

Artigo Original

Impacto da COVID-19 sobre variáveis da modulação autonômica cardíaca e capacidade funcional em idosas

Impact of COVID-19 on variables of cardiac autonomic modulation and functional capacity in elderly women

Ellian Robert Vale Santos^{*ID}, Leonardo Hesley Ferraz Durans^{ID}, Sarah Raquel Dutra Macedo^{ID}, Helen Nara da Silva e Silva^{ID}, Christian Emmanuel Torres Cabido^{ID}, Augusto Ribeiro de Oliveira^{ID}, Marcos Antonio do Nascimento^{ID}, Cristiano Teixeira Mostarda^{ID}

RESUMO

Objetivo: Analisar o impacto da COVID-19 sobre variáveis da modulação autonômica cardíaca e capacidade funcional em idosas. **Métodos:** Foram incluídas 44 idosas entre 61 a 81 anos. As idosas foram agrupadas em dois grupos: grupo com COVID-19 e grupo sem COVID-19. Foi realizada anamnese, aferição da pressão arterial, composição corporal, eletrocardiograma para análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC), teste de levantar e sentar (TLS30s) e *time up and go* (TUG). **Resultados:** Na modulação autonômica cardíaca, observamos redução nos índices SD1, SD2 e Alpha 1 no grupo COVID-19 e aumento no índice Alpha 2. Os testes funcionais não apresentaram diferença significativa. Somente o percentual de gordura (PG%) apresentou diferença significativa entre os grupos. O grupo COVID-19 apresentou maior (PG%) em comparação ao grupo sem COVID-19. Todos os grupos foram considerados com sobrepeso. Foi identificada uma correlação negativa e significativa entre PG (%) e Pressão arterial sistólica ($r = -0,428$, $p = 0,003$). **Considerações finais:** A COVID-19 afeta variáveis da modulação autonômica cardíaca, como a diminuição da atividade nervosa parassimpática. Além disso, a redução no índice Alpha 1 está relacionada a maior risco de morte cardíaca e morte súbita cardíaca. Idosas que tiveram a COVID-19 não foram prejudicadas quanto à capacidade funcional.

Palavras-chave: Idosas; COVID-19; Capacidade funcional; Sistema nervoso autônomo

ABSTRACT

Aim: To analyze the impact of SARS-COV-19 on cardiac autonomic modulation variables and functional capacity in elderly women. **Methods:** 44 elderly women between 61 and 81 years old were included. The elderly

¹Universidade Federal do Maranhão , São Luís, MA, Brasil

***Autor Correspondente:**

Ellian Robert Vale Santos
Bacharel em Educação Física
ellian.robert@discente.ufma.br

Endereço para correspondência:
Universidade Federal do Maranhão
Departamento de Educação Física
Avenida dos Portugueses, nº 1966
Vila Bacanga, São Luís, Maranhão, Brasil
CEP: 65080-805

Como citar este artigo:

Santos ERV, Durans LHF, Macedo SRD, Silva HNS, Cabido CET, Oliveira AR, Nascimento MA, Mostarda CT. Impacto da COVID-19 sobre variáveis da modulação autonômica cardíaca e capacidade funcional em idosas. Revista Saúde (Sta. Maria). [Internet] 2025; 51, e87859. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistasauade/article/view/87859>. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236583487859>. Acesso em XX/XX/20XX

were grouped into two groups: Group with COVID-19 and Group without COVID-19. Anamnesis, blood pressure measurement, body composition, electrocardiogram at rest for 10 minutes for analysis of heart rate variability (HRV), stand up and sit test (TLS30s), and time up and go (TUG) were performed. **Results:** In cardiac autonomic modulation, we observed a reduction in the SD1, SD2 and Alpha 1 indices in the COVID-19 group and an increase in the Alpha 2 index. Functional tests showed no significant difference. Only the fat percentage (PG%) showed a significant difference between the groups, the COVID-19 group showed a higher (PG%) compared to the group without COVID-19. All groups were considered overweight. A negative and significant correlation was identified between PG (%) and systolic blood pressure ($r=-0.428$, $p=0.003$). **Conclusion:** SARS-COV-19 seems to affect variables of cardiac autonomic modulation, such as the decrease in nervous activity parasympathetic. In addition, the reduction in the Alpha 1 index is related to a higher risk of cardiac death and sudden cardiac death. Elderly women who had COVID 19 were not affected in terms of functional capacity.

Keywords: Elderly; COVID-19; Functional capacity; Autonomic nervous system

INTRODUÇÃO

A *Corona vírus disease-19* (COVID-19) é caracterizada como uma síndrome respiratória aguda grave, com sintomas de dispneia, fadiga, tosse e mialgia. Grande parte dos casos de COVID-19 se manifestam com casos leves da doença, porém um mínimo de pacientes desenvolveu quadros graves com necessidade de hospitalização, além de hipóxia grave e necessidade de ventilação mecânica e redução da capacidade funcional.¹

A maioria dos pacientes com COVID-19 se recupera completamente sem sequelas, enquanto alguns pacientes continuam apresentando diversos sintomas, incluindo redução da capacidade funcional e disfunção autonômica por mais de 12 semanas sem um diagnóstico alternativo, também chamado de “síndrome pós-COVID-19”.² Sinalizando, a necessidade de atenção em relação à saúde dever ser dada mesmo após a recuperação do COVID-19, pois uma parcela destes pacientes é idosa e com fatores de riscos adicionais à saúde.

