

***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 Cremonesi

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	
Gabriella 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
PATOGENESE 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 CORONAVÍRUS 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

A VITAMINA B12 PODE SER UMA ALTERNATIVA NO TRATAMENTO DE COVID-19?

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 17/06/2020

Monyck Jeane dos Santos Lopes

Museu Paraense Emílio Goeldi.

Belém, Pará, Brasil

<http://orcid.org/0000-0003-3092-6683>

monycklopes@museu-goeldi.br

*Capítulo traduzido com atualizações do artigo: “Lopes MJS. (2020). Can vitamin B12 be an adjuvant to COVID-19 treatment? GSC Biological and Pharmaceutical Sciences, 11(3), 01-05”. DOI: <https://doi.org/10.30574/gscbps.2020.11.3.0155>

RESUMO: A pandemia mundial COVID-19 requer urgentemente um tratamento eficaz. A hipótese é que o Coronavírus-2019 interfere no metabolismo da cobalamina, causando sintomas de deficiência da vitamina B12. Isso porque, existem sintomas de deficiência dessa vitamina semelhantes aos da Covid-19, como o aumento do estresse oxidativo, da concentração de homocisteína e de lactato desidrogenase (LDH); ativação da cascata de coagulação, trombocitopenia, coagulação intravascular disseminada, vasoconstrição, vasculopatias renais e pulmonares; reticulócitos baixos;

além de alterações no sistema respiratório, gastrointestinal e nervoso. O tratamento para os sintomas da deficiência de vitamina B12 requer altas doses dessa vitamina, que pode ser administrada na forma de metilcobalamina. Assim, uma hipótese adicional é que o tratamento com vitamina B12, especialmente a metilcobalamina, reduziria os danos da Covid-19 nos pacientes infectados. Portanto, neste capítulo de revisão, sugere-se que a vitamina B12, na forma de metilcobalamina, poderia reduzir os sintomas da Covid-19 em pacientes infectados. Estudos clínicos são necessários para confirmar esta hipótese.

PALAVRAS-CHAVE: Corona vírus, Vitamina, Metilcobalamina, Metil-12, Cobalamina

CAN VITAMIN B12 BE AN ADJUVANT TO COVID-19 TREATMENT?

ABSTRACT: Covid-19 has become an international pandemic and is causing a worldwide public health emergency; therefore, an effective treatment is urgently needed. The hypothesis is that Covid virus interferes with the cobalamin metabolism, causing symptoms of cobalamin deficiency. This is plausible to infer, because there are symptoms of vitamin B12 deficiency that are similar to those of Covid-19.

These symptoms include increase oxidative stress, homocysteine concentration, activation of the coagulation cascade, thrombocytopenia, elevated lactate dehydrogenase (LDH), low reticulocyte count, intravascular coagulation thrombosis, vasoconstriction, renal and pulmonary vasculopathies, which can result in respiratory, gastrointestinal and central nervous system disorders. Research shows that high doses of methylcobalamin is the treatment for the symptoms of vitamin B12 deficiency. Thus, an additional hypothesis is that treatment with vitamin B12, especially methylcobalamin, would reduce Covid's damage to infected patients. Hence, in this review article it is suggested that methylcobalamin (vitamin B12) may serve as an attenuator to Covid-19 symptoms. Clinical studies are required to confirm this hypothesis. **KEYWORDS:** Coronavirus disease 2019; Vitamin; Methylcobalamin; Methyl-12; Cobalamin

1 | INTRODUÇÃO

Globalmente, existem mais de 8.000.000 casos confirmados da doença de Coronavírus-2019 (Covid-19 / SARS-CoV-2), com mais de 448.000 mortes, em 188 países (Coronavirus Johns Hopkins, 2020). Covid-19 é altamente transmissível em humanos, alguns pacientes, especialmente idosos e pessoas com doenças crônicas evoluem para um estado crítico, e rapidamente desenvolvem síndrome do desconforto respiratório agudo, insuficiência respiratória, falência de múltiplos órgãos e morte (GUO et al., 2020; MEHTA et al., 2020). Além disso, a cada dia surgem novos sintomas desse vírus.

