

## RELAÇÃO ENTRE A RESPOSTA IMUNOLÓGICA CONTRA A COVID-19 E O NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA DE PESSOAS IDOSAS

Recebido em: 17/05/2023

Aceito em: 22/06/2023

DOI: 10.25110/arqsaude.v27i6.2023-049

Ana Carolina Soares Avelar<sup>1</sup>  
Camila Tavares Alves<sup>2</sup>  
Priscila Santos Oliveira<sup>3</sup>  
Milena Ribeiro Mariucio Aranha<sup>4</sup>  
Sonia Maria Marques Gomes Bertolini<sup>5</sup>

**RESUMO:** Devido à pandemia global do novo coronavírus (SARS-COV-2), restringiu-se o acesso a locais destinados a prática de exercícios físicos, o que elevou a inatividade física dos brasileiros. O objetivo deste estudo foi verificar se pessoas idosas fisicamente ativas apresentam melhor resposta imunológica à vacina contra a COVID-19, quando comparadas às pessoas idosas não ativas. Trata-se de um estudo com abordagem quantitativa, do tipo transversal observacional. A amostra foi composta por 26 idosas do município de Maringá/PR. Foram coletados dados sobre perfil sociodemográfico, condições de saúde e do nível de atividade (IPAQ-8). Com a aplicação do IPAQ as idosas foram distribuídas em dois grupos: grupo ativas (GAT) e grupo sedentárias (GSD). Após, as participantes foram submetidas a exame laboratorial com coleta de sangue para dosar a presença de anticorpos neutralizantes contra SARS-CoV-2. Após a aplicação do teste do qui-quadrado ( $p < 0,05$ ) verificou-se maior percentual de idosas com teste não reagente do grupo ativa (30,77%), quando comparado ao percentual de idosas com teste não reagente do grupo sedentário (19,24%). Ainda, observou-se diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ) entre a proporção de idosas com nenhuma/uma doença (26,9%) e a proporção de idosas com duas ou mais doenças (23,07%). Conclui-se que, ser ativa fisicamente não determina o resultado do teste como reagente e que quanto menor o número de doenças, maior a chance de resposta imunológica à vacina contra a COVID-19.

**PALAVRAS-CHAVE:** Coronavírus; Imunização; Promoção da Saúde.

### RELATIONSHIP BETWEEN IMMUNE RESPONSE AGAINST COVID-19 AND LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITY IN ELDERLY PEOPLE

**ABSTRACT:** Due to the global pandemic of the new coronavirus (SARS-COV-2), access to places for physical exercise has been restricted, increasing the physical

<sup>1</sup> Graduada em Medicina. Universidade Cesumar (UNICESUMAR).

E-mail: [ana\\_carolinavelar@hotmail.com](mailto:ana_carolinavelar@hotmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2602-9771>

<sup>2</sup> Graduada em Fisioterapia. Universidade Cesumar (UNICESUMAR).

E-mail: [camila.tsa11@hotmail.com](mailto:camila.tsa11@hotmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0032-6759>

<sup>3</sup> Mestre em Promoção da Saúde. Universidade Cesumar (UNICESUMAR).

E-mail: [priscila-s.o@outlook.com](mailto:priscila-s.o@outlook.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4869-9389>

<sup>4</sup> Mestranda em Promoção da Saúde. Universidade Cesumar (UNICESUMAR).

E-mail: [aranhamilena@gmail.com](mailto:aranhamilena@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3913-050X>

