Revista COOPEX (ISSN:2177-5052)

Avaliação do condicionamento cardiorrespiratório após infecção por covid-19

Assessment of cardiorespiratory fitness after covid-19 infection

***Wesley Ronney Aires de Souza*[1]**
***Igor Ramarthur de Jesus Teles*[2]**

Resumo: A aptidão cardiorrespiratória é definida como a capacidade que os sistemas circulatório e respiratório têm para fornecer energia durante as atividades físicas prolongadas ou não, e para eliminar produtos da fadiga após o fornecimento de energia. Nesse viés, esse estudo avaliou o condicionamento cardiorrespiratório após a infecção por COVID-19. A pesquisa foi desenvolvida com 127 mulheres, com uma idade média de 27,54 anos (desvio padrão = 8,16), variando entre 18 e 59 anos, que tiverem infecção confirmada por COVID-19, que estão recuperadas, não apresentem comprometimento funcional grave, são assintomáticas e que aceitaram participar dos questionários e testes avaliativos propostos nesse estudo. Em relação ao tempo decorrido desde a infecção, foi observada a seguinte distribuição: 35,4% (n = 45) com 12 semanas a 1 ano, 33,1% (n = 42) com 1 ano e 6 meses, e 31,5% (n = 40) com mais de 2 anos. A infecção recente pela COVID-19 foi comprovada pelos resultados dos exames IGG e IGM, teste rápido e Swab. Na avaliação funcional, foram coletadas todas as informações sociodemográficas dos participantes e realizados os testes de avaliação do sistema cardiorrespiratório através do pico de fluxo expiratório (Peak Flow), teste de caminhada de seis minutos, Manovacuometro e escala de esforço modificada de Borg. Os resultados apontaram que, após dois anos da fase aguda da COVID-19, as mulheres que tiveram a infecção apresentam sequelas pulmonares e em outros sistemas. Além de mudanças nos valores pulmonares, elas também experimentam alterações nos sinais vitais e sintomas que afetam sua qualidade de vida, como falta de ar, queda de cabelo, distúrbios do sono, ansiedade e depressão. Portanto, conclui-se que a COVID-19 é uma síndrome que impacta vários sistemas de forma diferente.

Palavras-chave: Avaliação; COVID-19; Cardiorrespiratório.

Abstract: Cardiorespiratory fitness is defined as the ability of the circulatory and respiratory systems to supply energy during prolonged or no prolonged physical activity, and to eliminate fatigue products after energy supply. In this bias, this study evaluated cardiorespiratory conditioning after COVID-19 infection. The research was developed with 127 women, with a mean age of 27.54 years (standard deviation = 8.16), ranging from 18 to 59 years, who have confirmed COVID-19 infection, are recovered, have no severe functional impairment, are asymptomatic, and who agreed to participate in the questionnaires and evaluative tests proposed in this study. Regarding the time since infection, the following distribution was observed: 35.4% (n = 45) with 12 weeks to 1 year, 33.1% (n = 42) with 1 year and 6 months, and 31.5% (n = 40) with more than 2 years. Recent infection with COVID-19 was proven by the results of IGG and IGM tests, rapid test, and Swab. In the functional evaluation, all socio-demographic information of the participants was collected, and the cardiorespiratory system evaluation tests were performed through peak expiratory flow (Peak Flow), six-minute walk test, Manovacuometer, and Borg modified exertion scale. The results pointed out that after two years of the acute phase of COVID-19, women who had the infection have sequelae in the lungs and in other systems. In addition to changes in lung values, they also experience changes in vital signs and symptoms that affect their quality of life, such as shortness of breath, hair loss, sleep disturbances, anxiety, and depression. Therefore, it is concluded that COVID-19 is a syndrome that impacts several systems differently.

Keywords: Evaluation; COVID-19, Cardiorespiratory.

DOI: 10.61223/coopex.v15i01.714

Prof. Profissional da Educação Física, Coordenador do Curso de Educação Física da FASP, Faculdade São Francisco da Paraíba. E-mail: wesled.fisica@hotmail.com, OrCID: 0000-0002-1416-8176.;

INTRODUÇÃO

Segundo Novaes, Gil e Rodrigues Neto (2014) e Anderson *et al.* (2016), a aptidão cardiorrespiratória é definida como a capacidade que os sistemas circulatório e respiratório têm de fornecer energia durante a atividade física, seja ela prolongada ou não e para eliminar produtos originados da fadiga após o fornecimento de energia. Estes sistemas trabalham de forma sinérgica para a manutenção das funções orgânicas, sendo que o acometimento de um reverbera no outro.

A infecção pelo coronavírus responsável pela SARS-CoV-2 apresenta consequências que vão além do acometimento dos sistemas respiratório e cardiovascular prejudicando outras áreas, por meio do efeito cascata da inflamação, comprometendo o organismo integralmente. Foram observadas alterações reais, hepáticas, neurológicas e linfáticas, o que mostra a capacidade patogênica desta infecção (ZHOU *et al.,* 2020; LEON-GOMEZ, 2020; ADAPA *et al.,* 2020).

Porém, convergindo a atenção para as estruturas cardíacas, observamos que a COVID-19 pode originar falha da homeostase cardiovascular, especialmente naquelas pessoas com comorbidades prévias como, por exemplo, insuficiência cardíaca, doença arterial coronariana, hipertrofia ventricular esquerda e disritmias. Além disso, estudos apontam a ocorrência de miocardite aguda e síndrome respiratória aguda grave, o que predispõe a disfunção sistólica e o IAM (Fotuhi *et al.,* 2020).

Embora todas estas complicações sejam relatadas, já há um entendimento na comunidade científica de que o sistema mais acometido é o respiratório, podendo ocorrer fraqueza dos músculos respiratórios e acessórios da respiração, como também da capacidade de tolerar o exercício. Estas limitações causam dificuldade na realização de atividades básicas que envolvem a capacidade de mobilidade, afetando até mesmo tarefas rotineiras (Inciard *et al.,* 2020).

