

***COVID-19 no Brasil:
Os Múltiplos Olhares da Ciência
para Compreensão e Formas de
Enfrentamento***

***Luís Paulo Souza e Souza
(Organizador)***



***COVID-19 no Brasil:
Os Múltiplos Olhares da Ciência
para Compreensão e Formas de
Enfrentamento***

***Luís Paulo Souza e Souza
(Organizador)***

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

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. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
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
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
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^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^a Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
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^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^a Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^a Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a 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. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^a Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^a Dr^a 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 de Mato Grosso
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. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
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. 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. Eivaldo 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. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza

Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. 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
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
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

COVID-19 no Brasil: os múltiplos olhares da ciência para compreensão e formas de enfrentamento

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário: Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Luís Paulo Souza e Souza

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

C873 COVID-19 no Brasil [recurso eletrônico] : os múltiplos olhares da ciência para compreensão e formas de enfrentamento 1 / Organizador Luís Paulo Souza e Souza. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF.

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-5706-267-8

DOI 10.22533/at.ed.678202608

1. COVID-19 – Brasil. 2. Pandemia. 3. Saúde. I. Souza, Luís Paulo Souza e.

CDD 614.51

Elaborado por Maurício Amormino Júnior | CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O ano de 2020 iniciou marcado pela pandemia da COVID-19 [*Coronavirus Disease 2019*], cujo agente etiológico é o SARS-CoV-2. Desde a gripe espanhola, em meados de 1918, o mundo não vivia uma crise sanitária tão séria que impactasse profundamente todos os segmentos da sociedade. O SARS-CoV-2 trouxe múltiplos desafios, pois pouco se sabia sobre suas formas de propagação e ações no corpo humano, demandando intenso trabalho de Pesquisadores(as) na busca de alternativas para conter a propagação do vírus e de formas de tratamento dos casos.

No Brasil, a doença tem se apresentado de forma desfavorável, com elevadas taxas de contaminação e de mortalidade, colocando o país entre os mais atingidos. Em todas as regiões, populações têm sido acometidas, repercutindo impactos sociais, sanitários, econômicos e políticos. Por se tratar de uma doença nova, as lacunas de informação e conhecimento ainda são grandes, sendo que as evidências que vão sendo atualizadas quase que diariamente, a partir dos resultados das pesquisas. Por isso, as produções científicas são cruciais para melhor compreender a doença e seus efeitos, permitindo que se pense em soluções e formas para enfrentamento da pandemia, pautando-se na cientificidade. Reconhece-se que a COVID-19 é um evento complexo e que soluções mágicas não surgirão com um simples “*estalar de dedos*”, contudo, mesmo diante desta complexidade e com os cortes de verbas e ataques de movimentos obscurantistas, os(as) Cientistas e as universidades brasileiras têm se destacado neste momento tão delicado ao desenvolverem desde pesquisas clínicas, epidemiológicas e teóricas até ações humanitária à população.

Reconhecendo que, para entender a pandemia e seus impactos reais e imaginários no Brasil, devemos partir de uma perspectiva realista e contextualizada, buscando referências conceituais, metodológicas e práticas, surge a proposta deste livro. A obra está dividida em três volumes, elencando-se resultados de investigações de diversas áreas, trazendo uma compreensão ampliada da doença a partir de dimensões que envolvem alterações moleculares e celulares de replicação do vírus; lesões metabólicas que afetam órgãos e sistemas corporais; quadros sintomáticos; alternativas terapêuticas; efeitos biopsicossociais nas populações afetadas; análise das relações das sociedades nas esferas culturais e simbólicas; e algumas análises por regiões.

Destaca-se que esta obra não esgota a discussão da temática [e nem foi pensada com esta intenção], contudo, avança ao permitir que os conhecimentos aqui apresentados possam se somar às informações já existentes sobre a doença. Este material é uma rica produção, com dados produzidos de forma árdua e rápida por diversos(as) Pesquisadores(as) de regiões diferentes do Brasil.

Sabemos o quão importante é a divulgação científica e, por isso, é preciso evidenciar a qualidade da estrutura da Atena Editora, que oferece uma plataforma consolidada e

confiável para os(as) Pesquisadores(as) divulgarem suas pesquisas e para que os(as) leitores(as) tenham acesso facilitado à obra, trazendo esclarecimentos de questões importantes para avançarmos no enfrentamento da COVID-19 no país.

Luís Paulo Souza e Souza

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE SITUACIONAL DA COVID-19 NO BRASIL E NOS TRÊS MAIORES ALCANCES DO MUNDO	
Bruna Furtado Sena de Queiroz	
Jaiane Oliveira Costa	
Andreza Moita Morais	
Kamila Cristiane de Oliveira Silva	
Tacyany Alves Batista Lemos	
Cynthia Araújo Frota	
Kamille Regina Costa de Carvalho	
Maria dos Milagres Santos da Costa	
Samuel Oliveira da Vera	
Anderson da Silva Sousa	
Enewton Eneas De Carvalho	
Maria de Jesus Lopes Mousinho Neiva	
DOI 10.22533/at.ed.6782026081	
CAPÍTULO 2	11
FISIOPATOLOGIA DA INFECÇÃO PELA SARS-COV-2: UMA REVISÃO DE LITERATURA VOLTADA PARA A CLÍNICA	
Thalita Albuquerque Ferreira Santos	
Larissa da Costa Veloso	
Thaynara Lindoso Silva Veloso	
DOI 10.22533/at.ed.6782026082	
CAPÍTULO 3	20
MAPEAMENTO CIENTÍFICO DOS TESTES MOLECULARES PARA O DIAGNÓSTICO DE CORONAVIROSES, COM ÊNFASE NA COVID-19: UMA ANÁLISE DE LITERATURA	
Gabrielle Costa Sousa	
Antonio Carlos Pereira de Oliveira	
Darllan Damasceno Fontenele	
Samara Sousa de Pinho	
Katriane Carvalho da Silva	
Ana Patrícia de Oliveira	
André Luis Fernandes Lopes	
Gabiella Pacheco	
DOI 10.22533/at.ed.6782026083	
CAPÍTULO 4	32
ESTUDO PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM SWAB DE DESIGN DE CÓDIGO ABERTO POR MANUFATURA ADITIVA: DESIGN E TESTES PRELIMINARES	
João Pedro Inácio Varela	
Alex Ferreira de Lima	
Ygor Cândido Moraes de Lucena	
Vanderlino Barbosa Sena Júnior	
Wanderley Ferreira de Amorim Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.6782026084	
CAPÍTULO 5	52
A VITAMINA B12 PODE SER UMA ALTERNATIVA NO TRATAMENTO DE COVID-19?*	
Monyck Jeane dos Santos Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.6782026085	