<sup>5</sup> Doutora em Ciências Morfofuncionais. Universidade Cesumar (UNICESUMAR). Universidade Estadual de Maringá (UEM). E-mail: [sonia.bertolini@unicesumar.edu.br](mailto:sonia.bertolini@unicesumar.edu.br)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2579-7362>

inactivity of Brazilians. The aim of this study was to verify whether physically active elderly people have a better immunological response to the vaccine against COVID-19, when compared to non-active elderly people. This is a quantitative, cross-sectional observational study. The sample was composed of 26 elderly women from the city of Maringá/PR. We collected data on the sociodemographic profile, health conditions and activity level (IPAQ-8). After applying the IPAQ, the elderly women were distributed into two groups: active group (GAT) and sedentary group (GSD). After that, the participants were submitted to a laboratory exam with blood sample collection to determine the presence of neutralizing antibodies against SARS-CoV-2. After applying the chi-square test ( $p < 0.05$ ), a higher percentage of elderly women with a non-reactive test from the active group (30.77%) was found, when compared to the percentage of elderly women with a non-reactive test from the sedentary group (19.24%). Also, a statistically significant difference ( $p < 0.001$ ) was observed between the proportion of elderly women with none/one disease (26.9%) and the proportion of elderly women with two or more diseases (23.07%). It is concluded that being physically active does not determine the test result as reagent and that the fewer the number of diseases, the greater the chance of immune response to the COVID-19 vaccine.

**KEYWORDS:** Coronavirus; Immunization; Health Promotion.

## RELACIÓN ENTRE LA RESPUESTA INMUNE CONTRA EL COVID-19 Y EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA DE ANCIANOS

**RESUMEN:** Debido a la pandemia mundial del nuevo coronavirus (SARS-COV-2), el acceso a lugares para ejercicio físico fue restringido, lo que aumentó la inactividad física de los brasileños. El objetivo de este estudio fue verificar si los ancianos físicamente activos presentan mejor respuesta inmunológica a la vacuna contra el COVID-19, en comparación con los ancianos no activos. Se trata de un estudio observacional cuantitativo y transversal. La muestra estuvo compuesta por 26 ancianas del municipio de Maringá/PR. Foram recolhidos dados sobre perfil sociodemográfico, condições de saúde e nível de atividade (IPAQ-8). Com a aplicação do IPAQ as idosas foram distribuídas em dois grupos: grupo ativo (GAT) e grupo sedentário (GSD). Posteriormente, las participantes fueron sometidas a un examen de laboratorio con extracción de sangre para determinar la presencia de anticuerpos neutralizantes contra el SARS-CoV-2. Tras la aplicación de la prueba de chi-cuadrado ( $p < 0,05$ ) se verificó un mayor porcentaje de ancianas con prueba no reactiva en el grupo activo (30,77%), en comparación con el porcentaje de ancianas con prueba no reactiva en el grupo sedentario (19,24%). Además, se observó una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ) entre la proporción de ancianas con ninguna/una enfermedad (26,9%) y la proporción de ancianas con dos o más enfermedades (23,07%). Se concluye que, ser físicamente activo no determina el resultado de la prueba como reactivo y que cuanto menor es el número de enfermedades, mayor es la posibilidad de respuesta inmunológica a la vacuna COVID-19.

**PALABRAS CLAVE:** Coronavirus; Inmunización; Promoción de la Salud.

## 1. INTRODUÇÃO

Devido à grande propagação do novo coronavírus (SARS-COV-2) pelo mundo, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabeleceu o quadro de pandemia global da

COVID-11 em março de 2020, desde então, o mundo segue em uma crise sanitária (OPAS, 2020). Um dos principais fatores de risco para a COVID-19, dentre tantos, é a idade avançada que associada a diferentes comorbidades pode resultar em um prognóstico muito ruim (LI et al., 2020).

No Brasil, a pandemia fez com que diversos governadores e prefeitos publicassem decretos na incansável tentativa de evitar a disseminação do novo coronavírus, onde foi amplamente recomendado o isolamento social que acabou restringindo também o acesso a locais destinados a prática de exercícios físicos (AQUINO et al., 2020). Assim, os brasileiros ficaram mais propensos a inatividade física e ao aumento das taxas de obesidade (PITANGA; BECK; PITANGA, 2020b), principalmente entre as pessoas idosas, que fazem parte do grupo de risco (NUNES et al., 2020).

