

MEDICINA:

Progresso Científico, Tecnológico,
Econômico e Social do País

3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2021



MEDICINA:

Progresso Científico, Tecnológico,
Econômico e Social do País

3

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
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
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Fernando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

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

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miraniide 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. 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
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa

Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
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. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
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. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
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

Medicina: progresso científico, tecnológico, econômico e social do país 3

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremona
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Benedito Rodrigues da Silva Neto

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M489 Medicina: progresso científico, tecnológico, econômico e social do país 3 / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-160-9

DOI 10.22533/at.ed.609211106

1. Medicina. 2. Saúde. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da (Organizador). II. Título.

CDD 610

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A qualidade de vida é um fator associado diretamente à saúde, consideramos que quando existe em determinado ambiente fatores que promovem a qualidade de vida de uma população conseqüentemente observamos diminuição da existência de doenças. Assim, já é muito bem caracterizado que, não somente os fatores considerados “médicos” podem alterar de forma determinante a saúde dos indivíduos, mas outros fatores associados ao contexto social, cultural e econômico também precisam ser levados em consideração ao se estabelecer a presença de uma determinada doença na comunidade.

A tríade hospedeiro, ambiente e saúde precisa estar muito bem caracterizada, haja vista que a diminuição de saúde pode ser causada por fatores biológicos, mas também “não-biológicos” afetando o ambiente e conseqüentemente o hospedeiro, assim, a interação entre agentes infecciosos e receptores vai além da biologia. Deste modo o avanço dos progressos científicos e tecnológicos é fundamental pois coopera no sentido de maior entendimento dos agentes causadores de enfermidades, mas também precisa estar aliado à compreensão de fatores sociais e econômicos, como educação, renda e hierarquia. Fato este que, no atual momento em que vivemos, pode ser nitidamente observado e avaliado no contexto da pandemia causada pelo novo Coronavírus.

A obra “Medicina Progresso Científico, Tecnológico, Econômico e Social do País – Volume 3” trás ao leitor mais um trabalho dedicado ao valor dos estudos científicos e sua influência na resolução das diversas problemáticas relacionadas à saúde. É fato que a evolução do conhecimento sempre está relacionada com o avanço das tecnologias de pesquisa e novas plataformas de bases de dados acadêmicos, e aqui objetivamos influenciar no aumento do conhecimento e da importância de uma comunicação sólida com dados relevantes na área médica.

Portanto, temos o prazer de oferecer ao leitor, em quatro volumes, um conteúdo fundamentado e alinhado com a evolução no contexto da saúde que exige cada vez mais dos profissionais da área médica. Salientamos mais uma vez que a divulgação científica é fundamental essa evolução, por isso novamente parabenizamos a Atena Editora por oferecer uma plataforma consolidada e confiável para que pesquisadores, docentes e acadêmicos divulguem seus resultados.

Desejo a todos uma ótima leitura!

Benedito Rodrigues da Silva Neto

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A ATELECTASIA PULMONAR E SUA ATUAÇÃO EM ALGUMAS PATOLOGIAS RESPIRATÓRIAS – REVISÃO NARRATIVA

Vitória de Oliveira Souza
Raíssa Araújo Porto Fernandes
Amandha Pimenta Soares
Victória Kamilly Fortunato de Sousa Nunes
Lyvia Rodrigues
Gustavo Machado Trigueiro
Tarcísio Paulino Assunção
Daiana Sganzella Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.6092111061

CAPÍTULO 2..... 8

ALTERAÇÕES FUNCIONAIS DAS FRATURAS PROXIMAIS DO FÊMUR EM IDOSOS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Jenifer Sayuri Takahashi Sunahara Teodoro
Stéffany Alves de Almeida
Larissa Prado Campos
Emilly Ferreira Lima
Mariana Dias Cabral
Marta Beatriz Santos Macêdo
Camila Adrielle Santos Cunha
Ana Luiza Rabelo de Castro
Adrianny Ribeiro Souza
Melissa Wohnrath Bianchi
Bruno Rodrigues Maia de Barros
Renato Faria Santos

DOI 10.22533/at.ed.6092111062

CAPÍTULO 3..... 13

AMAMENTAÇÃO MATERNA EXCLUSIVA POR 6 MESES: OS BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DO ALEITAMENTO MATERNO EXCLUSIVO

Edir Paula Cordeiro Cheloni
Matheus Fonseca Aarestrup

DOI 10.22533/at.ed.6092111063

CAPÍTULO 4..... 27

ANÁLISE DA FUNÇÃO ESCAPULAR EM ATLETAS DE BRAZILIAN JIU-JÍTSU

Flávio Martins do Nascimento Filho
Danielly de Brito Andrade
Gabriel Gois de Lima
Lucas Henrique Feitosa dos Santos
Igor Leonardo Alves Mendonça
Luis Filipe Curvelo Ávila Góis
Edna Menezes Tavares

Helena Raquel de Matos Brito Santos

DOI 10.22533/at.ed.6092111064

CAPÍTULO 5..... 43

BANDAGEM ELÁSTICA EM PACIENTES NEUROLÓGICOS

João Francisco Monteles Terceiro

Adriana Cavalcante de Macedo Matos

DOI 10.22533/at.ed.6092111065

CAPÍTULO 6..... 49

CIRURGIA BARIÁTRICA E DEFICIÊNCIA DE VITAMINA D

Marina Rocha Assis

Paula Chaves Barbosa

Laura Chaves Barbosa

Francielle Gonçalves de Assunção Gomes

Rafaella Resplande Xavier

Angélica Cristina Bezerra Sirino Rosa

Marina Carelli Araújo Ichikawa

Marcos Mascarenhas Almeida Rocha

Tananny Torraca Matos Pinheiro da Silva

Igor Lucas Pinheiro de Sousa

Manoella Almeida de Amorim

Lina Borges Cavalcante

DOI 10.22533/at.ed.6092111066

CAPÍTULO 7..... 52

CARACTERIZAÇÃO DE PERFIS SOCIOECONÔMICO, DEMOGRÁFICO, NUTRICIONAL E DE IMUNIZAÇÃO ASSOCIADOS A INFECÇÕES RESPIRATÓRIAS NAS CRIANÇAS DE ATÉ 10 ANOS

Erideise Gurgel da Costa

Mariana Soares Barros de Andrade

DOI 10.22533/at.ed.6092111067

CAPÍTULO 8..... 63

CONCEPÇÕES DE PEDIATRAS BRASILEIROS SOBRE OLIGOSSACARÍDEOS DO LEITE HUMANO

Elaine Martins Bento Mosquera

Karina Merini Tonon

Thais Moreno Tomé

Natalia Pratis Perina

Tamara Lazarini

Mauro Batista de Moraes

DOI 10.22533/at.ed.6092111068

CAPÍTULO 9..... 78

CORRELAÇÃO DO RISCO DE FRATURA OSTEOPORÓTICA EM 10 ANOS CALCULADO PELO MÉTODO FRAX EM DISTÚRBIOS REUMATOLÓGICOS E ENDÓCRINOS

Cristina Lauren Carpinetti

Cláudia Holanda Ribeiro
Márcio Felipe de Freitas
Angélica Ferreira de Sá Roris
Deborah Laredo Jezini
Sandra Lúcia Euzébio Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.6092111069

CAPÍTULO 10..... 90

DUPLICIDADE UNILATERAL DO MÚSCULO PALMAR LONGO E SUAS IMPLICAÇÕES FUNCIONAIS: ESTUDO EM CADÁVER

Luciano Azevedo Duarte
Luiza Zuccon Côco
Marcella Alves Cavalleiro Colnaghi Daniel

DOI 10.22533/at.ed.60921110610

CAPÍTULO 11..... 96

ELETROCONVULSOTERAPIA: O CHOQUE TERAPÊUTICO QUE HÁ ANOS AFETA OPNIÕES

Marianna Neves Nolasco
Winye Marques Ferreira
Andressa Borges Brito Muálem
Wainnye Marques Ferreira
Andressa Morais Costa

DOI 10.22533/at.ed.60921110611

CAPÍTULO 12..... 102

HEMATOMA PAROXÍSTICO DIGITAL (SÍNDROME DE ACHENBACH)

Flávio Fernandes Barboza
Bruna Sayuri Tanaka
Thalyne Aparecida Leite de Lima
Nohati Rhanda Freitas dos Santos
Bruna Luiza Oliveira Lima
Raquel Gerep Pereira
Eduarda Judith Dias Jacome Silva
Sofia Landim Teixeiraense Pinheiro
Ian Jader Alves de Oliveira
Heloisa Maria Lopes Scarinci
Júlia Serpa Vale
Catharine Luísa Rocha Soares
Lucas do Carmo de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.60921110612

CAPÍTULO 13..... 105

IMPACTO POTENCIAL DA ATIVIDADE FÍSICA NA FISIOPATOLOGIA DA COVID-19

Guilherme de Aguiar Moraes
Murilo Benício de Melo Lobo
Elaine dos Anjos da Cruz da Rocha
João Pedro Vaz de Lima

Bruno Sant'Ana Costa
Vivian de Oliveira Sousa Corrêa
DOI 10.22533/at.ed.60921110613

CAPÍTULO 14..... 125

IMPORTÂNCIA DA VISITA DOMICILIAR E DO SUPORTE FAMILIAR NO CONTEXTO DO ADOECIMENTO

Perciliano Dias da Silva Neto
Daniel Gustavo Guedes Pereira de Albuquerque
Luana Diniz Campos
Rafaela Leandro de Lima
Carolinne de Queiroga Almeida e Laudelino
Ingridy Thaís Holanda de Almeida
Camila Rodrigues Delgado de Freitas
Paula Maia de Santana
Raissa Priscila Mesquita de Arruda
Yana Mirian da Silva Maia
Wiliane Santos Dias
Aralinda Nogueira Pinto de Sá