CAPÍTULO 6	61
COMPLICAÇÕES NEUROLÓGICAS EM PACIENTES INFECTADOS POR SARS-CoV-2 (COVID-19)	
Josiane Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.6782026086	
CAPÍTULO 7	75
NEUROLOGICAL MANIFESTATIONS OF COVID-19	
Miguel Moni Guerra Cunha da Câmara	
Caroline Sousa Araujo	
Bruna Luanna Silva Lima	
Gabriel Lara Vasques	
DOI 10.22533/at.ed.6782026087	
CAPÍTULO 8	77
CARACTERIZAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES DERMATOLÓGICAS PROVOCADAS PELO NOVO CORONAVÍRUS SARS-COV-2: UMA REVISÃO	
Wellington Manoel da Silva	
Maria Eduarda da Silva	
Willaine Balbino de Santana Silva	
Taysa do Nascimento Silva	
Jessika Luana da Silva Albuquerque	
Claudiane dos Santos da Silva Santana	
Nayara Ranielli da Costa	
Talita Rafaela da Cunha Nascimento	
José Erivaldo Gonçalves	
Décio Henrique Araújo Salvador de Mello	
Joseane da Silva Ferreira	
Maria Angélica Álvares de Freitas	
DOI 10.22533/at.ed.6782026088	
CAPÍTULO 9	82
PATOGÊNESE DO SISTEMA CARDIOVASCULAR EM PACIENTES COM COVID-19	
Amanda Albuquerque Cabral	
Cícero Eduardo Gonçalves Lemos	
Elisberto Nogueira de Souza	
Larissa Rodrigues Mota	
Marcos Ryan Barbosa Rodrigues	
Ramierison Macedo Lima	
Maria do Socorro Vieira Gadelha	
DOI 10.22533/at.ed.6782026089	
CAPÍTULO 10	93
USO DE TERMOGRAFIA POR INFRAVERMELHO NA DETECÇÃO DE FEBRE E TRIAGEM PARA O COVID-19: FUNDAMENTOS, PROCEDIMENTOS E BOAS PRÁTICAS	
Gabriela Di Lorenzo Garcia Scherer	
Bárbara Adelman de Lima	
Carolina Siciliani Aranchipe	
Cecília Gatti Wolff	
Eduarda Herscovitz Jaeger	
Giovana Berger de Oliveira	
Miriam Viviane Baron	
Thomas Miliou	
Bartira Ercília Pinheiro da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.67820260810	

CAPÍTULO 11 105

USO DE AZITROMICINA EM ASSOCIAÇÃO COM HIDROXICLOROQUINA NO DESFECHO DO PACIENTE COM COVID-19: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Dante Oliveira de Assis
Ana Beatriz Godinho Resende
Clarissa Macedo Cavalcante Castro
Laíse Carvalho Pereira Buriti
Larissa Carvalho Pereira Buriti
Laryssa Maria Martins Morais
Letícia Moreira Fernandes
Lucas Ravy Pereira Gomes de Souza
Matheus Rodrigues de Souza
Renata Esteves Frota
Rômulo José de Gouveia Filho

DOI 10.22533/at.ed.67820260811

CAPÍTULO 12 113

ESTUDO DO USO DE HIDROXOCLOROQUINA NO TRATAMENTO DE DOENÇA INFECCIOSA POR CORONAVÍRUS

Nathalia Pedrina Costa
Paula Mendes da Silva
Viviane Gadret Bório Conceição

DOI 10.22533/at.ed.67820260812

CAPÍTULO 13 125

A INFLUÊNCIA DA VACINA BACILLE CALMETTE-GUÉRIN (BCG) NO CURSO DA INFECÇÃO POR CORONAVÍRUS, UMA REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA

Anna Júlyla Alemida da Silva Oliveira
Hyanka Kelvia Santos França
Ivan Victor Torres Vieira
Luana Cajado Lima de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.67820260813

CAPÍTULO 14 132

POSSÍVEIS ALVOS ANTIVIRAIS DAS SAPONINAS FRENTE A COVID-19

Irineu Ferreira da Silva Neto
Annalu Moreira Aguiar
Fernando Gomes Figueredo
Bruna Isabella Ferreira Cazé
Inácia Bruna Leite
Maria Nathalya Costa Souza
Rafael da Silva Lima
Elizângela de Andrade dos Santos
Luana Ribeiro de Souza
Emmanuelle Lira Cariry
Bruno Vieira Cariry

DOI 10.22533/at.ed.67820260814

CAPÍTULO 15 147

O SURTO PANDÊMICO E A TRANSMISSIBILIDADE DO CORONAVIRUS E SEU ALTO ÍNDICE DE MORTALIDADE

Naciney Braga Rezak

DOI 10.22533/at.ed.67820260815

CAPÍTULO 16 152

SARS-COV-2 E DENGUE: RISCO DE COINFECÇÃO E CORRELAÇÕES CLÍNICAS EM ÁREAS ENDÊMICAS

Bruna Silveira Barroso
Milena Maria Felipe Girão
Naara de Paiva Coelho
Yuri Mota do Nascimento
Myrna Marcionila Xenofonte Rodrigues
Arian Santos Figueiredo
Maria do Socorro Vieira Gadelha