Como já evidenciado na literatura, a prática de atividade física é um fator extremamente importante, visto que a sua prática regular traz diversos benefícios ao organismo, como no sistema imunológico, ainda de acordo com sua intensidade e frequência é capaz de modular a quantidade de células, a qual proporciona melhor capacidade funcional para o indivíduo, especialmente as pessoas idosas (COELHO; BURINI, 2009; MARSON, 2021; PITANGA; BECK; PITANGA, 2020a). Além disso, o sistema imunológico é composto por várias células de defesa que em conjunto formam um mecanismo eficiente para resposta imunológica efetiva contra os micro-organismos invasores (PITANGA; BECK; PITANGA, 2020a).

Diferentes estudos vêm demonstrando durante anos o processo de envelhecimento e identificando a diminuição da resposta imune à medida que esse processo progride, fenômeno apontado como imunosenescência, além de fatores de estilo de vida que foram estudados como possibilidades capazes de ajudar a aperfeiçoar o efeito das vacinas sobre o sistema imunológico nos idosos, como nutrição e prática de atividades físicas (COSTA ROSA; VAISBERG, 2002; KOHUT et al., 2004; PITANGA; PITANGA; BECK, 2020).

Um estudo randomizado, realizado com 160 idosos, mostrou que os integrantes do grupo de exercícios cardiovasculares manifestaram melhora na soro proteção à influenza (WOODS et al., 2009). Uma pesquisa concluiu que mulheres idosas ativas apresentaram resultados imunológicos mais satisfatórios após a vacinação contra influenza (WONG et al., [s.d.]). No entanto, não foram encontrados estudos sobre a associação entre o nível de atividade física de idosos e a resposta imunológica de idosos vacinados contra a COVID-19.

A vacina contra a COVID-19 é algo relativamente novo no contexto mundial, existindo assim poucos estudos associados a sua efetividade imunológica, a coronovac, é uma vacina composta por 600 SU do antígeno do vírus inativo do SARSCOV-2, dessa maneira previne formas graves da doença (SBIM, 2022). Por conta do estado emergencial, se tornam necessários estudos com o intuito de verificar o impacto do nível de atividade física na resposta imunológica desencadeada pela vacina na população idosa com uso da vacina citada. Estudos com essa temática podem contribuir para elaboração de estratégias que potencializem os efeitos das vacinas.

Diante desses fatos, o objetivo do presente estudo foi verificar se pessoas idosas fisicamente ativas apresentam melhor resposta imunológica à vacina contra a COVID-19, quando comparadas às pessoas idosas não ativas.

## 2. MATERIAL E MÉTODO

Trata-se de um estudo com abordagem quantitativa do tipo transversal observacional em concordância com as diretrizes do *Strobe Statement* (MALTA et al., 2010).

A amostra foi definida por conveniência e composta por 26 pessoas idosas do sexo feminino, residentes no município de Maringá-PR. Foram incluídas: a) idosas  $\geq 60$  e  $\leq 80$  anos; b) vacinadas contra o COVID-19 com a vacina Coronovac (duas doses); c) sem uso de equipamento auxiliar de marcha; d) sem transtorno mental, de acordo com o Mini Exame de Estado Mental (MEEM) proposto por Folstein (FOLSTEIN; FOLSTEIN; MCHUGH, 1975) e posteriormente adaptado por Brucki (BRUCKI et al., 2003). Foram excluídas do estudo: a) aquelas que fazem uso regular de tabaco (10 maços/ano), álcool (200ml/dia) e outras drogas; b) imunossuprimidos; c) transplantados; d) portadores de neoplasias em estado ativo.

Primeiramente, após a aprovação do CEP, e autorização das autoridades competentes, os pesquisadores divulgaram o projeto no município de Maringá-PR (UBS locais) com abordagem no próprio local de vacinação. Em seguida, as pesquisadoras entraram em contato com cada participante afim de explicar toda pesquisa e coleta das assinaturas no Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). Na sequência, algumas variáveis contextuais e pessoais foram coletadas, sendo os dados sociodemográficos (idade, sexo, local de residência, etnia, nível de escolaridade, renda familiar e estado civil), condições de saúde (percepção do estado de saúde e presença de

doença), estilo e hábitos de vida (tabagismo, consumo de bebida alcoólica, exercícios físicos). Posteriormente, foi aplicado o questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ-8 versão reduzida). A coleta de dados ocorreu entre os meses de agosto e novembro de 2021.