As disfunções no sistema nervoso autônomo (SNA) na síndrome pós-COVID-19 em idosos podem ocorrer devido a uma possível ação de citocinas pró-inflamatórias induzidas pela COVID-19, resultando na ativação simpática.³ Vale ressaltar que a disfunção autonômica cardiovascular desempenha um papel importante no desenvolvimento e agravamento de doenças cardiovasculares (DCVS).⁴

O envelhecimento pode ser entendido como um processo dinâmico e progressivo, caracterizado tanto por alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas, quanto por modificações psicológicas. Essas modificações determinam a progressiva perda da capacidade de adaptação ao meio ambiente, ocasionando maior vulnerabilidade e maior incidência de processos patológicos, que podem levar o indivíduo à morte.⁵

O declínio fisiológico imposto pelo envelhecimento, atrelado a alterações geradas pela prevalência elevada de doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT), impõe à população



idosas dificuldades no decorrer da vida, refletindo diretamente sobre sua capacidade funcional, que se interliga a maior frequência de quedas e prejuízo na qualidade de vida dessas pessoas, podendo levar a incapacidade, ou diminuição da autonomia.⁶ Embora idosos sejam mais vulneráveis às alterações promovidas pela COVID-19, pouco se tem investigado quanto às mudanças em relação à capacidade funcional e alterações autonômicas cardíacas na síndrome pós-COVID-19 em idosas. Diante disso, este estudo teve como objetivo analisar o impacto da COVID-19 sobre variáveis da modulação autonômica cardíaca e capacidade funcional em idosas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Considerações éticas

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão (CEP/UFMA), com número de parecer de aprovação 57650022.6.0000.5086. Todos os procedimentos realizados neste estudo atenderam às recomendações das resoluções CNS 466/12 e 441/11.

Tipos de pesquisa e caracterização da amostra

Trata-se de um estudo transversal, quantitativo, realizado com mulheres idosas, que desenvolviam atividades no Centro de Atenção à Saúde do Idoso (CAISI), localizado em São Luís – MA, Brasil. A pesquisa foi realizada no período de março a julho de 2022. Todas as mulheres que aceitaram participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), contendo as informações do projeto.

Por fim, foram incluídas 44 idosas com idade entre 61 a 81 anos. As idosas foram agrupadas conforme o seu resultado para o teste para COVID-19 em dois grupos: Grupo com COVID-19 e Grupo sem COVID-19.

Critérios de inclusão

Mulheres, idosas, sedentárias com idade igual ou superior a 60 anos, que realizaram o teste nasofaringe para diagnóstico da COVID-19 no intervalo de um ano (julho de 2021/julho de 2022), residentes no município de São Luís – MA. Além disso, para participar da pesquisa, foi necessária a apresentação do comprovante de vacinação com pelo menos uma dose da vacina COVID-19. As idosas que concordaram foram orientadas a assinar o TCLE e a realizar todas as etapas de avaliação.

Critérios de exclusão

Foram excluídas da pesquisa as participantes que não compareceram a todas as etapas do estudo. Além disso, não foram incluídas na pesquisa as idosas que tiveram infarto agudo do miocárdio, que sofrem com arritmias, doença respiratória aguda, as idosas com alterações cognitivas que impossibilitassem a participação nos testes ou que foram submetidas a quaisquer cirurgias durante os últimos 6 meses.

PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Anamnese

Inicialmente, realizou-se uma conversa introdutória para informar sobre a pesquisa e explicar os direitos do participante. Em seguida, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado. Posteriormente, para identificar as participantes e confirmar se satisfaziam os critérios de inclusão, foi utilizado um questionário (anamnese) contendo dados socioeconômicos e de saúde.

Avaliação da Composição Corporal

A avaliação antropométrica foi realizada com a participante na posição ortostática. O peso e altura foram avaliados utilizando uma balança digital com estadiômetro acoplado (Welmy). O índice de massa corporal (IMC) foi calculado considerando a razão entre o peso (kg) e a altura em (metros) ao quadrado (kg/m^2). As dobras cutâneas (abdômen, tríceps, subescapular e supra-ílica) foram mensuradas utilizando o adipômetro científico (Sanny, São Paulo, Brasil). Para cálculo do percentual de gordura, foi utilizada a equação de Siri⁷. As circunferências foram medidas por uma fita antropométrica (Sanny), e foram avaliadas as seguintes medidas: circunferência de cintura (mensurada entre o último par de costelas e a borda anterossuperior da crista ilíaca em um ponto de intersecção, caracterizando o ponto de menor volume do tronco) e circunferência do quadril (mensurada ao nível dos trocânteres femorais e anteriormente a sínfise púbica, no ponto de maior protrusão glútea).

Pressão Arterial

As aferições da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foram realizadas através do método auscultatório (Esfigmomanômetro com precisão de 1 mmHg e estetoscópio, ambos da marca Premium) e classificada segundo as Diretrizes Brasileiras de Hipertensão



Arterial.⁸ A mensuração desses valores pressóricos foi realizada após a anamnese, com a idosa em repouso, na posição supina.

Registro da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC)

A VFC foi analisada utilizando um eletrocardiograma de 12 derivações, desenvolvido para coletar dados de VFC (Micromed Biotecnologia, Wincardio). Durante a realização do exame, as idosas foram orientadas a permanecerem na posição supino durante o período necessário (10 minutos), a não conversarem e, caso necessário, retirar do corpo adornos metálicos. Depois da coleta de dados, os intervalos R-R foram avaliados com o software Kubios (Kuopio, Finlândia), usando a transformada rápida de Fourier. Os dados da VFC foram analisados nos domínios não-lineares: análise do plot de Poincaré, SD1 (ms); SD2 (ms); e por meio da análise de flutuação destendenciada, Alpha 1 e Alpha 2.

