Morcegos → Civetas*
HCoV-NL63	Resfriado comum	Morcegos
HKU1	Resfriado comum	Roedores
MERS-CoV	Síndrome Resp. do Oriente Médio	Morcegos → Dromedários*
SARS-CoV-2	COVID-19	Morcegos → Pangolins**

Tabela 1 – Tipos de coronavírus já descritos causadores de infecções em seres humanos, nome da doença, reservatório natural e hospedeiro intermediário em ordem cronológica de descoberta. * Ainda não confirmado.

Fonte: Gozlan, 2020.

O primeiro caso grave foi observado em 2002 com a Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS-CoV), onde estudos sorológicos indicaram que o possível hospedeiro foi a *Paguma larvata* (Civeta), uma espécie de pequeno mamífero carnívoro arborícola da família Viverridae (WANG; EATON, 2007). A partir deste momento houve atenção especial por parte das autoridades de saúde sobre a possibilidade desse tipo de vírus causar uma pandemia. Já em 2012 apareceu a Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS-CoV) transmitida de *Camelus dromedarius* (dromedários) para seres humanos na Arábia Saudita (ENAP/OMS, 2020). As relações genéticas sugerem que não há indicação de animais domésticos como hospedeiros, mas que todos eles tiveram sua origem ecológica em morcegos como reservatórios naturais, especialmente do gênero *Rhinolophus*, encontrados na Ásia, África, Oriente Médio e Europa (WANG; EATON, 2007; GOZLAN, 2020; WHO, 2020; OPAS, 2021).

Estudos recentes apontam que outros mamíferos também apresentam o coronavírus como parte de sua comunidade viral, especialmente a espécie *Manis javanica* (pangolim malaio), que o tem como um dos seus patógenos dominantes, representando um potencial

contaminante desse vírus à outras espécies de mamíferos (LIU; CHEN, W.; CHEN, J.P., 2019). Devido à grande demanda por sua carne como iguaria e suas escamas para uso em medicamentos tradicionais, os pangolins são os mamíferos mais caçados e traficados do mundo, sendo que todas as suas espécies estão incluídas na Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES). Esforços combinados foram feitos para conservar e resgatar essas espécies em cativeiro na China, por causa de sua situação de ameaça e declínio contínuo do tamanho da população na natureza, inclusive por suas más condições de saúde e baixa imunidade (WANG et al., 2019).

A origem do novo coronavírus ainda não está esclarecida, mas supostamente ocorreu o transbordamento no último trimestre de 2019. Entre as hipóteses estão o transbordamento direto do gênero *Rhinolophus* ao ser humano, ou com uma contaminação inicial desses morcegos para outra espécie de mamífero como hospedeiro intermediário, possivelmente *Manis javanica* (pangolim malaio), e deste para o ser humano, embora nenhuma evidência do SARS-CoV-2 em animais foi detectada até o momento. Conforme relatório de estudo sobre as origens do SARS-CoV-2 solicitado pela OMS, apresentado em março de 2021, existem quatro possibilidades, sendo que em três delas há o envolvimento do *Rhinolophus* como o reservatório natural (Figura 2) (WHO 2020; 2021).

