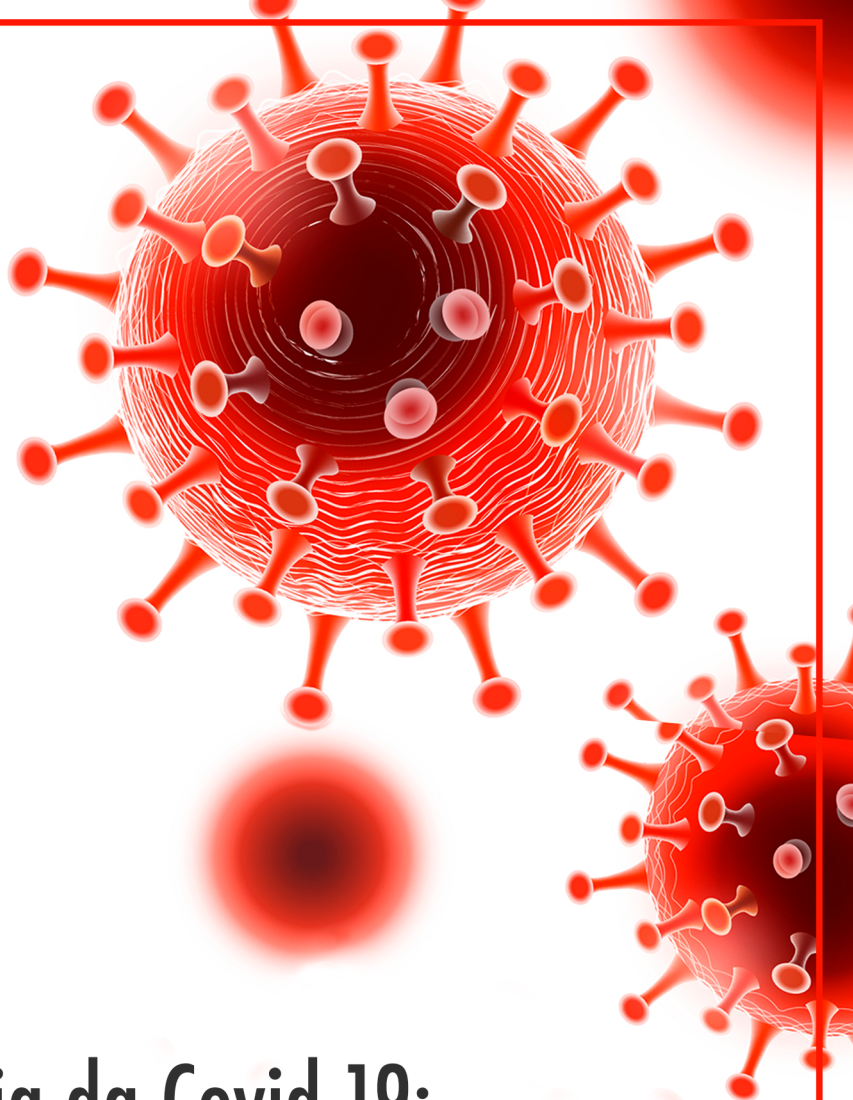


**Atena**  
Editora  
Ano 2020

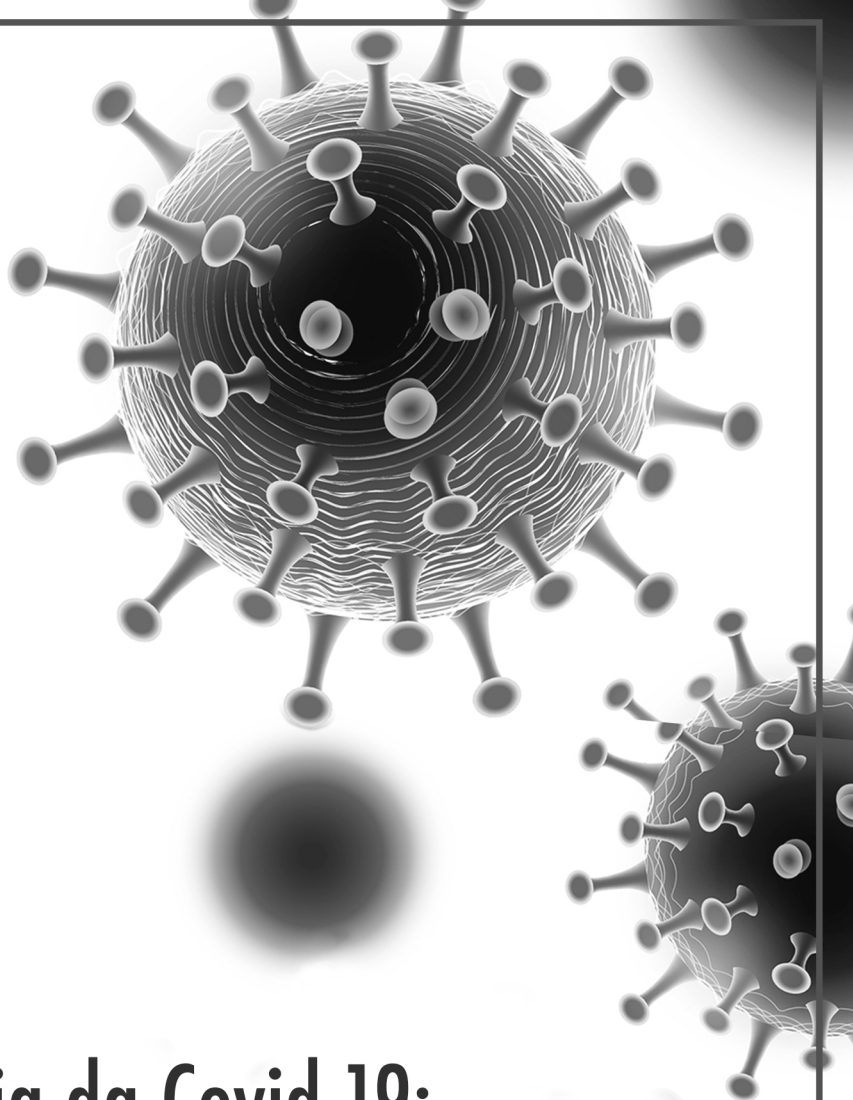


# Pandemia da Covid-19:

# Uma Visão **Multidisciplinar**

Juliane Cabral Silva  
Kelly Cristina Lira de Andrade  
José Roberto de Oliveira Ferreira  
David dos Santos Calheiros  
(Organizadores)