DOI 10.22533/at.ed.60921110614

CAPÍTULO 15..... 132

LESÃO COM DOR EM QUEIMAÇÃO: UM CASO RARO DE ERITROMELALGIA

Flavio Fernandes Barboza
Eduarda Judith Dias Jacome Silva
Ygor Augusto Silva Lima
Talles Henrique Pichinelli Maffei
Júlia Serpa Vale
Catharine Luísa Rocha Soares
Heloisa Maria Lopes Scarinci
Bruna Sayuri Tanaka
Ian Jader Alves de Oliveira
Raquel Gerep Pereira
Nohati Rhanda Freitas dos Santos
Thalyne Aparecida Leite de Lima

DOI 10.22533/at.ed.60921110615

CAPÍTULO 16..... 136

LESÃO PULMONAR INDUZIDA POR METOTREXATO

Flávio Fernandes Barboza
Thalyne Aparecida Leite de Lima
Vivian de Aquino Medici
Evelyn Angrevski Rodrigues
Talles Henrique Pichinelli Maffei
Maitê Luise Zanette
Lucas do Carmo de Carvalho
Heloisa Maria Lopes Scarinci
Nohati Rhanda Freitas dos Santos

Raquel Gerep Pereira
Eduarda Judith Dias Jacome Silva
Ian Jader Alves de Oliveira
Bruna Sayuri Tanaka
Catharine Luísa Rocha Soares

DOI 10.22533/at.ed.60921110616

CAPÍTULO 17..... 140

NUTRIÇÃO INFANTIL EM CRIANÇAS COM ALERGIA A PROTEÍNA DO LEITE DE VACA

Thâmella Barbosa Ferreira
Laura Fernandes Comelli Figueira
Izadora Zucolotto Zampiroli
João Luís Magalhães de Albuquerque Gonçalves
Bianca Perim Bernardo
Catarina Cachoeira Borlini
Anna Henriques Alcure
Maria Emília Marques Bertoldi
Renata de Freitas Mendes

DOI 10.22533/at.ed.60921110617

CAPÍTULO 18..... 151

PERFURAÇÃO DE ESÔFAGO PROXIMAL EM CRIANÇA CAUSADO POR CORPO ESTRANHO

Nathália Manzano Gonçalves de Souza
Pedro Henrique Canale
Ana Luiza Ceolin Lyrío
Carolina Cortezzi Ribeiro do Nascimento
Victor Hugo Manzano Gonçalves de Souza

DOI 10.22533/at.ed.60921110618

CAPÍTULO 19..... 157

PROMOÇÃO DA SAÚDE E ERGONOMIA NO USO DO CELULAR

Linda Christian Carrijo Carvalho
Ana Gabrielle Milli
Douglas Zanotti Paulista
Karina Moreno de Oliveira
Lucas Gomes Ferrari
Maria Eduarda Dias Lyra
Murillo Henrique Coelho
Mirelly Aparecida Nolasco Frinhani
Nathalia Machado Kallas Arantes
Vitório César Martins Benicá
Bárbara Binow Demuner
Fábio Ramos de Souza Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.60921110619

CAPÍTULO 20..... 174

ROTURA UTERINA INTRAPARTO COMPLICADA COM LESÃO DE BEXIGA: UM RELATO

DE CASO

Ana Paula de Oliveira Silveira
Clara de Freitas Roque
Enzo Brito Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.60921110620

CAPÍTULO 21..... 180

SERVIÇO ESPECIAL EM CIRURGIA ORAL COMPLEXA - SECOC

Hygor Santos Andrade
Rufino José Klug
Ricardo Kiyoshi Yamashita
Leandro Iwai Ogata

DOI 10.22533/at.ed.60921110621

CAPÍTULO 22..... 186

SISTEMATIZAÇÃO DA ERGONOMIA VOLTADA À SAÚDE OCULAR NA INTERAÇÃO COM PLATAFORMAS DIGITAIS

Linda Christian Carrijo Carvalho
Lucas Cardoso Gobbi
Victoria Ferrari Paiva
Laura Altoé Padovan
Amanda Zovico Miranda
Bárbara Binow Demuner
Fábio Ramos de Souza Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.60921110622

CAPÍTULO 23..... 197

TRANSTORNO DO ESPECTRO ALCOÓLICO FETAL (TEAF): REVISÃO DE LITERATURA

Amanda Karoliny Barbosa Sousa
Bárbara Izadora Oliveira
Bruna Alves Duarte
Fabiana Figueiredo Beserra

DOI 10.22533/at.ed.60921110623

CAPÍTULO 24..... 211

USO DE TOXINA BOTULÍNICA NO TRATAMENTO DE CRISE DISTÔNICA ASSOCIADA À LESÃO DOS GÂNGLIOS BASAIS APÓS CONSUMO DE MANDIOCA (*Manihot esculenta*) NA ZONA RURAL DA AMAZÔNIA

Marcos Manoel Honorato
Jonata Ribeiro de Sousa
Sandro Murilo Moreira de Lima
Felipe Luan Lima da Silva
Adriane Cristina Vieira dos Santos
Renata Maria de Carvalho Cremaschi
Fernando Morgadinho Santos Coelho

DOI 10.22533/at.ed.60921110624

CAPÍTULO 25.....	220
UTILIZAÇÃO DO ÁCIDO HIALURÔNICO PARA REJUVENESCIMENTO PERIORBITAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA	
Mires Mayara Vila Nova Oliveira Tibério Cesar Lima de Vasconcelos	
DOI 10.22533/at.ed.60921110625	
CAPÍTULO 26.....	232
OLHARES E FAZERES DISTINTOS SOBRE O ATENDIMENTO AO INDÍGENAS XAVANTE EM UNIDADES PÚBLICAS DE SAÚDE DE BARRA DO GARÇAS/MT	
Marcela Lopes Nogueira Reis Marcelle Karyelle Montalvão Gomes José Ferreira Dias Filho Paulo Emílio Monteiro de Magalhães Aníbal Monteiro de Magalhães Marly Augusta Lopes de Magalhães	
DOI 10.22533/at.ed.60921110626	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	245
ÍNDICE REMISSIVO.....	246

IMPACTO POTENCIAL DA ATIVIDADE FÍSICA NA FISIOPATOLOGIA DA COVID-19

Data de aceite: 01/06/2021

Data de submissão: 07/03/2021

Guilherme de Aguiar Moraes

Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Medicina
Macaé – Rio de Janeiro
<https://orcid.org/0000-0002-9646-4402>

Murilo Benício de Melo Lobo

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Seropédica – Rio de Janeiro
<https://orcid.org/0000-0002-3699-6247>

Elaine dos Anjos da Cruz da Rocha

Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Farmácia
Macaé – Rio de Janeiro
<http://lattes.cnpq.br/5154038840072425>

João Pedro Vaz de Lima

Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Medicina
Macaé – Rio de Janeiro
<https://orcid.org/0000-0003-3643-3599>

Bruno Sant’Ana Costa

Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Medicina
Macaé – Rio de Janeiro
<https://orcid.org/0000-0002-9532-9671>

Vivian de Oliveira Sousa Corrêa

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Macaé – Rio de Janeiro
<https://orcid.org/0000-0002-3294-3703>

RESUMO: A humanidade tem se deparado com o aumento considerável do número de doenças crônicas não transmissíveis, como o diabetes, a hipertensão e a obesidade. Essas doenças são diretamente relacionadas com a suscetibilidade a complicações de doenças infecciosas. A COVID-19 é uma doença viral causada pelo vírus da síndrome respiratória aguda grave de coronavírus-2 (SARS-CoV-2), sendo a patologia infecciosa de maior impacto no cotidiano atual devido a pandemia. Além disso, representa uma das doenças infecciosas que pode ter complicações graves, facilitadas pelas doenças crônicas de alta prevalência. O objetivo deste estudo é relatar os potenciais efeitos do exercício físico na fisiopatologia de instalação e evolução da COVID-19, abordando a relação do exercício com mecanismos imunológicos e cardio-metabólicos que podem ter influência sobre este processo. Acredita-se que o exercício físico de moderada intensidade pode ser benéfico a grande parte dos indivíduos, já que contribui positivamente com fatores anti-inflamatórios, fibrinolíticos, além de aumento da sensibilidade à insulina, anabolismo proteico, catabolismo lipídico e melhora da ventilação pulmonar. Por outro lado, os exercícios físicos de alta intensidade poderiam contribuir com uma imunossupressão transitória, momento conhecido como “janela de suscetibilidade a infecções”, onde, acredita-se que o indivíduo poderia adquirir mais facilmente a COVID-19. Não somente, o exercício físico de alta intensidade também parece se correlacionar com mecanismos pró-coagulantes. A atividade física bem indicada, portanto, atua positivamente no combate às complicações da apresentação

grave da COVID-19, ao passo que reduz associadamente as complicações das próprias doenças crônicas de alta prevalência.

PALAVRAS-CHAVE: Infecções por Coronavírus; Exercício Físico; Imunidade; Metabolismo.

POTENTIAL IMPACT OF PHYSICAL EXERCISE ON COVID-19 PATHOPHYSIOLOGY

ABSTRACT: Humanity has been facing an important increase in the number of chronic non-communicable diseases, such as diabetes, hypertension and obesity. These diseases are directly related to susceptibility to complications from infectious diseases. COVID-19 is a viral disease caused by the coronavirus-2 severe acute respiratory syndrome virus (SARS-CoV-2), and is the infectious pathology with the greatest impact on our daily lives due to the current pandemic. Furthermore, it represents one of the infectious diseases that can have serious complications, facilitated by chronic diseases of high prevalence. The objective of this study is to report the effects of physical exercise on the pathophysiology of installation and evolution of COVID-19, addressing the relationship between physical exercise and immunological and cardio-metabolic mechanisms that may have an impact on this process. Medium-intensity exercise may be beneficial to most people, because it contributes positively to anti-inflammatory and fibrinolytic factors, in addition to increased insulin sensitivity, protein anabolism, lipid catabolism and improvement of the ventilatory mechanisms. However, high-intensity physical exercises can contribute to transient immunosuppression, a phase known as the “window of susceptibility to infections”, where, it is believed that the individual could more easily acquire COVID-19. Not only, high-intensity physical exercise also seems to correlate with procoagulant mechanisms. Well-indicated physical activity, therefore, acts positively in combating the complications of severe presentation of COVID-19, while it reduces associated complications of the chronic diseases with high prevalence.