As pesquisas que determinam os efeitos da reabilitação cardiopulmonar nos pacientes após a COVID-19 ainda são escassas. Estudos mais profundos avaliam a capacidade funcional de exercício no teste de caminhada de seis minutos (DTC6M) em pacientes pós-COVID-19 e quantificam a fraqueza dos músculos respiratórios por ser a principal consequência da infecção

devido ao tempo de internação hospitalar na ventilação mecânica invasiva, a síndrome da imobilidade crônica e o uso intenso de corticoide (Liu *et al.,* 2020; Bisset *et al.,* 2019).

Estas variáveis interligadas à pacientes pós-COVID-19 prescindem de uma detalhada avaliação com o objetivo de traçar o perfil funcional dos pacientes após a alta hospitalar. Essa avaliação deve quantificar a capacidade de exercício, através do teste de esforço cardiopulmonar (ergoespirometria) ou testes de campo com validade comprovada, a força muscular periférica, para otimizar a prescrição da carga nos exercícios de força, os níveis de atividade física na vida diária, por meio de pedômetros ou outros monitores de atividade física, as atividades de vida diária, por meio de questionários ou avaliações objetivas, o pico de fluxo avaliado pela espirometria e a força da musculatura respiratória pela manovacuometria (Karloh *et al.,* 2016; Sant'anna *et al.,* 2017).

A manifestação clínica desta enfermidade e o esforço interdisciplinar para direcionar os métodos de avaliação, de modo a torná-los mais efetivos, se justificam pelo alto grau de patogenicidade que a Síndrome Respiratória Aguda Grave de Coronavírus 2 – ASRS-CoV-2 apresenta. O Ministério da Saúde (MS) recebeu a primeira notificação de um caso confirmado de COVID-19 no Brasil em 26 de fevereiro de 2020. Com base nos dados diários informados pelas Secretarias Estaduais de Saúde (SES) ao MS, de 26 de fevereiro de 2020 a 31 de dezembro de 2021, foram confirmados mais de 22 milhões infecções pelo SARS-CoV-2 e 619.056 óbitos no Brasil. Para o País, a taxa de incidência acumulada foi de 9.859,4 casos por 100 mil habitantes, enquanto a taxa de mortalidade acumulada foi de 275,5 óbitos por 100 mil habitantes. A Região Nordeste teve uma incidência de 8.278,0 casos/100 mil hab. e mortalidade de 201,6 óbitos/100 mil hab., com o estado de Sergipe apresentando a maior incidência (11.969,2 casos/100 mil hab.) e o Ceará com a maior mortalidade (261,9 óbitos/100 mil habitantes). Até o momento, o estado da Paraíba registrou 436 mil casos confirmados, 326 mil casos recuperados e uma média de 9 mil óbitos e a cidade de Cajazeiras tem 7 mil casos confirmados, 7 mil e 700 casos recuperados e 155 óbitos (Brasil, 2021).

Portanto, não há dúvidas que a pandemia deixou sequelas não apenas fisiológicas nos pacientes, mas também sequelas sociais que só poderão ser revertidas a médio e longo prazo. Quanto mais pesquisas contribuírem para a erradicação ou minimização destas sequelas melhor a qualidade de vidas da população.

METODOLOGIA

Esta pesquisa é uma pesquisa experimental com abordagem quantitativa. A pesquisa experimental tem como finalidade observar hipóteses que estão relacionadas à convicção do pesquisador. Ela engloba grupos-controle, métodos aleatórios de seleção e manipulação de variáveis além de objetivar generalizações por meio de técnicas de coleta de dados realizadas durante a experiência. Já a abordagem quantitativa tem o objetivo de analisar estatisticamente uma hipótese partindo de uma coleta de dados concreta e quantificável (Lazar; Feng; Hochheiser, 2010).

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Semiologia e na FASP TRAINING (academia da FASP), localizados na Faculdade São Francisco da Paraíba – FASP, Avenida Cajazeiras, nº 393 – Distrito Industrial, Cajazeiras – PB, CEP: 58900-000. De acordo com o Censo Demográfico 2010, Cajazeiras possui uma população de 58.446 mil habitantes. Quando comparada com os 223 municípios que pertencem ao estado da Paraíba, Cajazeiras ocupa a 7ª posição entre os municípios paraibanos mais populosos. Deste número de habitantes, 47.502 habitam o espaço urbano, enquanto apenas 10.944 o espaço rural.

Vale ressaltar que existe um predomínio da população urbana, que representa 81% dos habitantes, restando somente 19% na zona rural. As pessoas que habitam no município de Cajazeiras estão entre a faixa etária correspondente a jovens e adultos.

Foi realizado um cálculo a priori do tamanho amostral pelo software Gpower, versão 3.1.9.7, com tamanho de efeito de 0,25, alfa de 0,05 e poder de 0,80, para uma correlação bicaudal, obtendo uma previsão amostral mínima de 120 voluntários. Assim, a amostra inicial deste estudo foi composta por 120 voluntários, prevendo uma média amostral de 20%.

Resultados

Os dados foram registrados na forma de banco de dados do programa de informática SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows, versão 25.0, e analisados por meio de estatística descritiva e inferencial uni e bivariada. Para os procedimentos descritivos, foram apresentados os dados brutos e relativos (frequências e percentuais) e medida de tendência central (médias) e dispersão (desvios-padrão e intervalos de confiança).

Em relação aos procedimentos inferenciais, foi utilizada estatística não-paramétrica, em função do efetivo amostral por grupo, bem como distribuição dos dados. Para tanto, foram utilizados os testes: teste de Kruskal-Wallis (ANOVA não paramétrica), para as variáveis métricas, teste U de Mann-Whitney (para análise das diferenças dos subgrupos), e Qui-Quadrado e cálculo do coeficiente V de Cramer, para as variáveis categóricas.