**Atena**  
Editora  
Ano 2020



# Pandemia da Covid-19:

# Uma Visão Multidisciplinar

Juliane Cabral Silva  
Kelly Cristina Lira de Andrade  
José Roberto de Oliveira Ferreira  
David dos Santos Calheiros  
(Organizadores)

**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

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. 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  
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  
Profª Drª 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  
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  
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. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª 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  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
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 Alborno – 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



## Pandemia da Covid-19: uma visão multidisciplinar

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo  
**Correção:** Flávia Roberta Barão  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Juliane Cabral Silva  
Kelly Cristina Lira de Andrade  
José Roberto de Oliveira Ferreira  
David dos Santos Calheiros

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P189 Pandemia da Covid-19: uma visão multidisciplinar / Organizadores Juliane Cabral Silva, Kelly Cristina Lira de Andrade, José Roberto de Oliveira Ferreira. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Outro organizador  
David dos Santos Calheiros

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-5706-543-3  
DOI 10.22533/at.ed.433202810

1. Epidemia. 2. Pandemia. 3. COVID-19. 4. Multidisciplinar. I. Silva, Juliane Cabral (Organizadora). II. Andrade, Kelly Cristina Lira de (Organizadora). III. Ferreira, José Roberto de Oliveira (Organizador). IV. Título.  
CDD 614.5

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

### Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## **APOIO FINANCEIRO**

Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas - UNCISAL (Processo N° 410100000013484/2020).

## APRESENTAÇÃO

A ideia da elaboração deste livro surgiu a partir da observação e discussão de um grupo de pesquisadores de diversas áreas da saúde que questionaram quais as pesquisas atuais e aprendizados que a pandemia da Covid-19 proporcionaria no enfrentamento de novas doenças e/ou pandemias.

Para uma compreensão e visão global das doenças, foi construído um capítulo que apresenta um breve histórico das pandemias, conceitos importantes, medidas tomadas e perspectivas do impacto da pandemia em diversos campos. Na pesquisa básica e aplicada, são apresentados os processos de infecção no hospedeiro e os modelos animais que estão sendo utilizados para melhor compreensão do vírus. Em seguida, o processo de resposta imunológica, visto que é importante para a compreensão do diagnóstico, tratamento sintomático e a própria fisiopatologia da Covid-19, uma vez que os danos causados pelo vírus não se limitam as vias aéreas, mas sim à múltiplos órgãos.

Dentre as diversas abordagens sobre a temática, um capítulo inteiro é dedicado à pesquisa clínica para a Covid-19. Nele, os leitores poderão encontrar os princípios para planejamento de pesquisas, assim como a importância do desenho metodológico a partir de cada objetivo.

Os capítulos voltados para os sinais e sintomas auditivos e otoneurológicos, assim como as possibilidades de tratamento, trazem uma atualização sobre todas as publicações na área, possibilitando que os leitores entendam a temática e incentivando o aprofundamento para as novas descobertas.

A obra também apresenta a importância das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como possibilidade para pensar novas formas de se relacionar neste momento de pandemia e de desempenhar as ocupações diárias, possibilitando a interlocução da Terapia Ocupacional com as novas ferramentas para o cuidado na reabilitação infantil e a telessaúde.

Considerando as repercussões da Covid-19 no âmbito da educação, discute-se na obra a suspensão das atividades e aulas presenciais, assim como a adoção do ensino emergencial à distância como forma de dar continuidade ao período letivo, descrevendo parte dos desafios e das perspectivas para a implementação desse modelo de educação no Brasil neste momento de pandemia.

Dra. Juliane Cabral Silva

Dra. Kelly Cristina Lira de Andrade

Dr. José Roberto de Oliveira Ferreira

Dr. David dos Santos Calheiros

## PREFÁCIO

Maceió, Brasil, ano de 2020.

O que dizer desse ano? Como descrever essa passagem marcada tão distintamente na história da humanidade?

A obra aqui apresentada convida a todos a caminhar por uma pequena, mas significativa parte dessa trajetória.

O surgimento da pandemia pela Covid-19, em nível mundial, trouxe à tona fragilidades instaladas nas mais diversas formas do viver, tanto nas formas individuais em que nos relacionamos com a vida quanto nas formas coletivas.

À medida que o vírus SARS-CoV-2, também conhecido como Novo Corona Vírus, se instalava em um determinado país, suas concepções de cuidado e saúde, liberdade, economia, política, entre outras áreas, começavam a ser questionadas.

A maior parte dos países se movimentou, esquematicamente, em quatro formas para se defender da crise estabelecida: contenção, mitigação, supressão e recuperação. Com o objetivo de diminuir a transmissão da doença, o isolamento social, seja horizontal ou vertical, também foi adotado em várias partes do mundo.

Assim também ocorreu no Brasil.

Por ser indicada mundialmente como um desafio sanitário, a geração de informações em tempo real passou a ser imprescindível na busca conjunta por soluções para minimizar a velocidade de sua disseminação, a letalidade de seus efeitos nas populações e os impactos sentidos nos diferentes setores afetados.

Esta realidade, imposta pelo surgimento de um vírus que em muitos casos é letal e que articulado a outras implicações, imprime em toda a sociedade novos hábitos, ao longo do seu alastramento - quase que planetário - deixa claro que o que se busca não é simples e o caminho tampouco curto.

A Ciência foi provocada, de forma inimaginável, a dar respostas emergentes, a produzir novos conhecimentos, a salvar vidas no olho do furacão!

Considerando a singularidade de cada país que foi atingido e a forma com que cada um procede para produzir ciência, a pesquisa tornou-se o meio catalizador para que o mundo se unisse em busca de soluções.