Uma alternativa para aumentar a imunidade contra Covid-19 é o uso de vitaminas, pois estimulam as respostas imunológicas anti-inflamatórias, reduzem a replicação viral e as respostas pró-inflamatórias (CARELLA et al., 2020; STIPP, 2020). A vitamina B12 (cobalamina) é um imunomodulador da imunidade celular, atuando como suporte aos sistemas hematopoiético, nervoso e imunológico (RIZZO; LAGANÀ, 2020; STIPP, 2020). Os idosos são o grupo que apresentam maior déficit de cobalamina, devido à dificuldade em absorver dos alimentos, por falta de ácido gástrico ou do fator intrínseco necessário à absorção da vitamina B12 (HANNA et al., 2009; ALLEN, 2018; RIZZO; LAGANÀ, 2020; SABRY et al., 2020). Essa condição seria uma provável explicação para os idosos serem mais vulneráveis à infecção por Covid-19 (GUO et al., 2020; MEHTA et al., 2020).

Kandeel e Al-Nazawi (2020) sugerem, por meio de modelagem molecular, que a ribavirina, telbivudina, vitamina B12 e nicotinamida podem ser um tratamento potencial para a Covid-19. Narayanan e Nair (2020) sugerem que a vitamina B12 (metilcobalamina) pode ser um possível inibidor da enzima SCV2-nsp12, reduzindo a infecção viral e conseqüentemente a gravidade da Covid-19. Zhang et al. (2020) sugerem que a melatonina, uma molécula anti-inflamatória e antioxidante, tem potencial para tratar pacientes com COVID-19. A qual pode ter maior síntese com o uso de vitamina B12 (YANAGIHARA et al., 2014; GUPTA; SANA, 2015).

Eu apresentei graves sintomas de deficiência de vitamina B12. Comecei a terapia com

injeções de cianocobalamina, depois passei a usar metilcobalamina sublingual, e obtive excelentes resultados clínicos. Como sou cientista e pesquisadora no campo biológico, ao iniciar o tratamento com a vitamina B12, comecei a pesquisar artigos científicos sobre esse assunto. Durante essa pandemia, observei similaridades entre os sintomas da Covid-19 e os sintomas de deficiência da vitamina B12. Então, comecei a revisar a literatura sobre como esse vírus poderia interferir no metabolismo da vitamina B12 e, conseqüentemente, causar danos ao corpo humano. Assim, surgiu a hipótese de que o Corona vírus interfere no metabolismo da cobalamina, causando sintomas de sua deficiência. Uma hipótese adicional é que o tratamento com vitamina B12, especialmente a metilcobalamina, poderia reduzir os danos do Covid. No entanto, atualmente não há evidências suficientes sobre a eficácia das vitaminas B no tratamento de COVID-19. Não há menção de vitaminas do complexo B nas diretrizes provisórias da OMS, nas diretrizes provisórias do CDC dos EUA e nas orientações clínicas chinesas para o manejo da Covid-19 (VILLARRUZ-SULIT; CABALUNA, 2020). A falta de tratamento direcionado para Covid-19 exige a avaliação de todas as modalidades potenciais para reduzir os danos causados por esta doença. Neste artigo de revisão, sugiro que a vitamina B12, na forma de metilcobalamina, possa servir como atenuador dos sintomas da Covid-19.

2 | VITAMINA B12

A vitamina B12 ou cobalamina é um complexo de cobalto cristalizado, e é a mais complexa de todas as vitaminas. A cobalamina pode ser apresentada de várias formas, dependendo do grupo de ligação, a mais comum comercializada é a cianocobalamina (cianeto), mas para ser usada no corpo humano precisa ser metabolizada nas formas ativas, como hidroxicobalamina (hidroxil), adenosilcobalamina (S-deoadenosina) e metilcobalamina (metil) (ZHANG et al., 2013; ANDRES; DALI-YOUCHEF, 2020). A cobalamina é produzida exclusivamente por síntese microbiana no trato digestivo, por isso na dieta humana, os produtos de origem animal são as fontes naturais de vitamina B12 (HANNA et al., 2009; ANDRES; DALI-YOUCHEF, 2020). Essa vitamina é essencial para a formação de glóbulos vermelhos, manutenção de sistema nervoso, divisão celular, síntese de mielina, crescimento e reprodução celular e na rápida síntese de DNA (STIPP, 2020; HANNA et al., 2009).

A cobalamina na dieta é liberada no ambiente ácido do estômago, onde é rapidamente complexada a uma proteína transportadora denominada transcobalamina. A cobalamina continua sua rota no trato gastrointestinal e sob a ação de proteases pancreáticas esse complexo se dissocia. Em seguida, a molécula de cobalamina se associa com o fator intrínseco gástrico, seguindo até o íleo terminal, sendo assim absorvida no trato intestinal (ANDRES; DALI-YOUCHEF, 2020; RIZZO; LAGANÀ, 2020; WOLFFENBUTTEL et al., 2020).