DOI 10.22533/at.ed.67820260816

CAPÍTULO 17 165

INTERIORIZAÇÃO DA COVID-19: ANÁLISE DA VARIAÇÃO DAS TAXAS DE INCIDÊNCIA NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO AMAZONAS, BRASIL

Lucas Vitor de Carvalho Sousa
Luís Paulo Souza e Souza
Cléber Araújo Gomes
Daiane Nascimento de Castro
Mayline Menezes da Mata
Juliberta Alves de Macêdo

DOI 10.22533/at.ed.67820260817

SOBRE O ORGANIZADOR..... 178

ÍNDICE REMISSIVO 179

PATOGÊNESE DO SISTEMA CARDIOVASCULAR EM PACIENTES COM COVID-19

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 05/06/2020

Amanda Albuquerque Cabral

Universidade Federal do Cariri- UFCA, Faculdade de Medicina, Barbalha-CE

<http://lattes.cnpq.br/5028151834704525>

Cícero Eduardo Gonçalves Lemos

Universidade Federal do Cariri- UFCA, Faculdade de Medicina, Barbalha-CE

<http://lattes.cnpq.br/1481131120237989>

Elisberto Nogueira de Souza

Universidade Federal do Cariri- UFCA, Faculdade de Medicina, Barbalha-CE

<http://lattes.cnpq.br/7507390736622797>

Larissa Rodrigues Mota

Universidade Federal do Cariri- UFCA, Faculdade de Medicina, Barbalha-CE

<http://lattes.cnpq.br/8010460177490449>

Marcos Ryan Barbosa Rodrigues

Universidade Federal do Cariri- UFCA, Faculdade de Medicina, Barbalha-CE

<http://lattes.cnpq.br/4698294183656742>

Ramierson Macedo Lima

Universidade Federal do Cariri - UFCA, Faculdade de Medicina, Barbalha-CE

<http://lattes.cnpq.br/2213711785454921>

Maria do Socorro Vieira Gadelha

Universidade Federal do Cariri - UFCA, Faculdade de Medicina, Barbalha-CE

<http://lattes.cnpq.br/5567411295310814>

RESUMO: O novo membro da família Coronavírus capaz de infectar humanos, isolado pela primeira vez no final de 2019 na China, rapidamente se disseminou pelo mundo, sendo declarado uma pandemia pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em março de 2020. Este novo vírus, responsável por causar pneumonia nos pacientes que infecta e, em alguns casos, uma intensa síndrome respiratória aguda, foi chamado SARS-CoV-2, e a doença causada por ele de COVID-19. Apesar de seu acometimento ser primariamente no sistema respiratório, outros órgãos e sistemas têm sido implicados, tais como o sistema cardiovascular. O presente trabalho tem como objetivo, portanto, a descrição das alterações cardíacas encontradas em pacientes com COVID-19. Para tanto, foi feito um levantamento bibliográfico no portal BVS e na base de dados PUBMED, em junho de 2020. Os mecanismos fisiopatológicos implicados na lesão cardíaca causada pelo SARS-CoV-2 têm semelhança com aqueles do acometimento pulmonar. O receptor ECA-2, presente no tecido pulmonar e cardíaco, é utilizado pelo vírus para infecção nesses órgãos. Outros mecanismos que podem explicar a lesão do tecido cardíaco pelo vírus são a resposta inflamatória exacerbada, causando a tempestade de citocinas, e hipóxia,

decorrente do comprometimento pulmonar ou por lesão isquêmica causada por alterações micro e macrovasculares. Os pacientes com COVID-19 com alterações cardíacas são em alguns casos assintomáticos, sendo o diagnóstico da lesão suspeitado pela elevação de biomarcadores, especialmente a troponina. Em pacientes sintomáticos, pode haver dor torácica típica e palpitações. Além disso, o SARS-CoV-2 tem sido implicado no desenvolvimento de arritmias e insuficiência cardíaca. O conhecimento do processo fisiopatológico envolvido na lesão cardíaca é importante para que sejam desenvolvidas terapias específicas contra isso. Por sua vez, o reconhecimento precoce dessas alterações cardiovasculares é importante para que sejam feitas medidas de suporte o mais breve possível, na tentativa de reduzir danos aos pacientes.

PALAVRAS-CHAVE: COVID-19; SARS-CoV-2; sistema cardíaco.

ABSTRACT: The new member of the Coronavirus family capable of infecting humans, isolated for the first time in late 2019 in China, quickly spread around the world, being declared a pandemic by the World Health Organization (WHO) in March 2020. This new virus, responsible for causing pneumonia in the patients it infects and, in some cases, an intense acute respiratory syndrome, it was called SARS-CoV-2, and the disease caused by it COVID-19. Although its involvement is primarily in the respiratory system, other organs and systems have been implicated, such as the cardiovascular system. The present study aims, therefore, to describe the cardiac changes found in patients with COVID-19. To this end, a bibliographic survey was carried out on the BVS portal and the PUBMED database, in June 2020. The pathophysiological mechanisms involved in cardiac injury caused by SARS-CoV-2 are similar to those of pulmonary involvement. The ECA-2 receptor, present in lung and cardiac tissue, is used by the virus for infection in these organs. Other mechanisms that may explain the damage to cardiac tissue by the virus are the exacerbated inflammatory response, causing the cytokine storm, and hypoxia, resulting from pulmonary impairment or ischemic injury caused by micro and macrovascular changes. COVID-19 patients with cardiac disorders are in some cases asymptomatic, and the diagnosis of the lesion is suspected by the elevation of biomarkers, especially troponin. In symptomatic patients, there may be typical chest pain and palpitations. In addition, SARS-CoV-2 has been implicated in the development of arrhythmias and heart failure. Knowledge of the pathophysiological process involved in cardiac injury is important for the development of specific therapies against it. In turn, the early recognition of these cardiovascular changes is important for support measures to be taken as soon as possible, in an attempt to reduce harm to patients.

KEYWORDS: COVID-19, SARS-CoV-2, cardiac system.