TESTES FUNCIONAIS

Teste de levantar e sentar 30 segundos (TLS30s)

O TLS30s é um procedimento simples, para avaliar a força, resistência de membros inferiores e mobilidade funcional. Este teste consiste em realizar o maior número de movimentos de levantar e sentar em um tempo de 30 segundos, além de ser realizado uma única vez. O protocolo foi seguido conforme Rikli e Jones⁹, os avaliadores treinados realizaram uma vez para demonstrar o teste para que a participante tivesse uma aprendizagem apropriada. Foi solicitado que as participantes cruzassem os braços com o dedo médio em direção ao acrômio. Ao sinal, a participante ergueu-se e ficou totalmente em pé e então retornou à posição sentada.

Teste *Time up and Go* (TUG)

A marcha dos pacientes foi avaliada pelo teste TUG visa avaliar a mobilidade, equilíbrio funcional e capacidade funcional. Inicialmente, as participantes foram orientadas acerca da execução do teste. O teste iniciou-se desde o momento em que a paciente se levantou de uma cadeira, caminhou 3 metros para a frente, girou, retornando até a cadeira em sua posição inicial. A classificação se dá com o tempo cronometrado, sendo até 10 segundos, desempenho considerado normal para adultos saudáveis, independentes e sem risco de quedas; entre 11 e 20 segundos, normal para idosos com deficiência ou frágeis, com

independência parcial e com baixo risco de quedas; acima de 20 segundos, sugere que o idoso apresenta déficit importante da mobilidade física e risco de quedas.¹⁰

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todos os dados foram submetidos ao teste de Kolmogorov Smirnov para avaliar a normalidade de sua distribuição. Em seguida, os dados foram expressos em média e desvio padrão. Realizamos o teste t de *Student* para amostras independentes para analisar variáveis quantitativas contínuas com distribuição normal. As variáveis categóricas, medicamentos, foram analisadas com o teste do qui-quadrado. Foi realizado o teste de correlação de Pearson para analisar o grau de associação entre as variáveis, além disso, foram realizadas análises descritivas para as variáveis contínuas e as frequências absolutas e percentuais para variáveis categóricas. Toda análise estatística foi realizada utilizando o programa estatístico JAMOV e Graphpad prism. O nível de significância estabelecido para este estudo foi de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as características antropométricas, cardiovasculares e funcionais das idosas avaliadas, segundo a divisão por grupo. Os dados são descritos em média $\pm$ desvio padrão.

Na análise das características antropométricas, somente o percentual de gordura (PG%) apresentou diferença significativa. O grupo COVID-19 apresentou maior (PG%) em comparação ao grupo sem COVID-19. As demais variáveis, peso corporal (kg), índice de massa corporal (IMC), circunferência de cintura (CC), índice de relação cintura-quadril (RCQ) não apresentaram diferença entre os grupos. Todos os grupos foram considerados com sobrepeso, conforme os valores de IMC entre 25 e 29,9 kg/m², segundo as diretrizes da OMS.

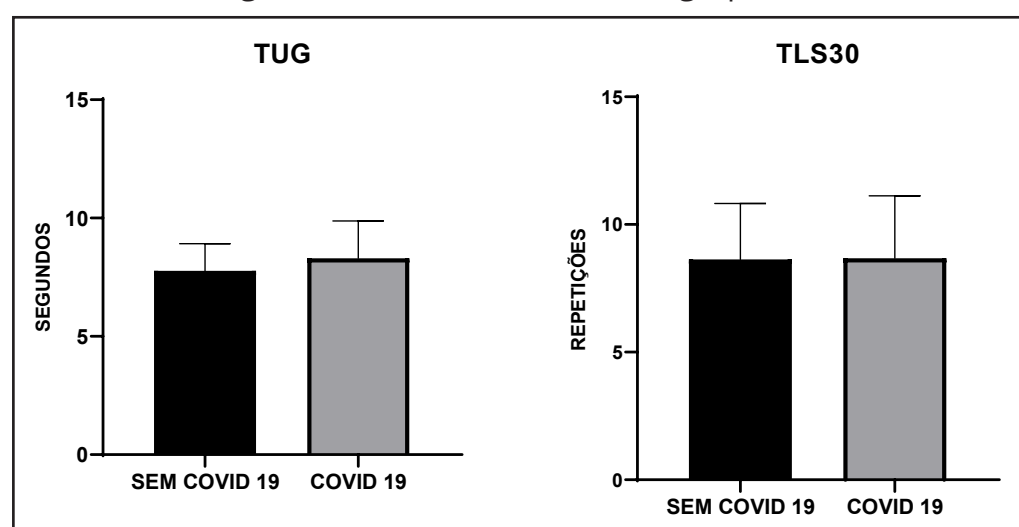
Além disso, com relação aos parâmetros hemodinâmicos, nossos resultados mostraram valores normais na PAS e PAD nos dois grupos, conforme os critérios estabelecidos pela Sociedade Brasileira de Hipertensão (SBH). Os testes funcionais (TUG, TLS30s) são também apresentados na Tabela 1 e na Figura 1.

