



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

EMANUEL VICTOR DA SILVA GALDINO

**A ATIVIDADE FÍSICA INFLUENCIA NO DESFECHO CLÍNICO (PROGNÓSTICO)
EM PACIENTES COM COVID-19? UMA REVISÃO NARRATIVA**

**CAMPINA GRANDE
2021**

EMANUEL VICTOR DA SILVA GALDINO

**A ATIVIDADE FÍSICA INFLUENCIA NO DESFECHO CLÍNICO (PROGNÓSTICO)
EM PACIENTES COM COVID-19? UMA REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso na forma de Artigo apresentado ao Departamento do curso de Educação física da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Me. Ivanildo Alcântara de Sousa

Co-orientadora: Me. Steffany Larissa Galdino Galisa

**CAMPINA GRANDE
2021**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

G149a Galdino, Emanuel Victor da Silva.

A atividade física influencia no desfecho clínico (prognóstico) em pacientes com Covid-19? [manuscrito] : uma revisão narrativa / Emanuel Victor da Silva Galdino. - 2021.

28 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2021.

"Orientação : Prof. Me. Ivanildo Alcântara de Sousa , Departamento de Educação Física - CCBS."

1. Atividade física. 2. Mortalidade. 3. Covid-19. I. Título

21. ed. CDD 613.7

EMANUEL VICTOR DA SILVA GALDINO

**A ATIVIDADE FÍSICA INFLUENCIA NO DESFECHO CLÍNICO
(PROGNÓSTICO) EM PACIENTES COM COVID-19? UMA REVISÃO
NARRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso na forma de Artigo apresentado ao Departamento do curso de Educação física da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Aprovada em: 21/09/2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Ivanildo Alcântara de Sousa
(Orientador) Universidade Estadual da Paraíba
(UEPB)


ALVARO LUIS PESSOA DE FARIAS

Prof. Dr. Álvaro Luis Pessoa de Farias
Universidade Estadual da Paraíba
(UEPB)



Prof. Me. Anny Sionara Moura Lima Dantas
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A Deus e minha família por todo incentivo,
dedicação e amor, DEDICO.

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 7 |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO | 8 |
| 2.1 Atividade física e Saúde | 8 |
| 2.2 COVID-19 | 8 |
| 2.3 Isolamento social e atividade física | 9 |
| 2.4 Atividade física e COVID-19 | 10 |
| 3 METODOLOGIA | 11 |
| 3.1 Tipo e Caracterização do Estudo | 11 |
| 3.2 Métodos de Busca de Publicações | 11 |
| 3.3 Procedimentos de Seleção | 11 |
| 3.4 Artigos Selecionados | 11 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 12 |
| 4.1 Análise Qualitativa dos Estudos | 12 |
| 4.1.1 Pandemia do COVID-19 | 12 |
| 4.1.2 Consequências do Isolamento social para a Saúde | 13 |
| 4.1.3 Influência da Atividade física para a Saúde Humana | 15 |
| 4.1.4 Relação entre Atividade física, Sistema Imunológico e COVID-19 | 17 |
| 4.1.5 Atividade Física e Prognóstico de COVID-19 | 19 |
| 4.1.6 Importância dos exercícios de reabilitação para a COVID-19 | 20 |
| 5 CONCLUSÃO | 21 |
| REFERÊNCIAS | 22 |

A ATIVIDADE FÍSICA INFLUENCIA NO DESFECHO CLÍNICO (PROGNÓSTICO) EM PACIENTES COM COVID-19? UMA REVISÃO NARRATIVA

DOES PHYSICAL ACTIVITY INFLUENCE THE CLINICAL OUTCOME (PROGNOSIS) IN PATIENTS WITH COVID-19? A NARRATIVE REVIEW

Autor (Emanuel Victor da Silva Galdino)*

RESUMO

A prática regular da atividade física proporciona vários benefícios à saúde constituindo uma forma efetiva de prevenção à ocorrência de doenças. Com relação a COVID-19, há a necessidade de trabalhos que discutam o efeito profilático da prática de exercícios físicos sobre a doença. O objetivo do trabalho foi reunir prováveis respostas que colaborem para um melhor esclarecimento acerca do quão eficaz e influente pode ser a atividade física no prognóstico de COVID-19. Tem o propósito também de destacar o quão importante é a prática de exercícios para manutenção da saúde humana, sua influência na vacinação e no processo de reabilitação de pacientes com COVID-19. A busca foi realizada utilizando descritores em inglês cadastrados no Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Physical activity/Prognosis/COVID-19. A pesquisa foi realizada nas bases de dados usando as strings: (Physical activity AND Prognosis AND COVID-19) e a busca foi realizada nas seguintes bases eletrônicas: PubMed, (National Library of Medicine), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e SCIENCE Direct. Foram incluídos artigos disponíveis livremente na íntegra e nas línguas portuguesa, inglesa ou espanhola e publicados nos anos recentes e que abordavam o tema de interesse e excluídos artigos que não atenderam a temática. Ao final 56 artigos foram incluídos na revisão. Diversos pontos de vista foram destacados enfatizando a importância da atividade física como forma de manter um estilo de vida saudável, contribuindo na prevenção de diversas doenças. Este estudo apresentou algumas evidências de que o exercício moderado tem a capacidade de prevenir o risco de adquirir a infecção COVID-19, diminuindo a mortalidade e a taxa de incidência de infecção por COVID-19, uma vez que tem a capacidade de potencializar o sistema imunológico. Além disso, foi visto que pacientes que eram constantemente inativos apresentaram maior taxa de hospitalização, admissão na UTI e mortalidade. Observou-se também que a atividade física pode também influenciar o processo de vacinação, podendo ser uma estratégia eficaz para aumentar as respostas de anticorpos. Fica evidente também a importância dos exercícios físicos no processo de reabilitação dos pacientes, desempenhando um papel positivo no tratamento de doenças do sistema respiratório. Tal prática pode minimizar as sequelas e recupera a qualidade de vida após a infecção. Portanto a atividade física como uma abordagem protetora não farmacológica pode ser uma estratégia importante para diminuir os sintomas e óbitos causados pelo COVID-19, modulando a resposta de vários mediadores inflamatórios, gerando de benefícios nos sistemas de imunidade e inflamação. Devido a isso, é de fundamental importância que os governantes, assim como toda a população reconheçam a atividade como essencial para o bem-estar físico e mental. Além disso, são necessárias políticas públicas que tornem a população mais ativa fisicamente como forma de um melhor enfrentamento da atual e futuras pandemias.

Palavras-chave: Atividade física. Prognóstico. Mortalidade. Imunidade. COVID-19.

* Graduando do curso de Bacharelado em Educação Física pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. E-mail: emanuelgaldino@gmail.com

ABSTRACT

The regular practice of physical activity provides several health benefits, constituting an effective way of preventing the occurrence of diseases. Regarding COVID-19, there is a need for studies that discuss the prophylactic effect of physical exercise on the disease. The objective of the study was to gather probable answers that contribute to a better clarification about how effective and influential physical activity can be in the prognosis of COVID-19. It is also intended to highlight how important the practice of exercises is to maintain human health, its influence on vaccination and on the rehabilitation process of patients with COVID-19. The search was performed using descriptors in English registered in the Descriptors in Health Sciences (DeCS): Physical activity/Prognosis/COVID-19. The search was carried out in the databases using the strings: (Physical activity AND Prognosis AND COVID-19) and the search was carried out in the following electronic databases: PubMed, (National Library of Medicine), LILACS (Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences) and SCIENCE Direct. Articles freely available in full and in Portuguese, English or Spanish and published in recent years that addressed the topic of interest were included, and articles that did not address the topic were excluded. In the end 56 articles were included in the review. Several points of view were highlighted, emphasizing the importance of physical activity as a way to maintain a healthy lifestyle, contributing to the prevention of various diseases. This study presented some evidence that moderate exercise has the ability to prevent the risk of acquiring COVID-19 infection, reducing mortality and the incidence rate of COVID-19 infection, since it has the ability to potentiate the system immune. Furthermore, it was seen that patients who were constantly inactive had a higher rate of hospitalization, ICU admission and mortality. It was also observed that physical activity can also influence the vaccination process and can be an effective strategy to increase antibody responses. It is also evident the importance of physical exercise in the rehabilitation process of patients, playing a positive role in the treatment of diseases of the respiratory system. This practice can minimize sequelae and restore quality of life after infection. Therefore, physical activity as a non-pharmacological protective approach can be an important strategy to reduce symptoms and deaths caused by COVID-19, modulating the response of several inflammatory mediators, generating benefits in the immunity and inflammation systems. Because of this, it is of fundamental importance that government officials, as well as the entire population, recognize the activity as essential for physical and mental well-being. In addition, public policies that make the population more physically active are needed as a way to better face the current and future pandemics.

Keywords: Physical activity. Prognosis. Mortality. Immunity. COVID-19.

1 INTRODUÇÃO

A prática regular da atividade física, em geral, pode proporcionar vários benefícios à saúde e ainda constitui uma forma efetiva de prevenção à ocorrência de doenças futuras. Dessa forma a atividade física deve ser disponibilizada e praticada por todos, em virtude dos benefícios, a curto e longo prazo, que proporciona à saúde (SILVA; COSTA JUNIOR, 2011).

Alguns estudos indicam que a prática de atividades físicas apresentam benefícios como: aumento/manutenção da capacidade aeróbia e da massa muscular; redução da taxa de mortalidade total; prevenção de doenças coronarianas; modificação da composição corporal em função da redução da massa gorda; prevenção/controla da diabetes tipo II e hipertensão arterial; redução da ocorrência de acidente vascular cerebral da ocorrência de demência; prevenção primária do câncer de mama e cólon; melhora da autoestima e da autoconfiança; diminuição da ansiedade e do estresse; melhora do estado de humor e da qualidade de vida (MACIEL, 2010).

A pandemia do novo coronavírus, tem causado grandes mudanças no estilo de vida da população. Para evitar o aumento do contágio da doença, a Organização Mundial de Saúde (OMS) sugeriu o distanciamento social como principal estratégia para conter a pandemia. Como consequência houve diminuições drásticas nos níveis de atividade física da população. Entretanto sabe-se que é de fundamental importância a continuidade da prática de atividade física, durante a pandemia (RAIOL, 2020; PITANGA; BECK, PITANGA, 2020).