1 | INTRODUÇÃO

Foi identificado pela primeira vez, em dezembro de 2019 em Wuhan, cidade da China, um novo vírus, pertencente à família dos Coronavírus. A observação de que esse vírus

tinha algumas características semelhantes ao SARS-CoV, vírus já conhecido também da família Coronavírus, fez com que ele fosse nomeado SARS-Cov-2 (GUAN *et al.*, 2020). A doença causada pelo novo coronavírus foi chamada COVID-19, que rapidamente se disseminou por todo o mundo, sendo declarada uma pandemia pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em 11 de março de 2020 (UNA-SUS, 2020).

O SARS-CoV-2 é transmitido por aerossóis, e sua principal característica é causar pneumonia. Seu período médio de incubação é de 4 dias (de 2 a 7) e os sintomas mais comuns de acordo com GUAN *et al.* (2020) são febre (88,7%) e tosse (67,8%). Além disso, estão presentes em menor frequência náuseas e vômitos (5,0%) e diarreia (3,8%). Dispneia, quando presente, indica maior gravidade da doença. São fatores de risco para doença mais grave idade avançada e presença de comorbidades prévias, como doenças pulmonares, cardiovasculares ou metabólicas. No estudo de Cummings *et al.* (2020), 82% dos pacientes possuíam pelo menos uma doença crônica, e a média de idade dos pacientes hospitalizados era de 62 anos.

Embora a COVID-19 seja uma doença cuja manifestação clínica principal se dá a nível de trato respiratório, outros sistemas orgânicos podem ser acometidos. De acordo com Behzad *et al.* (2020), coração, rins, fígado, e sistemas neurológico e gastrointestinal têm apresentado disfunções em pacientes com infecção pelo SARS-CoV-2. Além disso, tem-se descrito também alterações vasculares, hematológicas, cutâneas, oculares, e do sistema reprodutivo. Dentre essas manifestações, as cardíacas têm sido descritas com certa frequência na literatura. Níveis elevados de troponina, arritmias e insuficiência cardíaca estão sendo observados em pacientes com COVID-19, e podem indicar maior mortalidade pela doença (BEHZAD *et al.*, 2020). Nesse contexto, o trabalho de pesquisa teve por objetivo analisar o que tem sido descrito na literatura sobre a lesão cardíaca causada pelo SARS-CoV-2, compreendendo a fisiopatologia e as manifestações clínicas.

2 | METODOLOGIA

Foi realizado um estudo de revisão bibliográfica, através da literatura online, disponível no banco de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e na base de dados do *Public Medline* (PUBMED).

Foram utilizados os descritores “covid-19”, “SARS-Cov-2” e “cardiac system”. No cruzamento das palavras, foi utilizada a função lógica “AND” (conjunção de duas palavras). Os seguintes critérios de inclusão foram adotados: (a) artigos publicados nos idiomas inglês, espanhol ou português; (b) artigos completos e disponíveis na íntegra; (c) publicados no ano de 2020. Foram excluídos artigos que não abordavam o tema central da pesquisa. A busca, seleção e análise dos artigos foi feita em junho de 2020.

A pesquisa foi realizada usando os filtros para título, resumo e assunto. Cada artigo do banco de dados foi lido na íntegra e suas informações foram dispostas em uma

planilha, incluindo ano de publicação, autores, base de dados e revista ou jornal no qual foi publicado. Após concluída a seleção das referências bibliográficas, o conteúdo foi lido na íntegra e posteriormente selecionados aqueles que mais se adequavam à pesquisa.

Os dados foram compilados no programa computacional Microsoft Office Excel e as informações analisadas correlacionando os parâmetros estudados. O processo de síntese dos dados foi realizado por meio de uma análise descritiva dos estudos selecionados, sendo o produto final da análise apresentado de forma dissertativa.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Fisiopatologia

A infecção por SARS-COV- 2 ocorre quando o vírus se acopla nas células por meio da Enzima Conversora Angiotensina-2 (ECA-2), proteína transmembrana que funciona como receptor, presente em células do tecido pulmonar e cardíaco, especialmente. A interação do vírus com a ECA-2 ocorre por intermédio da ligação da unidade de superfície S1, presente no vírus, permitindo que este se ligue à superfície da célula de destino. Além disso, a entrada requer “*priming*” da proteína spike S por proteases celulares, o que implica a clivagem da proteína S no S1 / S2 e o lado S2 permite a fusão de células virais as membranas (ZHU *et al.*, 2020).

A ECA-2 cliva a angiotensina II, convertendo-a no heptapeptídeo angiotensina 1-7, que se liga aos receptores e apresenta efeitos vasodilatadores, anti-fibróticos e anti-hipertroficados. A ECA-2 também tem uma afinidade mais fraca pela angiotensina I e pode convertê-la no não-peptídeo angiotensina 1-9, limitando a síntese da angiotensina II pela ECA e causando efeitos vasodilatadores pela estimulação do receptor da angiotensina tipo 2 (AT2) (TOMASONI, *et al.*, 2020). Ademais, ela serve de receptor para o vírus, permitindo que ele entre na célula através de endocitose, sendo presente em diversos tecidos, como pneumócitos II, cardiomiócitos, células intestinais e de vasos sanguíneos (KUNAL, *et al.*, 2020). Sendo a infecção no sistema respiratório o principal tecido, desta forma, após a infecção o hospedeiro gera uma série de respostas inflamatórias frente a este patógeno causando o quadro clínico da doença.

Além do receptor ECA-2, o vírus também utiliza o TMPRSS2, o qual aumenta significativamente a infectividade viral. Sob uma perspectiva otimista, os inibidores de protease contra TMPRSS2 parecem bloquear efetivamente a entrada viral e infecção de células pulmonares *in vitro* (LIU, *et al.*, 2020).

Com base nos relatos e estudos quantitativos, não há dúvidas da ação da COVID-19 frente ao sistema cardiovascular. Contudo, os fatores fisiopatológicos ainda estão sendo debatidos em muitos estudos. Alguns tópicos estão sendo questionados a este respeito, dentre eles estão: 1) a tempestade de citocinas causadoras de infecção; 2) atividade viral

direta no músculo cardíaco; 3) hipóxia causada pelo quadro pulmonar da COVID-19.

