

## **Repercussões cardiorrespiratórias da COVID-19: uma revisão integrativa**

**Cardiorespiratory repercussions of COVID-19: a integrative review**

**Repercusiones cardiorrespiratorias de COVID-19: una revisión integrator**

Recebido: 14/01/2022 | Revisado: 22/01/2022 | Aceito: 29/01/2022 | Publicado: 30/01/2022

### **Bruna de Araujo Patricio**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5512-2350>

Faculdade FACOTTUR, Brasil

E-mail: [Brunapatriciofisio@gmail.com](mailto:Brunapatriciofisio@gmail.com)

### **Rachell Costa de Albuquerque**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6413-8277>

Faculdade FACOTTUR, Brasil

E-mail: [costa.rachell@gmail.com](mailto:costa.rachell@gmail.com)

### **Flávia Carolina Lasalvia da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3441-3201>

Faculdade FACOTTUR, Brasil

E-mail: [flaviaclasalvia@gmail.com](mailto:flaviaclasalvia@gmail.com)

### **Antônio Miguel De Sales Filho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7247-039X>

Faculdade FACOTTUR, Brasil

E-mail: [anttonio\\_miguel@hotmail.com](mailto:anttonio_miguel@hotmail.com)

### **Roberta França de Aguiar**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3137-6361>

Faculdade FACOTTUR, Brasil

E-mail: [BBbetafranca@gmail.com](mailto:BBbetafranca@gmail.com)

### **Renata Alves Calixto da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0119-2206>

Faculdade FACOTTUR, Brasil

E-mail: [renataalves248@gmail.com](mailto:renataalves248@gmail.com)

### **Harrison Euller Vasconcelos Queiroz**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7906-2981>

Faculdade FACOTTUR, Brasil

E-mail: [harriseuller@gmail.com](mailto:harriseuller@gmail.com)

### **Joaci do Valle Nóbrega Júnior**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8189-8865>

Faculdade FACOTTUR, Brasil

E-mail: [Joaci.vnjunior@gmail.com](mailto:Joaci.vnjunior@gmail.com)

### **Amanda Fonseca Do Nascimento**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7804-671X>

Faculdade FACOTTUR, Brasil

E-mail: [amandas2nascimento@gmail.com](mailto:amandas2nascimento@gmail.com)

### **José Rennan William Figueiredo Moraes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5204-3967>

Faculdade FACOTTUR, Brasil

E-mail: [rennan.william@hotmail.com](mailto:rennan.william@hotmail.com)

### **Mateus Porfirio Rodrigues**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6747-4898>

Faculdade FACOTTUR, Brasil

E-mail: [mateusporfirio6@gmail.com](mailto:mateusporfirio6@gmail.com)

### **Ingrid Larissa da Silva Laurindo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7658-2455>

Faculdade FACOTTUR, Brasil

E-mail: [larissasilvalaurindo@gmail.com](mailto:larissasilvalaurindo@gmail.com)

### **Vanessa Silva Lapa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0944-7952>

Faculdade FACOTTUR, Brasil

E-mail: [Vanessa-lapa@hotmail.com](mailto:Vanessa-lapa@hotmail.com)

### **André Luís Silva dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2865-6576>

Faculdade FACOTTUR, Brasil

E-mail: [andreluis1@gmail.com](mailto:andreluis1@gmail.com)

### **Klyvia Juliana Rocha de Moraes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7407-4027>

Faculdade FACOTTUR, Brasil

E-mail: [klyviaj@yahoo.com.br](mailto:klyviaj@yahoo.com.br)