KEYWORDS: Coronavirus Infections; Exercise; Immunity; Metabolism.

1 | INTRODUÇÃO

A humanidade tem se deparado com epidemias diversas, porém nas últimas décadas, observamos um aumento considerável de Doenças Não-Transmissíveis (DNTs) em diversas camadas da população mundial, independente da faixa etária. Pode-se considerar que os agravos causados pelas DNTs, como diabetes e hipertensão, embora tenham evoluído de forma lenta, tomaram proporções globais, sendo observado que essas contribuem mais fortemente para a mortalidade populacional que as doenças infecciosas (PRESCOTT, 2011). No entanto, a presença de DNTs está, também, associada a maior contágio, propagação e morbimortalidade de doenças infecciosas (PRESCOTT, 2011), tornando o indivíduo mais suscetível, por exemplo, às complicações da doença responsável pela atual pandemia, a COVID-19.

A pandemia perpetrada pelo vírus da síndrome respiratória aguda grave de coronavírus-2 (SARS-CoV-2) causa, há mais de um ano, alarde mundial, com mais de 114

milhões de infecções (e reinfecções) confirmadas e quase 2 milhões e 600 mil mortos até março de 2021 (JOHNS HOPKINS UNIVERSITY, 2021). Ao avaliar os fatores de risco das primeiras regiões mais afetadas pela pandemia, como China, Europa e Estados Unidos, percebeu-se que a população desses locais possuía maior risco de complicações clínicas graves por COVID-19 quando pertencente ao grupo de homens idosos e pessoas de todas as idades com obesidade e condições médicas subjacentes, como hipertensão, doença cardiovascular, doenças pulmonares crônicas e doenças metabólicas crônicas como diabetes do tipo 2 (NIEMAN, 2020). Os profissionais de saúde também entram no grupo de maior risco devido à alta exposição ao vírus. Acredita-se, ainda, que o tabagismo também possa exacerbar o contágio (AL-ANI, 2020).

Portanto, há grande debate acerca de estratégias medicamentosas e, principalmente, não-medicamentosas para o combate e a profilaxia ao vírus SARS-CoV-2 nos diferentes grupos populacionais, sejam aqueles considerados “grupos de risco” ou indivíduos *a priori* saudáveis. Assim, a prática de atividade física recreativa ou profissional ganhou destaque durante esta discussão. Buscam-se relações que permitam explicar potenciais vantagens ou desvantagens que impactem na resposta e no quadro clínico do indivíduo no contexto da doença causada pelo SARS-CoV-2.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo é apresentar com maior clareza o impacto que o exercício físico pode ter na COVID-19 e, além disso, destacar os princípios e bases biológicas que potencialmente interferem na apresentação clínica da doença.

2 | FISIOPATOLOGIA DA COVID-19 E INTERAÇÃO VÍRUS-PACIENTE

A COVID-19 é uma doença viral causada pelo Beta-coronavírus (SARS-CoV-2), sendo a imunocompetência a primeira linha de defesa do indivíduo. A progressão da doença depende, em grande parte, do estado inicial de saúde e do balanço adequado entre resposta à infecção viral e dano tecidual produzido pelos próprios mecanismos imunológicos.

O novo coronavírus utiliza a glicoproteína *Spike* de seu envelope para infectar as células humanas, através da ligação a Enzima Conversora de Angiotensina 2 (ECA2) como seu receptor. A infecção é inicialmente estabelecida em células epiteliais do trato respiratório (pneumócitos) e intestinal (enterócitos). Dada a existência desta enzima não só em pneumócitos, mas também em células de outros tecidos, como no coração, nos rins e no intestino, o vírus é capaz de se estabelecer em diferentes partes do organismo (LU, 2020; WANG e CHENG, 2020).

A resposta antiviral de um indivíduo se dá a partir do reconhecimento de padrões moleculares associados a patógenos (do inglês, *Pathogen-associated molecular patterns* ou PAMPs) por receptores como os *Toll-like receptors* (TLR) e os *RIG-I-like receptors* (RLR) (LI, 2020; SILVEIRA, 2020). Esse processo gera a expressão de Interferons tipo I (IFN-I)

e outras citocinas pró-inflamatórias que constituem a resposta imune inata. Os IFNs-I, que inclui os IFN- α e IFN- β , são imunomoduladores que contribuem com a contenção da ação viral, além de estimular a resposta imune adaptativa (LI, 2020; SILVEIRA, 2020; PROMPETCHARA, 2020; LI, 2020).

A evasão inicial do SARS-CoV-2, atrasando o início da produção de IFNs-I, permite que a infecção atinja rapidamente o tecido pulmonar (LI, 2020; PROMPETCHARA, 2020). Quando o vírus SARS-CoV-2 invade a célula hospedeira, ligando-se a ECA2, a proteína *Spike* é clivada por proteases de membrana, ativando a replicação viral e consequente morte das células epiteliais (HOFFMANN, 2020). A morte das células infectadas leva à liberação de RNA viral, ATP e DNA celular que induzem a ativação de células do sistema imune inato, como macrófagos alveolares e células epiteliais adjacentes. Estas células são capazes de liberar mediadores pro-inflamatórios: interleucina (IL)1 β , fator de necrose tumoral (TNF), IL-6 e quimiocinas como a proteína quimioatraente de monócitos 1 (MCP-1), proteína inflamatória de macrófagos 1 α (MIP-1 α) e proteína indutora de interferon humano 10 (IP-10) (BLANCO-MELO, 2020; ZHENG, 2020; ZHU, 2020). Este processo inflamatório leva ao acúmulo de monócitos, macrófagos e células NK no sítio de infecção, consequente controle e eliminação viral, com baixo dano tecidual pulmonar e cura. Quando este mecanismo inicial de defesa falha, a infecção alcança o trato respiratório inferior, podendo chegar ao agravamento e complicações da doença.

As células apresentadoras de antígeno são as inicialmente responsáveis pela ativação dos linfócitos T da resposta imune adaptativa. As células T CD8+ causam danos citotóxicos diretos às células infectadas, enquanto as T CD4+ auxiliam na produção de anticorpos neutralizantes pelas células B e organizam principalmente a resposta do tipo Th1 (mediada por linfócitos T auxiliares tipo 1-Th1), com recrutamento de monócitos e neutrófilos que amplificam a resposta imune (LI, 2020; PROMPETCHARA, 2020). Os monócitos, macrófagos e os linfócitos T CD4+ e T CD8+ contribuem na secreção de IFN-g e estabelecimento da resposta pró-inflamatória (TAY, 2020).

A infecção severa de COVID-19 possui reconhecidamente um fenômeno chamado de “tempestade de citocinas”, onde níveis de citocinas pró-inflamatórias estão muito exacerbados, especialmente entre o sétimo e décimo dia do início dos sintomas (LI, 2020; LI, 2020; SARZI-PUTTINI, 2020). Observa-se um aumento significativo nos níveis séricos de IL-6, IL-1 β , IL-10, IL-2, IL-8, IL-17, fator estimulador de colônias de granulócitos (G-CSF), fator estimulador de colônias de granulócitos e macrófagos (GM-CSF), IP-10, MCP-1, MIP-1 α , IFN- g, e TNF, que é o principal causador do agravamento e mortalidade da COVID-19 (TAY, 2020). Essa hiperinflamação se traduz em recrutamento de células neutrofílicas, macrófagos e monócitos que exacerbam a lesão tecidual. Nos pulmões, a infiltração pulmonar de neutrófilos e macrófagos provoca a formação de membranas hialinas e rompimento da parede alveolar (LEANDRO, 2020). Com isso, há uma resposta conflitiva do organismo em debelar o vírus e evitar o dano tecidual pró-inflamatório.

A imunossupressão e linfopenia também são fatores que determinam um pior prognóstico da COVID-19 e são observados em casos graves da doença. (CAO, 2020; LI, 2020; LIU, 2020; LEANDRO, 2020; SILVEIRA, 2020). Além disso, o distúrbio no mecanismo de coagulação sanguínea é outro fator relacionado ao confinamento viral ativado em resposta ao dano endotelial tecidual decorrente da infecção. Em alguns casos, a exacerbação desta resposta em confluência com o dano tecidual causado pela intensa resposta inflamatória do sistema imune pode promover um estado de hipercoagulação e potencializar o dano orgânico (HENRY, 2020; ZADOW, 2020).

A infecção por SARS-CoV-2 geralmente se manifesta clinicamente como uma doença respiratória aguda grave que pode ser complicada por síndrome do desconforto respiratório, falência múltipla dos órgãos, culminando em morte. A inflamação pulmonar e a coagulação exacerbada são as principais causas de distúrbios respiratórios com risco de vida (LUZI e RADAELLI, 2020). As condições inflamatórias basais estão especialmente presentes em doenças metabólicas crônicas, como resistência à insulina, obesidade e diabetes tipo 2, que podem estar concomitantes a infecção por SARS-CoV-2, traduzindo um maior potencial inflamatório nestes indivíduos.

A transmissão ocorre predominantemente via contato direto, por gotículas exaladas de um indivíduo infectado e pode ser transmitido por esse antes mesmo do desenvolvimento dos sintomas. O SARS-CoV-2 além de detectado na saliva, também pode ser detectado na urina e no trato gastrointestinal nas amostras de biópsia e nas fezes. Os dados sugerem que é mais facilmente transmitido do que a gripe sazonal (AL-ANI, 2020).