Esses testes avaliam, respectivamente, diferenças e associação entre variáveis. Previamente à realização das análises inferenciais, foi avaliada a distribuição amostral por meio do teste Kolmogorov-Smirnov. Ressalta-se, por fim, que para a interpretação das informações, foi considerado um nível de significância de 5% ($p < 0,05$) e intervalo de confiança de 95%.

Participaram da pesquisa 127 mulheres, com média de idade de 27,54 anos (DP = 8,16), variando de 18 a 59 anos. Em relação ao tempo de infecção, foi identificada a distribuição: 12 semanas a 1 ano (35,4%; n = 45), 1 ano e 6 meses (33,1%; n = 42) e mais de 2 anos (31,5%; n = 40). Anteriormente à realização das análises, foi avaliada a distribuição dos dados, segundo o teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov. A maioria das variáveis apresentou distribuição divergente da normal: distância P ($p = 0,001$), peakflow (0,26), frequência cardíaca (0,12), frequência respiratória ($p < 0,001$), saturação ($p < 0,001$) e PSE (0,03). Também em função do quantitativo amostral por subgrupo (n = 40, 42 e 45), optou-se por utilizar estatística não paramétrica, com o objetivo de valores extremos não influenciarem a interpretação dos dados. Assim, os dados foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis, com o objetivo de avaliar se existiam diferenças entre os tempos de infecção e as variáveis métricas.

Verificou-se diferença estatisticamente significativa entre os tempos de infecção e a distância P [$\chi^2 (2) = 13,63$; $p = 0,001$]. Com o objetivo de identificar quais grupos diferiam entre si, foram realizadas comparações emparelhadas por meio do teste U de Mann-Whitney. Para interpretação dos dados, foi aplicada à correção de Bonferroni ao nível de significância, uma vez que foram realizados repetidos testes U. Portanto, somente foram consideradas significativas as diferenças entre os grupos com $p < 0,016$. Constatou-se que as mulheres que tiveram tempo de infecção de há mais de 2 anos apresentaram menor distância P quando comparadas àquelas dos grupos de 12 semanas a 1 ano ($p = 0,009$) e 1 ano e meio ($p < 0,001$). Não se identificou diferenças entre as mulheres do grupo 1 e 2 entre si ($p = 0,58$), de forma que, conclui-se que, a distância P será similar entre ter de 12 semanas a 1 ano e 1 ano e meio. Os valores descritivos e inferenciais estão apresentados na tabela 1 e ilustrados na figura 1.

Tabela 1: Análise das diferenças entre o tempo de infecção e variáveis métricas

VARIÁVEIS	**Grupo 1** **12s - 1 ano** **(N = 45)**	**Grupo 2** **1 ano e meio** **(N = 42)**	**Grupo 3** **Mais de 2 anos** **(N = 40)**	**χ^2 (gl); p**
	M ± DP (IC 95%)	M ± DP (IC 95%)	M ± DP (IC 95%)	

Distância P	**532,89 ± 82,54 A (508,09 – 557,69)**	**542,05 ± 78,70 B (517,52 – 566,57)**	**498,08 ± 59,04 AB (479,19 – 516,96)**	**χ^2 (2) = 13,63; p =0,001***
Peakflow	353,78 ± 68,66 (333,15 – 374,41)	362,86 ± 33,00 (352,57 – 373,14)	365,00 ± 47,39 (349,84 – 380,16)	χ^2 (2) = 3,29; 0,19
Frequência Cardíaca	96,40 ± 16,89 (91,33 – 101,47)	93,29 ± 12,46 (89,40 – 97,17)	94,10 ± 12,43 (90,12 – 98,08)	χ^2 (2) = 0,79; 0,67
Frequência Respiratória	24,64 ± 4,72 (23,22 – 26,06)	24,98 ± 3,68 (23,83 – 26,12)	26,38 ± 4,23 (25,02 – 27,73)	χ^2 (2) = 2,09; 0,35
Saturação	96,78 ± 2,07 (96,15 – 97,40)	96,93 ± 1,55 (96,44 – 97,41)	97,03 ± 2,93 (96,08 – 97,97)	χ^2 (2) = 4,87; 0,08
PSE	3,58 ± 1,71 (3,05 – 4,10)	3,15 ± 1,35 (2,73 – 3,57)	3,73 ± 2,05 (3,08 – 4,39)	χ^2 (2) = 2,14; 0,34

Legenda: M: média; DP: desvio padrão; IC 95%: intervalo de confiança de 95%; χ^2: Estatística do Teste de Kruskal-Wallis; gl: graus de liberdade; p: significância estatística; letras iguais (A e B) = diferenças estatisticamente significativas (p < 0,016), avaliadas segundo comparações emparelhadas pelo teste U de Mann-Whitney (teste *post hoc*).

Fonte: Elaborada pelos autores com os dados do estudo (2023).

Conforme antecipa a Tabela 1, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os tempos de infecção e as variáveis peakflow [χ^2 (2) = 3,29; 0,19], frequência cardíaca [χ^2 (2) = 0,79; 0,67], frequência respiratória [χ^2 (2) = 2,09; 0,35], saturação [χ^2 (2) = 4,87; 0,08] e PSE [χ^2 (2) = 2,14; 0,34]. Isto é, conclui-se que os valores referentes a essas variáveis serão equivalentes entre os três grupos. Para avaliação da associação entre o tempo de infecção e as variáveis categóricas (queixa principal, antecedentes de saúde, uso de medicamentos, aspectos psicológicos e história da doença atual), utilizou-se o teste Qui-Quadrado. Inicialmente, constatou-se uma associação estatisticamente significativas [χ^2 (18) = 76,72; p < 0,001] entre tempo de infecção e queixa principal. Isto é, verificou-se que aquelas pessoas que haviam se infectado entre 12 semanas a 1 ano estiveram associadas às queixas: cansaço, dor de cabeça e febre. As pessoas com o tempo de infecção de 1 ano e 6 meses estiveram associadas à perda o olfato e paladar ou não tiveram sintomas. E para as pessoas infectadas há mais de 2 anos, a queixa associada foi cansaço, tosse e irritação na garganta. Essa

associação é considerada moderada do ponto de vista estatístico (V = 0,55), conforme pode ser visto na Tabela 2 e figura 2.