## Resumo

**Objetivo:** Difundir informações a respeito das repercussões cardiorrespiratórias da COVID-19. **Metodologia:** Revisão da literatura com levantamento bibliográfico nas bases de dados LILACS, SciELO, PubMed e PEDro considerando ensaios clínicos e estudos observacionais publicados no período de julho de 2020 à abril de 2021. A seleção dos artigos foi realizada em abril e maio de 2021 utilizando os descritores COVID-19, cardiopatias, transtornos respiratórios, infarto agudo do miocárdio, trombose venosa profunda, nos idiomas português e inglês. **Resultados:** 4 artigos foram incluídos nesta pesquisa onde foi identificado que a COVID-19 está associada a complicações nos sistemas respiratório e cardiovascular. **Conclusão:** Com o levantamento realizado, verificou-se que existe um maior volume de estudos constatando a vulnerabilidade do sistema cardiovascular a doença, justificado pelas alterações presentes no ECG, aumento da taxa de biomarcadores de IAM e acentuação nos casos de TVP e EP. Verifica-se que novas pesquisas podem ampliar o conhecimento sobre as repercussões cardiorrespiratórias decorrentes da COVID-19.

**Palavras-chave:** COVID-19; Cardiopatias; Transtornos respiratórios; Infarto agudo do miocárdio; Trombose venosa profunda.

## Abstract

**Aim:** To disseminate information about the cardiorespiratory repercussions of COVID-19. **Methodology:** A literature review with bibliographic search in LILACS, SciELO, PubMed and PEDro databases considering clinical trials and observational studies published from July 2020 to April 2021. The selection of articles was made in April and May 2021 using the descriptors COVID-19, heart diseases, respiratory disorders, acute myocardial infarction, deep vein thrombosis, in Portuguese and English. **Results:** 4 articles were included in this search where it was identified that COVID-19 is associated with complications in the respiratory and cardiovascular systems. **Conclusion:** With the survey, it was found that there is a greater volume of studies confirming the vulnerability of the cardiovascular system to the disease, justified by the changes present in the ECG, increased rate of biomarkers of AMI and accentuation in cases of DVT and PE. It is verified that further research may expand the knowledge about the cardiorespiratory repercussions resulting from COVID-19.

**Keywords:** COVID-19; Heart diseases; Respiration disorders; Myocardial infarction; Deep vein thrombosis.

## Resumen

**Objetivo:** Difundir información sobre las repercusiones cardiorrespiratorias de COVID-19. **Metodología:** Revisión de la literatura con levantamiento bibliográfico en las bases de datos LILACS, SciELO, PubMed y PEDro considerando los ensayos clínicos y estudios observacionales publicados en el período de julio de 2020 a abril de 2021. La selección de artículos se realizó en abril y mayo de 2021 utilizando los descriptores COVID-19, cardiopatías, trastornos respiratorios, infarto agudo de miocardio, trombosis venosa profunda, en idiomas portugués e inglés. **Resultados:** En esta búsqueda se incluyeron 4 artículos en los que se identificó que el COVID-19 está asociado a complicaciones en los sistemas respiratorio y cardiovascular. **Conclusión:** Con el levantamiento realizado, se verificó que existe un mayor volumen de estudios que constatan la vulnerabilidad del sistema cardiovascular a la enfermedad, justificado por las alteraciones presentes en el ECG, el aumento de la tasa de biomarcadores de IAM y la acentuación en los casos de TVP y EP. Se comprueba que nuevas investigaciones pueden ampliar el conocimiento sobre los efectos cardiorrespiratorios decendientes del COVID-19.

**Palabras clave:** COVID-19; Cardiopatías; Trastornos respiratorios; Infarto agudo de miocardio; Trombosis venosa profunda.

## 1. Introdução

O coronavírus (CoV) é o nome originado da família de vírus, descoberta desde a década de 1960. No ano de 2002, foi descoberta uma variante agressiva desse vírus o SARS-CoV, que ocasionou a Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS) e em 2012 o MERS-CoV, Síndrome Respiratória do Oriente Médio que recebeu essa denominação devido a localização dos casos confirmados. Em 2019, na cidade de Wuhan na China, um surto de pneumonia de etiologia não identificada, deixou as autoridades globais em saúde apreensivas em razão de sua alta taxa de transmissibilidade. Após estudos realizados, a patologia foi diferenciada de uma pneumonia, e foi descoberta uma infecção viral por um novo tipo de coronavírus, o SARS-CoV-2 (Abdelghany et al., 2020; Yan et al., 2020; Esakandari et al., 2020; Marson & Ortega, 2020).