O aumento na frequência dos comportamentos de risco, é preocupante e pode resultar em danos à saúde, como alterações no peso corporal e aumento na ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis, mudanças dos padrões de tabagismo e uso de álcool e a possibilidade de estarem associados a sofrimento emocional. Assim, o governo deve elaborar estratégias de promoção da saúde em âmbito populacional, como prioridade, com ênfase especial nos indivíduos mais vulneráveis (MALTA et al., 2020).

Considerando os benefícios da prática regular de atividade física para os sistemas cardiometabólico e imunológico, bem como para a saúde mental, é muito importante que as pessoas sejam conscientizadas para continuidade desse comportamento durante o período da pandemia do COVID-19, para assim, melhor suportar os efeitos de uma possível contaminação por infecções virais (PITANGA; BECK, PITANGA, 2020).

Sabe-se que exercícios físicos regulares trazem benefícios ao sistema imunológico (FRANÇA et al., 2020). Entretanto ainda há controvérsias sobre a comprovação do efeito profilático da prática de exercícios físicos sobre a COVID-19, ou mesmo se há uma redução de hospitalização pela doença, ou se indivíduos ativos têm um sistema imune mais preparado para responder a infecção.

Sabemos que o Brasil é um dos países mais afetados pela pandemia de COVID-19 e o número real de mortes pela doença torna o cenário ainda mais desafiador. À medida que a pandemia avança, é de fundamental importância a realização de estudos retrospectivos para determinar se de fato a prática de exercício físico teve alguma influência na infecção por SARS-CoV-2 ou no resultado de COVID-19 (WOODS et al., 2020). Entretanto sabemos muito pouco sobre como a prática de exercício físico pode interagir com o sistema imunológico para afetar a infectividade do SARS-CoV-2 e a suscetibilidade à doença COVID-19.

Nesse sentido, o estudo vem com o objetivo principal de reunir evidências que colaborem para um melhor esclarecimento acerca da influência da atividade física no prognóstico de COVID-19. Além disso, tem como propósito destacar a importância da prática de atividade física para manutenção da saúde humana, sua influência na vacinação e no processo de reabilitação de pacientes com COVID-19.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Atividade física e Saúde

A atividade física é definida como toda movimentação corporal que implica em qualquer gasto de energia acima dos valores considerados como “estado de repouso” (DA SILVA et al., 2017). Existe uma relação de interdependência positiva entre alta qualidade de vida e prática de atividades físicas regulares, contribuindo na ausência de depressão, maior capacidade cognitiva e boa funcionalidade familiar (CAMPOS et al., 2014). Estima-se que há uma redução do risco epidemiológico para as pessoas que se tornam fisicamente ativas, como por exemplo, o indivíduo que deixa de ser sedentário para ser um pouco ativo diminui em 40% o risco de morte por doenças cardiovasculares (FERREIRA; CASTIEL; CARDOSO, 2011).

Além disso, a atividade física melhora a percepção subjetiva e objetiva da qualidade do sono, podendo ser utilizada como tratamento terapêutico nos tratamentos dos distúrbios do sono (ROPKE et al., 2017). À medida que a frequência da prática de atividade física aumenta, os níveis de autoestima tornam-se mais acentuados, enquanto os níveis de depressão diminuem (TEIXEIRA et al., 2016). A atividade física parece beneficiar também as funções cognitivas e o equilíbrio com diminuição do risco de quedas, no caso de idosos, atenuando a taxa de declínio cognitivo e motor (HERNANDEZ et al., 2010). A prática de atividade física promove aumento do controle da diabetes além de prevenir outras doenças, aumento da capacidade funcional e diminui o risco de mortalidade e diversas doenças crônicas, melhorando também a realização das tarefas diárias dos idosos (DA SILVA et al., 2019).

Foi observado que idosos praticantes apresentaram níveis mais elevados de autoestima e níveis reduzidos de depressão comparativamente com os não praticantes promovendo uma maior capacidade de autonomia e melhoria da qualidade de vida (TEIXEIRA et al., 2016). Com isso a prática de atividade física tende a melhorar o desempenho nas funções do dia a dia, permitindo segurança no desenvolvimento das idosas, propiciando independência prolongada (CAMBOIM, 2017). Estudos demonstram também que, por meio da prática de exercícios como caminhada e atividades aquáticas as pessoas com autismo conseguem desenvolver melhor sua capacidade comunicativa, reduzindo o comportamento antissocial e comportamentos que demonstram inadaptação e agressividade (DE AGUIAR; PEREIRA; BAUMAN, 2017).

A prática regular de exercícios traz diversos benefícios entre os quais se pode destacar: benefícios ao nível do sistema cardiovascular, da função respiratória e do tônus muscular; diminuição do estresse, melhora do estado de ânimo e favorecimento da estabilidade emocional; promoção de um melhor controle metabólico, otimização da massa corporal, entre outros, todos esses fatores resultando em uma maior produtividade no trabalho e para atividades do cotidiano. Há ainda a facilitação da função imunológica e a maior resistência dos desportistas a infecções (CORDOVA MARTINEZ; ALVAREZ-MON, 1999). Muitos pesquisadores teorizam que ser fisicamente ativo aumenta a imunovigilância contra patógenos infecciosos, incluindo vírus (WOODS et al., 2020).

Dessa forma faz-se necessária a implementação de programas que incentivem a atividade física, formação de profissionais da saúde capacitados para acolher esse público e atendê-lo da melhor forma possível em todas suas necessidades. Portanto, manter a qualidade de vida por meio da atividade física ainda é um desafio diante dos serviços de saúde pública relacionados às dificuldades de implantação dessas práticas (CAMBOIM, 2017).

2.2 COVID-19

A COVID-19 é uma doença infectocontagiosa causada pelo coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2). Essa doença surgiu em Wuhan, na China, em 31 de dezembro de 2019, onde foram descritos os primeiros casos (BRITO et al., 2020). Segundo a

Organização Mundial da Saúde (OMS), atualmente são registrados aproximadamente mais de 128 milhões de casos e 1,8 milhão de mortes pela COVID-19 no mundo. No Brasil são mais de 12 milhões de casos e 317 mil mortes pela doença (WHO, 2021). A pandemia da doença causada pelo novo coronavírus (COVID-19) tornou-se um dos grandes desafios do século XXI. Idosos e pessoas com doenças subjacentes são mais suscetíveis a infecções e propensas a resultados graves, que podem estar associados à síndrome da angústia respiratória aguda (SDRA) (GUO et al., 2020).

A proporção de indivíduos infectados pelo SARS-CoV-2 que permanecem assintomáticos durante o curso da infecção ainda não foi avaliada definitivamente. Em pacientes sintomáticos, as manifestações clínicas da doença geralmente começam após menos de uma semana, consistindo em febre, tosse, congestão nasal, fadiga e outros sinais de infecções do trato respiratório superior. A infecção pode progredir para doença grave com dispneia e sintomas torácicos graves correspondentes a pneumonia em aproximadamente 75% dos pacientes (VELAVAN; MEYER, 2020).

O Brasil é um dos países mais afetados pela pandemia de COVID-19 e o número de mortes pela doença torna o cenário ainda mais desafiador. O excesso de mortalidade é um indicador de suma importância para o monitoramento e definição de prioridades por tomadores de decisão, especialmente nos países em desenvolvimento como o Brasil, onde existem dificuldades para o diagnóstico adequado e o enfrentamento da doença (ORELLANA et al., 2021).

O COVID-19 já produziu consequências catastróficas sociais, econômicas e de saúde pública, com mais de 107 milhões de casos documentados e 2,3 milhões de mortes. A velocidade com que as vacinas COVID-19 seguras e eficazes foram desenvolvidas e disponibilizadas é sem precedentes, levando menos de um ano. Ao mesmo tempo, a recente convergência de avanços tecnológicos nas ciências biomédicas, da computação e da engenharia inaugurou uma nova era na descoberta de antígenos e vacinas (KOFF; BERKLEY, 2021).

2.3 Isolamento social e atividade física

Apesar de ser uma medida estratégica para a contenção de casos, o isolamento social pode trazer consequências negativas não intencionais, impactando no aumento do sedentarismo e inatividade física da população, considerada por muitos autores, por si só, como uma pandemia. A estada prolongada limitada à residência pode promover a diminuição da interação social e maiores períodos de imobilidade direta ou indiretamente relacionados à maior utilização de equipamentos virtuais como TV, computadores, celulares ou outros. Podem também ocorrer alterações no nível motivacional para a prática de atividades físicas, pois estas, muitas vezes, são associadas à necessidade de estrutura física, equipamentos complexos e de alto custo; locais específicos como parques, praças, clubes; e/ou suporte profissional presencial (SOUZA FILHO; TRITANY, 2020).

Diante das recomendações de isolamento social atualmente impostas em vários países, incentivar a manutenção de uma rotina de vida fisicamente ativa por parte da população como uma medida preventiva para a saúde é fundamental durante esse período de enfrentamento contra a disseminação do vírus. Em um período de reclusão domiciliar a população tende a adotar uma rotina sedentária, o que favoreceria a um aumento no ganho de peso corporal e surgimento de comorbidades associadas a maior risco cardiovascular, como obesidade, aumento da pressão arterial, intolerância à glicose, bem como transtornos psicossociais como ansiedade e depressão (FERREIRA et al., 2018).

Nos Estados Unidos, observou-se um aumento no hábito de assistir à televisão (TV) e à internet entre adultos durante a pandemia. Resultados semelhantes foram identificados na Itália e na Espanha, tanto na participação em transmissões ao vivo, pelas redes sociais, quanto

no aumento na instalação de aplicativos de programação de TV (MALTA et al., 2020). É recomendado que durante e após a pandemia de COVID-19 é as pessoas permaneçam fisicamente ativas e se exercitar enquanto estiver socialmente distanciado quando estiver bem, interromper o exercício quando desenvolver sintomas ou sinais de infecção e retornar à e exercitar-se lentamente após a recuperação (WOODS et al., 2020).

Além disto, tem sido demonstrado que o risco de infecção do trato respiratório superior por coronavírus é potencialmente maior na presença de deficiência do sistema imunológico. Neste sentido, a prática de exercício físico como medida benéfica para a melhora da imunidade é fortemente evidenciada na literatura. O Colégio Americano de Medicina do Esporte divulgou recentemente um guia em que sugere que a atividade física de intensidade moderada deva ser mantida no período de quarentena em função do SARS-CoV-2, salientando a importância para a saúde de cada minuto fisicamente ativo (FERREIRA et al., 2018).