Tabela 2: Avaliação da queixa principal em função do tempo de infecção

QUEIXA PRINCIPAL	12s - 1 ano (N = 45)	1 ano e meio (N = 42)	Há mais de 2 anos (N = 40)	TOTAL
	f (%)	f (%)	f (%)	
Cansaço	**8 (6,3)***	3 (2,4)	0 (0,0)	11 (8,7)
Cansaço/ tosse / irritação na garganta	0 (0,0)	0 (0,0)	**8 (6,3)***	8 (6,3)
Corisa	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (1,6)	2 (1,6)
Dor de cabeça	**15 (11,8)***	0 (0,0)	4 (3,1)	19 (15,0)
Dor de cabeça e febre	**4 (3,1)***	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (3,1)
Falta de ar	3 (2,4)	3 (2,4)	0 (0,0)	6 (4,7)
Perda do olfato e paladar	2 (1,6)	**15 (11,8)***	12 (9,4)	29 (22,8)
Queda de cabelo	1 (0,8)	3 (2,4)	4 (3,1)	8 (6,3)
Tosse	2 (1,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (1,6)
Não tem	10 (7,9)	**18 (14,2)***	10 (7,9)	38 (29,9)
χ^2 (gl); p; V	χ^2 (18) = 76,72; p < 0,001; V = 0,55			

Legenda: n: frequência bruta; %: frequência relativa; χ^2: Estatística do Teste Qui-Quadrado; gl: graus de liberdade; p: significância estatística; V: coeficiente de associação V de Cramer; * = associação estatisticamente significativa ao nível de 5%.

Fonte: Elaborada pelos autores com os dados do estudo (2023).

Sobre os antecedentes de saúde, quando avaliados em função do tempo de infecção, também se verificou associação estatisticamente significativa entre as variáveis [χ^2 (12) = 38,25; p < 0,001], com nível de associação moderado (V = 0,38). Ou seja, constatou-se que as pessoas com tempo de infecção de 12 semanas à 1 ano, tinham como antecedentes a hipertensão; as pessoas com 1 ano de meio de infecção estiveram associadas à falta de ar; ao passo que aquelas há mais de 2 anos mostraram-se associadas à asma e rinite (ver Tabela 3 e figura 3).

Tabela 3: Avaliação dos antecedentes de saúde em função do tempo de infecção

ANTECEDENTES DE SAÚDE	12s - 1 ano (N = 45)	1 ano e meio (N = 42)	Há mais de 2 anos (N = 40)	TOTAL
	f (%)	f (%)	f (%)	
Asma	0 (0,0)	0 (0,0)	**4 (3,1)***	4 (3,1)
Bronquite	1 (0,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,8)
Falta de ar	0 (0,0)	**3 (2,4)***	0 (0,0)	3 (2,4)
Hipertensão	**4 (3,1)***	0 (0,0)	0 (0,0)	4(3,1)
Rinite	0 (0,0)	3 (2,4)	**8 (6,3)***	11 (8,7)
Sinusite	2 (1,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (1,6)
Não tem	38 (29,9)	36 (28,3)	28 (22,0)	102 (80,3)
χ^2 (gl); p; V	χ^2 (12) = 38,25; p < 0,001; V = 0,38			

Legenda: n: frequência bruta; %: frequência relativa; χ^2: Estatística do Teste Qui-Quadrado; gl: graus de liberdade; p: significância estatística; V: coeficiente de associação V de Cramer; * = associação estatisticamente significativa ao nível de 5%.

Fonte: Elaborada pelos autores com os dados do estudo (2023).

Também se avaliou a associação entre o tempo de infecção e o uso de medicamentos. Não foi identificada associação estatisticamente significativa entre as variáveis [χ^2 (8) = 13,50; p = 0,09; V = 0,23], de forma que se conclui que não há relação entre as medicações utilizadas e ter os distintos tempos de infecção. Na sequência, o tempo de infecção foi avaliado em relação aos aspectos psicológicos. Constatou-se uma associação significativa do ponto de vista estatístico, com força moderada, entre depressão e ansiedade e 12 semanas a 1 ano, bem como entre ansiedade e há mais de 2 anos.

Tabela 4: Avaliação dos aspectos psicológicos em função do tempo de infecção

ASPECTOS PSICOLÓGICOS	12s - 1 ano (N = 45)	1 ano e meio (N = 42)	Há mais de 2 anos (N = 40)	TOTAL
	f (%)	f (%)	f (%)	
Depressão e ansiedade	**13 (10,2)***	0 (0,0)	0 (0,0)	13 (10,2)
Ansiedade	12 (9,4)	18 (14,2)	**24 (18,9)***	54 (42,5)
Não tem	20 (15,7)	24 (18,9)	16 (12,6)	60 (47,2)

χ^2 (gl); p; V	χ^2 (4) = 30,61; p < 0,001; V = 0,34

Legenda: n: frequência bruta; %: frequência relativa; χ^2: Estatística do Teste Qui-Quadrado; gl: graus de liberdade; p: significância estatística; V: coeficiente de associação V de Cramer; * = associação statisticamente significativa ao nível de 5%.

Fonte: Elaborada pelos autores com os dados do estudo (2023).

A história da doença atual foi avaliada segundo os diferentes tempos de infecção. Identificou-se uma associação entre cansaço e ter sido infectado há 12 semanas a 1 ano; entre 1 ano e 6 meses e os sintomas perda de olfato, queda de cabelo e tosse, e há mais de 2 anos e perda de memória e cabelo, e não ter sintomas. Essas associações estatisticamente significativas e moderadas [χ^2 (26) = 64,81; p < 0,001; V = 0,50], conforme pode ser visto na Tabela 5 e figura 5.