A World Health Organization (OMS) posteriormente denominou essa infecção viral de *Corona Virus Disease* (COVID-19) que traduzindo, seria doença do coronavírus e o número 119 faz menção ao ano de surgimento da patologia, que recebeu essa nomenclatura com intuito de evitar provocações em grupos religiosos ou étnicos. Em 11 de março de 2020, foi declarada uma pandemia da doença, que mundialmente, até o dia 24 de março de 2021, foram contabilizados 124.215.843 casos confirmados e

2.734.374 óbitos. Nacionalmente, 12.220.011 casos confirmados da doença e 300.685 óbitos, enquanto na região Nordeste os números vêm crescendo e atingiram 2.815.135 casos confirmados e 66.363 óbitos. Chegando à 336.236 casos confirmados em Pernambuco, sendo 83.917 em Recife e 15.620 casos confirmados em Olinda. (Brasil, 2021; Pernambuco, 2021; Who, 2020; Jin et al., 2020).

A transmissão da COVID-19 ocorre principalmente através de gotículas respiratórias expelidas de uma pessoa contaminada, assim como no contato com superfícies infectadas. Uma vez diagnosticado com a doença, o indivíduo poderá cursar com sintomatologias frequentes como febre, tosse seca, dor de garganta e falta de ar. A doença é manifestada primeiramente no sistema respiratório, mas também apresenta repercussões no sistema digestivo, devido a achados que afirmam que a Enzima Conversora de Angiotensina 2 (ACE2), o principal receptor do SARS-CoV-2, é expressa no trato gastrointestinal (Wiersinga et al., 2020; Mao et al., 2020).

As suas manifestações clínicas costumam variar, podendo não apresentar sintomas (assintomáticos) como sintomas graves resultando em pneumonia, lesões cardíacas e cerebrais. Na maioria das vezes os seus indícios são representados por náuseas, febre, cefaleia, confusões mentais, distúrbios vasculares, hemorragia intracerebral aguda, trombose, encefalopatias, aumento da frequência respiratória e diminuição da saturação de oxigênio (Aguiar et al., 2021; Oliveira et al., 2021)

A COVID-19 possui capacidades neuroinvasivas e pode se distribuir para o Sistema Nervoso Central (SNC) gerando inflamação e desmielinização, podendo causar principalmente convulsões, encefalite e Acidente Vascular Encefálico (AVE). Como também pode prejudicar o funcionamento dos rins, ocasionando uma lesão tubular renal. Além disso, cerca de 20 a 35% dos casos de óbitos apresentavam alguma doença cardiovascular preexistente, e a partir desse achado, foi observada a influência da COVID-19 nesse sistema (Asadi-Pooya & Simani, 2020; Han & Ye, 2021; Rocco et al., 2020).

Descobriu-se também que aproximadamente 29% dos casos que apresentavam manifestações graves da COVID-19, cursavam com lesões cardíacas podendo ser lesão miocárdica, miocardite, infarto agudo do miocárdio (IAM), insuficiência cardíaca, disritmias e eventos tromboembólicos venosos. Onde corroborou uma letalidade geral de 2,3%, posto que em pacientes com enfermidades cardiovasculares esse índice pode chegar a 10,5%. A injúria miocárdica decorre em 7% a 20% dos indivíduos com COVID-19, podendo potencializar a seriedade da patologia, miocardite ou infarto agudo do miocárdio (IAM) (Rocha et al., 2021; Long et al., 2020; Pegado et al., 2020).

Portanto, se faz necessário encaminhar para a população e os profissionais de saúde, que atuam no enfrentamento à COVID-19, dados acerca das complicações cardiovasculares e respiratórias nesta patologia. Diante disto, este estudo tem o objetivo de realizar um levantamento na literatura científica recente, a respeito das repercussões cardiorrespiratórias da COVID-19.