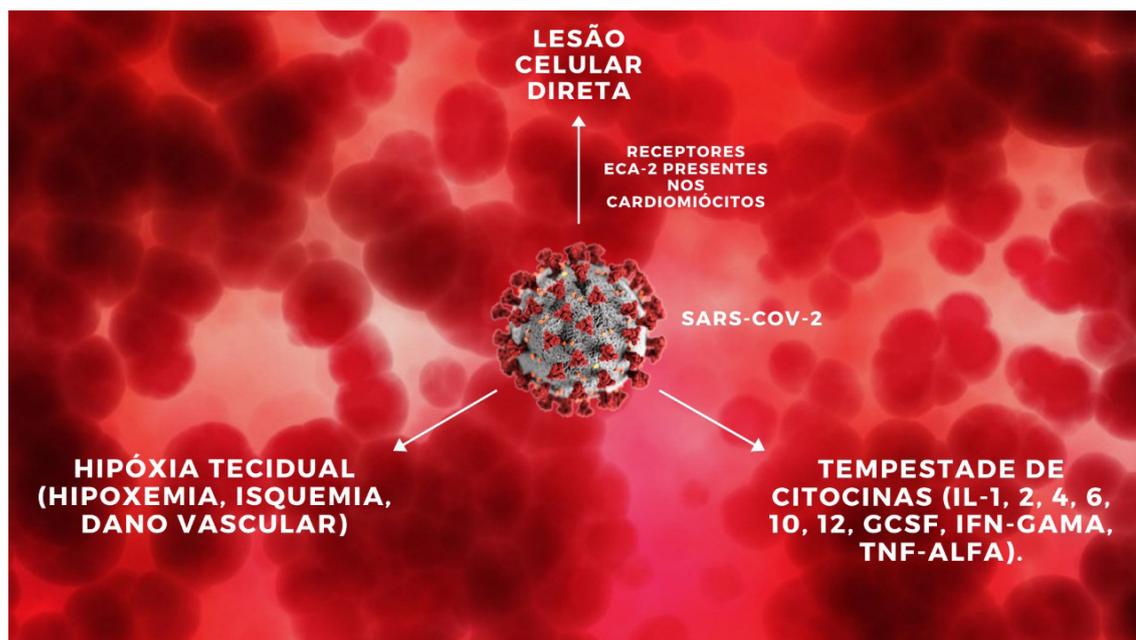


Figura 1. Mecanismos fisiopatológicos da lesão cardíaca na COVID-19

3.1.1 *Tempestade de citocinas*

A resposta imune parece ter grande influência nas implicações cardiovasculares da COVID-19. Na infecção por SARS-COV-2 tem-se uma hiperativação do sistema imunológico, a chamada “*tempestade de citocinas*”, caracterizada por uma hiper produção de citocinas, dentre elas IL-1, IL-2, IL-4, IL-6, IL10, IL-12, GCSF, IFN- γ e TNF- α , sendo a IL-6 a mais importante. Este aumento maciço de citocinas leva a permeabilidade vascular aumentada, dano epitelial alveolar, síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) seguido pelo envolvimento de vários sistemas (KUNAL *et al.*, 2020). Esta tempestade de citocinas, por causar dano sistêmico, afeta também o tecido cardíaco.

3.1.2 *Infiltração direta do SARS-CoV-2 no tecido cardíaco*

O SARS-CoV-2 tem um relevante tropismo pelo tecido cardíaco. Relatos de autópsia de pacientes com SARS-CoV-2 mostraram RNA viral no músculo cardíaco em 35% dos casos (TOMASONI *et al.*, 2020).

As complicações cardíacas no quadro da COVID-19 também podem ser supostas pela infiltração do SARS-COV-2 em miócitos, pois como supracitado as células cardíacas também expressam ECA-2. Além disso, a expressão de ECA-2 é maior em corações com alguma cardiopatia, incitando assim, uma explicação para a maior taxa de mortalidade em pacientes com COVID-19 e insuficiência cardíaca (GUZIK, *et al.*, 2020).

Relatos precoces de miocardite fulminante alertaram as comunidades clínicas e

científicas para a possibilidade que a inflamação do miocárdio tem de desempenhar uma importante lesão cardíaca durante a infecção viral. No entanto, o mecanismo ainda não é sabidamente claro, uma vez que os infiltrados agudos linfocitários não foram observados no miocárdio na autópsia de um paciente infectado por SARS-CoV-2 (ZHU *et al.*, 2020).

3.1.3 Hipóxia

Acredita-se que a infecção pelo vírus acarrete hipóxia no tecido cardíaco, seja pela oferta de oxigênio insuficiente nos casos de patologia pulmonar grave ou pela toxicidade do vírus a nível macro ou microvascular. Essa hipótese foi sugerida, uma vez que o ECA-2 é expresso no endotélio, o que pode induzir lesão endotelial, contribuindo para dano vascular, inflamação local, produção de fatores pró-coagulantes predispondo à trombose. Este quadro parece ser semelhante àquele causado pelo vírus influenza, causando limitação ao fluxo sanguíneo coronariano e consequente hipóxia tecidual no coração (ZHU *et al.*, 2020).

Além da inflamação e da disfunção endotelial, foi observado um aumento da incidência de parâmetros anormais na coagulação intravascular de modo disseminado nos pacientes infectados por SARS-CoV-2, contribuindo ainda mais para os riscos de trombose e para eventos isquêmicos que podem causar lesão cardíaca (ZHU *et al.*, 2020).

3.2 Características clínicas

Dentre as complicações cardíacas atribuídas à infecção pelo SARS-CoV-2, tem sido descrito principalmente insuficiência cardíaca e arritmias (DAVIS *et al.*, 2020). Os processos já comentados de lesão direta pelo vírus, processo inflamatório sistêmico exacerbado ou uma combinação destes dois mecanismos parecem ser as principais formas de acometimento cardíaco nesses pacientes. Além disso, DAVIS *et al.* (2020) também levantam a possibilidade de em alguns casos a insuficiência cardíaca poder ser uma descompensação de uma disfunção cardíaca pré-existente, até então subclínica.