3 | ESTADOS EXACERBADORES DE RISCO PARA O COVID-19

3.1 Envelhecimento

O envelhecimento pode aumentar a suscetibilidade, pois, por si só, leva a mudanças negativas na imunidade inata e adaptativa, um processo denominado imunossenescência (LI, 2020; SILVEIRA, 2020). A função de quase todos os tipos de células imunitárias é defasada com o aumento da idade, resultando em uma probabilidade maior a doenças infecciosas, respostas reduzidas de anticorpos a vacinas, inflamação sistêmica e inespecífica (FRANCESCHI, 2000) e diminuição da vigilância imune contra o câncer. As principais mudanças no sistema imunológico causadas pelo envelhecimento são uma diminuição da migração e da função microbicida de neutrófilos e monócitos, menor produção de anticorpos pelos linfócitos B, redução da citotoxicidade de células NK, atrofia tímica, maior percentual do fenótipo de células T senescentes e aumento da secreção de citocinas e quimiocinas pró-inflamatórias por estas células senescentes (FILGUEIRA, 2021). Além disso, indivíduos idosos apresentam uma maior atividade de coagulação sanguínea que eleva o risco de doenças relacionadas, como cardiovasculares (CUSHMAN, 1996).

Devido a suscetibilidade à infecção ser multifatorial, fatores genéticos, ambientais e comportamentais impactam ou contribuem para a imunidade nos estágios iniciais da infecção (AL-ANI, 2020; ZBINDEN-FONCEA, 2020). Além disso, com o avanço da idade e do sedentarismo, há queda da taxa metabólica basal e daquela associada às atividades físicas diárias (DURNIN, 1992).

3.2 Obesidade

Há indício de que indivíduos obesos são propensos a um maior risco de contágio da COVID-19, pois o microambiente no obeso favorece o surgimento de novas cepas mais virulentas. Isso se deve principalmente à capacidade reduzida e tardia de produzir interferons por indivíduos obesos. O atraso na produção de interferon permite maior replicação de RNA viral, aumentando as chances de aparecimento destas novas cepas (LUZI e RADAELLI, 2020)

Além disso, indivíduos com maior quantidade de tecido adiposo visceral possuem condição pró-inflamatória devido a maior quantidade de macrófagos teciduais. Estes macrófagos respondem a hipóxia deste tecido, estimulando a expressão de genes pró-inflamatórios e quimiocinas que, por sua vez, atraem mais monócitos da corrente sanguínea. Os monócitos recém angariados se transformam em macrófagos teciduais e secretam várias citocinas pró-inflamatórias, como TNF e IL-6, gerando um estado basal inflamatório mais significativo (DUTHEIL, 2018; ZADOW, 2020). O papel destas citocinas também parece envolver o aumento da resistência insulínica no tecido (FRANCISQUETI, 2015; ANDERSEN, 2016).

A obesidade também pode contribuir para o desenvolvimento de outras doenças crônicas, como o diabetes, a hipertensão e a aterosclerose em favor do dano endotelial, estimulando a hiperativação plaquetária, adesão leucocitária e outros fatores pró-inflamatórios e pró-trombóticos. Assim, combinam-se aos fatores pró-inflamatórios e pró-trombóticos, o estresse oxidativo, alterações no metabolismo lipídico, incremento à resistência à insulina, estase venosa de membros inferiores e mecânica respiratória prejudicada pelo aumento do volume abdominal. Estas alterações patológicas explicam a relação da obesidade com diabetes, hipertensão, aterosclerose, insuficiência venosa de membros inferiores, doença renal crônica e eventos tromboembólicos, situações que podem agravar profundamente o desfecho de pacientes com infecção por COVID-19 (SANCHIS-GOMAR, 2020).

3.3 Sedentarismo

A adoção de um estilo de vida sedentário está associado com alterações negativas da composição corporal, perda do controle glicêmico e insensibilidade insulínica – contribuindo ativamente para aumento do risco cardiometabólico do indivíduo (NARICI, 2020; TUDOR-LOCKE, 2020).

Evidências apontam que a perda de massa (atrofia) muscular começa em apenas dois dias de inatividade e se explica, principalmente, pela diminuição da síntese e aumento do catabolismo proteico muscular. Esse efeito é predominante nos músculos antigravitacionais de sustentação, como o músculo tríceps sural. Além disso, a sensibilidade insulínica se reduz no tecido muscular e a deposição de gorduras decorrente do balanço energético positivo da inatividade física contribui com a perda muscular, na medida em que aumenta a inflamação sistêmica e ativa os mecanismos de defesa antioxidantes (NARICI, 2020). Denervação muscular, dano à junção neuromuscular, dano oxidativo e alteração da isoforma de miosina na fibra muscular para o tipo rápido são outras alterações características da inatividade no tecido muscular (NARICI, 2020)]. Essas alterações ocorrem mesmo em indivíduos saudáveis e jovens, que em poucos dias, podem ter redução importante do volume de oxigênio máximo (VO_2 máximo) e do volume cardíaco (NARICI, 2020), somando-se aos efeitos descritos diretamente sob a musculatura esquelética.

Além de contribuir para o surgimento de sarcopenia e redução da função muscular, o sedentarismo leva ao maior risco de doenças metabólicas e cardiovasculares, redução da função imunológica, imunossenescência, maior incidência de inflamação pulmonar e pneumonia bacteriana, aumento de percentual de gordura corporal e abdominal (FILGUEIRA, 2021). O cenário do sedentarismo é particularmente importante na COVID-19, onde o aumento dos aspectos inflamatórios e cardiometabólicos negativos podem contribuir imensamente para os quadros graves da doença. Idosos e outros grupos de risco devem permanecer ativos para evitar a soma desses efeitos com suas comorbidades.

Ademais, o nível de atividade física, especialmente em países mais desenvolvidos, decaiu durante os *lockdowns* promovidos e adesão de *home offices* (AMMAR, 2020). Não somente, a pandemia e a crise econômica subsequente foram responsáveis pela diminuição da renda de inúmeros trabalhadores, transportando-os para a insegurança alimentar, principalmente considerando a ampla disponibilidade e acessibilidade de alimentos ultraprocessados.

4 | EFEITOS DO ISOLAMENTO SOCIAL SOBRE O ESTILO DE VIDA

A necessidade de isolamento social decorrente das estratégias de distanciamento interpessoal ao redor do mundo levou a grandes mudanças na rotina dos indivíduos (ZACHARY, 2020). Essa nova rotina, pautada na permanência na residência por todo ou maior parte do tempo provocou importantes alterações nos hábitos alimentares e de exercícios físicos, além do aumento de fatores psíquicos estressores como medo, tédio, frustração, problemas financeiros, depressão e ansiedade (JIMÉNEZ-PAVÓN, 2020). Esses fatores psicológicos desencadeiam um ciclo vicioso que tende à imunossupressão, deixando o indivíduo mais vulnerável às possíveis infecções (BURTSCHER, 2020). Neste contexto, este estresse eleva os níveis séricos de catecolaminas e glicocorticoides, o que

pode contribuir com a supressão de várias funções imunes (COUTINHO E CHAPMAN, 2011; SILVEIRA, 2020). Essas condições também induzem consequências estruturais e funcionais no cérebro, limitando a capacidade do indivíduo em lidar com condições referentes ao isolamento, corroborando em uma possível falta de disposição para realizar atividades físicas, somada a limitação gerada pelo confinamento e diminuição de atividades ao ar livre.

Um questionário virtual aplicado na Europa, em indivíduos de várias nacionalidades, especialmente aqueles com alta escolaridade e com emprego formal, demonstrou aumento significativo de “horas sentado por dia”, maior número de refeições principais, aumento do consumo de lanches entre as refeições ou antes de dormir, hábito de comer “fora de controle” e consumo de alimentos considerados não saudáveis durante o confinamento domiciliar. Todos estes achados encontraram significância estatística no estudo (AMMAR, 2020). Em relação aos hábitos alimentares, outro estudo também identificou aumento no consumo de alimentos devido ao estresse, tédio e/ou após o jantar em mais da metade dos indivíduos entrevistados (ZACHARY, 2020).

Em outro estudo, agora com pacientes com diabetes mellitus tipo 2 na Espanha, observou-se o aumento do consumo primariamente de biscoitos e outros tipos de lanches açucarados durante o isolamento social no país. Por outro lado, este estudo também observou o aumento do consumo de vegetais, o que pode ser relacionado a maior disponibilidade de tempo para preparação de alimentos (RUIZ-ROSO, 2020). Esta situação denuncia, talvez, que o aumento do consumo de alimentos com alto teor de açúcar e pré-prontos seja efeito não apenas da falta de tempo, mas também de outros fatores, como a ansiedade, depressão e o isolamento.

Apesar de algumas pesquisas demonstrarem redução da prática de exercícios físicos decorrentes do isolamento social (AMMAR, 2020), uma pesquisa na Bélgica encontrou entre a maioria dos entrevistados um aumento no tempo dedicado ao exercício físico durante a pandemia. Esse efeito foi considerado pela maior disponibilidade de tempo para a prática de exercícios. Em contraposição, o tempo sentado também aumentou neste grupo de indivíduos. Entre os indivíduos que reportaram diminuição ou ausência de exercícios físicos durante a pandemia, as principais justificativas foram: fechamento de infraestruturas esportivas, cancelamento de eventos esportivos, ausência de companheiros de exercício, medo de contrair a COVID-19 e falta de interesse (CONSTANDT, 2020).

5 | IMPACTO DO EXERCÍCIO FÍSICO COMO ESTRATÉGIA PROTETORA CONTRA COVID-19

O exercício físico é considerado uma intervenção imunomodulatória e metabólica positiva, não farmacológica, que representa um dos principais pilares em saúde, sendo um componente primário da medicina preventiva e promoção à saúde. Já foi demonstrado que a atividade física reduz drasticamente o risco de desenvolver inflamação sistêmica,

o excesso de massa corporal e as DNTs, conhecidas por comprometer a função imune (LADDU, 2020). O exercício físico é uma efetiva estratégia para controle da obesidade e das comorbidades cardiometabólicas.

Assim, além dos conhecidos efeitos benéficos sobre o sistema imunológico e no controle da mortalidade, e em particular nas morbidades consideradas fatores de risco para a COVID-19, a atividade física contribui na estabilidade da saúde mental a longo prazo, melhorando o humor, diminuindo o estresse, ansiedade, depressão entre outros fatores que se tornaram características do confinamento. Com isso, ressalta-se a importância de manter-se ativo fisicamente durante a pandemia, porém evitando atividades coletivas que induzam a possíveis aglomerações. A limitação entre espaços e acompanhamento pode ser sanada com videoconferências e aproveitamento de materiais e espaços domiciliares de cada indivíduo (AUNG, 2020).