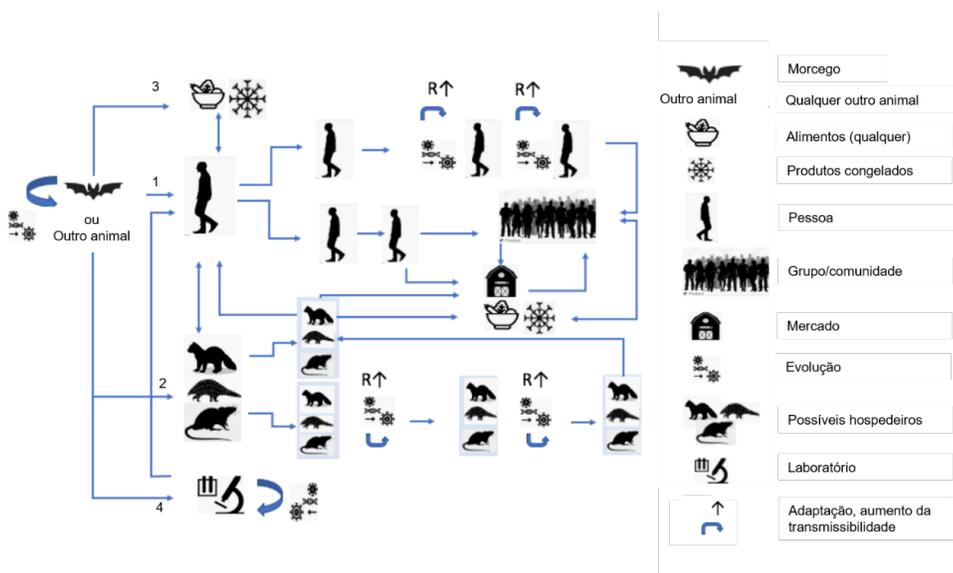


Figura 2 – Esquema geral das possibilidades de origem e rotas de contaminação do SARS-CoV-2. O símbolo que indica “evolução” reflete as possibilidades de quaisquer mutações, recombinação e seleção de variantes levando a uma capacidade aprimorada de infectar outras espécies ou transmissão. 1 – Transmissão zoonótica direta por transbordamento; 2 – Transmissão indireta por hospedeiro intermediário; 3* – Contaminação indireta através de alimentos e produtos congelados; 4* – Acidente de laboratório. * não comentado neste trabalho.

Fonte: Adaptado de WHO (2021).

Não há registro de vírus intimamente relacionados em qualquer laboratório, nem de genomas que em combinação possam fornecer o vírus, como também não há evidência de circulação de SARS-CoV-2 entre pessoas em todo o mundo antes de dezembro de 2019, quando foi detectado pela primeira vez (WHO, 2021). O que está evidenciado é a origem do vírus no Mercado Atacadista de Frutos do Mar de Huanan, na cidade de Wuhan na China, onde frutos do mar e espécies de animais selvagens e cultivados eram vendidos. O local é a fonte do surto ou desempenhou um papel fundamental na amplificação inicial do mesmo, sendo que o vírus pode ter sido introduzido na população humana a partir de uma fonte animal no mercado ou por um ser humano infectado, sendo amplificado naquele ambiente (WHO, 2020). Dentro desse contexto, um cenário também possível, seja a contaminação de algum animal não selvagem criado em outras áreas mas comercializado naquele local, pertencente a sua cadeia de abastecimento (WHO, 2021).

4 | PREVENÇÃO DAS PANDEMIAS

Uma vez conhecido o principal mecanismo das doenças infecciosas emergentes e seu potencial pandêmico, ou seja, o transbordamento de patógenos a partir de espécies animais reservatórios da infecção, coloca-se a questão do que pode ser feito para prever e prevenir a ocorrência deste processo. No estado atual de conhecimento, o que as abordagens preditivas são capazes de apontar, são regiões geográficas com maior probabilidade de ocorrência de novas infecções, a origem dos prováveis hospedeiros naturais e a natureza biológica dos patógenos emergentes (no caso vírus). Com isto, organizações, programas e países teriam um subsídio para a orientação de estratégias de monitoramento e vigilância epidemiológica, visando uma preparação para respostas aos eventos de emergência (CONFALONIEIRI, 2010).

A integridade dos ecossistemas pode ajudar a regular essas doenças, apoiando a biodiversidade para que seja mais difícil um patógeno se espalhar rapidamente. Com uma melhor gestão dos recursos naturais, com ênfase na conservação da biodiversidade, através da correta divisão dos espaços produtivos na natureza, especialmente para fins agropecuários, com a organização de zonas tampão, as quais separam humanos de animais e dos patógenos que eles abrigam, são notavelmente reduzidas as oportunidades de transbordamento (UNEP, 2016). As doenças zoonóticas são distúrbios particularmente complexos que necessitam de ações dos setores da produção agrícola, saúde pública e meio ambiente, que frequentemente andam isolados (DEGELING et al., 2015; UNEP, 2016). Pesquisas colaborativas mult disciplinares e multinacionais também serão necessárias para explorar as ligações entre as dinâmicas das doenças, incluindo seus reservatórios naturais, seus prováveis vetores e a suscetibilidade de transmissão para os seres humanos (WELBURN et al., 2015).