Grande parte dos pacientes com COVID-19 que possuem acometimento miocárdico o possuem de forma assintomática. Nesses casos, esse diagnóstico é feito pela elevação de marcadores de lesão do tecido cardíaco, especialmente a troponina ultrasensível (> 28 pg/mL) (ZHENG *et al.*, 2020).

Quando sintomáticos, os pacientes com COVID-19 que possuem dano cardíaco podem possuir diferentes manifestações clínicas, como descrevem Tomasoni *et al.* (2020). Estes pacientes podem apresentar dor torácica, com características semelhantes àquela da isquemia miocárdica, bem como palpitações e cardiomegalia.

Se tem descrito, também, casos de pacientes com alterações atípicas do sistema cardiovascular. Gupta *et al.* (2020) comenta um caso descrito na literatura de paciente com COVID-19 que apresentava dor torácica típica de SCA, com alterações eletrocardiográficas

compatíveis e níveis elevados de troponina, porém na ausência de obstrução arterial coronariana. Miocardite também tem sido descrita na literatura em pacientes com infecção por SARS-CoV-2, embora esses relatos sejam relativamente raros até o momento (TOMASONI *et al.*, 2020).

3.2.1 Arritmias

A associação da COVID-19 com as disfunções de frequência cardíaca foi relatada em diversos trabalhos, dentre eles, Loungani, Rahul S. *et al.*, (2020) reportaram que 17% dos contagiados nas pequenas séries em Wuhan apresentaram perturbações cronotrópicas, sendo as fibrilações atriais as mais comuns. Outro estudo realizado por Kunal *et al.*, (2020) demonstraram uma proporção parecida em acometidos pelo vírus em unidades de terapia intensiva de cuidado. Ademais, Guzik *et al.*, (2020) relataram porcentagens semelhantes de afetados e adiciona que 44% dos pacientes infectados pelo vírus em UTIs possui frequência cardíaca anormal.

É importante destacar que as manifestações incluem, além da fibrilação atrial, bradicardias em geral, fibrilação ventricular, entre outras alterações (GUZIK 2020). Portanto, as arritmias são acometimentos cardíacos frequentes em pacientes com diagnóstico ou suspeita de COVID-19 (KUNAL *et al.*, 2020).

Discute-se várias razões para a predisposição de arritmias em infectados pelo vírus Sars-CoV-2. Destaca-se as reações inflamatórias extensas como um fator de tendência ao acometimento dessas perturbações, já que, em consonância a Davis *et al.*, (2020) essas desempenham papel importante, pois podem prejudicar o circuito elétrico cardíaco ou propiciar arritmias secundárias a miocardite, insuficiência cardíaca e síndrome coronariana aguda. Outros trabalhos também concluem que as infecções virais estão relacionadas com a disfunção metabólica, infarto do miocárdio, inflamação e ativação do sistema nervoso simpático, variáveis que predispõem à arritmia (GUZIK *et al.*, 2020).

Além disso, associações com medicamentos ainda em testes para o tratamento de COVID-19, podem auxiliar nas disfunções elétricas do coração. Um desses é a hidroxicloroquina (HCQ), que apesar de ter potencial de inibir a infecção viral mediada por ECA-2, pode induzir ao prolongamento do intervalo QT, pois bloqueia o canal de potássio hERG / Kv11.1, além de potencializar o risco de TdP, principalmente, em pacientes com síndrome do QT longo congênito (KUNAL *et al.*, 2020).

3.2.2 Insuficiência cardíaca

Segundo Harikrishnan *et al.* (2020), os pacientes com COVID-19 podem ter a insuficiência cardíaca disfarçada pelos sintomas respiratórios da doença, a exemplo da dispneia, da tosse e da fadiga. Além disso, alguns sintomas cardíacos

apresentados como palpitações e dor torácica também podem auxiliar nesse disfarce, tendo em vista que eles não são exclusivos da insuficiência cardíaca. Em relação aos métodos de diagnóstico, o ecocardiograma transtorácico é método de escolha para os pacientes com COVID-19 que estão com suspeita de insuficiência cardíaca (DAVIS et al., 2020). O ecocardiograma consegue indicar sobre como está a função global do VE e sobre a existência de anormalidades no movimento da parede das câmaras cardíacas (HARIKRISHNAN et al., 2020). No que concerne ao tratamento dos pacientes com COVID-19 e insuficiência cardíaca, Loungani et al. (2020) referiram que para os pacientes que já tinham insuficiência cardíaca crônica e essa foi intensificada com a presença do COVID-19, deve ser mantida a terapia dirigida por diretrizes. Na ausência de hipotensão e lesão renal aguda, os medicamentos relacionados com o bloqueio dos receptores de angiotensina e com a inibição da Enzima de Conversão de Angiotensina (ECA) podem ser mantidos. Harikrishnan et al. (2020) relataram também sobre o uso de tais medicamentos para esses pacientes, desde que não existam contra-indicações. Em relação aos pacientes com nova disfunção sistólica e hemodinamicamente estáveis é indicado que se supervisione a hemodinâmica. Para isso, deve ser adotado o uso de diuréticos, quando necessário, e manutenção da terapia dirigida por diretrizes, excluindo o uso dos inibidores da ECA e dos bloqueadores dos receptores de angiotensina, sendo esses medicamentos incluídos no fim da hospitalização quando os pacientes estiverem se recuperando. Ademais, os pacientes devem ser supervisionados de forma rigorosa (LOUNGANI et al., 2020).