Tabela 5: Avaliação da história da doença atual em função do tempo de infecção

HISTÓRIA DA DOENÇA ATUAL	**12s - 1 ano (N = 45)**	**1 ano e meio (N = 42)**	**Há mais de 2 anos (N = 40)**	**TOTAL**
	f (%)	f (%)	f (%)	
Ansiedade	2 (1,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (1,6)
Audição reduzida	2 (1,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (1,6)
Cansaço	**6 (4,7)***	0 (0,0)	0 (0,0)	6 (4,7)
Dor de cabeça	2 (1,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (1,6)
Falta de ar	2 (1,6)	3 (2,4)	4 (3,1)	9 (7,1)
Falta de atenção	1 (0,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,8)
Hemorragia	2 (1,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (1,6)
Obesidade	2 (1,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (1,6)
Perda de memória	2 (1,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (1,6)
Perda de memória e queda de cabelo	0 (0,0)	0 (0,0)	**4 (3,1)***	4 (3,1)
Perda de olfato	0 (0,0)	**3 (2,4)***	0 (0,0)	3 (2,4)
Queda de cabelo	0 (0,0)	**3 (2,4)***	0 (0,0)	3 (2,4)
Tosse	0 (0,0)	**3 (2,4)***	0 (0,0)	3 (2,4)
Não tem	24 (18,9)	30 (23,6)	**32 (25,2)***	86 (67,7)
χ^2 (gl); p; V	χ^2 (26) = 64,81; p < 0,001; V = 0,50			

Legenda: n: frequência bruta; %: frequência relativa; χ^2: Estatística do Teste Qui-Quadrado; gl: graus de liberdade; p: significância estatística; V: coeficiente de associação V de Cramer; * = associação estatisticamente significativa ao nível de 5%.
Fonte: Elaborada pelos autores com os dados do estudo (2023).

DISCUSSÃO

A pesquisa avaliou três grupos em tempos diferentes de infecção pós-COVID-19 para averiguar as consequências da infecção após algum tempo após a fase aguda da doença. Os grupos avaliados foram compostos em sua totalidade por mulheres no intuito de deixar a comparação mais homogênea e a análise de dados mais fidedignos. Um outro ponto que foi determinante para a escolha do gênero feminino para a aplicação dos instrumentos de coleta foi o fato de que a literatura aponta que esse gênero está mais suscetível às complicações observadas na síndrome pós-COVID.

De acordo com Martimbianco *et al.* (2021), variáveis como idade avançada, convivência com comorbidades, manifestações clínicas mais graves, pacientes do sexo feminino, internações hospitalares de longo prazo e a necessidade de suporte de oxigênio seja por cateter, máscara com reservatório, ventilação não invasiva ou intubação orotraqueal são fatores que foram vinculados ao COVID-19 com repercussões a longo prazo. Ademais, o isolamento social, a falta de condicionamento físico e as questões socioeconômicas também influenciam nas manifestações clínicas e psicológicas.

O estudo mostrou que há relação entre tempo de infecção e sinais vitais. Quando comparados os três grupos em tempo diferentes pós-infecção por COVID-19, os dados se mostraram divergentes dos normais, ou seja, dos encontrados na literatura. Em uma pesquisa realizada por Muniz *et al.* (2021), foram avaliados os sinais vitais de pacientes que derem entrada na emergência com COVID-19, um total de 189 pacientes. No que concerne à frequência respiratória, 46,9% deles mostraram-se eupneicos e 32,3% com aumento da frequência respiratória acima dos valores normais, ou seja, com uma frequência acima de 20 incursões respiratórias por minuto. Sobre a frequência cardíaca, 56,8% encontravam-se batimentos cardíacos dentro da normalidade e 33,9% com taquicardia de repouso. Na análise da oximetria de pulso, 39,6% mostraram saturação de oxigênio de 90%, o que pode ser explicada por questões de difusão e perfusão e 57,3% saturação dentro dos limites da normalidade. Já na pressão arterial, 22,9% mostraram-se hipertensos na avaliação inicial e 13% com pressão abaixo da normalidade.

Ainda corroborando com nossos resultados outros pesquisadores concluíram que a COVID-19, para além de uma síndrome respiratória, altera os sinais vitais mesmo a longo prazo. Diversos esforços foram direcionados ao controle da infecção, a fim de prevenir um maior comprometimento das trocas gasosas e da capacidade cardiopulmonar, objetivando uma consequência mais amena dos sinais vitais e das funções de órgãos alvos. Contudo, com o passar dos meses, os estudos concluíram que a síndrome provocada pela COVID-19 é mais do que uma síndrome respiratória comum com lesões limitadas ao pulmão, pois o processo inflamatório gerado pelo poder virulência do microrganismo desencadeia a produção de altos níveis de substâncias químicas endógenas, o que leva a ataques teciduais e efeitos cascatas difíceis de se prever, com consequências à longo prazo nos sinais vitais (Andrade *et al.,* 2021).

Vale ressaltar que o pico de fluxo avaliado pelo peakflow também mostrou discrepância entre os três grupos com diferença estatisticamente significativa quando em comparação com pessoas que não tiveram a infecção. Foram publicadas muitas pesquisas que abordam as condições de saúde das pessoas que sobreviveram à fase aguda da COVID. As avaliações focavam na medida dos volumes pulmonares e espirometria, da difusão de monóxido de carbono e nos testes clínicos após três, seis, doze, dezoito e vinte e quatro meses da fase aguda da enfermidade. O problema mais identificado foi o prejuízo na difusão de monóxido de carbono, presente em 15-50% dos pacientes que passaram pela COVID. Um pouco condicionamento físico e uma baixa tolerância aos exercícios também foram identificados, mensurados pelo teste de caminhada de seis minutos (TC6) e pelo teste de exercício cardiopulmonar (TECP), este apontando fatores extrapulmonares para os resultados destes participantes. Também é importante salientar que as condições de saúde foram mensuradas, assim, foi utilizado como instrumento de coleta o questionário sobre qualidade de vida SF-36, cujos resultados apresentaram uma relação notória com os comprometimentos da função pulmonar (Fonseca, 2021).