## 2. Metodologia

Refere-se a uma revisão integrativa de literatura. O seguinte estudo foi produzido na seguinte ordem: 1) formação da pergunta norteadora; 2) pesquisas e coletas nas bases de dados; 3) observação analítica dos estudos incluídos; 4) discussão dos resultados.

A pergunta norteadora abordada neste estudo foi: “Quais são as repercussões cardiorrespiratórias decorrentes da COVID-19?”. Com isso, elaborando um levantamento bibliográfico nas bases de dados Literatura Latino-americana em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Public Medline (PubMed) e Physiotherapy Evidence Database (PEDro), sobre o assunto de interesse publicado no período de outubro de 2020 e novembro de 2021.

A triagem dos artigos foi executada entre abril e maio de 2021, utilizando os descritores nos idiomas inglês e português, e o conector booleano AND. Os descritores selecionados para a busca dos artigos foram: COVID-19, cardiopatias, transtornos respiratórios, infarto agudo do miocárdio, trombose venosa profunda.

Os estudos foram selecionados inicialmente pela leitura de título e resumo. Em sequência foi realizada a leitura de texto completo, para garantia ou não da adequação aos critérios de inclusão. Foi realizada uma síntese de cada estudo, trazendo suas principais informações.

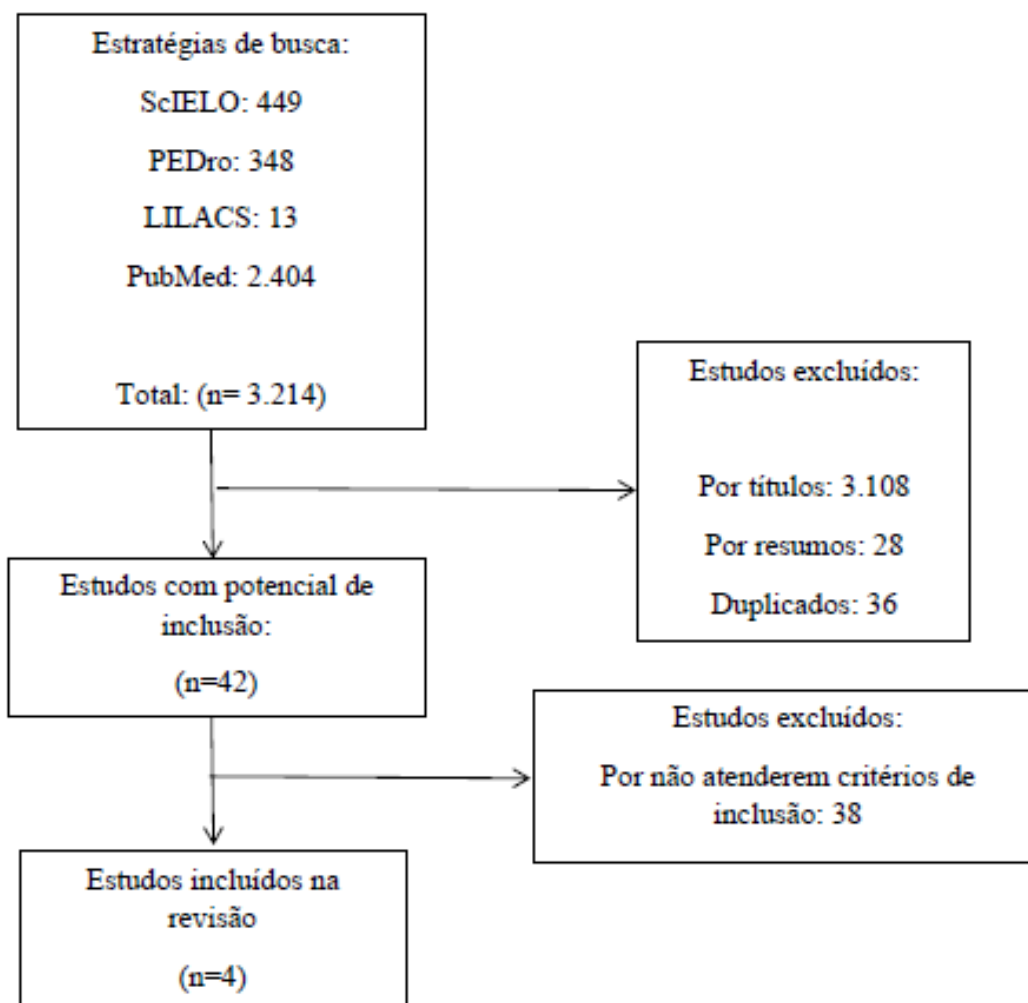
Os critérios de inclusão dos artigos da presente revisão foram: publicações completas em periódicos nacionais e internacionais; artigos que abordassem a temática do estudo, ou seja, as repercussões cardiorrespiratórias consequentes da COVID-19, estudos que contemplem pacientes sem diagnóstico prévio de doença cardiopulmonar. Os critérios de não inclusão envolveram as publicações duplicadas, como também atualizações de estudos já existentes.