3.3 Biomarcadores de lesão miocárdica na COVID-19

O marcador de lesão miocárdica mais utilizado no contexto da COVID-19 tem sido a troponina ultrassensível (*high-sensitivity troponin-I*, hs-cTnI) (GUPTA et al., 2020). Aqueles pacientes com doença mais severa causada pelo SARS-Cov-2 apresentam níveis mais elevados de troponina em comparação àqueles que possuem doença com manifestação menos grave. Além disso, observou-se que pacientes que falecem em decorrência da COVID-19 possuem níveis de troponina mais elevados do que aqueles que conseguem se recuperar da doença. Isso pode indicar que a lesão miocárdica causada pela infecção pelo vírus tenha importante papel em sua morbimortalidade.

Estudos reportaram que pacientes com COVID-19 que necessitam de tratamento em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) apresentam níveis mais elevados de troponina em comparação aqueles pacientes em que o tratamento se dá em nível de enfermaria (ZHENG et al., 2020). Porém, de acordo com Davis et al. (2020), a dosagem da troponina ultrassensível nos pacientes com COVID-19 não deve ser utilizada como parâmetro único para avaliar lesão miocárdica. Isso porque pode haver variações nos níveis desse biomarcador no decorrer da doença sem que haja, no entanto, dano ao tecido cardíaco

dos pacientes. Por isso, a recomendação do *American College of Cardiology* é que a dosagem da troponina só seja feita nos pacientes com a doença se houver sinais ou sintomas indicativos de síndrome coronariana aguda (SCA).

É relatado por Gupta *et al.* (2020) que há também outros marcadores inflamatórios que podem indicar lesão cardíaca causada pelo SARS-CoV-2, especialmente o D-dímero e a interleucina-6. Davis *et al.* (2020) também mencionaram o BNP ou NT-proBNP como marcadores que se elevam quando há comprometimento cardíaco na COVID-19. No entanto, ainda não há evidências suficientes que mostrem associação importante entre a elevação de nenhum desses biomarcadores com morbimortalidade cardiovascular nos pacientes com COVID-19. Portanto, o único biomarcador disponível atualmente que consegue prever de forma independente mortalidade nesta doença, do ponto de vista cardiovascular, é a troponina.

3.4 Efeitos do tratamento da COVID-19 no sistema cardiovascular

Em relação aos efeitos do tratamento da COVID-19 no sistema cardiovascular, Alsaied *et al.* (2020) destacaram que os medicamentos antivirais que estão sendo testados para o tratamento da COVID-19, ritonavir/lopinavir podem ocasionar um alongamento do intervalo QT. Além disso, pode ocorrer uma interação entre anticoagulante com os fármacos ribavirina e ritonavir/lopinavir.

Guzik *et al.* (2020) relataram que os fármacos cloroquina e hidroxicloroquina tem uma notável toxicidade cardíaca. Os autores reportaram um estudo que foi realizado em pacientes que consumiram esses medicamentos por um longo período de tempo, sendo constatado que os distúrbios de condução como o principal efeito adverso presente nesses pacientes. Ademais, esses pacientes apresentavam outras consequências cardíacas, a exemplo da hipertrofia ventricular, insuficiência cardíaca e disfunção valvar.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

É notável que as intercorrências no sistema cardíaco são frequentes nos pacientes infectados pelo SARS-CoV-2. O reconhecimento desse fato é importante para que os médicos e outros profissionais de saúde, que trabalham diretamente com o contexto pandêmico atual, consigam detectar precocemente sinais, sintomas ou alterações laboratoriais que indiquem lesão cardíaca em pacientes com COVID-19.

Apesar de ser um vírus novo, que rapidamente se propagou pelo mundo e causou uma pandemia, os processos fisiopatológicos implicados na doença causada por ele estão sendo bem elucidados. Isso é importante, visto que esse conhecimento pode levar a comunidade científica a traçar melhores estratégias terapêuticas específicas e eficientes contra o SARS-CoV-2.

Fica evidente, portanto, a necessidade de uma abordagem sistêmica do paciente com COVID-19, buscando alterações extrapulmonares importantes, dentre elas o comprometimento cardíaco nesses pacientes. Logo, faz-se necessário que haja mais pesquisas e trabalhos na área para que o desenvolvimento de tratamentos efetivos em pacientes com disfunções cardíacas decorrentes da COVID-19 sejam enfim estabelecidos.

REFERÊNCIAS

ALSAIED *et al.*; COVID-19 in Pediatric and Congenital Heart Disease. Doi: 10.xxxx/jah3.5249

BEHZAD, S. *et al.*, Extrapulmonary manifestations of COVID-19: radiologic and clinical overview. **Clinical Imaging**, [s.l.], v. 66, p. 35-41, out. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinimag.2020.05.013>.

CUMMINGS, M. J. *et al.*, Epidemiology, clinical course, and outcomes of critically ill adults with COVID-19 in New York City: a prospective cohort study. **The Lancet**, [s.l.], v. 1, n. 1, p. 1-9, maio 2020. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)31189-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(20)31189-2) .

DAVIS, G. K. *et al.*, SARS-CoV-2 pandemic and the cardiovascular system: what the non-cardiologist needs to know. **Clinical Medicine**, [s.l.], v. 20, n. 3, p. 262-265, 30 abr. 2020. Royal College of Physicians. <http://dx.doi.org/10.7861/clinmed.2020-0158>.

GUAN, W. *et al.*, Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. **New England Journal Of Medicine**, [s.l.], v. 382, n. 18, p. 1708-1720, 30 abr. 2020. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa2002032>

GUPTA, M. D. *et al.*, Coronavirus disease 2019 and the cardiovascular system: impacts and implications. **Indian Heart Journal**, [s.l.], v. 72, n. 1, p. 1-6, jan. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ihj.2020.03.006>.

GUZIK, T. J. *et al.*, COVID-19 and the cardiovascular system: implications for risk assessment, diagnosis, and treatment options. **Cardiovascular Research**, [s.l.], v. 2, n. 90, p. 1-22, 30 abr. 2020. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/cvr/cvaa106>.

KUNAL, S. *et al.*, Cardiovascular system and COVID-19: perspectives from a developing country. **Monaldi Archives For Chest Disease**, [s.l.], v. 90, n. 2, p. 1-11, 7 maio 2020. PAGEPress Publications. <http://dx.doi.org/10.4081/monaldi.2020.1305>.