O metabolismo da cobalamina é complexo e requer muitos processos e etapas, e a ausência de algum pode levar à deficiência de vitamina B12 (ZHANG et al., 2013; ANDRES; DALI-YOUCHEF, 2020). Existem muitos fatores que podem interferir na absorção de cobalamina, como a síndrome da má absorção, que é a incapacidade de liberar cobalamina dos alimentos (ANDRES; DALI-YOUCHEF, 2020); gastrite atrófica (gastrite autoimune), *Helicobacter pylori*, proliferação microbiana intestinal (ANDRES; DALI-YOUCHEF, 2020; WOLFFENBUTTEL et al., 2020), doença celíaca, doença inflamatória intestinal, alcoolismo e tratamentos farmacológicos prolongados (RIZZO; LAGANÀ, 2020). Também existem polimorfismos específicos ou mutações genéticas que podem interferir na absorção dessa vitamina (WOLFFENBUTTEL et al., 2020). Além disso, há vários medicamentos que prejudicam a absorção e a eficácia da cobalamina, como antibióticos, hipoglicemiantes, anti-inflamatório não esteroide (AINE), colchicinas, nitratos, fluorouracil, barbitúricos, pirimetamina, aminoglicosídeos, inibidores da bomba de prótons e anticonvulsivantes (RIZZO; LAGANÀ, 2020; GUPTA; SANA, 2015).

Níveis baixos de cobalamina aumentam o ácido metilmalônico e a homocisteína elevando a produção de espécies reativas de oxigênio, ocasionando transtornos hematológicos, neurológicos e cardiovasculares (PANIZ et al., 2005; WOLFFENBUTTEL et al., 2020). Esses subprodutos causam danos no tecido do endotélio vascular, ativação plaquetária, aumento da expressão do fator tecidual com subsequente ativação da cascata de coagulação, aterosclerose, trombocitopenia, elevação da lactato desidrogenase (LDH), baixa contagem de reticulócitos, tromboembolismo, elevação da síntese de citocinas pró-inflamatórias, trombose da coagulação intravascular, vasoconstrição e vasculopatias renais e pulmonares (PANIZ et al., 2005; GRANGÉ et al., 2015; SABRY et al., 2020). A deficiência dessa vitamina também pode causar anemia megaloblástica, doença desmielinizante, redução da resposta imune, problemas neurológicos e degeneração da coluna vertebral (PANIZ et al., 2005; ALLEN, 2018; STIPP, 2020; SABRY et al., 2020; WOLFFENBUTTEL et al., 2020). Existem também sinais subclínicos de deficiência de cobalamina, como sintomas psiquiátricos, depressão, psicose e pensamentos suicidas (HANNA et al., 2009; WOLFFENBUTTEL et al., 2020).

O curso natural da deficiência de vitamina B12 ainda não é claramente entendido (PANIZ et al., 2005; GRANGÉ et al., 2015; WOLFFENBUTTEL et al., 2020). Exames sanguíneos como, dosagem de vitamina B12, holotranscobalamina, ácido metilmalônico e homocisteína pode ajudar a diagnosticar a deficiência de cobalamina (SABRY et al., 2020; CAMPOS et al., 2020). Em alguns países também é possível diagnosticar a deficiência na absorção de cobalamina pelo teste de Schilling (ANDRES; DALI-YOUCHEF, 2020). No entanto, níveis sanguíneos considerados normais de B12 não excluem sua deficiência sintomática (NASERI et al., 2016; RIZZO; LAGANÀ, 2020; WOLFFENBUTTEL et al., 2020; LOPES et al., 2019). Por isso, ainda é difícil estabelecer um diagnóstico correto da deficiência dessa vitamina e prescrever o tratamento correto (RIZZO; LAGANÀ,

2020; SABRY et al., 2020; WOLFFENBUTTEL et al., 2020). Infelizmente, muitos casos de deficiência de vitamina B12 são negligenciados ou, às vezes, até diagnosticados incorretamente (PANIZ et al., 2005; ANDRES; DALI-YOUCHEF, 2020; WOLFFENBUTTEL et al., 2020).