A necessidade de mobilização conjunta de diferentes esferas pôde potencializar redes de colaboração não somente no diálogo entre as ciências básicas, as aplicadas e as sociais, mas também entre os interesses privados e públicos, ampliando sobremaneira a possibilidade de facejar essa conjuntura complexa. Assim, essa recente experiência trouxe inéditas parcerias, nunca antes efetivadas.

Algumas particularidades nas discussões e ações necessárias para o

enfrentamento dessa nova condição, fizeram emergir no campo brasileiro, o entrelaçamento do senso comum e do conhecimento científico, colocando em risco o bem-estar social.

Em resposta a isso e para subsidiar a implantação de medidas de saúde pública que beneficiassem a população brasileira, em que pese suas desigualdades sociais, territoriais e assistenciais, diferentes comunidades científicas tiveram que se unir para fortalecer a comunicação científica, alinhar interesses individuais e coletivos e lidar com as questões políticas intensificadas no âmago dessa crise.

Nesse contexto ainda presente, a elaboração de pesquisas e publicações de cunho científico que possam incrementar melhorias nas condutas e indicar possíveis caminhos são estratégias necessárias para o fortalecimento do conhecimento e superação das dificuldades.

Os trabalhos apresentados neste livro, portanto, pretendem traçar conjuntamente indicadores e ferramentas que possam apoiar as principais evidências científicas, discutir protocolos diagnósticos e de tratamento, além de apontar tecnologias possíveis de serem utilizadas na promoção da saúde e do ensino no atual cenário.

O convite que se faz em sua leitura é de incitar a reflexão e o conhecimento, pautados na ciência, sobre problemas presentes na perspectiva de um futuro pós-pandemia.

Dra. Mara Cristina Ribeiro  
Professora Titular da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de  
Alagoas (UNCISAL)  
Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação da UNCISAL

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **PANDEMIA COVID-19**

Arthur Maia Paiva  
Luiz Ricardo Berbert  
Klaysa Moreira-Ramos

**DOI 10.22533/at.ed.4332028101**

### **CAPÍTULO 2.....11**

#### **PESQUISA CLÍNICA PARA COVID-19**

Kelly Cristina Lira de Andrade  
Felipe Camilo Santiago Veloso  
Aline Tenório Lins Carnaúba  
Klinger Vagner Teixeira da Costa  
Pedro de Lemos Menezes

**DOI 10.22533/at.ed.4332028102**

### **CAPÍTULO 3..... 22**

#### **BIOLOGIA DO SARS-CoV-2: INFECÇÃO NO HOSPEDEIRO HUMANO E MODELOS ANIMAIS EXPERIMENTAIS**

Luiz Ricardo Berbert  
Felipe Cavalcanti Carneiro da Silva  
Bruna dos Santos Sousa  
João Marcelo de Castro e Sousa  
Thaís de Oliveira Nascimento  
José Roberto de Oliveira Ferreira  
Rayran Walter Ramos de Sousa  
Paulo Michel Pinheiro Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.4332028103**

### **CAPÍTULO 4..... 30**

#### **RESPOSTA IMUNOLÓGICA CONTRA SARS-CoV-2 E SEUS DESAFIOS**

Klaysa Moreira-Ramos  
Luiz Ricardo Berbert  
Maria Clara Motta Barbosa Valente  
Marvin Paulo Lins

**DOI 10.22533/at.ed.4332028104**

### **CAPÍTULO 5..... 43**

#### **ASPECTOS FISIOPATOLÓGICOS DA COVID-19**

Fernando Wagner da Silva Ramos  
Jhony Willams Gusmão do Nascimento  
Klaysa Moreira-Ramos  
Lucas Torres Coelho Freitas  
Luciana Aparecida Corá  
Maria Danielma dos Santos Reis

**DOI 10.22533/at.ed.4332028105**

**CAPÍTULO 6..... 55**

**DIAGNÓSTICO LABORATORIAL DA COVID-19**

Adriane Borges Cabral  
Allana Bandeira Carrilho  
Juliane Cabral Silva  
Thiago José Matos Rocha  
Danielle Custódio Leal  
Luiz Arthur Calheiros Leite

**DOI 10.22533/at.ed.4332028106**

**CAPÍTULO 7..... 63**

**SINAIS E SINTOMAS AUDITIVOS E OTONEUROLÓGICOS NOS CASOS DE COVID-19**

Elizângela Dias Camboim  
Ilka do Amaral Soares  
Lauralice Raposo Marques  
Liliane Correia Toscano de Brito Dizeu  
Luciana Castelo Branco Camurça Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.4332028107**

**CAPÍTULO 8..... 73**

**POSSÍVEIS TRATAMENTOS AUDITIVOS E VESTIBULARES EM PACIENTES ACOMETIDOS POR COVID-19**

Ilka do Amaral Soares  
Elizângela Dias Camboim  
Lauralice Raposo Marques  
Luciana Castelo Branco Camurça Fernandes  
Liliane Correia Toscano de Brito Dizeu

**DOI 10.22533/at.ed.4332028108**

**CAPÍTULO 9..... 81**

**DESMISTIFICANDO A UTILIZAÇÃO DE PLANTAS PARA O TRATAMENTO DE COVID-19**

Simone Paes Bastos Franco  
Júliana Mikaelly Dias Soares  
Danielle Custódio Leal  
Maria do Carmo Borges Teixeira  
Jessé Marques da Silva Junior Pavão  
Aldenir Feitosa dos Santos  
Jackson Roberto Guedes da Silva Almeida  
Juliane Cabral Silva

**DOI 10.22533/at.ed.4332028109**

**CAPÍTULO 10..... 93**

**TRATAMENTO FARMACOLÓGICO UTILIZADO PARA COVID-19**

Thiago José Matos Rocha  
Adriane Borges Cabral



Fernando Wagner da Silva Ramos  
Luiz Arthur Calheiros Leite  
Maria do Carmo Borges Teixeira  
Sarah Raquel Gomes de Lima Saraiva  
Deuzilane Muniz Nunes  
Juliane Cabral Silva