Tabela 1 – Análise das características antropométricas, cardiovasculares e funcionais das idosas avaliadas conforme os grupos

	SEM COVID-19 (n=19)	COVID-19 (n=25)	<i>P</i> <0,05
Perfil antropométrico			
Idade (anos)	67,26 ± 4,62	69,68 ± 5,70	0,129
Peso (kg)	63,51 ± 12,91	67,50 ± 7,63	0,208
Altura (cm)	152,60 ± 0,04	153,50 ± 0,06	0,608
IMC (kg/m ²)	27,31 ± 5,71	28,75 ± 3,59	0,313
CC (cm)	85,76 ± 10,97	86,70 ± 5,87	0,717
RCQ	0,86 ± 0,02	0,84 ± 0,03	0,074
PG (%)	28,93 ± 4,24	31,78 ± 3,76	0,023*
Parâmetros hemodinâmicos			
Pressão arterial sistólica (PAS) (mmHg)	121,05 ± 8,75	116,80 ± 8,02	0,101
Pressão arterial diastólica (PAD) (mmHg)	73,68 ± 5,97	75,60 ± 7,11	0,349
Testes de capacidade funcional			
TUG (s)	7,77 ± 1,14	8,29 ± 1,58	0,231
TLS30s (rep)	8,63 ± 2,19	8,68 ± 2,44	0,946

Legenda: SARS-CoV-2 (COVID 19); IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência de cintura; RCQ: relação cintura/quadril; PG: percentual de gordura; FC: frequência cardíaca; TUG: Time Up and Go; TLS30s: Teste de Levantar e Sentar 30 segundos. Os valores são apresentados como média ± desvio padrão. *Diferença estatisticamente significativa $p < 0,05$.

Figura 1 – Análise dos testes da capacidade funcional Time up and Go (TUG) e teste de levantar e sentar em 30 segundos (TLS30s) realizados no grupo Sem COVID-19 e no grupo COVID-19



A Tabela 2 apresenta a distribuição de medicamentos utilizados conforme os grupos. Os grupos não apresentaram diferenças em relação ao uso de medicamentos.

Tabela 2 – Frequência relativa das classes de medicamentos utilizadas pelas idosas do grupo Sem COVID-19 e grupo COVID-19

	SEM COVID-19 (n=19)	COVID-19 (n=25)	<i>P</i> <0,05
Classe de medicamentos			
Sulfoniluréias	3 (15,79%)	5 (20%)	0,719
Biguanidas	15 (10,53%)	24 (96%)	0,077
Estatinas	10 (52,63%)	17 (68%)	0,299
Betabloqueadores	4 (21,05%)	6 (24%)	0,817
Diuréticos	2 (10,53%)	4 (16%)	0,600

*Diferença estatisticamente significativa $p < 0,05$

As correlações entre o PG (%), parâmetros hemodinâmicos (PAS, PAD) e variáveis autonômicas (SD1, SD2, ALPHA 1 e ALPHA 2) são apresentadas na figura 2. Não houve correlações entre o percentual de gordura (%G) do grupo COVID-19 e as variáveis: PAD, PAD, SD1, SD2, Alpha 1 e Alpha 2.

Os dados de modulação autonômica cardíaca das idosas foram apresentados na Tabela 3. Observou-se redução nos índices SD1, SD2 e Alpha 1 no grupo COVID-19 em comparação ao grupo SEM COVID-19 e somente o índice Alpha 2 estava aumentado no grupo COVID-19 em comparação ao grupo SEM COVID-19.

Figura 2 – Correlação entre o percentual de gordura (PG), parâmetros hemodinâmicos e variáveis autonômicas. r = coeficiente de correlação; $p = 0,05$. Diferença estatisticamente significativa $p < 0,05$