3 | PATOGÊNESE DO COVID-19 E A JUSTIFICATIVA PARA O TRATAMENTO COM VITAMINA B12

Os sintomas clínicos da Covid-19 incluem febre, síndrome do desconforto respiratório, tosse, fadiga e sintomas de infecção gastrointestinal (GUO et al., 2020, MEHTA et al., 2020). Os achados clínicos laboratoriais incluem insuficiência hepática, linfopenia, arritmia, lesão renal e cardíaca aguda, disfunção hepática; aumento dos níveis de PCR, LDH, dímero D e ferritina; redução na contagem de plaquetas e na taxa de sedimentação de eritrócitos (MEHTA et al., 2020, STIPP, 2020; YILMAZ; ESIN, 2020). Covid-19 também pode causar a indução da tempestade de citocinas, desencadeando a produção excessiva de citocinas pró-inflamatórias; síndrome inflamatória, formação de membrana hialina pulmonar, espessamento difuso da parede alveolar, aumento da entrada de ferro nos pulmões, pneumonia, lesão no miocárdio, danos no sistema cardiovascular e falência de múltiplos órgãos (MEHTA et al., 2020; STIPP, 2020; YILMAZ; ESIN, 2020; ZHENG et al., 2020).

Com base em todos os sintomas expostos, é cabível supor que o vírus Covid interfere no metabolismo da cobalamina, causando sintomas de deficiência de vitamina B12. Isso porque, existem sintomas de deficiência de vitamina B12 semelhantes aos da infecção por COVID-19, como aumento do estresse oxidativo, concentração de homocisteína, ativação da cascata de coagulação, trombocitopenia, elevação da lactato desidrogenase (LDH), baixa contagem de reticulócitos, trombose da coagulação intravascular, vasoconstrição e vasculopatias renais e pulmonares (SABRY et al., 2020; GRANGÉ et al., 2015). Estes podem resultar em distúrbios respiratórios, gastrointestinais e do sistema nervoso (WOLFFENBUTTEL et al., 2020). Pesquisas mostram que altas doses de metilcobalamina são o tratamento para os sintomas de deficiência de vitamina B12 (ALLEN, 2018; ANDRES; DALI-YOUCHEF, 2020; RIZZO; LAGANÀ, 2020; WOLFFENBUTTEL et al., 2020). Assim, pode-se inferir que o tratamento com vitamina B12, especialmente a metilcobalamina, poderia reduzir os danos da Covid-19.

4 | TRATAMENTO

A terapia com vitamina B12 reduz a inflamação, o estresse oxidativo e doenças causadas pela hiper-homocisteinemia (LOPES et al., 2019). No entanto, esse metabolismo

vitamínico é complexo e requer muitos processos e etapas, qualquer um dos quais, se não estiver presente, pode levar à deficiência de cobalamina. A cianocobalamina é a forma de vitamina B12 presente em muitos suplementos. No fígado, é convertida em metilcobalamina, substituindo cianeto pelo grupo metil. No entanto, devido fatores que podem levar a má absorção de cobalamina, o fígado não consegue converter cianocobalamina em quantidade adequada de metilcobalamina necessária ao organismo humano (GUPTA; SANA, 2015; LOPES et al., 2019).

O grupo metil (metilcobalamina) estimula a criação de serotonina, um neurotransmissor responsável pelo aprimoramento do humor e pela proteção do cérebro contra danos causados por excitotoxinas (GUPTA; SANA, 2015). Também atua na integridade da mielina, formação adequada de glóbulos vermelhos e na síntese de DNA (GUPTA; SANA, 2015; ZHANG et al., 2013). A metilcobalamina é altamente benéfica nos tratamentos da deficiência de vitamina B12, doença de Alzheimer, melhora da memória, proteção neuronal, regeneração nervosa, disfunção visual, artrite reumatóide, paralisia de Bell e distúrbio do sono (ZHANG et al., 2013; RAHMAN et al., 2020).

A metilcobalamina é a forma ativa da vitamina B12, sendo mais eficaz que outros análogos; converte homocisteína em metionina e S-adenosilmetionina e reduz o estresse oxidativo (ZHANG et al., 2013; GUPTA; SANA, 2015; LOPES et al., 2019). Assim, o tratamento com metilcobalamina provavelmente permitiria uma recuperação mais rápida em pacientes infectados com COVID-19. Esse tratamento reduziria o estresse oxidativo, atuaria como agente anti-inflamatório e analgésico (RAHMAN et al., 2020) e poderia minimizar o potencial de danos causados por essa doença, como infecção pulmonar, danos aos sistemas respiratório, cardiovascular, digestivo, nervoso, danos aos órgãos e a morte (Figura 1).