O questionário IPAQ-8 versão reduzida que verifica o nível de atividade física, contém questões sobre a frequência, duração e intensidade das atividades físicas realizadas na semana anterior a coleta de dados. Sendo classificados como ativos fisicamente (aqueles que realizam 150 minutos por semana de atividade física de intensidade moderada a vigorosa); sedentários: (indivíduos que não atinge o mínimo de 10 minutos por semana de atividade física de intensidade moderada e vigorosa) (BENEDETTI et al., 2007). A partir do resultado do IPAQ, as idosas foram divididas em 2 grupos: ativas (grupo AT, n=15) e sedentárias (grupo GS, n=11).

Na segunda etapa da pesquisa, as participantes foram submetidas a um exame laboratorial com coleta de sangue em dias e horários pré-determinados pelas pesquisadoras para realização do teste de verificação da presença de anticorpos neutralizantes contra SARS-CoV-2, por meio de ensaio imunoenzimático por competição, sendo que o resultado esperado foi fornecido em índice. Dependendo desse índice o resultado foi reagente e não reagente e quanto maior o índice, maior a presença de anticorpos, ou seja, uma resposta imune mais intensa.

Para análise dos dados, foi elaborado inicialmente um banco de dados em planilhas do software Microsoft Excel. Foi utilizada estatística descritiva por meio de média, desvio padrão, frequência relativa, gráficos, tabelas, e o teste de Qui-quadrado para comparação entre frequências observadas e esperadas. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ).

A pesquisa foi realizada de acordo com a Resolução nº 466/2012 e a Resolução nº 510/2016, conforme parecer nº 5.008.609.

### **3. RESULTADOS**

Participaram da pesquisa 26 pessoas idosas, com média de idade de  $70,63 \pm 4,09$  anos. A tabela 1 apresenta as características sociodemográficas e de saúde da amostra, destacando o maior percentual de participantes sedentárias observado no grupo de mulheres casadas.

Tabela 1. Características sociodemográficas das participantes da pesquisa.

Variáveis	Grupos	
	GSD (n=11)	GAT (n=15)
	n (%)	n (%)
<b>Faixa etária</b>		
60 a 65 anos		2 (13,33)
66 a 69 anos	4 (36,36)	5 (33,34)
70 a 75 anos	6 (54,54)	6 (40,00)
76 a 79 anos	1 (9,10)	2 (13,33)
<b>Cor</b>		
Branca	6 (54,54)	13 (86,66)
Parda	1 (9,10)	2 (13,33)
Amarela	4 (36,36)	-
<b>Estado conjugal</b>		
Casado (a)	8 (72,72)	3 (20,00)
Não casado (a)	3 (27,28)	12 (80,00)
<b>Nível de Escolaridade</b>		
Fundamental	9 (81,82)	7 (46,67)
Médio	-	2 (13,33)
Superior	2 (18,18)	4 (26,66)
Superior De Graduação	-	2 (13,33)
Pós-graduação		
<b>Renda</b>		
R\$ 1.001,00 a 2.000,00	4 (36,36)	6 (40,00)
R\$ 3.001,00 a 5.000,00	4 (36,36)	6 (40,00)
R\$ 5.001,00 a 10.000,00	2 (18,18)	1 (6,66)
R\$ 10.001,00 a 20.000,00	1 (9,10)	1 (6,66)
R\$ 20.001,00 a 100.000,00	-	1 (6,66)
<b>Percepção de saúde</b>		
Ótima	2 (18,18)	3 (20,00)
Boa	5 (45,45)	6 (40,00)
Razoável	4 (36,36)	6 (40,00)
<b>Presença de doenças</b>		
Nenhuma	-	3 (20,00)
Uma	4 (36,36)	7 (46,67)
Duas a três	4 (36,36)	5 (33,33)
Quatro ou mais	3 (27,28)	-

FONTE: Aatoria Própria. GAT: Grupo ativas. GDS: grupo sedentárias.