**DOI 10.22533/at.ed.43320281010**

**CAPÍTULO 11 ..... 108**

**REABILITAÇÃO EM TEMPO DE PANDEMIA: NOVAS FERRAMENTAS PARA O CUIDADO E A EXPERIÊNCIA DE TERAPEUTAS OCUPACIONAIS**

Flávia Calheiros da Silva  
Emanuele Mariano de Souza Santos  
David dos Santos Calheiros

**DOI 10.22533/at.ed.43320281011**

**CAPÍTULO 12.....119**

**A TECNOLOGIA EM TEMPO DE PANDEMIA: O CUIDADO EM SAÚDE E AS OCUPAÇÕES HUMANAS**

Lidiane Medeiros Melo  
Rita de Cássia Rêgo Klüsener  
Flávia Calheiros da Silva  
David dos Santos Calheiros

**DOI 10.22533/at.ed.43320281012**

**CAPÍTULO 13..... 129**

**EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL: DESAFIOS E PERSPECTIVAS EM TEMPO DE PANDEMIA**

Alessandra Bonorandi Dounis  
Waldez Cavalcante Bezerra  
David dos Santos Calheiros  
Emanuele Mariano de Souza Santos  
Monique Carla da Silva Reis

**DOI 10.22533/at.ed.43320281013**

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 147**

**SOBRE OS REVISORES..... 148**

**SOBRE OS AUTORES ..... 151**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 158**

# CAPÍTULO 3

## BIOLOGIA DO SARS-COV-2: INFECÇÃO NO HOSPEDEIRO HUMANO E MODELOS ANIMAIS EXPERIMENTAIS

Data de aceite: 01/09/2020

**Luiz Ricardo Berbert**

**Felipe Cavalcanti Carneiro da Silva**

**Bruna dos Santos Sousa**

**João Marcelo de Castro e Sousa**

**Thaís de Oliveira Nascimento**

**José Roberto de Oliveira Ferreira**

**Rayran Walter Ramos de Sousa**

**Paulo Michel Pinheiro Ferreira**

### 1 | INTRODUÇÃO

Os coronavírus são uma família de vírus com genoma de RNA, fita simples, envelopados, amplamente distribuídos entre mamíferos e aves, causando principalmente doenças de trato respiratório ou gastrointestinal, mas em alguns casos doenças neurológicas. A característica mais distintiva dessa família viral é o tamanho do genoma, os coronavírus têm os maiores genomas entre todos os vírus de RNA, incluindo aqueles que possuem genomas segmentados. Essa capacidade de codificação expansiva parece fornecer e exigir uma riqueza de estratégias de expressão gênica, a maioria das quais, ainda pouco elucidadas<sup>1</sup>.

### 2 | INFECÇÃO NO HOSPEDEIRO

Os primeiros estudos moleculares apontam que a proteína *spike* (S) dos coronavírus facilita a entrada viral em células alvo. A entrada depende da ligação da unidade de superfície, S1, da proteína S a um receptor celular, o que facilita a ligação viral à superfície das células-alvo<sup>2</sup>. Além disso, a entrada requer a ativação da proteína S por proteases celulares, o que implica a clivagem da proteína S no local S1 / S2 e S2, permitindo a fusão das membranas virais e celulares, o qual é conduzido pela subunidade S2 (Figura1). O SARS-CoV-2 envolve a enzima conversora de angiotensina 2 (ACE2) como receptor de entrada<sup>3</sup> e emprega a serina protease celular TMPRSS2 para acoplamento da proteína S<sup>4,5,6</sup>. A interface SARS-CoV-2/ACE2 foi elucidada no nível atômico e a eficiência do uso do ACE2 foi considerada uma determinante chave da transmissibilidade.

O sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAAS) é uma cascata de peptídeos vasoativos que orquestram processos-chave na fisiologia humana. SARS-CoV-2 tem uma interface com o RAAS através da enzima de conversão da angiotensina 2 (ACE2), uma enzima que bloqueia a ativação da via RAAS, mas também funciona como um receptor para o vírus SARS-2. A interação entre vírus SARS e ACE2 foi proposta como fator potencial de infecciosidade<sup>7,8</sup> e existem preocupações se a

variação na expressão de ACE2 pode ser em parte responsável pela virulência na pandemia da Covid-19 em andamento<sup>9,10,11,12</sup>.

SARS-CoV-2 parece não apenas obter a entrada inicial através do ACE2, mas também posteriormente desregular a expressão do ACE2, de modo que a enzima seja incapaz de exercer efeitos protetores nos órgãos. Foi postulado que a atividade da angiotensina II pode ser em parte responsável pela lesão de órgãos na Covid-19<sup>2,13</sup>. Após o envolvimento inicial da proteína *spike* SARS-CoV-2, há subregulação subsequente da abundância de ACE2 nas superfícies celulares<sup>14</sup>. A regulação negativa da atividade da ACE2 nos pulmões facilita a infiltração inicial de neutrófilos em resposta à endotoxina bacteriana<sup>15</sup> e pode resultar em acúmulo de angiotensina II e ativação da via RAAS. Em um pequeno estudo com 12 casos, pacientes com Covid-19 pareciam ter níveis elevados de angiotensina II plasmática, que por sua vez estavam correlacionados com a carga viral total e o grau de lesão pulmonar<sup>15</sup>. A restauração do ACE2 através da administração de ACE2 recombinante pareceu reverter esse efeito devastador no processo de lesão pulmonar em modelos não-clínicos de outras infecções virais<sup>16,17</sup> e reduziu os níveis de angiotensina II com segurança em um estudo de fase 2 que avaliou a síndrome do desconforto respiratório agudo em humanos<sup>18</sup>.