A análise dos dados extraídos foi realizada de forma descritiva, em duas etapas. Na primeira, foram identificadas informações quanto à localização do artigo, ano e periódico de publicação, autoria, objetivo, metodologia, resultados principais. Na segunda etapa ocorreu a análise crítica dos artigos, onde foram elencados os avanços evidenciados pelos estudos, quais lacunas teóricas e “práticas” a serem preenchidas e perspectivas a serem consideradas em futuros estudos.

### 3. Resultados e Discussão

Considerando o método que foi exposto, através da busca nas bases de dados mencionadas e análise dos estudos selecionados, foram encontrados esses resultados que se mostram resumidos e esquematizados através da Figura 1.

**Figura 1** - Fluxograma da revisão da literatura.



Fonte: Autoria própria.

Na Tabela 1 foi feita uma relação entre os artigos selecionados para o estudo. Verificou-se que a maior parte das complicações consequentes a COVID-19, que foram observadas envolve as repercussões cardiovasculares, que variam desde o aumento nas taxas de biomarcadores de IAM, até a associação de casos da doença com uma maior incidência de Trombose Venosa Profunda (TVP), que a sugere como fator de risco para casos de lesão endotelial. Restando um estudo que aborda a embolia pulmonar como repercussão da COVID-19 no sistema respiratório.

**Tabela 1** - Dados extraídos dos artigos incluídos na revisão de literatura.

AUTOR/ANO	AMOSTRA	OBJETIVO	INTERVENÇÃO	RESULTADOS
<b>Liaqat et al.,2021</b>	201 pacientes com COVID-19 no Hospital Militar do Paquistão.	Investigar os efeitos da COVID-19 na lesão miocárdica em pacientes hospitalizados que tiveram teste positivo para pneumonia COVID-19.	Os padrões de lesão miocárdica foram analisados através de Ecocardiografia e Transtorácica.	Constatou-se a contribuição direta da COVID-19 para a lesão miocárdica nesses pacientes. A doença leva diretamente a danos cardiovasculares em pacientes críticos e não críticos.
<b>Ileri et al.,2021</b>	140 pacientes consecutivos com pneumonia COVID-19, com idade entre 55 ±16 anos, sendo 82 indivíduos do sexo masculino.	Explorar a relação entre os níveis de troponina e a gravidade da COVID-19.	Tomografia Computadorizada(TC) de tórax.	Pacientes com COVID-19 com manifestações graves de TC, progressão da doença e necessidade de UTI têm níveis de troponina significativamente mais elevados.
<b>Zhang et al.,2021</b>	143 pacientes com COVID-19 hospitalizados de 29 de janeiro de 2020 a 29 de fevereiro de 2020 com idade entre 63 ± 14 anos, sendo 74 do sexo masculino.	Investigar a Trombose Venosa Profunda (TVP) em pacientes hospitalizados com COVID-19.	Análise dos dados demográficos, clínicos e laboratoriais, incluindo ultrassonografia dos membros inferiores e variáveis de desfecho foram obtidos e comparados entre grupos com e sem TVP.	O estudo sugere que a COVID-19 é provavelmente um fator de risco adicional para TVP em pacientes hospitalizados.
<b>Kwok et al.,2021</b>	Pacientes adultos com Embolia Pulmonar (EP) aguda que receberam atendimento em um sistema hospitalar acadêmico na cidade de Nova York entre 1º de março e 30 de abril de 2020.	Investigar se a utilização, recomendações e resultados das Equipes de Resposta à Embolia Pulmonar(EREP) para pacientes com diagnóstico de EP aguda mudaram durante a pandemia da COVID-19.	Análise de coorte retrospectiva.	As recomendações e resultados das EREPs foram semelhantes antes e durante a pandemia, e levaram à diminuição do tempo de internação.