2.4 Atividade física e COVID-19

A atividade física está associada com variações do comportamento fisiológico, psicológico e do sistema neuroendócrino. Diversos estudos observaram que em consequência da realização de exercícios ocorrem variações dos leucócitos, da distribuição das populações linfocitárias e da função imunológica (neutrófilos, células acessórias, células citotóxicas espontâneas ou *Natural Killer*, linfócitos T e B). A qualidade e a intensidade dessas alterações parecem depender da intensidade e da duração do exercício, que podem modificar a intensidade, a atividade, a resposta metabólica e a liberação de neurotransmissores e hormônios (CORDOVA MARTINEZ; ALVAREZ-MON, 1999).

Os importantes benefícios da atividade física para os problemas cardiometabólicos, imunológicos e saúde mental já são amplamente conhecidos pela comunidade científica. A atividade física regular pode ser muito eficaz na prevenção da obesidade, hipertensão e outros distúrbios cardiometabólicos que apresentam fatores de risco para a gravidade das internações hospitalares devido a COVID-19. Especificamente no que diz respeito ao sistema imunológico, durante o processo infeccioso causado pelo novo coronavírus, os indivíduos mais ativos fisicamente podem ter mecanismos de defesa mais adequados para reduzir o processo inflamatório causado pelo conflito entre o vírus e as células imunológicas do nosso organismo (PITANGA et al., 2021).

Entretanto há ainda a necessidade na construção de programas e políticas públicas a fim de diminuir o sedentarismo entre essa população e consequentemente prevenir os riscos de comorbidades associadas, o que contribuirá para a manutenção da independência funcional e promoção de um estilo de vida mais saudável (SERON; ARRUDA; GREGUOL, 2015).

Em alguns estudos foi visto que o treinamento de exercícios de resistência promove inúmeras alterações bioquímicas no músculo diafragma, resultando em um fenótipo benéfico, incluindo ventilação mecânica prolongada. Apenas 10 dias consecutivos de treinamento de exercícios de resistência resultam em proteção significativa. Portanto, prevê-se que indivíduos treinados que desenvolvem COVID-19 e requerem suporte ventilatório se beneficiem do pré-condicionamento do diafragma induzido pelo exercício, que é crítico para a saúde cardiovascular. A atividade física regular promove a aptidão cardiorrespiratória e a longevidade. Por isso, é importante durante e após pandemia de COVID-19 permanecer fisicamente ativo e se exercitar enquanto estiver socialmente distanciado e interromper o exercício quando desenvolver sintomas ou sinais de infecção e retornar a exercitar-se lentamente após a recuperação (WOODS et al., 2020).

No momento, sabemos muito pouco sobre como a prática de exercício físico podem interagir com o sistema imunológico para afetar a infectividade do SARS-CoV-2 e a suscetibilidade à doença COVID-19. À medida que a pandemia avança, será importante realizar

estudos retrospectivos para determinar se de fato atividade física teve alguma influência na infecção por SARS-CoV-2 ou no resultado de COVID-19.

Pontos de vista recentes nos chamam a atenção para a importância de continuar a praticar atividade física durante a pandemia de COVID-19, porém poucos estudos analisaram a associação entre atividade física e piora do quadro clínico, hospitalizações ou mortalidade pelo novo coronavírus. A associação inversa observada entre atividade física, mortes acumuladas e letalidade por doenças pode trazer reflexos importantes sobre as ações que vêm sendo implementadas por órgãos governamentais, tanto estaduais quanto municipais, quanto à prática de atividade física pela população (PITANGA et al., 2021).

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo e Caracterização do Estudo

O estudo é do tipo observacional e analítico, uma vez que foi quantificada a relação entre dois fatores e retrospectivo, utilizando estudos já publicados. Para isto o método adotado foi o qualitativo. Este estudo trata-se de uma revisão narrativa. Os artigos de revisão narrativa são publicações amplas, apropriadas para descrever e discutir o desenvolvimento ou o "estado da arte" de um determinado assunto, sob ponto de vista teórico ou contextual. Sendo assim a pesquisa caracteriza-se como exploratória e descritiva (ROTHER, 2007).

3.2 Métodos de Busca de Publicações

A busca foi realizada no mês de maio de 2021 de forma manual e eletrônica, utilizando descritores em inglês cadastrados no Descritores em Ciências da Saúde (DeCS, <http://desc.bvs.br/>): Physical activity/Prognosis/COVID-19.

A pesquisa foi realizada nas bases de dados usando as strings: (Physical activity AND Prognosis AND COVID-19) e a busca foi realizada nas seguintes bases eletrônicas: PubMed, (National Library of Medicine), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e SCIENCE Direct.

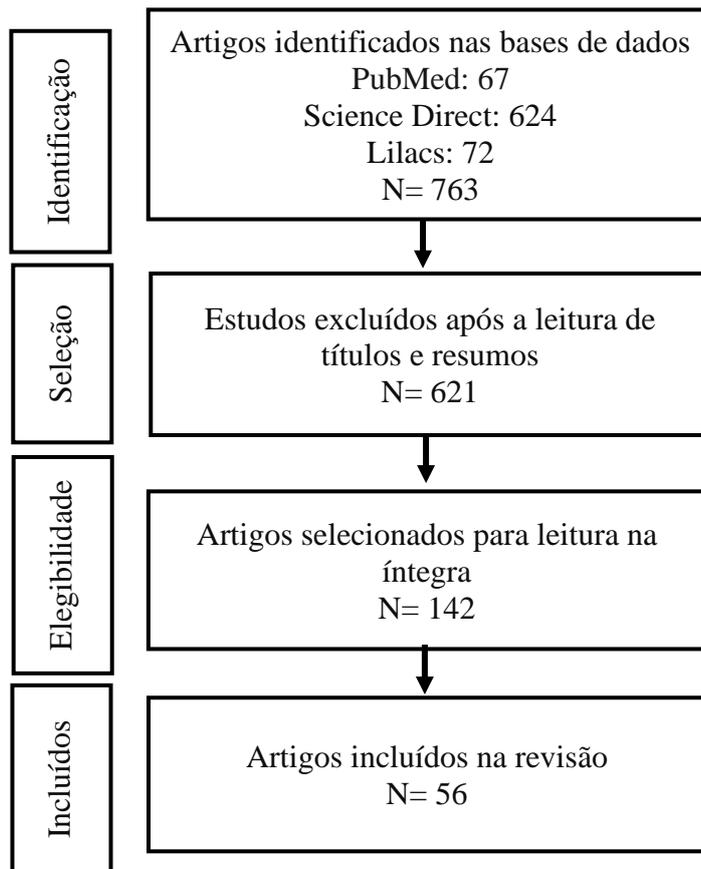
3.3 Procedimentos de Seleção

A seleção das publicações foi realizada em cinco etapas: 1. Busca das publicações nas bases de dados selecionadas; 2. Seleção dos Artigos; 3. Avaliação dos títulos e resumos das publicações; 4. Avaliação do assunto abordado e 5. Seleção final dos artigos que serão utilizados para elaboração do estudo de revisão.

Foram incluídos artigos que abordavam sobre a influência da atividade física na saúde e no prognóstico em pacientes com COVID-19, artigos disponíveis livremente na íntegra, nas línguas português, inglês e espanhol e publicados nos anos recentes entre 2018 e 2021. Foram incluídos na revisão artigos originais, artigos de opinião, editoriais, revisões, cartas aos editores, comentários, comunicações curtas, perspectivas, relatos especiais e entrevistas e excluídos artigos que não atenderam a temática.

3.4 Artigos Selecionados

Inicialmente, foram encontrados 67 artigos no PubMed, 624 no Science direct e 72 no Lilacs, totalizando 763 estudos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, assim como a leitura de títulos e resumos, 621 artigos foram excluídos, restando 142 artigos potencialmente elegíveis para inclusão. Após a leitura íntegra dos 142 estudos, 56 artigos foram utilizados para elaboração da revisão narrativa.



4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise Qualitativa dos Estudos

4.1.1 Pandemia do COVID-19

Em 2020, uma nova doença (COVID-19), originada na China, causada pela síndrome respiratória aguda grave coronavírus 2 (SARS-CoV-2), se espalhou pelo mundo e tornou-se uma pandemia global. Atualmente, a pandemia COVID-19 é o principal problema de saúde pública no mundo uma vez que desde o reconhecimento, o novo coronavírus continua infectando pessoas e causando uma mortalidade em todo o mundo (ANTILAO, 2020; PITANGA; PITANGA; BECK, 2020).

O espectro de COVID-19 é amplo, desde doenças que requerem cuidados médicos intensivos até sintomas mais leves. A maioria dos casos de se enquadra na categoria leve a moderada, com sintomas que duram menos de 6 semanas. No entanto, a morbidade de COVID-19 é significativa e pode afetar vários sistemas do corpo, mais frequentemente os sistemas cardíaco, pulmonar, hematológico, musculoesquelético e gastrointestinal. Foram identificadas algumas características da população em maior risco para COVID-19, como pessoas idosas, com obesidade pessoas com hipertensão, diabetes ou fatores de risco de doença cardiovascular ou condições respiratórias (JIMÉNEZ-PAVÓN; CARBONELL-BAEZA; LAVIE, 2020; ABDELBASSET, 2020; METZL et al., 2020).

Para prevenir a transmissão do coronavírus e evitar a morbimortalidade medidas em todo o mundo foram tomadas como políticas de distanciamento social e quarentena. Dados sugerem que indivíduos assintomáticos possam ser responsáveis por transmissões de 46% a

62% dos casos de transmissão do vírus (DE CARVALHO; DA SILVA; OLIVEIRA, 2020). A maioria dos especialistas em epidemiologia dizem que o sucesso na contenção do vírus na China e em outros lugares deve-se às rápidas medidas adotadas pelas autoridades para impor o status de quarentena para a maioria da população (JIMÉNEZ-PAVÓN; CARBONELL-BAEZA; LAVIE, 2020).