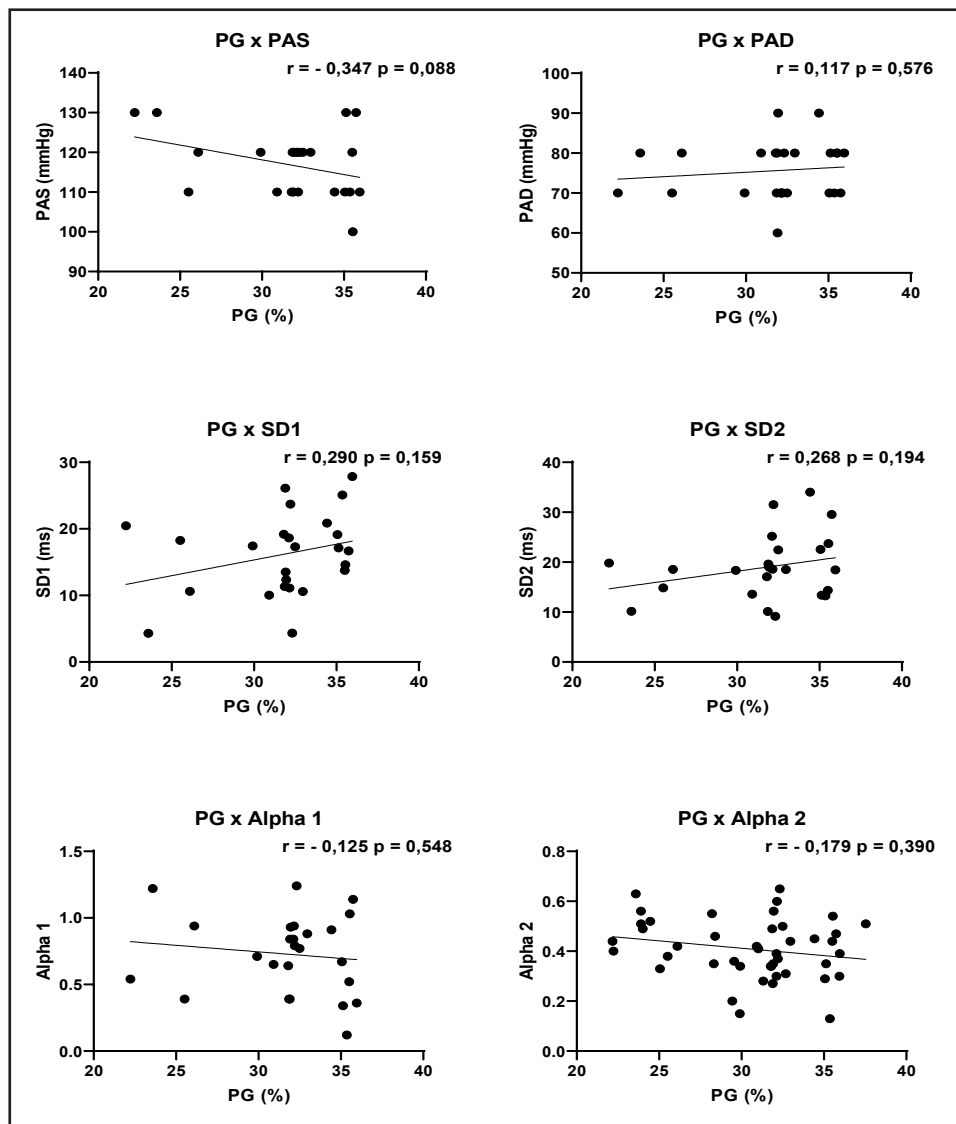


Tabela 3 – Análise da variabilidade da frequência cardíaca no domínio não linear dos grupos sem COVID-19 e COVID-19

	SEM COVID 19 (n=19)	COVID 19 (n=25)	$p < 0,05$
Domínio não linear			
SD1 (ms)	18,33 ± 12,87	16,17 ± 6,13	0,465
SD2 (ms)	31,97 ± 21,16	18,99 ± 6,36	0,006*
Alpha 1	1,01 ± 0,28	0,72 ± 0,29	0,002*
Alpha 2	0,39 ± 0,11	0,42 ± 0,12	0,440

Coronavírus 2019 (COVID-19); SD1: desvio-padrão da variabilidade instantânea batimento-a-batimento; SD2: desvio-padrão a longo prazo dos intervalos R-R contínuos; Alpha 1: expoente de escala fractal de curto prazo; Alpha 2: expoente de escala fractal de longo prazo. Os valores são apresentados como média ± desvio padrão. *Diferença estatisticamente significativa $p < 0,05$

O índice SD1, representativo da modulação parassimpática, teve valores maiores no grupo SEM COVID-19 em relação ao grupo COVID-19, porém sem diferença significativa. No índice SD2, representativo da variabilidade global, foram encontrados valores diminuídos no grupo COVID-19 e diferença significativa, sua diminuição pode ser sugestiva devido à presença da COVID-19. Além disso, houve redução no índice alpha 1 no grupo COVID-19 e diferença significativa em comparação ao grupo SEM COVID-19, valores diminuídos neste índice estão relacionados a maior risco de mortalidade.

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi analisar o impacto da COVID-19 sobre variáveis da modulação autonômica cardíaca e capacidade funcional em idosas. Nossos principais achados demonstraram que idosas que foram acometidas pela COVID-19 tiveram menores valores da modulação autonômica cardíaca por meio da redução nos índices SD1, SD2 e Alpha 1, mas não demonstraram menor capacidade funcional. Esses dados confirmam em partes nossa hipótese de que as idosas após COVID-19 poderiam apresentar menor modulação autonômica em relação às idosas que não tiveram COVID-19. É importante ressaltar que a diminuição dos valores desses índices pode estar associada a um prejuízo na modulação parassimpática dessas idosas. Além disso, a redução no índice Alpha 1 está relacionada a maior risco de mortalidade desta população.^{11,12}

A análise da VFC é uma medida não invasiva, que pode ser utilizada para identificar fenômenos relacionados ao SNA, e importante para a informação prognóstica individual e implementada na prática clínica diária.¹³ Os menores valores dos índices SD1 e Alpha 1 em idosas do grupo COVID-19, sugerem que, nestas idosas, a atividade parassimpática está reduzida. Redução neste índice está associada ao aumento do risco para morbidade e mortalidade por todas as causas e ao desenvolvimento de vários fatores de risco.¹⁴ O estudo de Tasaki e colaboradores¹⁵, teve como objetivo investigar o efeito da idade e do sexo na análise da VFC, e concluíram que a idade foi o fator que mais afetou a VFC, diminuindo conforme o avanço da idade em indivíduos saudáveis. O estudo de Carizzio e colaboradores¹⁶, verificou as diferenças autonômicas entre idosos ativos e não ativos, na qual os índices RMSSD e SD1 apresentaram-se diminuídos em idosos não ativos, constata-se que o comportamento sedentário influenciou negativamente a VFC, fazendo com que houvesse menor VFC e um aumento no tônus simpático. Corroborando com nosso estudo, em que as idosas com COVID-19 e sedentárias apresentaram piora nos índices da VFC.