Fonte: Autoria própria.

De acordo com Kwok et al., (2020) a COVID-19 afeta o sistema respiratório e cardiovascular e uma das complicações decorrentes da doença é a EP. e Liaqat et al., (2021); Ileri et al., (2021); Zhang et al., (2020) confirmam essa afirmação devido ao

aumento na taxa de biomarcadores de infarto e ocorrência de eventos tromboembólicos venosos nos pacientes hospitalizados com esta doença.

Através do estudo Liaqat et al., (2021) constata a sua gravidade e alterações no ECG, devido a ACE2 que é receptor de ligação para o SARS-CoV-2, sendo altamente expressa nos pericitos cardíacos, indicando a susceptibilidade do sistema cardiovascular diante da doença. As altas taxas de troponina cardíaca (TnC) que é um importante biomarcador para o IAM em casos de COVID-19, vem sendo observadas desde os primeiros estudos publicados e esses dados sugerem a contribuição da patologia para o aumento de casos graves da doença e o seu crescente número de óbitos.

Na pesquisa realizada, os 201 pacientes do Hospital Militar do Paquistão foram divididos em 2 grupos, sendo eles críticos quando se fazia necessário cuidados intensivos e o suporte ventilatório através da Ventilação Mecânica Invasiva (VMI), e não críticos quando a VMI era dispensável. Foi constatado que 54% da amostra aumentaram os níveis de troponina ligada a actina (TNI) sugerindo lesão miocárdica, e 47,2% dos pacientes pertencem ao grupo crítico. Embora os valores médios tenham sido elevados em ambos os grupos, os níveis de TN foram significativamente mais elevados  $> 0,2$  ng/ml em pacientes críticos (Liaqat et al., 2021).

O segundo estudo demonstrado (Tabela1), corrobora com a afirmação que níveis altos de TnC estão ligados a vulnerabilidade do sistema cardiovascular à COVID-19. Através da análise dos achados tomográficos do tórax de 140 pacientes admitidos em uma unidade hospitalar da Turquia, que 87,9% apresentaram infiltrações pulmonares bilaterais e 47,1% resultados moderados e graves de TC de tórax. Foi observado que cerca de 8 à 28% dos indivíduos que tinham manifestações graves da COVID-19, progressão da doença no acometimento pulmonar e necessidade de VMI, mostraram um nível elevado de TnC sugerindo lesão do miocárdio e indicando o uso dos níveis de TnC na estratificação de risco destes pacientes (Ileri et al., 2021).

Continuando com a investigação da relação da COVID-19 com o comprometimento do sistema cardiovascular, Zhang et al., (2020) relata em seu estudo que foi realizado com 143 pacientes com COVID-19 admitidos no West Branch of Union Hospital em Wuham na China, através de achados clínicos e da ultrassonografia venosa em membros inferiores, constatou-se a prevalência de TVP em 46,1% da amostra, sendo maior que em outros pacientes hospitalizados graves, críticos ou de alto risco. Logo, a COVID-19 é um suposto fator de risco complementar para TVP em pacientes hospitalizados.