Embora necessárias, essas medidas de saúde pública têm implicações nos comportamentos de atividade física das pessoas (FRÖBERG, 2020), afetando o estilo de vida e a saúde (RANASINGHE; OZEMEK; ARENA 2020). As medidas de restrição conduziram a períodos prolongados de inatividade física, podendo afetar negativamente o estado de saúde e condição funcional (ANTILAO, 2020). Essas medidas resultaram em consequências negativas para saúde, como obesidade, hipertensão, diabetes, câncer, DCV, doenças respiratórias e reumatológicas, principalmente em populações de baixa renda, o que afetaria o risco de formas mais graves de COVID-19 (DUMON et al., 2020; JIMÉNEZ-PAVÓN; CARBONELL-BAEZA; LAVIE, 2020).

O impacto do COVID-19 pode afetar fortemente os sistemas econômicos, públicos e de saúde. A manutenção de um estilo de vida fisicamente ativo como estratégia preventiva de saúde desempenha um papel fundamental na luta contra os potenciais resultados deletérios da COVID-19 e doenças cardiovasculares. É fundamental que exista uma maior consciência da importância do exercício físico e o envolvimento contínuo das autoridades de saúde e da população. Por esse motivo, é relevante implementar medidas que visem limitar os períodos de sedentarismo, de acordo com seu estado de saúde recente, enquanto estiverem em casa, promovendo a prática periódica de rotinas de atividade física (FERREIRA; IRIGOYEN; ANGELIS, 2021; ANTILAO, 2020).

4.1.2 Consequências do Isolamento social para a Saúde

Durante o surto de COVID-19, os níveis de exercício físico em todo o mundo diminuíram significativamente devido ao isolamento social. Uma permanência prolongada em casa pode resultar em comportamentos sedentários desfavoráveis e na prevalência e incidência de doenças crônico-degenerativas, por exemplo, doenças cardiovasculares, obesidade, hipertensão, câncer e doenças mentais e consequentemente maior taxa de mortalidade (VANCINI et al., 2021; BOTERO et al., 2021).

No geral o sedentarismo favorece a diversos agravos à saúde, como: a) a perda muscular ocorre rapidamente; b) está associada à desnervação das fibras, pela supressão da síntese de proteínas musculares; c) afeta a homeostase da glicose, reduz a sensibilidade à insulina; d) a potência aeróbica é prejudicada e e) o balanço energético positivo durante a inatividade física está associado à deposição de gordura, associada à inflamação sistêmica (MATSUDO; SANTOS; OLIVEIRA, 2020).

O isolamento social tem efeitos físicos e psicológicos negativos, incluindo descondição física. Este descondição aparece em pessoas com repouso prolongado e sua principal característica é a atrofia muscular (MERA-MAMIÁN et al., 2020). Além disso leva a padrões de sono alterados, piora da nutrição, depressão, estresse e, consequentemente, alterações adversas na composição corporal, capacidade cardiorrespiratória, força muscular, funcionalidade física e eventos vasculares (RUBERTI; TELLES; RODRIGUES, 2021; VANCINI et al., 2021).

Percebe-se ainda o comprometimento cognitivo e declínio de componentes psicológicos que se relacionam a mudanças no estado de humor, ansiedade, stress e depressão (DE SOUZA et al., 2020). Foram relatados alguns impactos psicológicos negativos da quarentena, como sintomas de estresse pós-traumático, confusão e raiva. Os fatores estressores sugeridos incluíram maior duração da quarentena, medo de infecção, frustração, tédio, suprimentos

inadequados, informações inadequadas, perda financeira e estigma (JIMÉNEZ-PAVÓN; CARBONELL-BAEZA; LAVIE, 2020).

A exposição repetida ou crônica ao estresse pode afetar o sistema cardiovascular, facilita a progressão da aterosclerose e a adrenalina e a noradrenalina aumentam a frequência cardíaca e diminuem a variabilidade da frequência cardíaca, o que pode afetar o metabolismo e o sistema imunológico (CHESNUT; MACDONALD; WAMBIER, 2021). Dessa forma, a prática de atividade física é de fundamental importância neste período de distanciamento, principalmente para os indivíduos com fatores de risco, devido à maior susceptibilidade à infecção e complicações do COVID-19 (FERREIRA; IRIGOYEN; ANGELIS, 2021).

Desde o início da pandemia, uma alta prevalência de comorbidades associadas à inatividade física em COVID-19, como hipertensão e diabetes mellitus foram identificados. É importante ressaltar que formas mais graves de COVID-19 foram encontradas em pacientes com esses fatores de risco preexistentes, sugerindo que tais fatores desempenham um papel importante tanto em indivíduos suscetíveis à infecção quanto em pacientes infectados com SARS-CoV-2 (FERREIRA; IRIGOYEN; ANGELIS, 2021).

Está estabelecido que muitos ajustes metabólicos e cardiovasculares benéficos em resposta ao exercício físico podem ser perdidos em apenas duas semanas de inatividade. Foi visto que a interrupção repentina do exercício foi associada ao rápido início da resistência à insulina no tecido muscular e à diminuição da utilização da glicose muscular que piorou o desempenho muscular. Pacientes obesos passaram por um estresse imenso, o que os tornou mais vulneráveis à alimentação excessiva e ao sedentarismo, predispondo-os a um maior ganho de peso (CHESNUT; MACDONALD; WAMBIER, 2021).

No estudo de Matsudo, Santos e Oliveira (2020), é relatado que apenas 20 dias de inatividade física levou um indivíduo a uma redução de 20% no consumo de oxigênio e de 11% no volume do coração e somente dois dias de imobilização foi o suficiente para atrofia do músculo quadríceps. Além disso, mostra que pessoas obesas ou pré-diabéticas ao reduzirem seus passos diários para menos de mil aumentaram a resistência à insulina, glicose circulante e apresentaram menor síntese proteica.

De acordo com Martinez et al., (2020) de um total de 1.613 adultos brasileiros praticantes de atividades físicas, 79,4% relataram que as medidas para conter a epidemia tiveram algum impacto em suas atividades físicas e muitos tiveram que interromper ou diminuir a frequência de suas práticas. Os participantes que sentiram um maior impacto da quarentena em suas atividades físicas tendem a ter maior prevalência de sintomas de ansiedade e depressão (MARTINEZ et al., 2020). Segundo Botero et al., (2021) os adultos mais velhos, que tinham alguma doença crônica e já eram inativos foram os que mais sofreram com a pandemia, pois apresentaram maior redução do nível de atividade física.

Níveis reduzidos de atividade física são uma preocupação séria durante o confinamento em tempos de pandemia (BENTLAGE et al., 2020). O sofrimento psicológico causado pela quarentena foi amplamente relatado e o estresse crônico pode diminuir a motivação para se envolver em qualquer atividade física. Além disso, o isolamento social associado a sentimentos de solidão leva a um risco de doença cardíaca coronária e acidente vascular cerebral devido a um relacionamento social pobre aumenta 32 e 29%, respectivamente (FERREIRA; IRIGOYEN; ANGELIS, 2021).

Durante um surto de influenza, cerca de 10% a 30% do público em geral estava muito ou bastante preocupado com a possibilidade de contrair o vírus. Com o fechamento de escolas e empresas, as emoções negativas vivenciadas pelos indivíduos aumentaram. Indivíduos que foram colocados em quarentena relataram uma alta prevalência de sofrimento psicológico e sintomas de transtorno como distúrbios emocionais, depressão, estresse, irritabilidade, insônia e estresse pós-traumático. Outra análise indicou que o comportamento de saúde foi responsável por mais de 30% do excesso de risco de mortalidade atribuído ao isolamento social e solidão

ao longo de um período de acompanhamento de 6,5 anos (CHESNUT; MACDONALD; WAMBIER, 2021).

É perceptível a importância dos exercícios funcionais para a profilaxia de doenças e auxílio na reabilitação. A continuação desses trabalhos físicos em indivíduos que já se encontram na fase pós-infecção, bem como a importância do acompanhamento antes de qualquer uma dessas atividades, é essencial para que os profissionais de saúde consigam atingir os objetivos traçados (DE SOUZA et al., 2020). Dessa forma, é imprescindível a realização de períodos de atividade física que possam reverter os efeitos adversos associados ao sedentarismo durante o período de isolamento social (VANCINI et al., 2021).

4.1.3 Influência da Atividade física para a Saúde Humana

De acordo com o estudo de Wang et al., (2020), o exercício físico promove a redução do risco de doenças não transmissíveis (doenças cardíacas, diabetes e câncer e associadas à redução da hipertensão arterial, sobrepeso e obesidade), trazendo vários benefícios à saúde humana como, diminuições no tecido adiposo, melhorias na aptidão cardiorrespiratória, aumento da homeostase metabólica, e diminui a inflamação ativa.

Alguns estudos relatam que atividade física moderada têm um impacto positivo na função do sistema imunológico, efeito que é parcialmente reduzido quando se realiza exercícios vigorosos, como deslocamento de cargas pesadas, ciclismo ou maratonas. Entre os benefícios estão melhoria no sistema imune, problemas respiratórios, redução da gravidade da doença infecciosa diminuindo os processos inflamatórios; diminuição do risco de infecções respiratórias e regulação dos níveis de cortisol, favorecendo a redução dos níveis de estresse, controle da ansiedade e melhoria do metabolismo (MERA-MAMIÁN et al., 2020).

Segundo Jakobsson et al., (2021), a diminuição da atividade física favorece a redução da taxa metabólica, gasto de energia e carga mecânica, o que pode levar a um declínio na aptidão física, contribui também ao ganho de peso e distúrbios metabólicos, sendo fatores de risco para manifestações futuras da doença. Além disso, está associado a riscos aumentados de depressão, diabetes tipo 2, câncer, doença vascular coronariana (DCV) (VOLINO-SOUZA et al., 2020), também afeta a homeostase da glicose e reduz a sensibilidade à insulina, prejudicando também a capacidade aeróbia (VANCINI et al., 2021; WUNSCH et al., 2021).

A obesidade, tem um efeito prejudicial na função pulmonar e foi identificada como um fator que contribui para a morbimortalidade de COVID-19 (SIOPIIS, 2020; DESPRÉS, 2021). O estudo de Lavie; Coursin e Long (2021), relata que pacientes com obesidade infectados sofreram aumento de sintomas respiratórios, lesões renais, coagulopatia e tromboembolismo, incluindo embolia pulmonar. Em concordância o estudo de Aghili et al., (2021), relata que hospitalização, internação em terapia intensiva, ventilação mecânica e mortalidade foram maiores em pacientes obesos.