A pandemia da COVID-19 é um exemplo a ser investigado de um patógeno que gera

efeitos indiretos ao alterar o comportamento do hospedeiro. Curiosamente, este pode ser o único exemplo dos efeitos indiretos gerados por um patógeno, principalmente relacionado às mudanças comportamentais de indivíduos da espécie hospedeira para evitar a infecção, resultando em mudanças generalizadas nos comportamentos de bilhões de pessoas (LASHLEY et al., 2020). Com o isolamento social, houve a diminuição global das atividades humanas modernas, a chamada antropopausa, que forneceu uma estrutura experimental natural da relação do ser humano e seus impactos nas comunidades de vida selvagem e nos ecossistemas (RUTZ et al., 2020).

A COVID-19 forneceu um lembrete de que os humanos são uma parte, e não estão separados, dos principais processos ecológicos evolutivos que moldam o planeta (LASHLEY et al., 2020). O uso do conhecimento científico sobre as relações existentes na natureza, através da ecologia, pode auxiliar o ser humano na tomada de decisões, para evitar esse tipo de evento. Nesse sentido é importante avançar no desenvolvimento sustentável, definido no Nosso Relatório Comum (BRUNDTLAND, 1987) como o desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades.

A partir disso, a Agenda 2030 (2021) através da implementação dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS), serve como um guia para as ações da comunidade internacional, a serem cumpridas pelos governos, sociedade civil, setor privado e todos cidadãos, a fim de colocar o planeta em um caminho mais sustentável e resiliente até 2030. Em especial, os objetivos 3 - saúde e bem estar; 13 - ação contra a mudança global no clima; e 15 - ecossistemas terrestres; são os de maior impacto para o combate as doenças infecciosas emergentes e as possibilidades de pandemia.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O surgimento das pandemias através das doenças infecciosas emergentes, como a causada pelo novo coronavírus, está ligado ao contato do ser humano com os animais reservatórios, tanto silvestres como domésticos, e a consequente possibilidade de transbordamento. A degradação de ecossistemas e outros impactos humanos na biodiversidade diminuem a imunidade desses reservatórios, especialmente pela escassez de habitat e alimentos, potencializando esse processo. Portanto, cenários de alta diversidade levam a uma redução das doenças infecciosas emergentes. Nesse sentido, o uso do conhecimento científico sobre as relações existentes na natureza, através da ecologia, pode auxiliar o ser humano na tomada de decisões, para evitar esse tipo de evento. Isso é possível através do caminho da sustentabilidade, que tem como base o próprio conhecimento ecológico, apontado pelos vários documentos do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Portanto, a resposta está no cumprimento dos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS), especialmente os que envolvem saúde

(3), mudanças climáticas (13) e proteção dos ecossistemas (15).

REFERÊNCIAS

AGENDA 2030. **Plataforma Agenda 2030**. Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2021. Disponível em: <http://www.agenda2030.com.br/>. Acesso em: 05 mar. 2021.

BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. 4. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2007.

BONDS M.H.; DOBSON A.P.; KEENAN D.C. Disease ecology, biodiversity, and the latitudinal gradient in income. **PLoS Biol.**, 10 (12), 2012.

BRUNDTLAND, G. **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future**. United Nations General Assembly document A/42/427, 1987.

CONFALONIEIRI, U. E.C. Emergência de doenças infecciosas humanas: processos ecológicos e abordagens preditivas. **Oecologia Australis**, 14 (3): 591-602, 2020.

DASZAK, P.; CUNNINGHAM, A.A.; HYATT, A.D. Emerging infectious disease of wildlife Threats to biodiversity and human health. **Science**, 287(5452): 443-449, 2000.

DEFENDI, H.G.T.; SILVA MADEIRA, L.; BORSCHIVER, S. Analysis of the COVID-19 Vaccine Development Process: an Exploratory Study of Accelerating Factors and Innovative Environments. **J. Pharm Innov.**, 2021.

DEGELING, C.; JOHNSON, J.; KERRIDGE, I.; WILSON, A.; WARD, M.; STEWART, C.; GILBERT, G. Implementing a One Health approach to emerging infectious disease: reflections on the socio-political, ethical and legal dimensions. **BMC Public Health**, 15, 1307, 2015.

ENAP/OMS (Escola de Administração Pública e Organização Mundial de Saúde). **Vírus Respiratórios emergentes, incluindo o novo coronavírus (COVID-19): métodos para detecção, prevenção, resposta e controle**. 2020.