Porém, com o passar do tempo, alguns autores apontam uma melhora destes valores pulmonares em função da distância entre a avaliação atual e a fase aguda da doença. O valor médio obtido de pico de fluxo expiratório (PFE), avaliado pelo Peak Flow, mostrou uma queda de 9,5% quando comparado aos valores preditos pela literatura científica vigente. A média do pico de fluxo expiratório foi de 429,0 ± 138,73 litros/min e o valor esperado era de 473,8 ± 80,63 litros/min. Os dados se demonstraram acima dos valores encontrados em outras pesquisas, em que a média foi de 260 ± 105 litros/min, representando uma queda de 34% a 51%. Outras pesquisas concluíram que 25% dos participantes com o diagnóstico de COVID-19, avaliados em domicílio, tiveram um pico de fluxo expiratório entre 50 e 80% do que era

esperado e isso impacta profundamente na qualidade de vida e na realização das atividades diárias. Os resultados superiores encontrados em outras pesquisas podem ser explicados pelo maior tempo de afastamento da fase aguda pós-covid, ou seja, quanto mais o tempo passa melhores são os indicadores em saúde (Fonseca, 2021).

Avaliando-se os principais sintomas e as queixas, verificou-se que no grupo com período pós-infecção entre doze semanas e 1 ano os principais sintomas foram cansaço, dor de cabeça e febre, já no grupo cujo período pós-covid foi de uma ano e seis meses o principal sintoma foi perda de olfato e no grupo acima de dois anos de infecção o sintoma mais referido foi cansaço, tosse e irritação na garganta. O processo fisiopatológico da síndrome pós-COVID-19 e seus desdobramentos, a longo prazo, ainda necessita de maiores esclarecimentos, principalmente por se tratar de relatos com inúmeras manifestações clínicas diferentes. Por essa razão, está presente uma certa dificuldade para esclarecer o modo de como a doença avança, já que o acometimento, em grande parte, envolve muitos sistemas. Determinar os processos pelos quais cada sistema desse é lesionado ainda é um grande desafio científico (Pavli; Theodoridou; Maltezou, 2021; Poenaru *et al.,* 2021).

Uma outra explicação para estas complicações a longo prazo é o fato que na síndrome pós-COVID-19 a forma de apresentação da doença pode ser muito exuberante e o tratamento bastante complexo. Muitos pesquisadores elencaram quatro fatores que consolidam estas complicações por prazo indeterminado: longo tempo na terapia intensiva com a síndrome da imobilidade e sua perda significativa de massa muscular, fadiga pós-viral com infecção persistente e lesão orgânica com desfechos negativos principalmente em estruturas nobres. Somada a isso outras situações podem ocasionar quadros similares em pacientes recuperados, como efeitos secundários e adversos de medicamentos, complicações tardias da enfermidade, repercussões psicológicas e infecções por doenças oportunistas, além claro, da desorganização imunológica (Raveendran, 2021).

Outra particularidade observada, foi a presença de comorbidades prévias nos três grupos avaliados. As principais comorbidades elencadas foram hipertensão, falta de ar, asma e rinite. Khunti e Cols (2021) propõem que a história prévia de patologias respiratórias, especialmente as crônicas, doenças hepáticas, neoplasias e desordens neurológicas contribuem para um aumento do risco de complicações e mortalidade por COVID-19. Por fim, outras variáveis também estão associadas aos desfechos insatisfatórios em pacientes acometidos pelo "COVID-19 longo", como: sobrepeso, hiperglicemia, doenças cardiovasculares como hipertensão, dislipidemias, doenças trombofílicas e renais. Diante disso, o manejo clínico adequado é

determinante para garantir a melhoria das funções gerais e um melhor prognóstico destes pacientes.

Não podemos descartar os aspectos psicológicos quando estamos tratando de complicações pós-COVID-19 19. As participantes avaliadas nos três grupos referiam ansiedade, depressão, queda de cabelo e perda de memória como sendo os principais aspectos psicológicos abalados com a infecção. George *et al.* (2020 *apud* Nalbandian *et al.,* 2021) sugerem realizar o diagnóstico diferencial em pacientes que apresentam disfunções neurológicas e psicológicas na síndrome pós-COVID-19 para que haja tratamento e diagnóstico adequados na depressão, distúrbio do sono, ansiedade, disautonomia e outras manifestações dessa natureza.

Já Kamal *et al.* (2021) realizaram uma pesquisa com 287 participantes que estavam se recuperando de COVID-19 e concluiu que 89,2% deles desenvolveram alguma manifestação de transtorno de ansiedade generalizada, e ainda observou que a patologia estava presente em 38% dos pacientes.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, verificamos que os pacientes do sexo feminino que passaram pela infecção por COVID-19 apresentam sequelas pulmonares e sistemas mesmo após dois anos da fase aguda da doença. Além de apresentarem mudanças significativas nos valores pulmonares, também expõe alterações dos sinais vitais, sinais e sintomas que interferem na qualidade de vida como por exemplo falta de ar, queda de cabelo, problemas no sono, ansiedade e depressão, mostrando que a COVID-19 é uma síndrome que afeta múltiplos sistemas com repercussões diferentes em cada um deles.

REFERÊNCIAS

ADAPA, S.; CHENNA, A.; BALLA, M. *et al.* COVID-19 Pandemic Causing Acute Kidney Injury and Impact on Patients with Chronic Kidney Disease and Renal Transplantation. **Journal of clinical medicine research**, v. 12, n. 6, p. 352-361, 2020. doi: 10.14740/jocmr4200

ALVES CUNHA, A. L.; QUISPE CORNEJO, A. A.; ÁVILA HILARI, A. *et al.* Breve historia

y fisiopatología del covid-19. **Revista "Cuadernos"**, v. 61, 1, p. 12, jul. 2020. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762020000100011. Acesso em: 10 jan. 2023.