A tabela 2, expressa a análise da associação entre a reação do teste de imunização e o nível de atividade física das participantes da pesquisa. Após a aplicação do teste do qui-quadrado verificou-se maior percentual de idosas com teste não reagente do grupo ativa (30,77%), quando comparado ao percentual de idosas com teste não reagente do grupo sedentário (19,24%).

Tabela 2 – Associação entre a reação do teste imunoenzimático por competição e o nível de atividade física.

Grupos	Teste imunoenzimático		Valor p*
	Reagente n (%)	Não Reagente n (%)	
GAT	7 (26,92)	8 (30,77)	<0,001 *
GSD	6 (23,07)	5 (19,24)	

\*Valor p&lt;0,05

FONTE: Aatoria Própria. GAT: Grupo ativas. GDS: grupo sedentárias.

Quando aplicado o teste do qui-quadrado para verificar a diferença entre a proporção de idosas com testes reagentes e não reagentes, considerando a presença de doenças, verificou-se que existe diferença estatisticamente significativa entre a proporção de idosas com nenhuma/uma doença (26,9%) comparado a proporção de idosas com duas ou mais doenças (23,07%). Estes resultados indicam que existe associação entre a presença de doenças e a reação do teste de imunização (Tabela 3).

Tabela 3. Associação entre a reação do teste de imunização e a presença de doenças.

\*Valor  $p < 0,05$

Presença de doenças	Teste imunoenzimático		Valor $p^*$
	Reagente n (%)	Não Reagente n (%)	
Nenhuma ou uma	7 (26,9)	7 (26,09)	<0,001*
Duas ou mais	6 (23,07)	6 (23,07)	

FONTE: Autoria Própria.

#### 4. DISCUSSÃO

Durante a coleta dos dados verificou-se que a maioria das participantes foram classificadas como ativas fisicamente. Já em relação ao nível de escolaridade observa-se uma semelhança entre os grupos, em geral, ambos os grupos possuíam baixo grau de escolaridade. Estes achados vão de encontro com o estudo realizado no estado de Tocantins que objetivou analisar o perfil sociodemográfico e satisfação com a vida de idosos verificando que a maioria da população possuía grau de escolaridade de no máximo quatro anos de estudos (FRIEDLANDER; GONÇALVES, 2019), podendo ser justificado pelo fato de que a educação há alguns anos atrás não era considerada como um fator primordial, principalmente para mulheres (LORENNIA SOUSA SANTOS, MAYKON DOS SANTOS MARINHO, ELAINE DOS SANTOS SANTANA, 2021).

No presente estudo foi possível observar que as participantes se encontravam na faixa etária entre 70 e 75 anos. Em estudos com a mesma temática, os idosos apresentaram idades semelhantes, certamente devido a atenção dada ao grupo de risco no auge da pandemia de COVID-19 (DIAS et al., 2020; SILVA et al., 2021).

Nota-se que os resultados obtidos nas variáveis de percepção de saúde apontaram que a maior parte das participantes identificam sua saúde como boa e razoável. Um estudo recente apontou que questões socioeconômicas podem influenciar nessa autopercepção de saúde (MANSO; JESUS; GINO, 2020).

Quanto a renda familiar, a maioria das participantes relatou renda de no máximo R\$ 5.000,00. Dois estudos, um no Brasil e outro nos Estados Unidos, indicaram que idosos com níveis socioeconômicos mais altos têm melhor percepção de saúde (BORIM; BARROS; NERI, 2012; PINQUART, 2001), explicando os valores encontrados para esta variável. Em um outro estudo, realizado na região Sul do Brasil, metade dos participantes relataram ter uma autopercepção de saúde boa, e aproximadamente um terço consideram seu estado de saúde como regular, e a maioria declarou possuir renda mensal entre 1 e 2 salários mínimos (GÜTHS et al., 2017).