Além disso, nossos achados corroboram com estudos que apresentaram que redução da VFC é proveniente do processo de envelhecimento, que ocorre devido alterações neuro-

hormonais, aterosclerose, declínio da função cardíaca e respiratória, aumento da rigidez miocárdica, distúrbios no sistema de condução e alterações nos barorreceptores ocorridos durante o processo de envelhecimento.^{17,18} O envelhecimento está associado a um declínio da modulação cardíaca vagal, pois ocorre uma diminuição da atividade parassimpática com consequente predomínio simpático, reduzindo assim a VFC.^{15,17}

Os mecanismos fisiopatológicos da COVID-19, ainda não foram completamente esclarecidos. Mas, autores sugerem que ocorra uma diminuição da atividade parassimpática, assim como ocorre na Síndrome de Taquicardia Postural Ortostática.¹⁹ Após a incubação do SARS-CoV-2, ocorre resposta inflamatória, na qual é parcialmente mediada pelo sistema nervoso simpático.²⁰ Entretanto, é o sistema nervoso parassimpático que regula as respostas inflamatórias por meio de um sistema anti-inflamatório colinérgico.¹⁴ A desregulação da resposta imune observada em casos graves de COVID-19, levando a inflamação excessiva, pode, portanto, ser o motivo das alterações na VFC em pacientes com COVID-19. O estudo de Mol et al.²¹ avaliou o valor prognóstico da VFC como um marcador na previsão de mortalidade e encaminhamento à unidade de terapia intensiva (UTI) em pacientes hospitalizados com COVID-19. Foram observados resultados parecidos aos desse estudo em nosso trabalho, como a diminuição da atividade nervosa parassimpática e variabilidade global. Constatou-se que maior VFC prediz maiores chances de sobrevivência em pacientes idosos com COVID-19, independentemente dos principais fatores prognósticos. Mostra também que baixa VFC prediz indicação de UTI e internação na primeira semana após a internação. Portanto, as medições de VFC podem auxiliar na identificação precoce de pacientes com COVID-19 em risco de deterioração clínica²¹.

Neste estudo, foram encontrados valores diminuídos no expoente de escala de curto prazo, o Alpha 1 (0,72). O estudo de Makikallio e colaboradores¹¹ encontrou que um expoente reduzido ($<1,0$) foi mais frequentemente observado em indivíduos com história de insuficiência cardíaca, angina pectoris, infarto do miocárdio prévio, classe funcional III ou IV e naqueles que faziam uso de medicação cardíaca. Os valores de Alpha 1 menor que 1,0, foi o melhor preditor de mortalidade por todas as causas, morte cardíaca e morte súbita cardíaca, em comparação aos índices de variabilidade a longo prazo.

Além de, que o expoente alterado da escala fractal da dinâmica da frequência cardíaca ($<1,0$) é um poderoso preditor de morte cardíaca e, particularmente, de morte súbita cardíaca em uma população idosa não selecionada e foram capazes de produzir informações prognósticas mais poderosas sobre o risco de morte.^{11,12}

A literatura tem apresentado e confirmado que a utilização do método não linear é mais sensível que os métodos convencionais.²² Porém, são necessárias mais investigações

acerca do funcionamento do domínio não linear na condição da COVID-19 e aplicação de testes funcionais com uma amostra maior.

Os resultados do presente estudo também evidenciaram aumento no PG (%) em idosas que tiveram COVID-19, porém sem diferenças nas variáveis: IMC, CC e RCQ. A composição corporal, principalmente o aumento da alta adiposidade, é associada à piora do prognóstico. O estudo observacional realizado por Carizzio et al.¹⁶ analisou o estado nutricional de 34 idosos, no qual 38,2% apresentaram quadro de excesso de peso; 29,4% excesso de reserva adiposa. Tais achados corroboram com nosso estudo e podem ser explicados devido a mudanças no comportamento alimentar e à diminuição dos níveis de atividade física durante a pandemia da COVID-19.^{23,24,25} Além disso, o sobrepeso e obesidade têm se mostrado um fator de risco para aumento da morbimortalidade após a infecção por COVID-19, influenza e/ou doença semelhante à influenza.²⁶ O estudo de Cai et al.²⁷, com uma amostra de 383 pacientes (200 mulheres e 183 homens) com idade ≥ 18 anos, mostra que pacientes com obesidade tiveram mais tosse e febre como sintomas iniciais comparado com pacientes sem obesidade, além de que o grupo com sobrepeso e obesidade haviam maior chance de desenvolver COVID-19 severa comparado com o grupo com peso normal. Em nosso trabalho, não encontramos relação entre o percentual de gordura e VFC.

Quanto à capacidade funcional, ambos os grupos não apresentaram diferenças significativas nos testes TUG e TLS30s. Esses dados contrariam nossa hipótese inicial de que idosas com COVID-19 poderiam apresentar menor capacidade funcional em relação às idosas que não foram acometidas por COVID-19. Os fatores que podem ter influenciado esses resultados são diversos, como tempo pós-COVID-19 e gravidade da doença (se houve internação ou não). A relação da redução na capacidade funcional com a maior predisposição à mortalidade por COVID-19 e por inúmeras doenças crônicas já são bem estabelecidas na literatura. Além de ser um importante fator de risco para a mortalidade, é utilizado como parâmetro de saúde da população idosa.^{28,29}