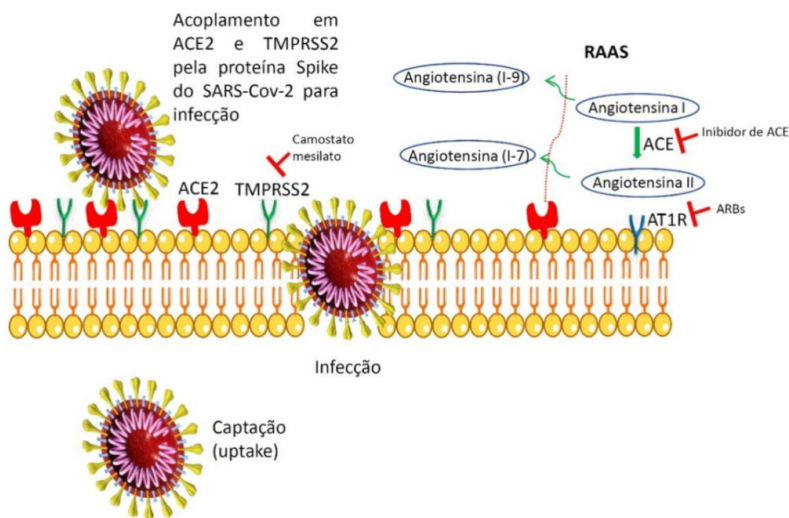


Figura 1 - Hipótese de infecção da Covid-19 e a via do Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona.

Fonte: Adaptada de Vaduganathan<sup>2</sup> et al. 2020.

### Elementos chave da relação da COVID-19 com o Sistema Renina Angiotensina Aldosterona

A proteína spike (S) do SARS-CoV-2 facilita a entrada viral na células alvo
SARS-CoV-2 tem uma interface com o sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAAS)
O SARS-CoV-2 envolve ACE2 como receptor de entrada e emprega a serina protease celular TMPRSS2 para acoplamento da proteína S na célula alvo
A ACE2 é uma enzima contra-reguladora que degrada a angiotensina II para angiotensina- (1-7), atenuando seus efeitos na vasoconstrição, retenção de sódio e fibrose
ACE2 é uma enzima que bloqueia a ativação da via RAAS e foi proposta como um fator potencial de infecciosidade
O SARS-CoV-2, após infecção, inibe a expressão do ACE2, de modo que a enzima seja incapaz de exercer efeitos protetores nos órgãos alvo
A regulação negativa da atividade da ACE2 nos pulmões facilita a infiltração de neutrófilos e pode resultar no acúmulo de angiotensina II e ativação da via RAAS
Existem inibidores de via de RAAS e de TMPRSS2 disponíveis com potencial de bloquear a infecção de SARS-CoV-2

Figura 2 - Elementos chave para a hipótese de infecção por SARS-Cov-2.

Fonte: Adaptado de Vaduganathan<sup>2</sup> et al. 2020.

A ciência está trabalhando para entender por que algumas pessoas sofrem mais com o vírus do que outras. Por razões que não são totalmente claras até o momento, algumas pessoas, especialmente idosos e doentes, podem ter sistemas imunológicos disfuncionais que não conseguem manter a resposta a determinados patógenos sob controle. Isso pode causar um descontrole na modulação da resposta, com superprodução de células imunes e moléculas sinalizadoras, levando a uma hiperexpressão de citocinas frequentemente associadas a uma inundação de células imunes no pulmão.

Fatores de risco genéticos e ambientais podem ajudar a explicar a gravidade das infecções. Uma descoberta intrigante é que, embora números semelhantes de homens e mulheres tenham contraído SARS-CoV-2, mais homens estão morrendo da doença. A diferença pode estar relacionada com o fato de que o gene para o receptor ACE-2, usado pelo SARS-CoV-2 para entrar nas células hospedeiras, é encontrado no cromossomo X. Se é uma variante específica da proteína que torna as pessoas mais suscetíveis ao vírus, as mulheres podem compensar essa variante ruim porque mulheres possuem duas cópias do cromossomo X, enquanto os homens possuem apenas uma cópia<sup>7,8</sup>.

### 3 I INFEÇÃO EM MODELOS ANIMAIS EXPERIMENTAIS POR SARS-COV-2

Um dos principais problemas encontrados atualmente na pesquisa em

Covid-19 é o desenvolvimento, produção ou mesmo obtenção de um bom modelo animal, que mimetize com semelhança biológica toda a infecção e fisiopatogênese da doença. De acordo com Cleary e colaboradores<sup>19</sup>, de um modo geral, esses modelos de infecção têm sido úteis para estudos biomédicos pontuais de transmissão, patogênese e imunidade, mas até o momento, apenas modelam parcialmente os mecanismos implicados na Covid-19 grave em humanos.

Estudos recentes demonstraram que mamíferos como o pangolim asiático e o morcego, dentre outras espécies intermediárias, podem ser reservatórios evolutivos de origem do Novo Coronavírus que infecta humanos<sup>20,21</sup> e, como são animais que compartilharam, em algum momento, a origem e evolução do Novo Coronavírus são utilizados atualmente em estudos epidemiológicos da pandemia. Porém, a questão central na escolha de biomodelos para estudo exclusivamente experimental da Covid-19 tem como chave a ligação do receptor de proteína do coronavírus SARS-CoV2 à enzima receptora ACE2 presente nos hospedeiros humanos, que é expressa na superfície extracelular de células endoteliais de diversos tecidos corporais. Assim, a proposição de modelos para estudo da doença, conforme abaixo, deve objetivar bem mais que a definição de fenótipos da doença clínica, mas principalmente o entendimento da cascata de eventos imunológicos em humanos que se infectam com o SARS-CoV2<sup>22</sup>.

Hamster sírio (*Mesocricetus auratus*) - Roedor há muito tempo utilizado para estudos e experimentos em virologia por ser um modelo ideal para observação de infecção e transmissibilidade em relação aos demais modelos murinos<sup>23</sup>. Atualmente está sendo aplicado em pesquisas sobre o SARS-CoV-2 demonstrando que a infecção nele assemelha-se a infecções leves em humanos, com semelhança entre os sinais clínicos, sendo que este animal expressa naturalmente a enzima receptora ACE2. Outros estudos demonstraram o efeito protetor de máscaras durante a pandemia e potencial de transmissibilidade do vírus utilizando esse modelo<sup>24</sup>.

Furão (*Mustela putorius furo*) - São carnívoros que também possuem naturalmente a enzima receptora ACE2 expressa nos pulmões, provando ser um modelo animal adequado para pesquisas em SARS, Influenza e até Ebola<sup>25</sup>. Em Covid-19 esses animais têm sido utilizados em modelos vacinais, vias de infecção e patogenia da doença<sup>26</sup>. Recentemente, um parente próximo do furão, o vison (*Mustela lutreola*), foi reportado como animal infectável após surtos isolados em fazendas de criação da espécie na Europa.