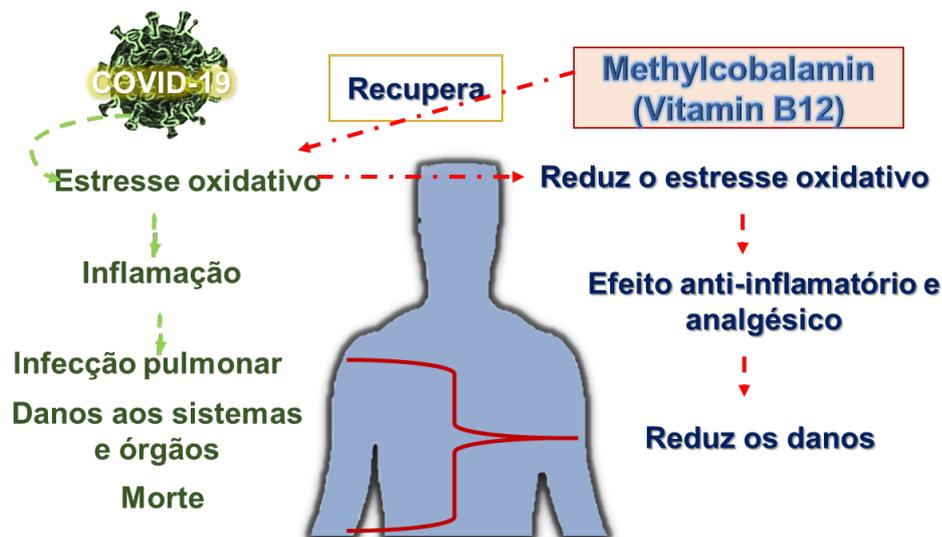


Figura 1. Resumo da ação da vitamina B12 (metilcobalamina) na redução dos danos causados por COVID-19.

O tratamento farmacológico da deficiência de vitamina B12 ocorre com doses elevadas (ou 1000-2000 mcg/dia), em geral por 3 meses e pode ser administrado por via oral, parenteral, intranasal e sublingual (GUPTA; SANA, 2015; NASERI et al., 2016; ALLEN, 2018; LOPES et al., 2019; ANDRES; DALI-YOUCHEF, 2020; RIZZO; LAGANÀ, 2020; WOLFFENBUTTEL et al., 2020). A cobalamina é uma vitamina considerada segura, pois é solúvel em água e seu excesso é excretado pela urina (ALLEN, 2018; RIZZO; LAGANÀ, 2020). A suplementação oral pode aumentar o nível sérico de vitamina B12, mas muitas vezes não é suficiente para reabastecer os níveis dessa nos tecidos (NASERI et al., 2016; WOLFFENBUTTEL et al., 2020). Por outro lado, a absorção sublingual é mais eficiente, pois ignora as passagens iniciais do processo metabólico hepático, proporcionando maior biodisponibilidade e rápido início de ação, aumentando os níveis sanguíneos em 10 a 15 minutos, agindo muito mais rapidamente do que quando ingerido por via oral (NIBHA; PANCHOLI, 2012).

5 | CONCLUSÃO

A terapia com vitamina B12 reduz o estresse oxidativo, melhora a circulação e atua como anti-inflamatório e analgésico, provavelmente reduzindo o dano causado por Covid-19 nos pacientes infectados. Portanto, a vitamina B12 (metilcobalamina) tem um alto perfil de segurança e poderia se tornar um tratamento alternativo a essa pandemia, possivelmente seu uso por pacientes com Covid-19 seria altamente benéfico. Considerando a hipótese de que o Covid-19 está interferindo na absorção da vitamina B12, em breve os infectados com esse vírus desenvolverão sintomas que também são comuns em casos conhecidos de deficiência dessa vitamina. Estudos clínicos são necessários para confirmar esta hipótese. Portanto, é extremamente necessário que se desenvolva pesquisas sobre o uso de metilcobalamina em pacientes infectados com Covid-19.

REFERÊNCIAS

ALLEN, L. H. Efficacy and Safety of Vitamin B12 Fortification. **Food Fortification in a Globalized World**, p. 255–261, 2018.

ANDRES, E.; DALI-YOUCHEF, N. Cobalamin (vitamin B12) malabsorption. **Molecular Nutrition**, p. 367–386, 2020.

CAMPOS, A. J. et al. Diagnostic accuracy of holotranscobalamin, vitamin B12, methylmalonic acid, and homocysteine in detecting B12 deficiency in a large, mixed patient population. **Disease Markers**, ID 7468506, p. 1-11, 2020.