CONCLUSÃO

A COVID-19 parece influenciar variáveis da modulação autonômica cardíaca, como a diminuição da atividade nervosa parassimpática. Isso é evidenciado pelos nossos principais achados, os quais demonstraram uma redução nos índices de SD1 e Alpha. Ressalta-se que a diminuição dos valores desses índices pode estar associada a um prejuízo na modulação parassimpática dessas idosas. Além disso, a redução no índice Alpha 1 está relacionada a maior risco de morte cardíaca e morte súbita cardíaca. Sugere-se que sejam realizados mais estudos para investigar a relação entre a COVID-19 e os índices não lineares da Variabilidade



da Frequência Cardíaca. A compreensão dessa associação pode fornecer percepções importantes sobre os efeitos da doença no sistema cardiovascular e ajudar a desenvolver estratégias de prevenção e tratamento mais eficazes.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Apoio à Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão - FAPEMA (Universal - 01293/16); Fundação de Apoio à Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão - FAPEMA- (BEPP-01404/21, universal 00919/17) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001.

REFERÊNCIAS

1. Ochani R, Asad A, Yasmin F, Shaikh S, Khalid H, Batra S, *et al.* COVID-19 pandemic: from origins to outcomes. A comprehensive review of viral pathogenesis, clinical manifestations, diagnostic evaluation, and management. *Le Infezioni in Medicina*. 2021;29:20-36.
2. Raj SR, Arnold AC, Barboi A, Claydon VE, Limberg JK, Lucci VEM, *et al.* Long-COVID postural tachycardia syndrome: an American Autonomic Society statement. *Clinical Autonomic Research*. 2021;31: 365-368.
3. Kaur D, Tiwana H, Stino A, Sandroni P. Autonomic neuropathies. *Muscle & Nerve*. 2021;63:10-21.
4. De Angelis K, Santos MSB, Irigoyen MC. Sistema nervoso autônomo e doença cardiovascular. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul*. 2004;3:1-7.
5. Carvalho Filho ET, Papaléo Netto M. *Geriatrics: fundamentos, clínica e terapêutica*. 2. ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 2005.
6. Posser SR, Leguisamo CA, Oliveira B, Oliveira LZ, Bavaresco SS. Neuropatia diabética: um relato de caso. *EFDeportes. com. Revista Digital*. 2012;175.
7. Siri, WE. *Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods*. Berkley, California: University of California; 1956.
8. Barroso WKS, Rodrigues CIS, Bortolotto LA, Mota-Gomes MA, Brandão AA, Feitosa ADM, *et al.* Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial–2020. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2021;116:516-658.
9. Rikli RE, Jones CJ. *Senior fitness test manual*. 2. ed. United States: Human kinetics; 2013.
10. Rawlins MD, Culyer AJ. National Institute for Clinical Excellence and its value judgments. *BMJ*. 20024;329:224-227.
11. Makikallio TH, Seppänen T, Airaksinen KE, Koistinen J, Tulppo MP, Peng CK, *et al.* Dynamic analysis of heart rate may predict subsequent ventricular tachycardia after myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 1997;80:779.



12. Huikuri HV, Mäkikallio TH, Peng CK, Golberger AL, Hintze U, Moller M. Fractal correlation properties of RR interval dynamics and mortality in patients with depressed left ventricular function after an acute myocardial infarction. *Circulation*. 2000;101:47-53.
13. Aubert AE, Seps B, Beckers F. Heart rate variability in athletes. *Sports medicine*. 2003;33:889-919.
14. Thayer JF, Lane RD. The role of vagal function in the risk for cardiovascular disease and mortality. *Biological psychology*. 2007;74:224-242.
15. Tasaki H, Serita T, Irita A, Hano O, Iliev I, Ueyama C, *et al.* A 15-year longitudinal follow-up study of heart rate and heart rate variability in healthy elderly persons. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2000;55:M744-M749.
16. Carizzio GM, Oliveira-Silva I, Castro DLS, Mota MR. Relação entre VFC, atividade física, depressão e gordura corporal em idosos não institucionalizados. *Revista Movimenta*. 2019;12:211-219.
17. Paschoal MA, Volanti VM, Pires CS, Fernandes FC. Variabilidade da frequência cardíaca em diferentes faixas etárias. *Brazilian journal of physical therapy*. 2006;10:413-419.
18. Lopes FL, Pereira FM, Reboredo MM, Castro TM, Vianna JM, Novo Jr JM, *et al.* Redução da variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos de meia-idade e o efeito do treinamento de força. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2007;11:113-119.
19. Swai J, Hu Z, Zhao X, Rugambwa T, Ming G. Heart rate and heart rate variability comparison between postural orthostatic tachycardia syndrome versus healthy participants; a systematic review and meta-analysis. *BMC Cardiovascular Disorders*. 2019;19:1-12.
20. Shaffer F, McCraty R, Zerr CL. A healthy heart is not a metronome: an integrative review of the heart's anatomy and heart rate variability. *Front Psychol*. 2014;5:1-19.
21. Mol BA, Strous MTA, Osch FHM, Jeroen Vogelaar F, Barten DG, Farchi M, *et al.* Heart-rate-variability (HRV), predicts outcomes in COVID-19. *PloS one*. 2021;16(10):e0258841.
22. Iyengar N, Peng CK, Morin R, Goldeberger AL, Lipsitz LA. Age-related alterations in the fractal scaling of cardiac interbeat interval dynamics. *Am J Physiol*. 1996;271:R1078-84.
23. Hofman A, Limpens MAM, Crom TOE, Ikram MA, Luik AI, Voortman T. Trajectories and determinants of physical activity during covid-19 pandemic: A population-based study of middle-aged and elderly individuals in the netherlands. *Nutrients*. 2021;13:3832.
24. Satake S, Kinoshita K, Arai H. More active participation in voluntary exercise of older users of information and communicative technology even during the COVID-19 pandemic, independent of frailty status. *The journal of nutrition, health & aging*. 2021;25:516-519.
25. Stival C, Lugo A, Bosetti C, Amerio A, Serafini G, d'Oro LC, *et al.* okCOVID-19 confinement impact on weight gain and physical activity in the older adult population: Data from the LOST in Lombardia study. *Clin Nutr ESPEN*. 2022;48:329-335.