5.1 Atividade física com efeito imunomodulador

No contexto da pandemia por coronavírus, os questionamentos relacionados ao papel potencial da atividade física como adjuvante da função imune para reduzir o risco de doenças infecciosas transmissíveis aumentaram consideravelmente. O consenso na literatura sobre imunologia e exercício físico sugere que o sistema imunológico é responsivo ao exercício, no entanto as adaptações às respostas do sistema imunológico ao exercício dependem da intensidade e duração do esforço e do tipo de exercício (LADDU, 2020)

Um programa misto de exercícios aeróbicos, de resistência, balanço, coordenação e mobilidade é ideal para a grande maioria dos indivíduos (JIMÉNEZ-PAVÓN, 2020). O exercício aeróbico deveria durar, ao menos, 150 minutos por semana (AUNG, 2020; MATRICARDI, 2020; NIEMAN, 2020), podendo estender-se até 400 minutos por semana, distribuídos semanalmente entre 3-5 dias (LEANDRO, 2020). Exercícios de resistência, balanço, coordenação e mobilidade podem ser distribuídos em duas ou três sessões (dias) por semana (CADORE, 2019; JIMÉNEZ-PAVÓN, 2020; RANASINGHE, 2020; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020). A taxa de esforço percebido é um parâmetro útil para definir a intensidade ideal do exercício no caso de pessoas sedentárias que decidem realizar atividade em casa (DIXIT, 2020).

A intensidade moderada desses exercícios (50-70% VO_2 máximo ou 40-60% da reserva de frequência cardíaca e taxa de esforço percebido entre 10-14/20) é também a ideal para a maioria das pessoas, especialmente em idosos, com vistas a melhorar a atividade imunológica. A prática de exercícios físicos de intensidade moderada induz a ativação de diversas vias de sinalização celular envolvidas nas respostas anti-inflamatória e antioxidante. Muitos destes efeitos associam-se ao aumento da capacidade proliferativa de linfócitos T, função de neutrófilos e da atividade citotóxica de células NK (SELLAMI, 2018). Através da melhor eficiência da atividade leucocitária (BIGLEY, 2015; DIXIT, 2020; LEANDRO, 2020) e da promoção da recirculação de células imunes e imunoglobulinas

(NIEMAN e WENTZ, 2019; DIXIT, 2020; RANASINGHE, 2020; ZBINDEN-FONCEA, 2020), há migração linfocitária para os tecidos linfóides do trato respiratório superior, inferior e gastrointestinal, permitindo o reconhecimento mais rápido de patógenos e a consequente melhora da vigilância imune e da resposta antiviral (SILVEIRA, 2020; SIMPSON, 2020)].

Até mesmo atividades de baixa e moderada intensidade são capazes de aumentar a produção de citocinas anti-inflamatórias, como IL-10 (LEANDRO, 2020). Observou-se que trinta minutos de caminhada moderada ou subir cerca de 200 degraus rapidamente leva a um aumento da atividade imunológica antipatogênica de macrófagos teciduais concomitante ao aumento do número de neutrófilos, células NK e linfócitos T citotóxicos (NIEMAN, 2005). Essa regulação da atividade inflamatória parece ser uma aliada na proteção contra COVID-19 e outras infecções virais (MARTIN, 2009; DIXIT, 2020; RANASINGHE, 2020), pela supressão da hiperativação imune e estímulo ao reparo tecidual (CAO, 2020).

Apesar do aumento da expressão de citocinas pró-inflamatórias em músculo esquelético durante o exercício, essa alteração não é suficiente para causar aumento dessas citocinas à nível sistêmico (PEAKE, 2015; LEANDRO, 2020). Não somente, a prática constante de exercícios de intensidade baixa a moderada parece contribuir com um efeito cumulativo protetor contra infecções virais se comparado ao estilo de vida sedentária ou, ao menos, suavizar e encurtar o curso natural da doença (DIXIT, 2020). Observou-se que idosos com idades entre 66 e 84 anos que praticam atividade física regularmente apresentam menor incidência de inflamação do trato respiratório inferior e menor duração de dias infecciosos em um ano. Ensaio clínico epidemiológico e randomizados sustentam uma redução de 40% a 45% nos dias de doença decorrentes de infecções respiratórias agudas, como o resfriado comum, em adultos jovens e idosos que praticam atividade aeróbica quase diária em comparação com o comportamento sedentário. Esses dados indicam que a aptidão física e a frequência do exercício aeróbico são correlatos importantes ao menor índice de doença respiratória aguda (DIXIT, 2020), o que pode se demonstrar benéfico também no contexto da infecção por SARS-CoV-2.

Outro benefício da prática de atividade física demonstrado é que o treinamento físico melhora a eficácia da vacina para uma variedade de doenças, incluindo a gripe (BURTSCHER, 2020). Observou-se que exercícios aeróbicos de intensidade moderada, praticados três vezes por semana durante quatro meses, antes da exposição a vírus, aumenta a resposta a vacina contra influenza devido a uma maior duração dos níveis de anticorpos em adultos (WOODS, 2009).

Exercícios de alta intensidade, como os praticados por atletas profissionais, (aqueles que duram mais que 2h e/ou mais que 80% VO₂ máximo), por outro lado, podem imunossuprimir o indivíduo (NIEMAN e WENTZ, 2019; JIMÉNEZ-PAVÓN, 2020; MOHAMED e ALAWNA, 2020). Essa observação pode ser feita a partir do aumento da produção de citocinas pró-inflamatórias como IL-1, IL-6 e TNF- α durante o exercício (LEANDRO, 2020) contrapostas pelo aumento do cortisol (DIXIT, 2020; LUZI e RADAELLI,

2020) com produção exacerbada de citocinas anti-inflamatórias com objetivo de reduzir o dano tecidual muscular (GLEESON, 2011; NIEMAN e WENTZ, 2019; SILVEIRA, 2020). Consequentemente, há redução da atividade neutrofílica, macrofágica e de células NK (NIEMAN, 2020), menor produção de imunoglobulinas de mucosa (IgA) e plasmáticas (LEANDRO, 2006; LEANDRO, 2007) e diminuição da expressão de TLRs nas células apresentadoras de antígenos (GLEESON, 2006; SILVEIRA, 2020), o que pode contribuir negativamente com a resposta Th1 dos linfócitos T auxiliares.

Exercícios físicos agudos e crônicos com cargas intensas causam níveis variados de estresse fisiológico, metabólico e psicológico levando a alterações imunológicas, inflamação, estresse oxidativo, dano muscular e aumento do risco de doença quando associados ao estresse mental, interrupção do sono e constantes viagens, podendo potencializar os efeitos dos exercícios de elite. Muitos atletas profissionais referem a ocorrência de febre, tosse seca, mal-estar e dispnéia poucas horas ou dias após sua última apresentação. As alterações promovidas pelo exercício físico intenso podem estar relacionadas com a facilitação da aquisição de infecções do trato respiratório (CANTÓ, 2018), ao menos nas horas subseqüentes ao exercício (NIEMAN e WENTZ, 2019; RANASINGHE, 2020), fenômeno estudado como “Janela de susceptibilidade a infecções” (NEIMAN, 1999; WALSH, 2018; WONG, 2020). Quase 13% dos corredores de resistência relataram episódios virais de infecções do trato respiratório na semana após a maratona, em comparação com 2,2% dos corredores de controle. Essa teoria é caracterizada pela produção de vários oxidantes e imunossupressão que seguem o exercício físico de alta intensidade (KAKANIS, 2010; RAHMATI-AHMADABAD, 2020), ocorrendo a partir de 90 minutos do fim da atividade física (SILVEIRA, 2020) e durando até pelo menos 48h após a atividade de alta intensidade (WOLACH, 2005; LADDU, 2020).

A Organização Mundial da Saúde, os Centros de Controle e Prevenção de Doenças de outras organizações consultivas de saúde pública estão incentivando os indivíduos a iniciar ou continuar o envolvimento regular de exercícios para manter a saúde física e mental e o bem-estar, quando não são contraindicados, e respeitar a saúde pública e a segurança da comunidade.

Conclui-se que o exercício físico realizado de modo regular e moderado beneficia o indivíduo a longo prazo, reduz morbidades, melhora a função pulmonar reduz a incidência de infecções do trato respiratório superior e modula o sistema imunológico positivamente podendo ser um fator preventivo à COVID-19 e, possivelmente, minimizar agravos relacionados a essa doença (FILGUEIRA, 2021). No entanto, o estresse corporal associado a rotina extenuante similar à de atletas de alta performance poderia potencialmente estar relacionada com a facilitação da aquisição do vírus e dos sintomas associados à infecção. Neste sentido, é controversa a recomendação de adoção de exercícios físicos de alta intensidade no contexto da pandemia de COVID-19.

5.2 Efeito da atividade física na coagulação

O exercício físico pode ter efeitos importantes sobre mecanismos de coagulação sanguínea – seja balanceando positivamente a atividade fibrinolítica em intensidades moderadas de atividade física ou favorecendo a coagulação na atividade física de alta intensidade (SZYMANSKI e PATE, 1994; EL-SAYED, 1996; ZADOW, 2020). O efeito da intensidade do exercício físico sobre a coagulação parece também ser responsivo ao estado atual de atividade física do indivíduo. Assim, indivíduos que praticam atividades físicas com regularidade parecem possuir trombooproteção se comparados a indivíduos que não se exercitam regularmente. Neste sentido, a trombooproteção ocorre com a atividade fibrinolítica aumentando proporcionalmente às alterações pró-coagulantes promovidas pelo exercício, enquanto nos indivíduos sedentários, a atividade fibrinolítica é mais atenuada quando contraposta às alterações pró-coagulantes do exercício (FERGUSON, 1987; SZYMANSKI, 1994; SZYMANSKI e PATE, 1994; KVERNMO e OSTERUD, 1997; ZADOW, 2020)

Desta forma, exercícios físicos de moderada intensidade também podem contribuir com a atividade fibrinolítica e com a trombooproteção, especialmente em indivíduos que já adotam rotineiramente a prática de exercícios. Esta observação pode ter impacto ainda não estudado profundamente no contexto da COVID-19. Apesar disso, pode, potencialmente, configurar uma estratégia de redução das complicações tromboembólicas relacionadas à doença.