FIOCRUZ. FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ: MINISTÉRIO DA SAÚDE. *In: Informações sobre doenças 2020*. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.bio.fiocruz.br/index.php/br/sua-saude/informacoes-sobre-doencas>. Acesso em: 31 mar. 2021.

HORTON, R. Offline: COVID-19 is not a pandemic. **Lancet**, 396:874, 2020.

GOZLAN, M. Il était une fois les coronavirus. **Le Monde**, 27.03.2020. Disponível em: <https://www.lemonde.fr/blog/realitesbiomedicales/2020/03/27/il-etait-une-fois-les-coronavirus%E2%80%A8/>. Acesso em: 01 de abr. de 2021.

JONES, K.E.; PATEL, N.G.; LEVY, M.A.; STOREYGARD A.; BALK D.; GITTLEMAN, J.L.; DASZAK, P. Global Trends in Emerging infectious diseases. **Nature**, 451(7181): 990- 993, 2008.

LASHLEY, M. A.; ACEVEDO, M.; COTNER, S.; LORTIE, C. J. How the ecology and evolution of the COVID-19 pandemic changed learning. *Ecol Evol.* **10:** 12412– 12417, 2020.

LIU, P.; CHEN, W.; CHEN, J.P. Viral Metagenomics Revealed Sendai Virus and Coronavirus Infection of Malayan Pangolins (*Manis javanica*). *Viruses*, **11**, 979, 2019.

ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. **Fundamentos de ecologia.** São Paulo, SP: Cengage Learning, 2007.

OPAS (Organização Pan-Americana de Saúde). Organização Mundial de Saúde (OMS). Folha Informativa sobre COVID-19 – Histórico da pandemia de COVID-19. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>. Acesso em: 02 de abr. de 2021

RICKLEFS, R.; RELEYA, R. **A Economia da Natureza.** 7ª ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2018.

ROMANELLI, C.; COOPER, H. D.; de Souza Dias, B. F. The integration of biodiversity into One Health. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, **33** (2), 487-496, 2014.

RUTZ, C.; LORETTO, M. C.; BATES, A. E.; DAVIDSON, S. C.; DUARTE, C. M.; JETZ, W.; JOHNSON, M.; KATO, A.; KAYS, R.; MUELLER, T.; PRIMACK, R. B.; ROPERT-COUDERT, Y.; TUCKER, M. A.; WIKELSKI, M.; CAGNACCI, F. COVID-19 lockdown allows researchers to quantify the effects of human activity on wildlife. *Nature Ecology & Evolution*, **4**, 1156– 1159, 2020.

WANG, L.F.; EATON, B.T. Bats, Civets and the Emergence of SARS. In: Childs J.E., Mackenzie J.S., Richt J.A. (eds). **Wildlife and Emerging Zoonotic Diseases: The Biology, Circumstances and Consequences of Cross-Species Transmission - Current Topics in Microbiology and Immunology.** V. 315. Springer, Berlin, Heidelberg, 2007.

WANG, X.; CHEN, W.; XIANG, R.; LI, L.; CHEN, J.; ZHONG, R.; XIANG, H.; CHEN, J. Complete Genome Sequence of Parainfluenza Virus 5 (PIV5) from a Sunda Pangolin (*Manis javanica*) in China. *J. Wildl. Dis.*, **55**, 5–8, 2019.

WELBURN S.C.; BEANGE, I.; DUCROTOY, M.J.; OKELLO, A.L. The neglected zoonoses—the case for integrated control and advocacy. *Clinical Microbiology and Infection*, **21**(5), 433-443, 2015.

WHO. **Origin of SARS-CoV-2:** World Health Organization. 26 March 2020. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332197>. Acesso em: 31 de mar. de 2021.

WHO. **WHO-Convended global study of origins of SARS-CoV-2.** China Part Joint WHO-China Study Team report 14 January-10 February 2021, 2021.