Em relação a variável doenças, percebe-se que o GSD possuía mais doenças associadas quando comparado ao GAT. Vários estudos mostram a importância da atividade física para a manutenção e diminuição de doenças, principalmente durante o processo de envelhecimento, visto que o sedentarismo é um dos maiores problemas de saúde pública da atualidade, pois essa condição predispõe a outras comorbidades como diabetes, hipertensão arterial, entre outras. (DOMINGOS et al., 2021; FERREIRA, GIOVANI; CABIDO, 2016; GUALANO; TINUCCI, 2011).

Verifica-se ainda, que quanto menor o número de doenças, maior a chance de imunização da vacina. No entanto, não foram encontrados estudos com fortes evidências para sustentar esse achado, mas sabe-se que a prática regular de atividade física influencia diretamente na redução de doenças e que essas variáveis podem contribuir para aumentar a imunização oferecida pela vacina (DOMINGOS et al., 2021). No caso de pessoas idosas com doenças associadas aumenta-se a predisposição ao desenvolvimento de casos graves da COVID-19 e até mesmo à morte (SCARTONI et al., 2020; SOUZA et al., 2021).

Diante disso, sugere-se para população idosa um mínimo de 150 minutos de atividades de intensidade moderada, ou pelo menos 75 minutos de intensidade vigorosa, realizadas por sessões de pelo menos dez minutos. Com esse comportamento ativo os idosos apresentarão menos morbidades e uma melhor eficácia na imunização pela vacina (SILVA et al, 2019). No contexto da pandemia, também vale ressaltar que, o exercício físico desempenha papel fundamental no processo de reabilitação cardiopulmonar de indivíduos pós infecção pelo vírus da COVID-19 (LIMA et al., 2023).

Contudo, apesar dos benefícios da atividade física para a saúde física e mental, a soro conversão de anticorpos não seguiu o parâmetro esperado. Hipoteticamente as idosas ativas deveriam obter índices de anticorpos mais elevados, o que não foi comprovado na amostra estudada. Isso pode ser explicado devido aos mecanismos fisiológicos por meio

de fatores inflamatórios que compõe a imunologia (AARESTRUP, 2020) e pelo fato do baixo número de participantes do estudo. Sendo assim, cada organismo de forma individual irá produzir uma quantidade específica de anticorpos, que podem ser mediados por fatores externos, mas não determinados por eles (CRUVINEL et al., 2010). Entendendo esse contexto, após o estudo realizado o próprio ministério da Saúde, optou em realizar o reforço da dose da vacina contra COVID 19, o que fortalece a formação de novos anticorpos contra a doença (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

O presente estudo foi concebido como um estudo exploratório em preparação para um estudo caso-controle maior e, portanto, não atingiu o cálculo amostral necessário, principalmente por ser conduzido de forma presencial durante a pandemia de COVID, quando muitas pessoas idosas estavam com indicação para o distanciamento ou isolamento social, limitando o número de participantes na pesquisa. Também, não existia a certeza da adesão adequada ao protocolo de pesquisa à medida que a pandemia se desenrolava. Ao mesmo tempo, dado o estresse generalizado que a pandemia estava causando, considerou-se importante prosseguir com o que poderia ser caracterizado como um estudo exploratório piloto. Com a finalização da pesquisa, obteve-se resultados preliminares interessantes sobre a temática relação entre a prática de exercícios físicos e a resposta imunológica à vacina contra a COVID-19. Apesar dos interessantes resultados, estes devem ser interpretados com certa cautela, principalmente pelo tamanho da amostra em cada grupo ser relativamente pequeno, e assim, estudos futuros para sua confirmação devem ser realizados.