Primatas não humanos, Rhesus (*Macaca mulatta*) e Cynomolgus (*Macaca fascicularis*) - têm sido considerados os modelos padrão ouro em estudos biomédicos por sua proximidade filogenética com os aparentados primatas humanos e, conseqüentemente, maior fidedignidade de extrapolação de resultados em medicina translacional. A infecção em Rhesus e Cynomolgus se destaca como em humanos

apresentando pneumonia com proliferação intensa de fibroblastos em grande parte dos alvéolos caracterizando uma pneumonia difusa, e presença do SARS-CoV2 em todos os tecidos-alvo do vírus, gerando imunofisiopatologia bem semelhante à apresentada em humanos<sup>27,28</sup>.

Camundongos (*Mus Musculus*) - No contexto da Covid-19, há modelos de camundongos cuja enzima, ACE2, é bloqueada por edição genética (modelo nocaute), como na linhagem ACE2 KO (Laboratórios *Cyagen* e *Taconic*). Esse modelo não é novo, já havia sido utilizado em estudos anteriores com outros coronavírus<sup>3,14</sup>, e pode ser utilizado para investigar o papel fisiopatológico da enzima em infecções por SARS e outras doenças infecciosas emergentes que afetam os pulmões, estudar o papel da lesão pulmonar aguda durante a síndrome respiratória e também ressaltar a relevância da ACE2 como alvo da intervenção terapêutica. Outro camundongo nocaute importante nos estudos da Covid-19, e previamente utilizado com outros coronavírus<sup>29</sup> é o TMPRSS2 KO do Laboratório *Taconic*, cuja enzima TMPRSS2, também importante em mecanismos de infecção, é bloqueada. Esse modelo pode ser utilizado para se investigar o papel fisiopatológico da enzima como um possível alvo terapêutico durante a infecção. Por outro lado, ao invés de bloqueio do receptor, há os camundongos geneticamente modificados que super expressam ACE2 com homologia à molécula humana, os chamados transgênicos humanizados hACE2 (Laboratórios *Jackson*), e já previamente utilizados em outros trabalhos com outros coronavírus<sup>30</sup>. Sendo camundongos facilmente infectáveis para o Novo Coronavírus, devido à essa expressão do receptor, esses modelos têm o potencial de estudo na infecção, na transmissibilidade, e na fisiopatogênese da doença, com bastante similaridade com humanos.

Além da compreensão da fisiopatologia da doença, o desenvolvimento de estudos direcionados à melhoria dos protocolos de tratamentos também possui um papel importante na batalha contra a pandemia. Neste sentido, os outros animais abaixo, que não são tradicionalmente utilizados em estudos biomédicos, têm sido pesquisados quanto a uma possível colaboração no desenvolvimento de imunoterapias e medicamentos<sup>22</sup>.

Cavalos (*Equus ferus caballus*), Bois (*Bos taurus*), Lhamas (*Lama glama*) - Os anticorpos desenvolvidos a partir do plasma de cavalos demonstraram bons resultados após inoculação de SARS-CoV-2, produzindo assim um soro hiperimune que pode ser utilizado em tratamento contra Covid-19<sup>31</sup>. Recentemente, um convênio entre UFRJ, Fiocruz e o Vital Brazil desenvolveu, a partir do plasma total de equinos, um soro hiperimune muito promissor contra a proteína S do vírus, cujos resultados serão publicados em breve. Já a empresa SAB Biotherapeutics, está desenvolvendo bovinos geneticamente modificados que produzem anticorpos humanos contra o SARS-CoV-2, ainda em fase inicial. Lhamas produzem dois tipos de anticorpos

semelhantes aos dos humanos, e, devido a essa proximidade, há algum tempo pesquisas em biomodelagem de anticorpos para neutralização dos vírus SARS-CoV e MERS-CoV vêm sendo desenvolvidas<sup>32</sup>.

Como qualquer estudo biomédico, a escolha de um bom modelo para estudos em Covid-19 dependerá da questão apresentada. Vários dos resultados publicados com modelos animais já possibilitam o direcionamento dos próximos passos em pesquisas clínicas e indicam parcialmente os modelos ideais para cada tipo de questão ainda investigada<sup>22</sup>. Desta forma, a avaliação contínua de bons modelos para estudo da Covid-19 consolida a importância da investigação em animais e dos estudos pré-clínicos para solucionar esta e próximas pandemias que possam vir a ocorrer na história da saúde pública mundial.

## LISTA DE ABREVIÇÕES

ACE2	Enzima Conversora da Angiotensina 2, do inglês <i>Angiotensin-Converting Enzyme 2</i>
Covid-19	Doença do Corinavírus de 2019, do inglês <i>Corona Virus Disease 2019</i>
KO	Nocaute, do inglês <i>Knock out</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
SARS-CoV2	Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Severa 2, do inglês <i>Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2</i>
TMPRSS2	Protease Transmembranar Serina Tipo 2, do inglês <i>Transmembrane Protease Serine Type 2</i>
VHH	Domínio Variável da Cadeia Pesada, do inglês <i>Single Variable Domain on a Heavy Chain</i>

## REFERÊNCIAS

1. Lai MMC, Holmes KC (2001) Coronaviridae: the viruses and their replication. In Fields Virology, Fourth Edition (Knipe DM, Howley PM, eds), Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, pp. 1163–1185
2. Vaduganathan, M., Vardeny O, Michel T. *et al.* Renin-Angiotensin-Aldosterone System Inhibitors in Patients with COVID-19. *N Engl J Med.* 2020;382(17):1653-1659.
3. Li, W., Moore, M., Vasilieva, N. *et al.* Angiotensin-converting enzyme 2 is a functional receptor for the SARS coronavirus. *Nature*, 2003, 426, 450–454.
4. Glowacka, I., Bertram, S., Muller, M.A. *et al.* Evidence that TMPRSS2 activates the severe acute respiratory syndrome coronavirus spike protein for membrane fusion and reduces viral control by the humoral immune response. *J. Virol.* 2011, 85, 4122–4134.