CARELLA, A. M., et al. Vitamin supplements in the Era of SARS-Cov2 pandemic. **GSC Biological and Pharmaceutical Sciences**, v. 11 (2), p. 07-19, 2020.

CORONAVIRUS JOHNS HOPKINS. Disponível em: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>, acesso em 17/06/2020.

GRANGÉ, S. et al. Adult-onset renal thrombotic microangiopathy and pulmonary arterial hypertension in cobalamin C deficiency. **The Lancet**, v. 386 (9997), p. 1011–1012, 2015.

GUO, Y.R., et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - an update on the status. **Military Medical Research**, v. 7 (11), p. 1-10, 2020.

GUPTA, J. K.; SANA, Q. S. Potential Benefits of Methylcobalamin: A Review. **Austin Journal of Pharmacology and Therapeutics**, v. 3, p. 1-4, 2015.

HANNA, S. et al. Prim Care Companion. **J Clin Psychiatry** 11(5), 269-270, 2009.

KANDEEL, M.; AL-NAZAWIA M. Virtual screening and repurposing of FDA approved drugs against COVID-19 main protease. **Life Sciences**, v. 251 (117627), p. 1-5, 2020.

LOPES, S. C. et al. Vitamin B12 deficiency: metabolic effects, clinical evaluation, and treatment. **Revista de Medicina da UFC**, v. 59(2), p. 40-49, 2019.

MEHTA, P., et al. COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. **International Health Regulations**, v. 395, p. 1033-1034, 2020.

NARAYANAN, N; NAIR, D. T. Vitamin B12 may inhibit RNA-dependent-RNA polymerase activity of nsp12 from the SARS-CoV-2 Virus. **Preprints**, p. 1-19, 2020.

NASERI, M. et al. High doses of oral folate and sublingual vitamin B12 in dialysis patients with hyperhomocysteinemia. **Journal of Renal Injury Prevention**, v. 5 (3), p. 134-139, 2016.

NIBHA, K. P.; PANCHOLI, S. S. (2012). An Overview on: Sublingual Route for Systemic Drug Delivery International. **Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences**, v. 3 (2), p. 913-923, 2012.

PANIZ, C. et al. Fisiopatologia da deficiência de vitamina B12e seu diagnóstico laboratorial. **J Bras Patol Med Lab**, v. 41 (5), p. 323-34, 2005.

RAHMAN, M. et al. Analgesic effects of vitamin B12: a recent update. **Journal of Global Biosciences**, v. 9 (4), p. 7160-7170, 2020.

RIZZO, G.; LAGANÀ AS. (2020). A review of vitamin B12. **Molecular Nutrition**, p. 105–129.

SABRY, W. et al. Vitamin B12 deficiency and metabolism-mediated thrombotic microangiopathy (MM-TMA). **Transfusion and Apheresis Science**, v. 59 (102717), p. 1-4, 2020.

STIPP, M. M. SARS-CoV-2: Micronutrient Optimization in Supporting Host Immunocompetence. **International Journal of Clinical Case Reports and Reviews**, v. 2 (2), p. 1-11, 2020.

VILLARRUZ-SULIT, M. V.; CABALUNA, I. T. Should B Vitamins be used in the treatment of COVID-19? **Asia pacific center for evidence-based healthcare**, p. 1-2, 2020.

WOLFFENBUTTEL, B. H. R. et al. The many faces of cobalamin (vitamin b12) deficiency. **Mayo clinic proceedings: innovations, quality & outcomes**, v. 3 (2), p. 200-214, 2020.

YANAGIHARA, M. et al. The Melatonin Receptor Agonist Is Effective for Free-Running Type Circadian Rhythm Sleep Disorder: Case Report on Two Sighted Patients Tohoku. **J. Exp. Med.**, p. 234, p. 123-128, 2014.

YILMAZ, N.; ESIN, E. Covid-19 and Iron Gate: The Role of Transferrin and Transferrin Receptor.

ZHANG, M. et al. Methylcobalamin: A Potential Vitamin of Pain Killer. **Neural Plasticity**, v. 424651, p. 1-6, 2013.

ZHANG, R. et al. COVID-19: Melatonin as a potential adjuvant treatment. **Life Sciences**, 250 (117583), p. 1-6, 2020.

ZHENG, Y. et al. COVID-19 and the cardiovascular system. **Nature Reviews Cardiology**, v. 17, p. 259–260, 2020.

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 