## 5. CONCLUSÃO

Com base no objetivo da presente pesquisa de verificar se pessoas idosas fisicamente ativas apresentam melhor resposta imunológica à vacina contra a COVID-19, quando comparadas às pessoas idosas não ativas, conclui-se que ser ativa fisicamente não determina o resultado do teste como reagente e que quanto menor o número de doenças, maior a chance de resposta imunológica à vacina contra a COVID-19. Vale ressaltar, que existem outros fatores que podem influenciar na resposta às vacinas. A presente pesquisa também mostrou que estudos clínicos com rigor científico devem ser cada vez mais intensificados no meio acadêmico, para que um maior grau de evidência possa ser alcançado sobre essa temática.

Independentemente dos resultados deste estudo, programas de atividades físicas devem ser incentivados para melhoria da qualidade de vida e condições de saúde da população idosa.

## REFERÊNCIAS

AARESTRUP, F. M. Imunopatologia da COVID-19 e suas implicações clínicas. **Arquivos de Asmas Alergia e Imunologia**, v. 4, n. 2, 2020.

AQUINO, E. M. L. et al. Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de COVID-19: potenciais impactos e desafios no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. suppl 1, p. 2423–2446, jun. 2020.

BENEDETTI, T. R. B. et al. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n. 1, p. 11–16, fev. 2007.

BORIM, F. S. A.; BARROS, M. B. DE A.; NERI, A. L. Autoavaliação da saúde em idosos: pesquisa de base populacional no Município de Campinas, São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 28, n. 4, p. 769–780, abr. 2012.

BRUCKI, S. M. D. et al. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 61, n. 3B, p. 777–781, set. 2003.

COELHO, C. DE F.; BURINI, R. C. Atividade física para prevenção e tratamento das doenças crônicas não transmissíveis e da incapacidade funcional. **Revista de Nutrição**, v. 22, n. 6, p. 937–946, dez. 2009.

COSTA ROSA, L. F. P. B.; VAISBERG, M. W. Influências do exercício na resposta imune. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 8, n. 4, p. 167–172, ago. 2002.

CRUVINEL, W. DE M. et al. Sistema imunitário: Parte I. Fundamentos da imunidade inata com ênfase nos mecanismos moleculares e celulares da resposta inflamatória. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 50, n. 4, p. 434–447, ago. 2010.

DIAS, F. L. T. et al. Doenças respiratórias no Triângulo Mineiro: Análise epidemiológica e projetiva com a pandemia de COVID-19. **Journal of Health & Biological Sciences**, v. 8, n. 1, p. 1, 24 abr. 2020.

DOMINGOS, A. MARIA O. et al. O SEDENTARISMO NO IDOSO E SEUS IMPACTOS NA QUALIDADE DE VIDA. **Caderno de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde - UNIT - ALAGOAS**, v. 7, n. 1, 2021.

FERREIRA, GIOVANI; CABIDO, C. E. T. **Proposta de intervenção para redução do sedentarismo dos idosos da equipe saúde da família Bela Alvorada no município de Rubim-MG**. [s.l.] Faculdade de Medicina da UFMG, 2016.

FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. R. “Mini-mental state”. **Journal of Psychiatric Research**, v. 12, n. 3, p. 189–198, nov. 1975.

FRIEDLANDER, M. R.; GONÇALVES, E. D. F. PERFIL SÓCIO DEMOGRÁFICO E SATISFAÇÃO COM A VIDA DE IDOSOS DO MUNICÍPIO DE GUARÁI, TOCANTINS. **Revista Saúde - UNG-Ser**, v. 13, n. 3/4, p. 51, 30 dez. 2019.

GUALANO, B.; TINUCCI, T. Sedentarismo, exercício físico e doenças crônicas. **Rev. bras. Educ. Fís. Esporte**, v. 25, p. 37–43, 2011.

GÜTHS, J. F. DA S. et al. Sociodemographic profile, family aspects, perception of health, functional capacity and depression in institutionalized elderly persons from the north coastal region of Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 20, n. 2, p. 175–185, abr. 2017.