O estudo de Chastin et al., (2021), mostra que as intervenções de atividade física resultaram numa redução de risco estatisticamente significativa para doenças infecciosas adquiridas para pessoas envolvidas em níveis de atividade física regular. Pitanga; Beck; Pitanga (2020b), também sugere a prática regular de atividade física como um dos meios de reduzir o risco, duração e severidade de infecções virais, distúrbios cardiometabólicos, além de melhorar a função imunológica. Os autores se baseiam no fato de que existem positivos efeitos de exercício físico sobre marcadores imunológicos associados com muitas doenças.

Foi observado que poucas semanas de redução nos níveis de atividade física resultam em efeitos deletérios em vários cardiometabólicos (controle glicêmico, composição corporal, citocinas inflamatórias, pressão arterial, função vascular) e parâmetros funcionais (aptidão cardiorrespiratória / muscular, equilíbrio, agilidade). Dessa forma a correta regulação da

intensidade é essencial para desencadear os efeitos positivos induzidos pelo exercício físico (MARÇAL, et al., 2020; RODRÍGUEZ-NÚÑEZ, 2020).

Jesus et al., (2021) ao verificar os efeitos promissores do exercício no sistema cardiovascular, metabólico e imunológico durante o período COVID-19 mostra que o exercício crônico moderado e adaptado pode ser duplamente benéfico na diabetes mellitus 2 e em doenças cardiovasculares, na prevenção de inflamação e infecção respiratória viral, incluindo infecção por coronavírus. Laddu et al., 2021, encontrou evidências epidemiológicas demonstraram uma relação dose-resposta entre atividade física realizada antes da infecção e uma redução na incidência, duração ou gravidade de infecções agudas do trato respiratório superior (URTI). Observaram que a taxa mais baixa de URTI está associada ao envolvimento regular em níveis moderados a altos de atividade física.

Os estudos de Kalazich Rosales et al., (2020) e Jakobsson et al., (2021) mostram a redução da atividade física leva há um declínio no sistema cardiorrespiratório, metabólico, hormonal e muscular, onde há uma diminuição da capacidade aeróbia, tempo de fadiga, aumento na utilização de carboidratos; potencial de insulina, glicose basal e triglicerídeos e uma redução dos principais grupos musculares. Já Júnior et al., (2020), ressalta que indivíduos que se exercitaram em casa durante a pandemia de COVID-19 apresentaram melhor qualidade de vida, qualidade de sono autorreferida e redução dos níveis de ansiedade, depressão e estresse do que aqueles fisicamente inativos antes e durante a pandemia.

Com relação a influência da atividade física na vacinação contra influenza, o estudo de Pitanga; Pitanga; Beck, (2020c) traz uma série de estudos que foram realizados ao longo dos anos destacando que a atividade física regular pode contribuir para uma melhor resposta à imunização contra influenza.

Em 2002, foi avaliado se o exercício físico estaria associado a uma melhor resposta imunológica específica à influenza após a vacinação. Como resultado a atividade física foi associada a melhoria na proliferação da vacina contra influenza. Os anticorpos específicos anti-influenza (IgM e IgG), bem como maior proliferação de linfócitos específicos para influenza foram maiores em participantes ativos em comparação com moderadamente ativos e sedentários. Outro estudo realizado para determinar o efeito da atividade física na produção de anticorpos específicos em resposta à vacina contra o vírus da gripe de 1998-99, foi observado que houve um aumento dos anticorpos específicos após 6 semanas da aplicação da vacina, com correlação positiva entre a atividade física e esses anticorpos, indicando melhor resposta imunológica entre os indivíduos mais ativos fisicamente.

Com o intuito de identificar se o treinamento com exercícios cardiovasculares resultaria em melhores respostas de anticorpos à vacinação contra influenza em 140 idosos foi visto que o grupo de exercícios cardiovasculares apresentou aumento significativo na proteção 24 semanas após a vacinação, enquanto o grupo de treinamento de flexibilidade não apresentou alterações significativas. Em 2004, outro estudo realizado com 27 adultos com mais de 65 anos e fisicamente inativos, foi visto que os indivíduos imunizados com a vacina trivalente contra influenza antes e após a intervenção com exercícios exibiram aumento nos anticorpos contra influenza A (H1N1) quando comparados aos controles, melhorando a resposta à imunização contra influenza.

Mais recentemente, em 2019, um estudo realizado com 56 idosas após a vacina contra influenza, foi observado que indivíduos que caminhavam mais apresentaram maior expansão pós-vacina de monócitos e blastos de plasma no sangue periférico. Os participantes que eram mais ativos fisicamente também demonstraram regulação positiva de genes associados à fagocitose de monócitos / macrófagos. Além disso, mulheres ativas apresentaram maior indução de anticorpos contra influenza B.

De acordo com Valenzuela et al., (2021) indivíduos jovens e pessoas mais velhas que praticam esportes, apresentam melhor resposta imunológica após a vacinação contra influenza

em comparação a sedentários. Dessa forma, há evidências de um efeito benéfico de altos níveis de atividade física, contribuindo para uma melhor soroproteção. Segundo o autor embora estudos específicos de vacinas para COVID-19 não tenham sido conduzidos, a experiência de programas de vacinação anteriores (contra influenza) sugere que a prática regular de exercícios pode ser uma estratégia eficaz para aumentar as respostas de anticorpos.

A razão de promover atividade física para melhorar os componentes da aptidão física é que estes estão diretamente relacionados com as funções fisiológicas dos principais sistemas orgânicos (respiratório, circulatório, muscular). Assim, são sugeridas práticas de baixa a moderada intensidade a todos, por apresentarem benefícios ao sistema imunológico, como redução na incidência da infecção e recuperação mais célere (JIMÉNEZ-PAVÓN; CARBONELL-BAEZA; LAVIE, 2020; WANG et al., 2020; MATTOS et al., 2020).

A atividade física, além de ser apontada como importante alternativa para manutenção das ações do corpo humano, auxilia diante do estresse, melhora a autoestima, a capacidade cardiorrespiratória, coordenação, força muscular e previne a fragilidade. Têm um papel importante na saúde mental e função cognitiva porque o exercício tem efeitos positivos na prevenção e alívio dos sintomas depressivos, diminuindo a ansiedade, melhorando a aprendizagem e é benéfico para o funcionamento cognitivo em adultos mais velhos (CELIS-MORALES et al., 2020; JAKOBSSON et al., 2021).

Dessa forma, estratégias para eliminar probabilidade de se tornar fisicamente descondicionado é vital, pois quando os músculos estão ativos produzem compostos que melhoram funcionamento do sistema imunológico, fisiológico e biológico em geral (CELIS-MORALES et al., 2020). Atenção especial é merecida para o grupo da população idosa, uma vez que a atividade física afeta positivamente e previne fragilidade, sarcopenia, risco de quedas, autoestima e comprometimento ou declínio cognitivo (JIMÉNEZ-PAVÓN; CARBONELL-BAEZA; LAVIE, 2020).

A atividade física está bem estabelecida como um componente essencial para uma vida saudável, para a prevenção e tratamento de doenças e manutenção geral da saúde e do bem-estar físico e mental (MATTOS et al., 2020). Com isso, é importante que as organizações de saúde pública encorajem os indivíduos a iniciar ou continuar o envolvimento regular em atividade física para manter a saúde física e mental (PITANGA; BECK; PITANGA, 2020; ARENA et al., 2021), além do mais, a atividade física para deve ser vista como uma política pública para a população em geral e deve ser abordada de uma perspectiva abrangente (KALAZICH ROSALES et al., 2020).

4.1.4 Relação entre Atividade física, Sistema Imunológico e COVID-19

A atividade física regular tem sido defendida para a resiliência contra COVID-19 e outras doenças infecciosas. Há a hipótese de que pessoas fisicamente ativas são provavelmente mais resistentes à infecção devido a uma melhor vigilância imunológica, dado que infecções graves são mais prováveis em indivíduos com pior saúde cardiovascular e metabólica e com condições crônicas pré-existentes. Além do mais, sabe-se que um sistema imunológico comprometido é um fator de risco para todas as infecções de influenza viral (ALKHATIB, 2020; CHASTIN et al., 2021).

Uma forte resposta imune do hospedeiro ao novo coronavírus é um fator chave, para proteção contra infecção evitando atingir estágios graves da doença. A COVID-19 apresenta estágios clínicos distintos relacionados à resposta imune e o exercício físico por sua vez tem a capacidade de melhorar a imunidade inata oferecendo proteção contra infecções virais, além de melhorar as variáveis cardiorrespiratórias e a resistência em pessoas infectadas pela doença (RANASINGHE; OZEMEK; ARENA, 2020; SILVA FILHO et al., 2020).

A prática de atividade física melhora o sistema imunológico inato e adaptativo por meio de adaptações agudas, transitórias e de longo prazo, promovendo proteção contra infecções (BRITO et al., 2021). O consenso na literatura sobre imunologia do exercício 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, et al., 2021).

O principal mecanismo envolvido na patogênese da COVID-19 é a inflamação do trato respiratório e a resposta do sistema imunológico do hospedeiro. Dessa forma a modulação favorável da função imunológica pode ser uma estratégia importante não apenas para reduzir a chance de infecção, mas também para reduzir potencialmente a gravidade e as sequelas das infecções (MINICH; HANAWAY, 2020). Estima-se que cada sessão de atividade física de intensidade moderada estimula a atividade antipatogênica, aumentando a imunovigilância contra patógenos infecciosos e atenuando os sintomas (LADDU et al., 2021).

Durante e após o exercício físico, são liberadas citocinas pró e anti-inflamatórias, aumentando a circulação de linfócitos e também o recrutamento celular. Tal prática tem efeito na menor incidência, intensidade dos sintomas e mortalidade por infecções virais. A tempestade de citocinas pró-inflamatórias associada à COVID-19 afeta negativamente o sistema hematológico, levando à ativação da coagulação e disfunção endotelial e, portanto, aumentando o risco de trombose venosa e arterial. Dessa forma exercícios de intensidade baixa a moderada pode ter o potencial de influenciar positivamente os marcadores bioquímicos de coagulopatia, enquanto exercícios de alta intensidade provavelmente aumentam o risco trombótico (DA SILVEIRA et al., 2020; VANCINI et al., 2021; ZADOW et al., 2020).