ANDERSON, L.; OLDRIDGE, N.; THOMPSON, D. R. *et al.* Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease: Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. ***J Am Coll Cardiol***, v. 67, n. 1, p. 1-12, Jan 2016. doi: 10.1016/j.jacc.2015.10.044

ANDRADE B. S.; SIQUEIRA, S.; SOARES, W. R. de A. *et al.* Long-COVID and Post-COVID Health Complications: An Up-to-Date Review on Clinical Conditions and Their Possible Molecular Mechanisms. **Viruses**, v. 13, n. 4, p. 700, 2021. Published 2021 Apr 18. doi: 10.3390/v13040700

AUSTRALIA. NSW Government. **Health**. Delivering pulmonary rehabilitation via telehealth during COVID-19. Sydney: NSW Government, 2021. Disponível em: https://www.health.nsw.gov.au/Infectious/covid-19/communities-of-practice/Pages/guidepulmonary-rehabilitation.aspx. Acesso em: 10 mar. 2022.

AZEREDO, C. A. **Fisioterapia Respiratória Moderna:** Aplicada e Revisada. 4 ed. São Paulo: Manole, 2002. 450p.

BISSETT, B.; LEDITSCHKE, I. A.; GREEN, M. *et al.* Inspiratory muscle training for intensive care patients: A multidisciplinary practical guide for clinicians. **Aust Crit Care**, v. 32, n. 3, p. 249-255, 2019. doi: 10.1016/j.aucc.2018.06.001

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução N° 466**, de 12 de dezembro de 2012. Brasília: CNS, 2012. Disponível em: http://www.conselho.saude.gov.br/web_comissoes/conep/index.html. Acesso em: 05 abr. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **COVID-19:** fontes primárias de informação. Brasília: Senado Federal: Biblioteca do Senado Federal, 2021. Disponível em: http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/570174. Acesso em 10 mar. 2022.

CARVALHO, T.; MILANI, M.; FERRAZ, A.S. *et al.* Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular – 2020. **Arq Bras Cardiol**, v. 114, n. 5, p. 943-987. 2020. doi: https://doi.org/10.36660/abc.20200407

CAVALLAZZI, T. G. de Liz et al. Avaliação do uso da Escala Modificada de Borg na crise asmática. **Acta Paulista de Enfermagem** [online]., v. 18, n. 1, pp. 39-45, 2005. doi: https://doi.org/10.1590/S0103-21002005000100006

CIOTTI, M.; CICCOZZI, M.; TERRINONI, A. *et al.* The COVID-19 pandemic. **Crit Rev Clin Lab Sci**., v. 57, n. 6, p. 365-388, Sep. 2020. doi: 10.1080/10408363.2020.1783198

CHAN, K. S.; ZHENG, J. P.; MOK, Y. W. et al. SARS: prognosis, outcome and sequelae. **Respirology**, v. 8 Suppl (Suppl 1), p. 36-40, Nov 2003. doi: 10.1046/j.1440-1843.2003.00522.x

EKIZ, T.; KARA, M.; ÖZÇAKAR, L. Measuring grip strength in COVID-19: A simple way to predict overall frailty/impairment. **Heart** Lung, v. 49, n. 6, p. 853-854, 2020. doi: 10.1016/j.hrtlng.2020.05.011

FONSECA, A.; LIMA, R.; LADEIRA. I.; GUIMARÃES, M. Evaluation of pulmonary function in post-COVID-19 patients - when and how should we do it? **J Bras Pneumol.**, v. 47, n. 3, e20210065, 2021. doi: https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20210065.

FOTUHI, M.; MIAN, A.; MEYSAMI, S.; RAJI, C. A. Neurobiology of COVID-19. **J Alzheimers Dis.**, v. 76, n. 1, p. 3-19, 2020. doi: 10.3233/JAD-200581

GATTINONI, L.; CHIUMELLO, D.; CAIRONI, P. *et al.* COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes? **Intensive Care Med**., v. 46, n. 6, p. 1099-1102, Jun. 2020. doi: 10.1007/s00134-020-06033-2

HUANG, Y.; TAN, C.; WU, J. *et al.* Impact of coronavirus disease 2019 on pulmonary function in early convalescence phase. **Respir Res.**, v. 21, n. 1, p. 163, Jun 2020. doi: 10.1186/s12931-020-01429-6

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2010.** Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: https://censo2010.ibge.gov.br/. Acesso em: 12 abr. 2022.

INCIARDI, R. M.; LUPI, L.; ZACCONE, G. *et al.* Cardiac Involvement in a Patient With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). **JAMA Cardiol.**, v. 5, n. 7, p. 819-824, 2020. doi: 10.1001/jamacardio.2020.1096

KAMAL, M.; ABO OMIRAH, M.; HUSSEIN, A.; SAEED, H. Assessment and characterisation of post-COVID-19 manifestations. **Int J Clin Pract.**, v. 75, n. 3, e13746, 2021. doi: 10.1111/ijcp.13746

KARLOH, M.; ARAUJO, C. L.; GULART, A. A. *et al.* The Glittre-ADL test reflects functional performance measured by physical activities of daily living in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Brazilian journal of physical therapy**, v. 20, n. 3, p. 223-30, 2016. doi:10.1590/bjpt-rbf.2014.0155

KLOK, F. A.; KRUIP, M. J. H. A.; VAN DER MEER, N. J. M. *et al.* Incidence of thrombotic complications in critically ill ICU patients with COVID-19. **Thromb Res.**, v. 191, p. 145-147, 2020. doi: 10.1016/j.thromres.2020.04.013

KRESS, J. P.; HALL, J. B. ICU-acquired weakness and recovery from critical illness. **N Engl J Med.**, v. 370, n. 17, p. 1626-1635, Apr 2014. doi: 10.1056/NEJMra1209390

LAZAR, J.; FENG, J. H.; HOCHHEISER, H. **Research Methods in Human Computer Interaction**. Wiley, 2010.