5.3 Exercícios físicos na contraposição aos efeitos do sedentarismo e de doenças crônicas

As alterações promovidas pelo sedentarismo podem ser contrapostas mesmo com uma rotina de exercícios leve a moderada, acompanhada de redução da ingesta energética diária (NARICI, 2020). A perda de massa muscular, em particular, é antagonizada por exercícios aeróbicos e de resistência, que previnem disfunção mitocondrial e dano oxidativo nos motoneurônios e na junção neuromuscular, além de estimular a liberação de neurotrofina (NISHIMUNE, 2014; NARICI, 2020).

Desta maneira, os benefícios impostos pelos exercícios em indivíduos sedentários envolvem desde a manutenção da função mitocondrial e da integridade do sistema neuromuscular até a recuperação de massa muscular e do estado metabólico que tende ao anabolismo proteico e catabolismo de lipídeos, além da melhora da resistência à insulina e à adiponectina (LUZI e RADAELLI, 2020; NARICI, 2020), revertendo o ambiente hormonal alterado dos indivíduos obesos. Além da proteção de ordem da imunológica e da coagulação, a prática de exercícios físicos moderados e regulares pela população reconhecidamente possui benefícios cardiovasculares anti-hipertensivos, antidiabéticos, anti-ateroscleróticos, anti-obesidade e antihiperlipidêmicos. Ademais, contribuem pra diminuição dos riscos de insuficiência venosa de membros inferiores e pra melhora da mecânica respiratória dos

indivíduos. Estes benefícios são extremamente relevantes considerando as complicações tromboembólicas e de outras origens no contexto de quadro clínico grave de COVID-19. Esses dados atestam a importância de evitar a inatividade física, mesmo nos períodos de confinamento impostos mundialmente – o que pode ter impacto ainda maior sobre indivíduos idosos e com comorbidades.

5.4 Exercícios físicos com máscaras durante a pandemia

O uso de máscaras como método aditivo de proteção, além da frequente higiene das mãos e o distanciamento social, mostraram-se importantes e efetivos na filtragem de aerossóis virais e, portanto, na redução da transmissão viral (LI, 2020). Apesar disso, não existem recomendações definitivas acerca da realização de exercícios físicos com máscaras. É adequado que a realização de exercícios físicos com máscaras limite-se por uma alta frequência cardíaca (maior que 150 batimentos por minuto ou que 70% da frequência cardíaca máxima ajustada à idade) devido ao aumento da demanda cardiorrespiratória, principalmente em indivíduos com comorbidades associadas (SIMMS, 2007; WONG, 2020).

Esse aumento da demanda cardiorrespiratória provém do estímulo simpático em resposta ao exercício, somado à potencial sensação de restrição ventilatória produzida por algumas máscaras. Além disso, alguns indivíduos também relatam dispneia, irritação da pele e acúmulo de saliva, suor e calor na área coberta pela máscara – o que por si só também pode impactar na experiência do exercício físico (LAIRD, 2002; LI, 2005; WONG, 2020). Não somente, é possível que o incômodo associado ao uso das máscaras durante a atividade física promova seu manuseio frequente e em outras regiões da face, contribuindo com o risco de aquisição do vírus.

5.5 Exercícios na reabilitação pulmonar pós-infecção por SARS-CoV-2

A prática de exercícios no período pós-infeccioso deve ser pautada na ausência de sinais e sintomas característicos da COVID-19, achados radiográficos pulmonares e sinais de descompensação cardiorrespiratória (MOHAMED e ALAWNA, 2020; RANASINGHE, 2020; WANG, 2020). Nos indivíduos com acometimento mais grave, a recuperação por exercício físico pode iniciar desde mobilidade no leito até deambulação ainda na unidade de saúde. A suplementação de oxigênio pode ser utilizada concomitantemente a estes exercícios de baixa intensidade para diminuir o esforço respiratórios nestes indivíduos que estarão extremamente descondicionados. O objetivo geral é manter a saturação de oxigênio superior a 90% (WANG, 2020). Ademais, a intensidade dos exercícios nos indivíduos deve ser aumentada gradualmente e mensurada de acordo com o esforço percebido pelo paciente, aparecimento de dispneia e saturação de oxigênio adequada.

6 | CONCLUSÃO

A prática de exercícios físicos é uma estratégia não medicamentosa de amplo reconhecimento na sociedade como base da prevenção de inúmeros distúrbios cardiovasculares e metabólicos, entre eles o diabetes, a hipertensão e a obesidade. Adicionalmente, os exercícios físicos bem indicados, balanceados entre as modalidades de esforço e mantendo como alvo a média intensidade são também benéficos contra vários dos mecanismos patológicos presentes na COVID-19.

Assim, a atividade física contribui positivamente com fatores anti-inflamatórios, fibrinolíticos, além de aumento da sensibilidade à insulina, anabolismo proteico, catabolismo lipídico e melhora da ventilação pulmonar. Estes fatores são especialmente importantes conforme o envelhecimento, já que contrapõem alterações que tendem a aparecer nas faixas mais avançadas.

O principal benefício, portanto, dado pela atividade física constante e de qualidade é o combate aos fatores de risco da doença grave da COVID-19, que acabam sendo as próprias doenças crônicas de alta prevalência (e em ascensão) na sociedade.

Por outro lado, os exercícios físicos de alta intensidade poderiam contribuir com uma imunossupressão transitória, durando horas a dias após o exercício de elite. Este momento é conhecido como “janela de suscetibilidade a infecções”, onde, acredita-se que o indivíduo poderia adquirir mais facilmente a COVID-19. Não somente, o exercício físico de alta intensidade também parece se correlacionar com mecanismos pró-coagulantes.

Apesar da indicação de exercícios físicos frequentes ao longo da semana, a sua prática na vigência de sintomas da COVID-19 é contraindicada pelo aumento da demanda cardiorrespiratória. O uso de máscaras também pode aumentar a demanda cardiorrespiratória e, portanto, deve-se considerar o risco e benefício dos locais de exercício físico, dando preferência a ambientes abertos e com bom distanciamento social. Por fim, a manutenção dos cuidados de higiene, distanciamento social e alimentação adequada continuam a ser indispensáveis no combate à pandemia perpetrada pelo SARS-CoV-2.

REFERÊNCIAS

AL-ANI, Aysha *et al.* Prevention, Diagnosis and Management of COVID-19 in the Inflammatory Bowel Disease Patient. **Alimentary Pharmacology & Therapeutics**, v. 52, n. 1, p. 54-72, jul. 2020.

AMMAR, Achraf *et al.* Effects of COVID-19 Home Confinement on Eating Behaviour and Physical Activity: Results of the ECLB-COVID19 International Online Survey. **Nutrients**, v. 12, n. 6, p. 1583, mai. 2020.

ANDERSEN, Catherine *et al.* Impact of obesity and metabolic syndrome on immunity. **Advances in Nutrition**, v. 7, n. 1, p. 66-75, 2016.

AUNG, Myo Nyein *et al.* Sustainable health promotion for the seniors during COVID-19 outbreak: a lesson from Tokyo. **The Journal of Infection in Developing Countries**, v. 14, n. 4, p. 328-331, 2020.

BIGLEY, Austin *et al.* Acute exercise preferentially redeploys NK-cells with a highly-differentiated phenotype and augments cytotoxicity against lymphoma and multiple myeloma target cells. Part II: impact of latent cytomegalovirus infection and catecholamine sensitivity. **Brain, Behavior and Immunity**, v. 49, p.59-65, out. 2015.

BLANCO-MELO, Daniel *et al.* Imbalanced Host Response to SARS-CoV-2 Drives Development of COVID-19. **Cell**, v. 181, n. 5, p. 1036-1045, 2020.

BURTSCHER, Johannes *et al.* (Indoor) isolation, stress and physical inactivity: Vicious circles accelerated by COVID-19. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. Advanced online publication**, v. 30, n. 8, p. 1544-1545, ago. 2020.

CADORE, Eduardo *et al.* Multicomponent exercise and the hallmarks of frailty: considerations on cognitive impairment and acute hospitalization. **Experimental Gerontology**, v. 122, p.10–14, jul. 2020.

CANTÓ, Elisabet *et al.* **Salivary immunity and lower respiratory tract infections in non-elite marathon runners.** *PLoS One.*, v. 13, n. 11, nov. 2018.

CAO, Xuetao. COVID-19: immunopathology and its implications for therapy. **Nature Reviews Immunology**, v. 20, n. 5, p. 269-270, mai. 2020.

CONSTANDT, Bram *et al.* Exercising in Times of Lockdown: An Analysis of the Impact of COVID-19 on Levels and Patterns of Exercise among Adults in Belgium. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 11, jun. 2020.

COUTINHO, Agnes; CHAPMAN, Karen. The anti-inflammatory and immunosuppressive effects of glucocorticoids, recent developments and mechanistic insights. **Molecular and Cellular Endocrinology**, v. 335, n. 1, p. 2-13, mar. 2011.

CUSHMAN, Mary *et al.* Association of fibrinogen and coagulation factors VII and VIII with cardiovascular risk factors in the elderly: the Cardiovascular Health Study. **American Journal of Epidemiology**, v. 143, n. 7, p. 665-676, abr. 1996.

da SILVEIRA, Matheus Pelinski *et al.* Physical exercise as a tool to help the immune system against COVID-19: an integrative review of the current literature. **Clinical and experimental medicine**, v. 21, n. 1, p. 15–28, fev. 2021.