5. Matsuyama, S., Nagata, N., Shirato, K. *et al.* Efficient activation of the severe acute respiratory syndrome coronavirus spike protein by the transmembrane protease TMPRSS2. *J. Virol.* 2010, 84, 12658–12664.
6. Shulla A., Heald-Sargent, T., Subramanya, G. *et al.* A transmembrane serine protease is linked to the severe acute respiratory syndrome coronavirus receptor and activates virus entry. *J. Virol.* 2011, 85, 873–882.
7. Li W, Zhang C, Sui J, *et al.* Receptor and viral determinants of SARS-coronavirus adaptation to human ACE2. *EMBO J* 2005; 24: 1634-43.
8. Wrapp D, Wang N, Corbett KS, *et al.* Cryo-EM structure of the 2019-nCoV spike in the prefusion conformation. *Science* 2020; 367: 1260-3.
9. Diaz JH. Hypothesis: angiotensin-converting enzyme inhibitors and angiotensin receptor blockers may increase the risk of severe COVID-19. *J Travel Med* 2020 March 18 (Epub ahead of print).
10. Esler M, Esler D. Can angiotensin receptor-blocking drugs perhaps be harmful in the COVID-19 pandemic? *J Hypertens* 2020 March 11 (Epub ahead of print).
11. Fang L, Karakiulakis G, Roth M. Are patients with hypertension and diabetes mellitus at increased risk for COVID-19 infection? *Lancet Respir Med* 2020 March 11 (Epub ahead of print).
12. Sommerstein R, Grani C. Preventing a COVID-19 pandemic: ACE inhibitors as a potential risk factor for fatal COVID-19. *BMJ* 2020; 368: m810 (<https://www.bmj.com/content/368/bmj.m810/rr-2>).
13. Gurwitz D. Angiotensin receptor blockers as tentative SARS CoV-2 therapeutics. *Drug Dev Res* 2020 March 4 (Epub ahead of print). In “Fields Virology” (D. M. Knipe and P. M. Howley, eds.), 4th edn. pp. 1163–1185.
14. Liu Y, Yang Y, Zhang C, *et al.* Clinical and biochemical indexes from 2019-nCoV infected patients linked to viral loads and lung injury. *Sci China Life Sci* 2020; 63: 364-74.
15. Sodhi CP, Wohlford-Lenane C, Yamaguchi Y, *et al.* Attenuation of pulmonary ACE2 activity impairs inactivation of des-Arg9 bradykinin/BKB1R axis and facilitates LPS-induced neutrophil infiltration. *Am J Physiol Lung Cell MolPhysiol* 2018; 314: L17-L31.
16. Gu H, Xie Z, Li T, *et al.* Angiotensin-converting enzyme 2 inhibits lung injury induced by respiratory syncytial virus. *Sci Rep* 2016; 6: 19840.
17. Zou Z, Yan Y, Shu Y, *et al.* Angiotensin-converting enzyme 2 protects from lethal avian influenza A H5N1 infections. *Nat Commun* 2014; 5: 3594.
18. Khan A, Benthin C, Zeno B, *et al.* A pilot clinical trial of recombinant human angiotensin-converting enzyme 2 in acute respiratory distress syndrome. *Crit Care* 2017; 21: 234
19. Cleary, S. J., Pitchford, S. C., Amison, R. T., *et al.* Animal models of mechanisms of SARS-CoV-2 infection and COVID-19 pathology. *Br. J. Pharmacol.* 2020, 10.1111/bph.15143.

20. Lam, T.T., Jia, N., Zhang, Y. *et al.* Identifying SARS-CoV-2-related coronaviruses in Malayan pangolins. *Nature* 2020, 583, 282–285.
21. Latinne A, Hu B, Olival KJ, *et al.* Origin and cross-species transmission of bat coronaviruses in China. Preprint. bioRxiv. (2020);2020.05.31.116061. Published 2020 May 31.
22. Berbert, L.R., Campbell, D., Martins, F. *et al.* Biomodelos e a COVID-19: Estado da Arte e Tendências de Uso. *Ver Soc Bras Ci Ani Lab* (2020).
23. Cimolai N. Defining protective epitopes for COVID-19 vaccination models [published online ahead of print, 2020 Apr 14]. *J Med Virol.* 2020.
24. Chan JF, Zhang AJ, Yuan S, *et al.* Simulation of the clinical and pathological manifestations of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in golden Syrian hamster model: implications for disease pathogenesis and transmissibility [published online ahead of print, 2020 Mar 26]. *Clin Infect Dis.* 2020.
25. Enkirch T, von Messling V. Ferret models of viral pathogenesis. *Virology.* (2015);479-480:259-270.
26. Kim, Y. I., Kim, S. G., Kim, S. M., *et al.* Infection and Rapid Transmission of SARS-CoV-2 in Ferrets. *Cell host microbe*, 2020;27(5), 704–709.e2.
27. Lu, S., Zhao, Y., Yu, W. *et al.* Comparison of SARS-CoV-2 infections among 3 species of non-human primates. bioRxiv (2020).04.08.031807.
28. Shan, C., Yao, Y. F., Yang, X. L. *et al.* Infection with novel coronavirus (SARS-CoV-2) causes pneumonia in Rhesus macaques. *Cell res.* 2020:1–8.
29. Iwata-Yoshikawa N, Okamura T, Shimizu Y. *et al.* TMPRSS2 Contributes to Virus Spread and Immunopathology in the Airways of Murine Models after Coronavirus Infection. *J Virol.* 2019;93(6):e01815-18.
30. McCray, P. B., Pewe, L., Wohlford-Lenane, C., *et al.* Lethal infection of K18-hACE2 mice infected with severe acute respiratory syndrome coronavirus. *J Virol.* 2007: 81(2), 813–821.
31. IVB.INSTITUTO VITAL BRASIL. (Homepage na internet). Vital Brazil começa processo para produção de soro contra a Covid-19 (Acesso em 25/05/2020). Disponível em <http://www.vitalbrazil.rj.gov.br/noticias/Vital-Brazil-comeca-processo-para-producao-de-soro-contra-a-covid-19.html>.
32. Wrapp, D., De Vlieger, D., Corbett, K. S., *et al.* Structural Basis for Potent Neutralization of Betacoronaviruses by Single-Domain Camelid Antibodies. *Cell* 2020: 181(6), 1436–1441.