KOHUT, M. L. et al. Moderate exercise improves antibody response to influenza immunization in older adults. **Vaccine**, v. 22, n. 17–18, p. 2298–2306, jun. 2004.

LI, Q. et al. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus–Infected Pneumonia. **New England Journal of Medicine**, v. 382, n. 13, p. 1199–1207, 26 mar. 2020.

LIMA, M. C. et al. O exercício físico na reabilitação cardiopulmonar pós-COVID-19. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v.27, n.5, p.2928-2948, 2023.

LORENNASOUSA SANTOS, MAYKON DOS SANTOS MARINHO, ELAINE DOS SANTOS SANTANA, P. V. L. E L. A. DO R. Caracterização dos Idosos Dependentes Quanto aos Aspectos Sociodemográficos e de Saúde. **Revista Saúde (Sta. Maria)**, v. 47, n. 1, 2021.

MALTA, M. et al. Iniciativa STROBE: subsídios para a comunicação de estudos observacionais. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, n. 3, p. 559–565, jun. 2010.

MANSO, M. E. G.; JESUS, L. S. DE; GINO, D. R. DE. Self-perceived health in a group of older adults covered by a health insurance plan. **Geriatrics, Gerontology and Aging**, v. 14, n. 2, p. 91–97, 2020.

MARSON, R. A. Atividade física e CoViD-19 – implicações biopsicofisiológicas: uma resenha do artigo de revisão de Woods et al. **Revista de Educação Física / Journal of Physical Education**, v. 89, n. 4, p. 251–254, 29 jan. 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, M. **Ministério da Saúde anuncia dose de reforço para vacinação contra a Covid-19 na segunda quinzena de setembro**. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/ministerio-da-saude-anuncia-dose-de-reforco-para-vacinacao-contra-a-covid-19-na-segunda-quinzena-de-setembro>>. Acesso em: 18 maio. 2021.

NUNES, B. P. et al. Multimorbidade e população em risco para COVID-19 grave no Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 12, 2020.

OPAS. **Histórico da pandemia de COVID-19**. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>>. Acesso em: 18 maio. 2022.

PINQUART, M. Correlates of subjective health in older adults: A meta-analysis. **Psychology and Aging**, v. 16, n. 3, p. 414–426, 2001.

PITANGA, F. J. G.; BECK, C. C.; PITANGA, C. P. S. Atividade Física e Redução do Comportamento Sedentário durante a Pandemia do Coronavírus. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 114, n. 6, p. 1058–1060, 29 jun. 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, 14 set. 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, 2020.

SBIM. **Covid-19 Instituto Butantan/Sinovac (CoronaVac)**. Disponível em: <<https://familia.sbim.org.br/covid-19/vacinas-em-uso-no-brasil/instituto-butantan-sinovac-coronavac#:~:text=Trata-se de uma vacina,inativado SARS-CoV-2.>>. Acesso em: 18 maio. 2022.

SCARTONI, F. R. et al. Physical Exercise and Immune System in the Elderly: Implications and Importance in COVID-19 Pandemic Period. **Frontiers in Psychology**, v. 11, 19 nov. 2020.

SILVA, E. B. DE A. et al. **IMPACTOS DO ISOLAMENTO SOCIAL NA SAÚDE MENTAL DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19**. Anais do I Congresso Brasileiro de Saúde Pública On-line: Uma abordagem Multiprofissional. **Anais...Revista Multidisciplinar em Saúde**, 22 dez. 2021. Disponível em: <<https://editoraime.com.br/revistas/index.php/rem/article/view/3020>>

SOUZA, J. B. DE et al. Significados da vacinação contra a COVID-19 para idosos imunizados na região sul do Brasil. **Revista Enfermagem UERJ**, v. 29, p. e59823, 22 out. 2021.

WONG, G. C. L. et al. Hallmarks of improved immunological responses in the vaccination of more physically active elderly females. **Exercise immunology review**, v. 25, p. 20–33, [s.d.].

WOODS, J. 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. 12, p. 2183–2191, dez. 2009.