DIXIT, Snehil. Can moderate intensity aerobic exercise be an effective and valuable therapy in preventing and controlling the pandemic of COVID-19? **Medical Hypotheses**, v. 143, n. 109854, out. 2020.

DUTHEIL, Frédéric; GORDON, Brett Ashley; NAUGHTON, Geraldine. Cardiovascular risk of adipokines: a review. **Journal of International Medical Research**, v. 46, n. 6, p. 2082-2095, jun. 2018.

EL-SAYED, Mahmoud. Effects of exercise on blood coagulation, fibrinolysis and platelet aggregation. **Sports Medicine**, v. 22, n. 5, p. 282-298, nov. 1996.

FERGUSON, Earl *et al.* Effects of exercise and conditioning on clotting and fibrinolytic activity in men. **J Appl Physiol.**, v. 62, n. 04, p. 1416-1421, 1987.

FILGUEIRA, Tayrine Ordonio *et al.* The Relevance of a Physical Active Lifestyle and Physical Fitness on Immune Defense: Mitigating Disease Burden, With Focus on COVID-19 Consequences. **Frontiers in Immunology**, v. 12, n. 587146, fev. 2021.

FRANCESCHI, Claudio *et al.* An evolutionary perspective on immunosenescence. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 908, n. 1, p. 244-254, jan. 2006.

FRANCISQUELI, Fabiane Valentini; do NASCIMENTO, André Ferreira; CORRÊA, Camila Renata. Obesity, inflammation and metabolic complications. **Nutrire**, v. 40, n. 1, p. 81-89, abr. 2015.

GLEESON, Michael *et al.* The anti-inflammatory effects of exercise: mechanisms and implications for the prevention and treatment of disease. **Nature Reviews Immunology**, v. 11, n. 9, p. 607-615, ago. 2011.

GLEESON, Michael; MCFARLIN, Brian; FLYNN, Michael. Exercise and Toll-like receptors. **Exercise Immunology Review**, v. 12, n.1, p. 34–53, 2006.

HENRY, Brandon Michael *et al.* Hyperinflammation and derangement of renin-angiotensin-aldosterone system in COVID-19: a novel hypothesis for clinically suspected hypercoagulopathy and microvascular immunothrombosis. **Clinica Chimica Acta**, v. 507, n. 1, p. 167–173, ago. 2020.

HOFFMANN, Markus *et al.* SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. **Cell**, v. 181, n. 2, p. 271-280, abr. 2020.

DURNIN, John V. G. A. Energy metabolism in the Elderly. Nutrition of the Elderly. **Nestlé Nutrition Workshop Series**, v. 29, 1992. Disponível em: <<https://www.nestlenutrition-institute.org/docs/default-source/global-document-library/publications/secured/7cedac21c55551f1c2569e1a3a7eb325.pdf?sfvrsn=0>>. Acesso em 01 mar. 2021

JIMÉNEZ-PAVÓN, David; CARBONELL-BAEZA, Ana; LAVIE, Carl. Physical exercise as therapy to fight against the mental and physical consequences of COVID-19 quarantine: Special focus in older people. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 63, n. 3, p. 386-388, mai-jun. 2020.

JOHNS HOPKINS University & Medicine. Coronavirus resource center. Disponível em: <<https://coronavirus.jhu.edu/map.html>>. Acesso em 01 mar. 2021.

KAKANIS, Michael William *et al.* The open window of susceptibility to infection after acute exercise in healthy young male elite athletes. **Exercise Immunology Review**, v. 16, n. 1, p. 119-137, 2010.

KVERNMO, Hebe Désirée; OSTERUD, Bjarne. The effect of physical conditioning suggests adaptation in procoagulant and fibrinolytic potential. **Thrombosis Research**, v. 87, n. 6, p. 559-569, set. 1997.

LADDU, Deepika R. *et al.* Physical activity for immunity protection: Inoculating populations with healthy living medicine in preparation for the next pandemic. **Progress in Cardiovascular Diseases**, abr. 2020.

LAIRD, Ian *et al.* The effect on heart rate and facial skin temperature of wearing respiratory protection at work. **The Annals of Occupational Hygiene**, v. 46, n. 2, p. 143-148, mar. 2002.

LEANDRO, Carol Góis *et al.* Stress-induced downregulation of macrophage phagocytic function is attenuated by exercise training in rats. **Neuroimmunomodulation**, v. 14, n. 1, p. 4-7, ago. 2007.

LEANDRO, Carol Góis; SILVA, Wylla Tatiana Ferreira; LIMA-SILVA, Adriano Eduardo. Covid-19 and Exercise-Induced Immunomodulation. **Neuroimmunomodulation**, v. 27, n. 1, p. 75-78, jun. 2020.

LEANDRO, Carol Góis *et al.* Physical training attenuates the stress-induced changes in rat T-lymphocyte function. **Neuroimmunomodulation**, v. 13, n. 2, p. 105-113, out. 2006.

LI, Jianan. Rehabilitation management of patients with COVID-19: lessons learned from the first experiences in China. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 53, n. 3, p. 335-338, abr. 2020.

LI, Tom *et al.* Mask or no mask for COVID-19: A public health and market study. **PloS ONE**, v. 15, n. 8, ago. 2020.

LI, Geng *et al.* Coronavirus infections and immune responses. **Journal of Medical Virology**, v. 92, n. 4, p. 424-432, abr. 2020.

LI, Hui *et al.* SARS-CoV-2 and viral sepsis: observations and hypotheses. **Lancet**, v. 395, n. 10235, p. 1517-1520, abr. 2020.

LIU, Jing *et al.* Longitudinal characteristics of lymphocyte responses and cytokine profiles in the peripheral blood of SARS-CoV-2 infected patients. **EBioMedicine**, v. 55, abr. 2020.

LI, Xiaowei *et al.* Molecular immune pathogenesis and diagnosis of COVID-19. **Journal of Pharmaceutical Analysis**, v. 10, n. 2, p. 102-108, abr. 2020.

LI, Yi *et al.* Effects of wearing N95 and surgical facemasks on heart rate, thermal stress and subjective sensations. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 78, n. 6, p. 501-509, mai. 2005.

LU, Roujian *et al.* Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. **Lancet**, v. 395, n. 10224, p. 565-574, fev. 2020.

LUZI, Livio; RADAELLI, Maria Grazia. Influenza and obesity: its odd relationship and the lessons for COVID-19 pandemic. **Acta Diabetologica**, v. 57, n. 6, p. 1-6, abr. 2020.

MARTIN, Stephen A; PENCE, Brandt D; WOODS, Jeffrey A. Exercise and respiratory tract viral infections. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 37, n. 4, p. 157-164, out. 2009.

MATRICARDI, Paolo Maria; DAL NEGRO, Roberto Walter; NISINI, Roberto. The first, holistic immunological model of COVID-19: implications for prevention, diagnosis, and public health measures. **Pediatric Allergy and Immunology**, v. 31, n. 5, p. 454-470, jul. 2020.

MOHAMED, Ayman A; ALAWNA, Motaz. Role of increasing the aerobic capacity on improving the function of immune and respiratory systems in patients with coronavirus (COVID-19): A review. **Diabetes and Metabolic Syndrome**, v. 14, n. 4, p. 489-496, jul-ago. 2020.

NARICI, Marco *et al.* Biomarkers of muscle atrophy and of neuromuscular maladaptation during 10-day bed rest. **European Journal of Translational Myology**, v. 30, n. 1, p. 23–24, 2020.

NARICI, Marco *et al.* Impact of sedentarism due to the COVID-19 home confinement on neuromuscular, cardiovascular and metabolic health: Physiological and pathophysiological implications and recommendations for physical and nutritional countermeasures. **European Journal of Sport Science**, v. 12, n. 1, p. 1-22, mai. 2020.

NIEMAN, David C. COVID-19: A tocsin to our aging, unfit, corpulent, and immunodeficient society. **Journal of Sport and Health Science**, v. 9, n. 4, p. 293-301, jul. 2020.

NIEMAN, David Christopher; PEDERSEN, Bente Klarlund. Exercise and immune function: recent developments. **Sports Medicine**, v. 27, n. 2, p. 73-80, mar. 1999.

NIEMAN, David Christopher *et al.* Immune Response to a 30-minute walk. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 37, n. 1, p. 57-62, jan. 2005.

NIEMAN, David Christopher; WENTZ, Laurel M. The compelling link between physical activity and the body's defense system. **Journal of Sport and Health Science**, v. 8, n. 3, p. 201-217, mai. 2019.

NISHIMUNE, Hiroshi; STANFORD, John A; MORI, Yasuo. Role of exercise in maintaining the integrity of the neuromuscular junction. **Muscle and Nerve**, v. 49, n.3, p. 315–324, mar. 2014.

PEAKE, Jonathan M *et al.* Cytokine expression and secretion by skeletal muscle cells: regulatory mechanisms and exercise effects. **Exercise Immunology Review**, v. 21, n. 1, p. 8-25, 2015.

PRESCOTT, Susan L. A Butterfly Flaps its Wings: Extinction of Biological Experience and the Origins of Allergy. **Annals of Allergy, Asthma and Immunology**, v. 125, n. 5, p. 528-534, nov. 2020.

PROMPETCHARA, Eakachai; KETLOY, Chutitorn; PALAGA, Tanapat. Immune responses in COVID-19 and potential vaccines: lessons learned from SARS and MERS epidemic. **Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology**, v. 38, n. 1, p. 1-9, mar. 2020.

RAHMATI-AHMADABAD, Saleh; HOSSEINI, Fahimeh. Exercise against SARS-CoV-2 (COVID-19): Does workout intensity matter? (A mini review of some indirect evidence related to obesity). **Obesity Medicine**, v. 19, n. 100245, set. 2020.

RANASINGHE, Chathuranga; OZEMEK, Cemal; ARENA, Ross. Exercise and well-being during COVID 19 - time to boost your immunity. **Expert Review of Anti-infective Therapy**, v. 18, n. 12, p. 1195-1200, dez. 2020.