26. Neidich SD, Green WD, Rebeles J, Karlsson EA, Scholtz-Cherry S, Noah TL, et al. Increased risk of influenza among vaccinated adults who are obese. *International journal of obesity*. 2017;41:1324-1330.
27. Cai Q, Chen F, Wang T, Luo F, Liu X, Wu Q, et al. Obesity and COVID-19 severity in a designated hospital in Shenzhen, China. *Diabetes care*. 2020;43(7):1392-1398.
28. Araujo B, Chiamulera GB, Saretto CMFB. O impacto da pandemia COVID-19 sobre a fragilidade física e a capacidade funcional de idosos: The impact of the COVID-19 pandemic on the physical fragility and functional capacity of the elderly. *Revista FisiSenectus*. 2021;9:16-30.
29. Cortés-Telles A, López-Romero S, Figueroa-Hurtado E, Pou-Aguillar YN, Wong AW, Milne KM, et al. Pulmonary function and functional capacity in COVID-19 survivors with persistent dyspnoea. *Respiratory physiology & neurobiology*. 2021;288:103644.

DECLARAÇÕES

Contribuições dos autores

Ellian Robert Vale Santos

Mestre em Educação Física pela Universidade Federal do Maranhão

<https://orcid.org/0009-0001-0846-3531> • ellian.robert@discente.ufma.br

Contribuição: Escrita – primeira redação, Metodologia e Investigação

Leonardo Hesley Ferraz Durans

Graduação em Fisioterapia e Mestrado em Saúde do Adulto pela Universidade Federal do Maranhão

<https://orcid.org/0000-0003-1941-1603> • leonardo.hesley@discente.ufma.br

Contribuição: Conceituação e Investigação

Sarah Raquel Dutra Macedo

Graduação em Ciências Biológicas e Mestre em Saúde do Adulto pela Universidade Federal do Maranhão

<https://orcid.org/0000-0001-6474-4568> • sarah.rdmacedo@hotmail.com

Contribuição: Visualização [de dados (infográfico, fluxograma, tabela, gráfico) e Conceituação

Helen Nara da Silva e Silva

Graduação em Farmácia e Mestre em Saúde do Adulto pela Universidade Federal do Maranhão

<https://orcid.org/0009-0006-1696-1369> • helen.nara@discente.ufma.br

Contribuição: Visualização [de dados (infográfico, fluxograma, tabela, gráfico) e Metodologia

Christian Emmanuel Torres Cabido

Graduado em Educação Física, Mestre e Doutor em Ciências do Esporte pela Universidade Federal de Minas Gerais, Professor Adjunto no Departamento de Educação Física na Universidade Federal do Maranhão

<https://orcid.org/0000-0002-4800-0128> • christian.cabido@ufma.br

Contribuição: Análise Formal e Metodologia

Augusto Ribeiro de Oliveira

Mestrando em Educação Física na Universidade Federal do Maranhão

<https://orcid.org/0000-0003-2296-2959> • augustorpro@gmail.com

Contribuição: Curadoria de Dados e Conceituação

Marcos Antonio do Nascimento

Licenciado e Bacharel em Educação Física, Pós-doutorado em Engenharia Biomédica. Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Maranhão

<https://orcid.org/0000-0002-7512-9146> • marcosdonascimento@professor.uema.br

Contribuição: Validação e Escrita – revisão e edição

Cristiano Teixeira Mostarda

Professor Permanente e Vice Coordenador do Programa de Pós-graduação em Educação Física na Universidade Federal do Maranhão

<https://orcid.org/0000-0002-1305-1697> • cristiano.mostarda@ufma.br

Contribuição: Conceituação, Supervisão e Administração do Projeto

Conflito de Interesse

Os autores declararam não haver conflito de interesses.

Disponibilidade de dados de pesquisa e outros materiais

Dados de pesquisa e outros materiais podem ser obtidos entrando em contato com os autores.

Direitos Autorais

Os autores dos artigos publicados pela Revista Saúde (Santa Maria) mantêm os direitos autorais de seus trabalhos e concedem à revista o direito de primeira publicação, sendo o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Atribuição (CC BY-NC-ND 4.0), que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.

Verificação de Plágio

A revista mantém a prática de submeter todos os documentos aprovados para publicação à verificação de plágio, utilizando ferramentas específicas, como Turnitin.



Editora-chefe

Rosmari Horner

Como citar este artigo

Santos ERV, Durans LHF, Macedo SRD, Silva HNS, Cabido CET, Oliveira AR, Nascimento MA, Mostarda CT. Impacto da covid-19 sobre variáveis da modulação autonômica cardíaca e capacidade funcional em idosas. Revista Saúde (Sta. Maria). [Internet] 2025; 51, e87859. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistasauade/article/view/87859>. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236583487859>. Acesso em: XX/XX/20XX