Desde que seja prescrito na intensidade, volume e frequência apropriados a prática de exercícios físicos atua como um modulador do sistema imunológico. É bem sabido que o exercício em intensidade moderada melhora o sistema imunológico, entretanto a literatura científica enfatiza que a atividade física intensa e de longa duração pode levar a imunossupressão transitória, expondo as pessoas a maiores chances de pegar ou piorar uma infecção viral (JIMÉNEZ-PAVÓN; CARBONELL-BAEZA; LAVIE, 2020; DUMON et al., 2020; VANCINI et al., 2021). O estudo de Jesus et al., (2021) relata que após episódios agudos de exercício intenso e prolongado em atletas, foi observado um aumento de biomarcadores inflamatórios e aumento do risco de infecções do trato respiratório superior.

A intensidade, o volume e o modo de exercício podem exercer diferentes ativações do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, do sistema nervoso e dos hormônios imunorreguladores que influenciam a resposta imunológica. As intervenções de exercícios podem afetar a suscetibilidade à infecção, uma vez que demonstraram modificar a distribuição de monócitos e linfócitos, o fenótipo e a produção de citocinas. Dessa forma, em um período de infecção por COVID-19, a modulação favorável da função imunológica pode ser uma estratégia importante não apenas para reduzir a chance de infecção, mas também para reduzir potencialmente a gravidade e as sequelas das infecções (JESUS et al., 2021; DA SILVEIRA et al., 2020; VETROVSKY et al., 2020; MINICH; HANAWAY, 2020).

A literatura demonstra a potência da atividade física regular em aumentar a função imunológica e reduzir o risco, a duração ou a gravidade das infecções virais. A atividade física regular melhora as funções cardiovasculares a coagulação e a homeostase fibrinolítica e a proteção geral ao estresse celular, além de aumentar a resistência e força dos músculos respiratórios, tornando-os mais eficientes, ademais tem efeitos positivos no sistema imunológico podendo restringir a imunosenescência e reduzindo a incidência de infecções virais ao longo da vida (JAKOBSSON et al., 2021; ARENA et al., 2021; DUMON et al., 2020).

Outro aspecto importante é que as mitocôndrias que são reguladores centrais do metabolismo celular, podem ser potencializadas pela atividade física, o que aumenta sua “aptidão mitocondrial” associada à aptidão cardiorrespiratória. Dada a importância das

mitocôndrias nas funções imunológicas, a aptidão cardiorrespiratória também é um determinante integral da defesa do hospedeiro antiviral e da vulnerabilidade à infecção (BURTSCHER; BURTSCHER; MILLET, 2021). Além do mais, a interleucina-15 (IL-15), citocina crucial para a ativação e proliferação das células T e NK altamente expressa nas fibras musculares, é liberada após o exercício, fornecendo efeitos positivos ao sistema imunológico (JAKOBSSON et al., 2021; XU et al., 2020).

A atividade física também tem efeitos positivos no sistema imunológico adaptativo durante o envelhecimento. Sabe-se que adultos mais velhos fisicamente ativos têm mais células T virgens em comparação com indivíduos sedentários. Especificamente, a IL-7 pode ajudar a manter a massa tímica (que atrofia com a idade) e aumentar a capacidade desse órgão linfóide de produzir células T virgens de antígeno que são essenciais na resposta imunológica para imunidade de longa duração (VALENZUELA et al., 2021).

4.1.5 Atividade Física e Prognóstico de COVID-19

Alguns estudos têm defendido a importância da atividade física para a resiliência contra COVID-19. Cho et al., (2021) ao analisar a associação de atividade física com a morbidade e mortalidade de COVID-19 em 6288 pacientes e 125.772 controles, verificou que os níveis médios de atividade física foram mais baixos no grupo de paciente do que no grupo controle. Sendo assim, pacientes com atividade física moderada a vigorosa foram associados a um menor risco de infecção e mortalidade por COVID-19.

Um estudo de coorte realizado por Salgado-Aranda et al., (2021) em 552 pacientes entre 18 e 70 anos, com diagnóstico de COVID-19 e internados, foi visto que a mortalidade global em pacientes sedentários foi significativamente maior do que em pacientes ativos (13,8% vs 1,8%). Portanto pacientes com estilo de vida sedentário aumentaram a mortalidade de pacientes hospitalizados com COVID-19 (OR 5,91). Da mesma forma o estudo de Sallis et al., (2021) ao comparar as taxas de hospitalização, admissões em unidade de terapia intensiva (UTI) e mortalidade para 48.440 pacientes com COVID-19, observou que pacientes com COVID-19 que eram consistentemente inativos tiveram maior risco de hospitalização (OR 2,26), admissão na UTI (OR 1,73) e morte (OR 2,49) do que os pacientes que realizavam alguma atividade.

De acordo com o estudo de Cunningham (2021) as taxas de atividade física foram estatisticamente e negativamente associadas aos casos e mortes de COVID-19. Análises mostraram que as taxas de atividade física moderaram a relação entre casos e mortes, de forma que a relação era mais forte quando as taxas de atividade física eram baixas. Tais resultados oferecem evidências empíricas dos benefícios da atividade física durante uma pandemia. Chesnut, Macdonal; Wambier (2021) também observaram que baixos níveis de atividade física estão associados à mortalidade por COVID-19. Além disso, fatores genéticos, como variações no receptor de andrógeno, podem agravar os efeitos de um estilo de vida pouco saudável e aumentar o risco de sintomas graves em alguns pacientes.

Com relação a importância da aptidão cardiorrespiratória (CRF), Lavie; Sanchis-Gomar; Arena (2021b), observaram que níveis mais elevados de aptidão cardiorrespiratória estão associados a menores taxas de internação em infectados com COVID-19. O estudo sugeriu que a atividade física e o CRF podem desempenhar um papel na imunidade contra infecções. O estudo realizado por Silva Filho et al., (2020) também reforça que indivíduos em programas de exercícios físicos apresentam aumento de seus níveis cardiorrespiratórios podendo modular a resposta de vários mediadores inflamatórios. Pitanga; Beck; Pitanga (2020b), também observaram que maiores níveis de aptidão cardiorrespiratória podem reduzir as respostas pró-inflamatórias em pacientes infectados por COVID-19 e proporcionar proteção contra o desenvolvimento e severidade da doença, considerando que indivíduos ativos

fisicamente apresentam mecanismos de defesa mais adequados para reduzir o processo inflamatório.

No estudo de Abdelbasset (2020) foi visto que o treinamento físico desempenha um papel fundamental na promoção da regulação do sistema imunológico, retardando a disfunção da imunidade, reduzindo os marcadores de inflamação circulatória e prevenindo a sarcopenia e, portanto, poderia prevenir o risco de adquirir a infecção COVID-19 e reduzir a complicações do autoisolamento.

Jakobsson et al., (2021) ao discutir a prevenção de declínio nas funções metabólicas e imunológicas durante a pandemia de COVID-19, observou que apenas duas semanas de atividade física reduzida levam a uma diminuição da aptidão cardiorrespiratória e da sensibilidade à insulina de múltiplos órgãos. Apenas uma semana de comportamento sedentário induzido tem efeitos deletérios sobre o humor e a depressão. Além disso, uma semana de contagem de passos reduzida em 91% reduziu significativamente as taxas de síntese de proteína miofibrilar e atrofia muscular regulada positivamente em adultos do sexo masculino.

Arena et al., (2021) ressalta que existe o menor risco de infecção por COVID-19 relatando o nível mais alto de atividade física e o maior risco entre aqueles na categoria de atividade física inferior. Reduções na sintomatologia da infecção também foram evidenciadas para atividade física de intensidade moderada. O autor ressalta que embora a escassez de estudos clínicos e longitudinais limite nossa compreensão de se o exercício pode restaurar efetivamente a função imunológica, as evidências preliminares até o momento demonstram de forma confiável que a atividade física regular pode melhorar aspectos da imunidade, reduzindo o risco ou gravidade das infecções virais.

De acordo com Vancini et al., (2021) recomendações de exercícios baseadas em evidências científicas são uma estratégia segura para manter ou melhorar a aptidão física relacionada à saúde e, conseqüentemente, prevenir a exacerbação do risco de doenças associadas a hábitos sedentários e mortalidade em pessoas saudáveis e condições médicas pré-existentes. Isso pode ter implicações importantes para a saúde pública durante e após a pandemia de COVID-19.

Levando em consideração a perspectiva de saúde pública, duas variáveis importantes devem ser consideradas, a importância de alcançar e manter uma boa aptidão física, provavelmente por meio de exercícios regulares, e minimizar as chances de complicações tardias do COVID-19 quando retornar à atividade física, exercícios e / ou esportes. É evidente a relação da atividade física e exercício com o COVID-19. Até o fim da pandemia, a população deve tentar manter-se segura e saudável. Para isso, os principais componentes do exercício, ou seja, frequência, tempo, intensidade e tipo, devem ser adaptados ao estado de saúde individual e às possibilidades, uma vez que pessoas com os sistemas cardiovascular, metabólico, imunológico e saúde mental ajustados podem conseguir suportar melhor os efeitos de possíveis contaminações por infecções virais (ARAÚJO, 2021; PITANGA; BECK; PITANGA, 2020; JESUS et al., 2021).

Sendo assim, as futuras diretrizes de saúde pública devem encorajar as pessoas a praticar atividades físicas regulares considerando o impacto da atividade física em fortalecer o sistema imunológico e diminuir o risco de doenças infecciosas e mortalidade em doenças infecciosas, bem como em doenças crônicas, fazendo com que as pessoas estejam mais bem preparadas para pandemias futuras (CHASTIN et al., 2021; PITANGA; BECK; PITANGA, 2020).

4.1.6 Importância dos exercícios de reabilitação para a COVID-19

Segundo Araújo (2021), é fundamental discutir a questão do retorno à atividade física após o diagnóstico de COVID-19. Felizmente, em uma perspectiva do mundo real, a maioria dos indivíduos (especialmente os mais jovens) infectados por COVID-19 terá uma doença

relativamente benigna e curta. No entanto, uma porcentagem relativamente pequena de pessoas infectadas com COVID-19 terá complicações graves que podem levar a sequelas de longo prazo ou morte.