UNEP. **UNEP Frontiers 2016 Report:** Emerging Issues of Environmental Concern. United Nations Environment Programme, Nairobi, 2016.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acidentes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 18, 53, 54, 59, 60, 99, 121, 194, 196
Aminas biogénicas (ABs) 123, 124, 125, 126, 129, 131, 134, 135, 136
Análise estatística 62, 66, 67, 77
Anatomia animal 92, 97
Arboviroses 81, 84, 90
Arsênio 9, 11, 14, 19, 21
Avaliação geriátrica 27
Aves 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 108, 113, 114, 117, 122, 140

B

Bacillus thuringiensis 81, 84, 85, 90, 91
Bogotá 123, 124, 125, 126, 129, 130, 131, 133, 134, 135, 136

C

Cádmio 9, 10, 12, 16, 19, 20, 22
Câncer de mama 75, 76, 77, 78
Chumbo 9, 10, 11, 15, 19, 20, 22, 24, 41
Colombia 123, 124, 125, 126, 135, 136
Composição corporal 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36
Conservação 105, 120, 141, 143, 146, 159, 203
Constritoras 105, 108
Contaminantes 9, 11, 13, 19, 20, 21, 63, 125, 133, 134
Corujinha-do-mato 92, 93, 96, 97, 100, 101

D

Doenças infecciosas emergentes 137, 140

E

Ecologia 137, 138, 139, 140, 147, 148, 149
Educação básica 52, 54
Ensino 43, 48, 52, 54, 59, 60, 203
Enterococcus faecalis 124, 132, 133
Escorpiões 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Escorpionismo 1, 2, 8

Esqueleto 14, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99

Estanho 9, 10, 13, 18, 19, 20, 22

F

Fragilidade 26, 27, 29, 30, 33, 34, 35, 36

G

Guaymaral 123, 124, 125, 126, 130, 132, 133, 134, 136

H

Humedales 124, 126, 129, 130, 131, 133

I

Inorgânicos 9, 10, 11, 13, 18, 19, 20, 21

Inseticidas 81, 86, 88

Intoxicação 1, 2, 3, 4, 14, 15, 21

J

Jaguarão 62, 63, 64, 65, 71, 72

M

Mastectomia 75, 76, 77, 78, 79

Meio ambiente 10, 24, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 65, 72, 81, 85, 90, 120, 146, 147, 203

Mercúrio 9, 10, 12, 17, 19, 20, 24, 25

Metálicos 9, 11, 21

Mosquitos 81, 82, 84, 85, 87, 89, 90

N

Não peçonhentas 104, 119

Neoplasias da mama 75

O

Ossos 15, 16, 18, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 110

P

Pacientes 5, 38, 46, 49, 75, 76, 77, 78, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 178, 179, 181, 183, 184, 186

Pandemias 137, 140, 146, 147

Parâmetro 71

Pet 102, 104, 105, 106, 120

Primeiros socorros 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61

Professores 52, 54, 55, 59, 60, 61

Q

Qualidade de água 62

R

Répteis 104, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 120, 121, 122

S

Salmonella sp. 124, 125, 132, 133

Salud pública 124, 125, 132, 133

SARS-CoV-2 137, 138, 143, 144, 145, 146, 149

Saúde do idoso 26, 27, 29

Saúde mental 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51

Serpente 108, 116, 118, 122

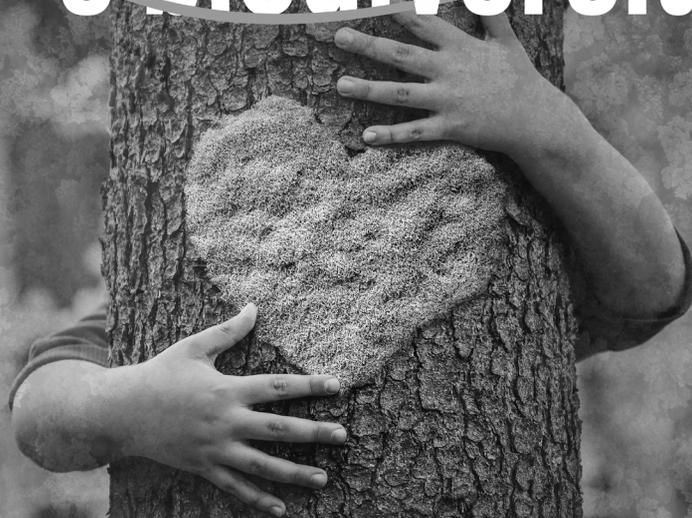
T

Transbordamento 137, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 147

V

Veneno 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 108

Saúde, *meio ambiente* e biodiversidade



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2021



Saúde, *meio ambiente* e biodiversidade



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2021