LIBBY, P. The Heart in COVID-19: Primary Target or Secondary Bystander?. **JACC: Basic to Translational Science**, v. 5, n. 5, p. 537-542, 2020.

LIU, P. P. *et al.*, The Science Underlying COVID-19: implications for the cardiovascular system. **Circulation**, [s.l.], v. 141, n. 16, p. 1-31, 15 abr. 2020. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.120.047549>.

HARIKRISHNAN, S. *et al.* Cardiological society of India position statement on COVID-19 and heart failure. **Indian Heart Journal**, [s.l.], v. 1, n. 1, p. 1-18, maio 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ihj.2020.04.012>.

LOUNGANI, R. S. *et al.*, A care pathway for the cardiovascular complications of COVID-19: insights from an institutional response. **American Heart Journal**, [s.l.], v. 225, p. 3-9, jul. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ahj.2020.04.024>.

TOMASONI, D. *et al.*, COVID 19 and heart failure: from infection to inflammation and angiotensin ii stimulation. searching for evidence from a new disease. **European Journal Of Heart Failure**, [s.l.], v. 1, n. 1, p. 1-27, 15 maio 2020. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/ejhf.1871>.

UNA-SUS. **Organização Mundial de Saúde declara pandemia do novo Coronavírus**. 2020. Disponível em: <https://www.unasus.gov.br/noticia/organizacao-mundial-de-saude-declara-pandemia-de-coronavirus> . Acesso em: 04 jun. 2020.

ZHENG, Y. *et al.*, COVID-19 and the cardiovascular system. **Nature Reviews Cardiology**, [s.l.], v. 17, n. 5, p. 259-260, 5 mar. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41569-020-0360-5>.

ZHU, H. *et al.*, Correction to: cardiovascular complications in patients with covid-19. **Current Cardiology Reports**, Stanford, v. 22, n. 5, p. 1-9, maio 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11886-020-01302-4>.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Amazonas 5, 6, 13, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177
Antivirais 12, 8, 89, 95, 117, 119, 121, 131, 132, 134, 137, 140, 141, 142, 160
Azitromicina 12, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 117, 119, 120, 160

B

Betacoronavírus 11, 12, 14, 27, 136, 154
Brasil 2, 5, 6, 8, 10, 13, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 51, 61, 62, 73, 95, 99, 100, 101, 102, 112, 114, 116, 121, 151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 175, 176

C

Câmera termográfica 93, 98, 99
Ciência 2, 3, 4, 5, 7, 6, 161, 176
Cloroquina 68, 89, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 160
Cobalamina 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57
Coinfecção 13, 151, 152, 153, 157, 161
Compostos fitoquímicos 132, 134
Coronavírus 11, 12, 2, 9, 11, 12, 14, 18, 20, 21, 22, 27, 33, 49, 51, 52, 60, 61, 62, 64, 66, 68, 76, 79, 81, 82, 83, 91, 93, 94, 100, 101, 104, 106, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 151, 152, 153, 154, 156, 157, 161, 166, 172, 173, 175, 177
COVID-19 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 37, 38, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 136, 137, 141, 142, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177

D

Design de código aberto 10, 32, 34
Detecção molecular 21

E

Emergência em Saúde Pública 166

Epidemiologia 1, 147, 155, 162, 165, 176, 177

F

Farmácia 112, 131

Fisiopatologia 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 58, 60, 62, 63, 83, 84

H

Hidroxicloroquina 12, 68, 87, 89, 104, 105, 106, 107, 110, 112, 113, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 160

I

Incidência 13, 86, 136, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173

Infecções por Coronavírus 11, 12

Infectividade 84, 148

L

Letalidade 6, 7, 114, 133, 146, 147, 148, 149

M

Manifestações cutâneas 77, 79

Manifestações neurológicas 60, 64, 65, 66

Medicina 49, 50, 58, 76, 81, 92, 124, 131, 144, 151, 158, 162, 164, 177

Metil-12 51

Metilcobalamina 51, 52, 53, 55, 56, 57

Mortalidade 8, 12, 4, 12, 18, 83, 85, 89, 94, 104, 105, 106, 107, 110, 111, 126, 129, 146, 149, 166, 173

P

Pandemia 8, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 20, 22, 51, 53, 57, 61, 67, 69, 70, 71, 79, 81, 83, 89, 91, 93, 94, 98, 101, 114, 116, 124, 125, 126, 128, 132, 134, 136, 137, 143, 147, 151, 152, 153, 162, 166, 173, 174, 175, 176

R

RT-PCR 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 157, 159

S

Saponinas 12, 131, 132, 133, 134, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145

SARS-CoV-2 8, 11, 2, 3, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 52, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 71, 72, 73, 75, 77, 78, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 89, 90, 93, 94, 95, 106, 107, 110, 112, 113, 114, 115, 117, 119, 120, 122, 123, 128, 129, 130, 144, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 160, 161, 165, 166, 167

Saúde Coletiva 131, 176, 177

Saúde Pública 1, 2, 6, 7, 9, 10, 22, 33, 50, 61, 96, 104, 106, 114, 131, 133, 134, 135, 144, 157, 161, 166, 175, 176, 177

Síndrome Respiratória Aguda Grave 33, 61, 62, 76, 77, 78, 112, 114, 136, 147, 152

Sistema cardíaco 82, 89

SWAB 10, 32, 36, 37, 42, 46, 48, 49, 50

T

Testes de manuseio 32, 35, 40, 43, 49

Testes moleculares 10, 20, 22, 24, 25, 29, 33

Transmissibilidade 2, 3, 22, 104, 106, 146, 148, 149

V

Vigilância Epidemiológica 122

***COVID-19 no Brasil:
Os Múltiplos Olhares da Ciência
para Compreensão e Formas de
Enfrentamento***

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

***COVID-19 no Brasil:
Os Múltiplos Olhares da Ciência
para Compreensão e Formas de
Enfrentamento***

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 