LEON-GOMEZ, J. Implicaciones hepáticas en la pandemia por COVID-19. **Rev Col Gastroenterol**, Bogotá, v. 35, supl. 1, p. 30-36, Dec. 2020. doi: https://doi.org/10.22516/25007440.535

LIU, K.; ZHANG, W.; YANG, Y. *et al*. Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. **Complement Ther Clin Pract**., v. 39, p. 101166, May 2020. doi: 10.1016/j.ctcp.2020.101166

MAHMUDPOUR, M.; ROOZBEH J.; KESHAVARZ, M. *et al.* COVID-19 cytokine storm: The anger of inflammation. **Cytokine**, v. 133, e155151, Sep. 2020. doi: 10.1016/j.cyto.2020.155151

MARTIMBIANCO, A. L. C.; PACHECO, R. L.; BAGATTINI, Â. M.; RIERA, R. Frequency, signs and symptoms, and criteria adopted for long COVID-19: A systematic review. ***Int J Clin Pract.***, v. 75, n. 10, e14357, 2021. doi: 10.1111/ijcp.14357

MORALES-BLANHIR, J. E.; VIDAl, C. D. P.; ROMERO, M. de J. R. *et al.* Teste de caminhada de seis minutos: uma ferramenta valiosa na avaliação do comprometimento pulmonar. **J. Bras. Pneumol.**, São Paulo, v. 37, n. 1, jan./set. 2011. doi: https://doi.org/10.1590/S1806-37132011000100016

MUNIZ, A. G.; FERREIRA, A. dos S.; BUSANELLO, J. *et al*. Alterações vitais em pacientes com COVID-19 hospitalizados. **Anais** [...] Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 13, n. 3, 16 nov. 2021. Disponível em: https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/110738. Acesso em: 10 abr. 2023.

NALBANDIAN, A.; SEHGAL, K.; GUPTA, A. *et al.* Post-acute COVID-19 syndrome. **Nat Med.**, v. 27, n. 4, p. 601-615, 2021. doi: 10.1038/s41591-021-01283-z

PAVLI, A.; THEODORIDOU, M.; MALTEZOU, H. C. Post-COVID Syndrome: Incidence, Clinical Spectrum, and Challenges for Primary Healthcare Professionals. **Arch Med Res.**, v. 52, n. 6, p. 575-581, 2021. doi: 10.1016/j.arcmed.2021.03.010

POENARU, S.; ABDALLAH, S. J.; CORRALES-MEDINA, V.; COWAN, J. COVID-19 and post-infectious myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome: a narrative review. **Ther Adv Infect Dis.**, v. 8, n. 20499361211009385, Apr. 2021. doi: 10.1177/20499361211009385

PRESTO, B.; PRESTO, L. D. N. **Fisioterapia Respiratória.** 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. 560p.

RAVEENDRAN, A. V. Long COVID-19: Challenges in the diagnosis and proposed diagnostic criteria. **Diabetes Metab Syndr.**, v. 15, n. 1, p. 145-146, 2021. doi: 10.1016/j.dsx.2020.12.025

RICOTTA, A. C. G.; NUNES, G. B.; ALMEIDA, A. F. de *et al.* Efeitos pós-COVID-19 na mecânica respiratória, função pulmonar, resposta ao exercício físico e qualidade de vida. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 15, e324111537053, 2022. doi: https://doi.org/10.33448/rsd-v11i15.37053

ROTHAN, H. A.; BYRAREDDY, S. N. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. **J Autoimmun**, v. 109, e102433, May 2020. doi: 10.1016/j.jaut.2020.102433

SANT'ANNA, T.; DONÁRIA, L.; FURLANETTO, K. C. et al. Development, Validity and Reliability of the Londrina Activities of Daily Living Protocol for Subjects with COPD. **Respir Care**, v. 62, n. 3, p. 288-297, 2017. doi: 10.4187/respcare.05058

SPRUIT M. A.; HOLLAND, A. E.; SINGH, S. J. *et al.* COVID-19: Interim Guidance on Rehabilitation in the Hospital and Post-Hospital Phase from a European Respiratory Society and American Thoracic Society-coordinated International Task Force. **Eur Respir.**, v. 56, n. 6, 2020197, 2020. doi:10.1183/13993003.02197-2020

SZWARCWALD, C. L.; SOUZA JÚNIOR, P. R. B. de; DAMACENA, G. N. *et al.* ConVid – Pesquisa de Comportamentos pela Internet durante a pandemia de COVID-19 no Brasil: concepção e metodologia de aplicação. **Cad. Saúde Pública,** v. 37, n. 3, e00268320, 2021. doi: 10.1590/0102-311X00268320

VASCONCELLOS, J. A. C.; BRITTO, R. R.; LOPES, R. B. Avaliação da Musculatura Respiratória. *In:* BRITTO, R. R.; BRANT, T. C. S.; PARREIRA, V. F. **Recursos Manuais e Instrumentais em Fisioterapia Respiratória**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2009. Cap. 1, p. 13-22.

VELAVAN, T. P.; MEYER, C. G. The COVID 19 epidemic. **Trop MedInt Health**, v. 25, n. 3, p. 278-80, Mar. 2020. doi:10.1111/tmi.13383

WANG, T. J.; CHAU B, LUI M. *et al.* Physical Medicine and Rehabilitation and Pulmonary Rehabilitation for COVID-19. **Am J Phys Med Rehabil**, v. 99, n. 9, p. 769-774, Sep. 2020. doi: 10.1097/PHM.0000000000001505

ZAMPOGNA, E.; AMBROSINO, N.; SADERI, L. *et al.* Time course of exercise capacity in patients recovering from COVID-19-associated pneumonia. ***J Bras Pneumol***, v. 47, n. 4, e20210076, Jul 2021. doi: 10.36416/1806-3756/e20210076

ZHOU, F.; YU, T.; DU, R. *et al.* Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. **Lancet**, v. 395, n. 10229, p. 1054-62, 2020. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30566-3