Cada vez mais, a atenção está sendo dada à influência dos exercícios de reabilitação do COVID-19. A reabilitação adequada pode relaxar os músculos, melhorar o sistema respiratório e reduzir os custos do tratamento. Se o exercício de reabilitação puder ajudar no tratamento com COVID-19 ou melhorar a função respiratória e prevenir seus danos, beneficiará os pacientes e aliviando muito a pressão médica. Existem algumas complicações cardíacas tardias potenciais de COVID-19 que devem ser consideradas no retorno ao exercício após COVID-19, incluindo miocardite, devido ao risco de arritmias malignas e morte súbita.

Algumas meta-análises relataram que os exercícios de reabilitação têm desempenhado um papel positivo no tratamento de doenças do sistema respiratório, podendo melhorar a resistência cardiorrespiratória. Outros estudos revelaram que exercícios de reabilitação podem ajudar na reabilitação pulmonar e a COVID-19 é uma das doenças infecciosas respiratórias. Além disso, o treinamento de reabilitação pode melhorar a função pulmonar de pacientes com COVID-19 devido ao fortalecimento dos músculos respiratórios, como músculos intercostais, músculos entusiasmados, músculos da parede abdominal. Músculos estes que desempenham um papel importante na manutenção da função respiratória (GU et al., 2020).

Pode-se perceber que a COVID-19 tem grande repercussão tanto relacionada ao sistema respiratório, quanto em outros sistemas como o cardiovascular causando assim, deficiência na função dos músculos respiratórios e na tolerância do indivíduo na realização das atividades da vida diária e em exercícios específicos. Isso acarreta algumas disfunções que geram limitações nas capacidades funcionais dos indivíduos afetados. É de grande valia enfatizar que a decorrência de problemas no sistema cardiorrespiratório, acaba acarretando consequências no sistema musculoesquelético devido ao tempo prolongado dos pacientes na UTI, que causa o imobilismo. Dentre essas disfunções no sistema musculoesquelético, está a perda de massa e da função muscular (responsável pela fraqueza muscular), mialgia, neuropatia e déficit de equilíbrio (DE SOUZA et al., 2020).

Na COVID-19, alguns pacientes desenvolverão sintomas leves ou moderados, outros sintomas mais graves. Foi relatado que o envolvimento de exercícios de reabilitação melhora o sistema respiratório e aliviam os sintomas de dores musculares, alivia os sintomas de ansiedade e tensão (GU et al., 2020). Dessa forma, todas as populações são fortemente recomendadas a praticar exercícios regulares em casa para promover o funcionamento do sistema imunológico reduzindo assim as taxas de mortalidade e morbidade (ABDELBASSET, 2020).

De acordo com Yang; Yang (2019) os exercícios de reabilitação em pacientes são de fundamental importância uma vez que através da terapia de exercícios de treinamento com músculos dos membros superiores, inferiores, caminhada, treinamento respiratório, pode-se reduzir condição de dispneia, melhorar a ventilação pulmonar dos pacientes, reduzir a expectoração, tosse, melhora a função de movimento dos membros, contribuindo para uma melhor condição de saúde dos pacientes. Devido ao aprofundamento do conhecimento da COVID-19, um número crescente de pacientes tem se recuperado, com isso a reabilitação pulmonar para esses pacientes recuperados tornou-se um grande desafio para a equipe médica, cuja resolução requer colaboração multidisciplinar e exploração conjunta para que o suporte baseado em evidências e de alta qualidade possa ser fornecido.

5 CONCLUSÃO

Diversos pontos de vista têm sido publicados enfatizando a importância da atividade física como forma de manter um estilo de vida saudável, contribuindo assim na prevenção de

diversas doenças. Nesse estudo foi visto que há evidências de que a atividade física pode influenciar o prognóstico de COVID-19, prevenindo o risco de adquirir a infecção COVID-19 e diminuindo a taxa de mortalidade, uma vez que tem a capacidade de potencializar o sistema imunológico. Além disso, foi visto que pacientes que eram constantemente inativos apresentaram maior de hospitalização, admissão na UTI e mortalidade.

Observou-se também que a atividade física pode influenciar o processo de vacinação contra influenza, podendo ser uma estratégia eficaz para aumentar as respostas de anticorpos, entretanto há a necessidade da realização estudos focados na vacinação contra COVID-19, uma vez que ainda não existe informações científicas. Fica evidente também a importância dos exercícios físicos no processo de reabilitação dos pacientes, desempenhado um papel positivo no tratamento de doenças do sistema respiratório. Tal prática pode minimizar as sequelas e recupera a qualidade de vida após a infecção.

A inatividade física é um dos principais problemas de saúde hoje e a quarta principal causa de morte no mundo, também associada à redução da expectativa e da qualidade de vida. Devido a isso, é de fundamental importância que os governantes, assim como toda a população reconheçam a atividade como essencial para o bem-estar físico e mental. Além disso, são necessárias políticas públicas que tornem a população mais ativa fisicamente como forma de um melhor enfrentamento da atual e futuras pandemias.

REFERÊNCIAS

- ABDELBASSET, W. K. Stay Home: Role of Physical Exercise Training in Elderly Individuals' Ability to Face the COVID-19 Infection. **Journal of immunology research**, v. 2020, 2020.
- AGHILI, S. M. M. et al. Obesity in COVID-19 era, implications for mechanisms, comorbidities, and prognosis: a review and meta-analysis. **International Journal of Obesity**, v. 45, n. 5, p. 998-1016, 2021.
- ALKHATIB, A. Antiviral functional foods and exercise lifestyle prevention of Coronavirus. **Nutrients**, v. 12, n. 9, p. 2633, 2020.
- ANTILAO, P. L. Physical activity and Coronavirus outbreak. What measures will be adopted for the elderly in Chile?. **Revista Medica de Chile**, v. 148, n. 2, p. 271-272, 2020.
- ARAÚJO, C. G. S. Physical Activity, Exercise and Sports and Covid-19: What Really Matters. 2021.
- ARENA, R. et al. Current Activities Centered on Healthy Living and Recommendations for the Future: A Position Statement from the HL-PIVOT Network. **Current Problems in Cardiology**, p. 100823, 2021.
- BENTLAGE, E. et al. Practical recommendations for maintaining active lifestyle during the COVID-19 pandemic: a systematic literature review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 17, p. 6265, 2020.
- BOTERO, J. P. et al. Impact of the COVID-19 pandemic stay at home order and social isolation on physical activity levels and sedentary behavior in Brazilian adults. **Einstein (São Paulo)**, v. 19, 2021.

- BRITO, L. M. S. et al. Physical activity, eating habits and sleep during social isolation: from young adult to elderly. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 27, p. 21-25, 2021.
- BRITO, S. B. P. et al. Pandemia da COVID-19: o maior desafio do século XXI. *Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia (Health Surveillance under Debate: Society, Science & Technology)* –**Visa em Debate**, v. 8, n. 2, p. 54-63, 2020.
- BURTSCHER, J.; BURTSCHER, M.; MILLET, G. P. The central role of mitochondrial fitness on antiviral defenses: An advocacy for physical activity during the COVID-19 pandemic. **Redox biology**, p. 101976, 2021.
- CAMBOIM, F. E. de F. et al. Benefícios da atividade física na terceira idade para a qualidade de vida. **Rev. enferm. UFPE on line**, p. 2415-2422, 2017.
- CAMPOS, A. C. Viana et al. Qualidade de vida de idosos praticantes de atividade física no contexto da estratégia saúde da família. **Texto contexto - enferm.**, Florianópolis, v. 23, n. 4, p. 889-897, 2014.
- CELIS-MORALES, C. et al. Physical inactivity and sedentary lifestyle-The other side of the side effects of the COVID-19 Pandemic. **Revista Medica de Chile**, v. 148, n. 6, 2020.
- CHASTIN, S. F. M. et al. Effects of Regular Physical Activity on the Immune System, Vaccination and Risk of Community-Acquired Infectious Disease in the General Population: Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine**, p. 1-14, 2021.
- CHESNUT, W. M.; MACDONALD, S.; WAMBIER, C. G. Could diet and exercise reduce risk of COVID-19 syndemic?. **Medical hypotheses**, v. 148, p. 110502, 2021.
- CHO, D. H. et al. Physical Activity and the Risk of COVID-19 Infection and Mortality: A Nationwide Population-Based Case-Control Study. **Journal of Clinical Medicine**, v. 10, n. 7, p. 1539, 2021.
- CORDOVA MARTINEZ, A.; ALVAREZ-MON, M. O sistema imunológico (I): conceitos gerais, adaptação ao exercício físico e implicações clínicas. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói, v. 5, n. 3, p. 120-125, 1999.
- CUNNINGHAM, G. B. Physical activity and its relationship with COVID-19 cases and deaths: Analysis of US counties. **Journal of Sport and Health Science**, 2021
- DA SILVA, C. Lopes. et al. Atividade física de lazer e saúde: uma revisão sistemática. **Mudanças-Psicologia da Saúde**, v. 25, n. 1, p. 57-65, 2017.
- DA SILVA, R. S. et al. A IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA EM IDOSOS COM DIABETES Revisão Bibliográfica. **Diálogos em Saúde**, v. 1, n. 2, 2019.
- DA SILVEIRA, M. P. 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**, p. 1-14, 2020.