# ÍNDICE REMISSIVO

## ÍNDICE

### A

Adultos 1, 3, 4, 47, 73, 97, 124  
Alterações Auditivas 64, 65, 68, 74  
Angiotensina 22, 23, 37, 38, 55, 60, 66, 84, 88  
Anosmia 63, 65, 73  
Audição 63, 64, 65, 66, 67, 74, 75

### B

Brasil 11, 3, 17, 44, 45, 51, 78, 81, 83, 88, 89, 90, 97, 101, 108, 110, 111, 113, 116, 117, 118, 121, 122, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 142, 143, 146

### C

Carga Viral 4, 23, 37, 66, 97  
Citocinas 24, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 44, 46, 49, 55, 56, 59, 60, 84, 95, 97, 99, 100  
Coronavírus 2, 3, 6, 7, 17, 22, 25, 32, 45, 50, 51, 52, 62, 73, 75, 76, 78, 81, 84, 85, 94, 108, 111, 116, 117, 119, 121, 122, 125, 126, 142, 143, 144, 146  
Covid-19 11, 3, 5, 6, 7, 11, 17, 18, 19, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 106, 108, 109, 110, 114, 116, 118, 126, 128, 130, 133, 134, 135, 136, 140, 141, 142, 143, 144, 145  
COVID-19 1  
Crianças 6, 47, 73, 112, 113, 114, 118

### D

Diagnóstico 15, 18, 35, 45, 55, 56, 57, 58, 60, 63, 68, 69, 75, 77, 99, 109, 110, 111  
Doença 11, 1, 2, 3, 11, 15, 17, 18, 20, 24, 25, 26, 30, 36, 37, 44, 45, 47, 48, 50, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 73, 74, 75, 76, 79, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 93, 94, 96, 98, 101, 108, 111, 119, 121

### E

Ensaio Clínico 13  
Ensaios clínicos 12, 13, 14, 17, 19, 83, 96, 100  
Enzimas 31, 99

Epidemiologia clínica 11  
Equilíbrio 65, 67, 74, 119, 124  
Estudos de diagnóstico 15, 19

## **F**

Fisiopatogenia 30  
Fisiopatologia 26, 45  
Fitoterápicos 81, 82, 83, 87, 89

## **G**

Gravidez 50  
Gripe Espanhola 1

## **H**

Hiposmia 65  
HIV 1, 7, 96, 104

## **I**

IgA 34, 35, 58, 60  
IgG 33, 34, 35, 55, 57, 58, 60  
IgM 34, 35, 55, 57, 58, 60  
Imune Celular 30, 55  
Imunidade 25, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 60  
Imunização 37, 58  
Imunoglobulina 39, 60  
Infecção 3, 4, 5, 18, 23, 24, 25, 26, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 38, 43, 45, 46, 47, 48, 50, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 73, 75, 79, 85, 86, 96, 119  
Isolamento Social 11, 5, 6, 64, 75, 78, 121, 134

## **L**

Linfócitos 32, 33, 35, 37, 48, 56  
Lockdown 4, 67, 72, 80

## **M**

Medicina Baseada em Evidências 12  
Medidas de Controle 4  
Ministério da Saúde 45, 51, 88, 89, 103, 110, 111, 116, 117

## **N**

Níveis de Evidência 11

## **O**

OMS 3, 4, 7, 27, 58, 60, 63, 69, 73, 75, 79, 81, 88, 93, 102, 110, 112, 116, 122, 126

## **P**

Pandemia 1, 3, 6, 67, 79, 108, 109, 110, 114, 119, 122, 129, 136

Perda Auditiva 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 74, 75, 76, 77

Plantas Medicinais 81, 82, 83, 84, 87, 88, 89

Plaquetas 34, 36, 46

Pneumonia 41, 44

## **R**

Reabilitação 76, 78, 108, 109, 111, 112, 113, 115, 118

Revisão Sistemática 12

Rins 49, 56

RNA 22, 34, 38, 39, 40, 48, 53, 55, 94, 97, 100, 103

## **S**

SARS 11, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 58, 59, 60, 61, 62, 70, 71, 73, 79, 80, 81, 84, 85, 88, 90, 92, 93, 94, 96, 97, 99, 101, 102, 103, 105, 111, 117, 119

SARS-CoV-2 11, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 58, 61, 62, 70, 71, 84, 92, 93, 94, 96, 99, 101, 102, 105, 117, 119

Saúde 11, 12, 3, 5, 6, 11, 16, 27, 50, 63, 64, 69, 73, 74, 76, 78, 83, 87, 88, 95, 101, 108, 109, 110, 111, 112, 115, 116, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 135, 138, 139, 140, 141, 145, 146

Sintomas 18, 34, 44, 45, 47, 55, 57, 59, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 82, 83, 84, 85, 86, 93, 110, 135

Sistema Imune 31, 32, 33, 34, 36, 38, 46

Sistema Nervoso Central 65

SUS 82, 88, 89, 108, 111, 115, 116

## **T**

Tecnologias 12, 108, 109, 111, 112, 115, 117, 120, 121, 122, 125, 127, 134, 139, 141

Toxicidade 14, 81, 94, 100

Transmissão 4

Tratamento 12, 16, 18, 19, 26, 36, 37, 38, 46, 59, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 93, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 105, 106, 109

## **U**

Uso de máscara 5

## **V**

Viés 12, 14, 16, 17

Vieses 12, 14, 16, 17, 19

Vírus 11, 1, 2, 3, 4, 11, 17, 19, 22, 24, 25, 26, 30, 32, 33, 34, 37, 43, 46, 55, 56, 58, 59, 60, 63, 64, 65, 66, 68, 73, 75, 81, 86, 87, 91, 94, 95, 96, 118, 119, 122

# Pandemia da Covid-19:

# Uma Visão Multidisciplinar

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

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

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

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



# Pandemia da Covid-19:

# Uma Visão **Multidisciplinar**

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

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

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

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