RUIZ-ROSO, María Belén *et al.* COVID-19 Lockdown and Changes of the Dietary Pattern and Physical Activity Habits in a Cohort of Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. **Nutrients**, v. 12, n. 8, ago. 2020.

SANCHIS-GOMAR, Fabian *et al.* Obesity and outcomes in covid-19: when an epidemic and pandemic collide. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 95, n. 7, p. 1445-1453, jul. 2020

SARZI-PUTTINI, Piercarlo *et al.* COVID-19, cytokines and immunosuppression: what can we learn from severe acute respiratory syndrome? **Clinical and Experimental Rheumatology**, v. 38, n. 2, p. 337-342, mar-abr. 2020.

SELLAMI, Maha *et al.* Effects of acute and chronic exercise on immunological parameters in the elderly aged: can physical activity counteract the effects of aging? **Frontiers in Immunology**, v. 9, n. 2187, out. 2018.

SIMMS, Kay *et al.* Exercise tolerance testing in a cardiac rehabilitation setting: an exploratory study of its safety and practicality for exercise prescription and outcome data collection. **Proceedings (Baylor University Medical Center)**, v. 20, n. 4, p. 344-347, out. 2007.

SIMPSON, Richard J; KATSANIS, Emmanuel. The immunological case for staying active during the COVID-19 pandemic. **Brain, Behavior and Immunity**, v. 87, n. 1, p. 6-7, jul. 2020.

SZYMANSKI, Linda M.; PATE, Russell R.; DURSTINE, J. Larry. Effects of maximal exercise and venous occlusion on fibrinolytic activity in physically active and inactive men. **Journal of Applied Physiology**, v. 77, n. 5, p. 2305-2310, nov. 1985.

SZYMANSKI, Linda M.; PATE, Russell R. Fibrinolytic responses to moderate intensity exercise. Comparison of physically active and inactive men. **Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology**, v. 14, n. 11, p. 1746-1750, nov. 1994.

TAY, Matthew Zirui *et al.* The trinity of COVID-19: immunity, inflammation and intervention. **Nature Reviews Immunology**, v. 20, n. 6, p. 363-374, abr. 2020.

WALSH, Neil P. Recommendations to maintain immune health in athletes. **European Journal of Sport Science**, v. 18, n. 6, p. 820-831, jul. 2018.

WANG, Tina J. *et al.* Physical Medicine and Rehabilitation and Pulmonary Rehabilitation for COVID-19. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 99, n. 9, p. 769-774, set. 2020.

WANG, Pei-Hui; CHENG, Yun. Increasing host cellular receptor-angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) expression by coronavirus may facilitate 2019-nCoV infection. **bioRxiv**, 2020

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Be active during COVID-19. **WHO**, 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/q-a-detail/be-active-during-covid-19>>. Acesso em: 01 mar. 2021.

WOLACH, Barcu *et al.* Transient decrease of neutrophil chemotaxis following aerobic exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 37, n. 6, p. 949-954, jun. 2005.

WONG, Ashley Ying-Ying *et al.* Impact of the COVID-19 pandemic on sports and exercise. **Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology**, v. 22, n. 1, p. 39-44, out. 2020.

WOODS, Jeffrey A. *et al.* Cardiovascular exercise training extends influenza vaccine seroprotection in sedentary older adults: the immune function intervention trial. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 57, n. 1, p. 2183-2191, dez. 2009.

ZACHARY, Zeigler *et al.* Self-quarantine and weight gain related risk factors during the COVID-19 pandemic. **Obesity Research and Clinical Practice**, v. 14, n. 3, p. 210-216, mai-jun. 2020.

ZADOW, Emma Kate *et al.* Coronavirus (COVID-19), Coagulation, and Exercise: Interactions That May Influence Health Outcomes. **Seminars in Thrombosis and Hemostasis**, v. 46, n. 7, p. 807-814, out. 2020.

ZBINDEN-FONCEA, Hermann *et al.* Does high cardiorespiratory fitness confer some protection against pro-inflammatory responses after infection by SARS-CoV-2? **Obesity (Silver Spring)**, v. 28, n. 8, p. 1378-1381, ago. 2020.

ZHENG, Meijuan *et al.* Functional exhaustion of antiviral lymphocytes in COVID-19 patients. **Cellular and Molecular Immunology**, v. 17, n. 5, p. 533-535, mai. 2020.

ZHU, Na *et al.* Morphogenesis and cytopathic effect of SARS-CoV-2 infection in human airway epithelial cells. **Nature Communications**, v. 11, n. 1, ago. 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alcoolismo materno 197, 200, 204, 205, 208

Aleitamento materno 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 52, 60, 140, 141, 142, 148, 149, 150

Articulação do ombro 28, 29, 32

Atelectasia 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Atenção básica 58

B

Bandagem elástica 43, 44, 47

Benefícios AME 13

C

Celular 54, 64, 73, 108, 113, 146, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 189, 200, 206, 212, 214, 225, 245

Cesárea 174, 176, 177, 179

Cirurgia 4, 6, 49, 50, 51, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 224, 225, 230

Cirurgia bariátrica 6, 49, 50, 51

Complexa 180, 181, 242

Coronavírus 4, 54, 82, 83, 105, 106, 107, 113, 187, 191

Corpos estranhos 151, 154

Covid-19 1, 2, 3, 4, 6, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 157, 158, 159, 160, 170, 187, 188, 191, 194, 195, 196

D

Deficiência de vitamina D 49, 50

Diabetes 78, 79, 81, 82, 83, 86, 87, 88, 105, 106, 107, 109, 110, 112, 118, 121, 122, 127, 236

Doenças neurológicas 43, 44, 47

DPOC 1, 2, 3, 4, 5, 7

E

Eletroconvulsoterapia 96, 97, 100, 101

Emergência 154, 174, 175, 176, 178

Endoscopia 146, 151, 152, 155

Envelhecimento 2, 4, 6, 9, 10, 11, 109, 118, 190, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 227, 229, 230, 231

Ergonomia 157, 158, 159, 165, 170, 172, 186, 187, 192, 193

Esportes 28

Exercício físico 105, 106, 107, 112, 113, 115, 116, 117, 118

F

Força muscular 27, 28, 29, 30, 31, 34, 37, 38, 93, 213

Fórmulas infantis 22, 64, 65, 67, 69, 70, 71, 73

Fratura 9, 10, 11, 12, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Fraturas do fêmur 9, 10, 11

Fraturas por osteoporose 9, 10

FRAX-Brasil 78, 79, 81, 84, 85, 86

G

Gestação 18, 60, 74, 99, 101, 174, 175, 176, 178, 198, 199, 200, 201, 204, 205, 206, 208, 210

H

Hiperpigmentação 220, 221, 222, 229

Hospital 2, 11, 18, 25, 52, 53, 55, 56, 58, 61, 144, 151, 213, 214, 245

I

Implicações funcionais 90

Imunidade 19, 63, 67, 68, 69, 70, 72, 106, 109, 110

Internação 2, 4, 6, 52, 55, 58, 59, 61, 62, 152, 242

IVA 52

K

Kinesio Taping 43, 44, 47, 48

L

Licença maternidade 13, 15, 16, 22, 25

M

Medicina preventiva 81, 112, 158, 165, 187

Metabolismo 106, 110, 203, 206, 214

N

Neurociência 43, 44

O

Obesidade 32, 36, 49, 50, 51, 57, 85, 105, 107, 109, 110, 113, 116, 118

Oral 50, 77, 81, 146, 147, 149, 152, 180, 181, 228

Osteoporose 9, 10, 50, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 86, 87, 88, 100, 128, 142

P

Palmar longo 90, 91, 92, 93, 94

Palpebras 220, 222

Paradigmas 96, 97, 98, 238

Pediatria 6, 7, 52, 61, 62, 63, 66, 68, 142, 144, 149, 150, 170

Perfuração esofágica 151, 152, 153, 154

Prebióticos 64, 67, 70, 73, 147

Preenchimento 61, 220, 222, 224, 225, 227, 229, 230

Prevenção 2, 5, 6, 50, 63, 69, 79, 81, 86, 87, 115, 118, 126, 130, 158, 165, 170, 187, 193, 197, 198, 204, 207, 209, 231

Procedimento estético 220, 222

R

Rejuvenescimento facial 220, 222, 230

Reumatologia 79, 82, 86

Rotura uterina 174, 175, 178, 179

S

Saúde 6, 7, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 30, 40, 44, 47, 50, 52, 53, 54, 61, 62, 79, 80, 82, 85, 87, 90, 96, 98, 107, 112, 113, 115, 117, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 141, 142, 145, 148, 149, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 170, 174, 175, 178, 179, 185, 186, 187, 188, 191, 192, 193, 195, 197, 198, 199, 200, 204, 205, 208, 209, 210, 212, 213, 217, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 245

Síndrome 29, 38, 58, 92, 98, 102, 103, 104, 105, 106, 109, 133, 147, 154, 158, 160, 161, 163, 186, 187, 188, 189, 190, 193, 197, 198, 200, 201, 204, 205, 207, 208, 209, 210, 215, 216

Síndrome alcoólica fetal 197, 198, 200, 205, 207, 208, 209, 210

Suplementação 50, 51, 87, 117, 147, 148

T

Tecnologias 157, 158, 159, 170, 187

Terapêutica 46, 47, 50, 79, 84, 85, 88, 96, 97, 99, 100, 104, 144, 149, 152, 155

Tratamento 2, 3, 5, 6, 11, 43, 44, 47, 49, 51, 55, 56, 61, 62, 80, 81, 82, 85, 86, 92, 96, 97, 98, 99, 101, 103, 126, 128, 129, 130, 133, 137, 147, 148, 149, 150, 151, 155, 178, 180, 181, 197, 198, 204, 205, 206, 207, 211, 212, 216, 217, 220, 222, 223, 224, 225, 228, 229, 230, 231, 238, 239

Atena
Editora

Ano 2021



MEDICINA:

Progresso Científico, Tecnológico,
Econômico e Social do País

3

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

Atena
Editora

Ano 2021



MEDICINA:

Progresso Científico, Tecnológico,
Econômico e Social do País

3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 