- DE AGUIAR, R. P.; PEREIRA, F. S.; BAUMAN, C. D. Importância da prática de atividade física para as pessoas com autismo. **Journal of Health & Biological Sciences**, v. 5, n. 2, p. 178-183, 2017.
- DE CARVALHO, F. F. B.; DA SILVA, R. G.; OLIVEIRA, R. B. A essencialidade das academias de ginástica para a saúde diante da pandemia da COVID-19 no Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 25, p. 1-5, 2020.
- DE SOUZA, M. O. et al. Impactos da COVID-19 na aptidão cardiorrespiratória: exercícios funcionais e atividade física. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 25, p. 1-5, 2020.
- DESPRÉS, J. P. Severe COVID-19 outcomes—the role of physical activity. **Nature Reviews Endocrinology**, p. 1-2, 2021.
- DUMON, E. A. et al. Manifesto to Promote Physical Activity Post-COVID-19: An International Call for Urgent Action. **CEP**, v. 9521, p. 160.
- FERREIRA, M. S.; CASTIEL, L. D.; CARDOSO, M. H. C. A. Atividade física na perspectiva da Nova Promoção da Saúde: contradições de um programa institucional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, p. 865-872, 2011.
- FERREIRA, M. J. et al. Vida Fisicamente Ativa como Medida de Enfrentamento ao COVID-19. **Int J Environ Res Public Health**, v. 15, n. 5, 2018.
- FERREIRA, M. J.; IRIGOYEN, M. C.; ANGELIS, K. D. Physically active routine during COVID-19 pandemic: do not fail to comply with the recommendations for cardiovascular health. **Motriz: Revista de Educação Física**, v. 27, 2021.
- FRANÇA, E. F. et al. COVID-19: Estratégias para se manter fisicamente ativo e seguro dentro de casa. **InterAmerican Journal of Medicine and Health**, v. 3, p. 1-10, 2020.
- FRÖBERG, A. The COVID-19 pandemic: The importance of physical activity among faculty members. **Journal of American College Health**, p. 1-4, 2020.
- GU, R. et al. The safety and effectiveness of rehabilitation exercises on COVID-19 patients: A protocol for systematic review and meta-analysis. **Medicine**, v. 99, n. 31, 2020.
- GUO, Y. R. et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak—an update on the status. **Military Medical Research**, v. 7, n. 1, p. 1-10, 2020.
- HERNANDEZ, S. S. et al. Efeitos de um programa de atividade física nas funções cognitivas, equilíbrio e risco de quedas em idosos com demência de Alzheimer. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 14, n. 1, p. 68-74, 2010.
- JAKOBSSON, J. et al. Physical activity during the coronavirus (COVID-19) pandemic: Prevention of a decline in metabolic and immunological functions. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 2, p. 57, 2020.

JESUS, I. et al. Promising effects of exercise on the cardiovascular, metabolic and immune system during COVID-19 period. **Journal of Human Hypertension**, v. 35, n. 1, p. 1-3, 2021.

JIMÉNEZ-PAVÓN, D.; CARBONELL-BAEZA, A.; LAVIE, C. J. 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, 2020.

JÚNIOR, L. J. F. S. et al. Home-based exercise during confinement in COVID-19 pandemic and mental health in adults: a cross-sectional comparative study. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 25, p. 1-7, 2020.

KALAZICH ROSALES, C. et al. Sport COVID-19 Orientations: Recommendations for return to physical activity and sports in children and adolescents. **Rev. chil. pediatr**, p. 75-90, 2020.

KOFF, W. C.; BERKLEY, S. F. A universal coronavirus vaccine. 2021.

LADDU, D. R. et al. Physical activity for immunity protection: Inoculating populations with healthy living medicine in preparation for the next pandemic. **Progress in cardiovascular diseases**, v. 64, p. 102, 2021.

LAVIE, C. J.; COURSIN, D. B.; LONG, M. T. The Obesity Paradox in Infections and Implications for COVID-19. In: **Mayo Clinic Proceedings**. Elsevier, 2021. p. 518-520.

LAVIE, C. J.; SANCHIS-GOMAR, F.; ARENA, R. In Reply—Cardiorespiratory Fitness Attenuates the Impact of Risk Factors Associated With COVID-19 Hospitalization. In: **Mayo Clinic Proceedings**. Elsevier, 2021b. p. 823-824.

MACIEL, M. G. Atividade física e funcionalidade do idoso. **Motriz: rev. educ. fis. (Online)**, v. 16, n. 4, p. 1024-1032, 2010.

MALTA, D. C. et al. A pandemia da COVID-19 e as mudanças no estilo de vida dos brasileiros adultos: um estudo transversal, 2020. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, p. e2020407, 2020.

MARÇAL, I. R. et al. The urgent need for recommending physical activity for the management of diabetes during and beyond COVID-19 outbreak. **Frontiers in Endocrinology**, v. 11, 2020.

MARTINEZ, E. Z. et al. Physical activity in periods of social distancing due to COVID-19: a cross-sectional survey. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 4157-4168, 2020.

MATSUDO, V. K. R.; SANTOS, M.; OLIVEIRA, L. C. Quarentena sim! Sedentarismo não! Atividade física em tempos de coronavírus. **Diagn. tratamento**, p. 116-120, 2020.

MATTOS, S. M. et al. Recommendations for physical activity and physical exercise during the Covid-19 pandemic: scope review on publications in Brazil. **Rev. bras. ativ. fís. Saúde**, v. 25, p. 1-12, 2020.

MERA-MAMIÁN, A. Y. et al. Practical recommendations to avoid physical deconditioning during confinement due to pandemic associated with COVID-19. **Universidad y Salud**, v. 22, n. 2, p. 166-177, 2020.

METZL, J. D. et al. Considerations for return to exercise following mild-to-moderate COVID-19 in the recreational athlete. **HSS Journal**®, p. 1-6, 2020.

MINICH, D. M.; HANAWAY, P. J. The Functional Medicine Approach to COVID-19: Nutrition and Lifestyle Practices for Strengthening Host Defense. **Integrative Medicine: A Clinician's Journal**, v. 19, n. Suppl 1, p. 54, 2020.

ORELLANA, J. D. Y. et al. Excesso de mortes durante a pandemia de COVID-19: subnotificação e desigualdades regionais no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, p. e00259120, 2021.

PITANGA, F. J. G. et al. Association between leisure time physical activity and mortality by COVID-19 in the brazilian capitals: an ecological analysis. 2021.

PITANGA, F. G.; BECK, C. C.; PITANGA, C. P. S. Atividade Física e Redução do Comportamento Sedentário durante a Pandemia do Coronavírus. **Arq. Bras. Cardiol**, v. 114, n. 6, p. 1058-1060, 2020a.

PITANGA, F. J. G.; BECK, C. C.; PITANGA, C. P. S. Inatividade física, obesidade e COVID-19: perspectivas entre múltiplas pandemias. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, v. 25, p. 1-4, 2020b.

PITANGA, F. J. G.; PITANGA, C. P. S.; BECK, C. C. Can physical activity influence the effect of the COVID-19 vaccine on older adults?. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, v. 22, 2020c.

RAIOL, R. A. Praticar exercícios físicos é fundamental para a saúde física e mental durante a Pandemia da COVID-19. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 2, p. 2804-2813, 2020.

RANASINGHE, C.; OZEMEK, C.; ARENA, R. 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, 2020.

RODRÍGUEZ-NÚÑEZ, I. Dosing physical exercise intensity during the COVID-19 quarantine: Does perceptual self-regulation work in children?. **Revista Chilena de Pediatría**, v. 91, n. 2, p. 304-305, 2020.

ROPKE, L. M. et al. Efeito da atividade física na qualidade do sono e qualidade de vida: revisão sistematizada. **Archives of Health Investigation**, v. 6, n. 12, 2017.

ROTHER, E. T. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta paul. enferm.**, v. 20, n. 2, p. 5-6, 2007.

RUBERTI, O. M.; TELLES, G. D.; RODRIGUES, B. Stress and physical inactivity: two explosive ingredients for the heart in COVID-19 pandemic times. **Current Cardiology Reviews**, 2021.

- SALGADO-ARANDA, R. et al. Influence of baseline physical activity as a modifying factor on COVID-19 mortality: A single-center, retrospective study. **Infectious Diseases and Therapy**, v. 10, n. 2, p. 801-814, 2021.
- SALLIS, R. et al. Physical inactivity is associated with a higher risk for severe COVID-19 outcomes: a study in 48 440 adult patients. **British journal of sports medicine**, 2021.
- SERON, B. B.; ARRUDA, G. A.; GREGUOL, M. Facilitadores e barreiras percebidas para a prática de atividade física por pessoas com deficiência motora. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte**, Porto Alegre, v. 37, n. 3, p. 214-221, 2015.
- SILVA FILHO, E. et al. Comment on “The importance of physical exercise during the coronavirus (COVID-19) pandemic”. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 66, n. 9, p. 1311-1313, 2020.
- SIOPIS, G. The case for promoting physical activity amidst the COVID-19 pandemic. **Journal of Science and Medicine in Sport**, 2020.
- SOUZA FILHO, B. A. B.; TRITANY, E. F. COVID-19: importância das novas tecnologias para a prática de atividades físicas como estratégia de saúde pública. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, p. e00054420, 2020.
- TEIXEIRA, C. M. et al. Atividade física, autoestima e depressão em idosos. **Cuadernos de Psicología del deporte**, v. 16, n. 3, p. 55-66, 2016.
- VALENZUELA, P. L. et al. Physical activity: A coadjuvant treatment to COVID-19 vaccination?. **Brain, Behavior, and Immunity**, 2021.
- VANCINI, R. L. et al. Physical exercise and COVID-19 pandemic vs. PubMed: two-months of dynamics and one-year of original scientific production. **Sports Medicine and Health Science**, 2021.
- VELAVAN, T. P.; MEYER, C. G. The COVID-19 epidemic. **Tropical medicine & international health**, v. 25, n. 3, p. 278, 2020.
- VETROVSKY, T. et al. The detrimental effect of COVID-19 nationwide quarantine on accelerometer-assessed physical activity of heart failure patients. **ESC heart failure**, v. 7, n. 5, p. 2093-2097, 2020.
- VOLINO-SOUZA, M. et al. Covid-19 quarantine: impact of lifestyle behaviors changes on endothelial function and possible protective effect of beetroot juice. **Frontiers in nutrition**, v. 7, 2020.
- WANG, M. et al. A preventive role of exercise across the coronavirus 2 (SARS-CoV-2) pandemic. **Frontiers in physiology**, v. 11, 2020.
- WHO. World Health Organization. Coronavirus Disease. Disponível em: <https://covid19.who.int/region/amro/country/br>. Acesso em: 19 Jun. 2021.
- WOODS, J. et al. The COVID-19 pandemic and physical activity. 2020.

WUNSCH, K. et al. The Impact of COVID-19 on the Interrelation of Physical Activity, Screen Time and Health-Related Quality of Life in Children and Adolescents in Germany: Results of the Motorik-Modul Study. **Children**, v. 8, n. 2, p. 98, 2021.

XU, Z. et al. The effects of exercise on COVID-19 therapeutics: A protocol for systematic review and meta-analysis. **Medicine**, v. 99, n. 38, 2020.

YANG, L. L; YANG, T. Pulmonary rehabilitation for patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). **Chronic diseases and translational medicine**, v. 6, n. 2, p. 79-86, 2020.

ZADOW, E. K. et al. Coronavirus (COVID-19), coagulation, and exercise: interactions that may influence health outcomes. In: **Seminars in thrombosis and hemostasis**. Thieme Medical Publishers, Inc., 2020.