Em seu estudo Kwok et al., (2020) relatou que a COVID-19 está correlacionada ao aumento no número de casos de TVP e EP, em virtude da hipercoagulabilidade ocasionada pela doença. Através da análise dos prontuários de 82 pacientes adultos do Sistema Hospitalar Acadêmico da cidade de Nova York, houve a investigação de variáveis como sexo, idade e presença de comorbidades. Verificou-se que 44 pacientes eram COVID-positivos com ativação das EREPs em 16% dos casos. As EREPs são formadas por médicos de diversas especialidades que atuam na avaliação e tratamento de forma rápida dos pacientes com EP.

Quando são comparados dados referentes a ativação das EREPs antes e durante a pandemia da COVID-19, percebe-se uma redução nos números de chamadas, que segundo Kwok et al., (2020) pode estar envolvido com um maior preparo da equipe intensivista e com isso, não se fez necessária informações extras, por outro lado a base fornecida pelo estudo reforçam que houve uma maior incidência de casos de EP em pacientes com COVID-19. De todo modo parece possível constatar que a COVID-19 está associada a complicações nos sistemas respiratório e cardiovascular. Liaqat et al., (2021); Ileri et al., (2021); Zhang et al., (2020); Kwok et al., (2020), no entanto, verifica-se que novas pesquisas podem ampliar o conhecimento sobre as repercussões cardiorrespiratórias decorrentes da COVID-19.

#### **4. Conclusão**

Diante do levantamento que foi realizado, verificou-se que apesar da COVID-19 afetar primariamente o sistema respiratório, existe um maior volume de estudos confirmando a vulnerabilidade do sistema cardiovascular a doença. Isso é justificado pelas alterações identificadas no ECG dos pacientes em estudo e a elevação da taxa de biomarcadores para IAM que



são descritas desde as primeiras pesquisas elaboradas pontuando a susceptibilidade do sistema cardiovascular. Constatou-se também o aumento dos casos de TVP em pacientes hospitalizados, sugerindo que a doença como um suposto fator de risco complementar para TVP. Além da acentuação do número de manifestações de EP nesses pacientes, devido a hipercoagulabilidade ocasionada pela COVID-19.

Em razão da pandemia ainda estar em curso e o curto período de recorte do tempo para realização da busca nas bases de dados, considerando as complicações não preexistentes da COVID-19 no sistema cardiorrespiratório, o número de artigos encontrados foi reduzido, logo se faz necessária uma abordagem mais aprofundada para uma maior compreensão do tema.

## Referências

- Abdelghany, T. M., Ganash, M., Bakri, M. M., Elhussieny, N. I., Qanash, H., & Al-Rajhi, A. M. H. (2020). A review SARS-CoV-2 the other face to SARS-CoV and MERS-CoV: About future predictions. *Biomedical Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.bj.2020.10.008>
- Aguiar, B. F., Sarquis, L. M. M., & Miranda, F. M. D. (2021). Sequelae of Covid-19: a reflection on the impacts on the health of the worker. *Research, Society and Development*, 10(14), e40101421886. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i14.21886>
- Asadi-Pooya, A. A., & Simani, L. (2020). Central nervous system manifestations of COVID-19: A systematic review. *Journal of the Neurological Sciences*, 413, 116832. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2020.116832>
- Brasil. (2020). Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Painel Coronavírus. <https://www.coronavirus.ms.gov.br/?cat=5>
- Esakandari, H., Nabi-Afjadi, M., Fakkari-Afjadi, J., Farahmandian, N., Miresmaeili, S.- M., & Bahreini, E. (2020). A comprehensive review of COVID-19 characteristics. *Biological Procedures Online*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12575-020-00128-2>
- Han, X., & Ye, Q. (2020). Kidney involvement in COVID-19 and its treatments. *Journal of Medical Virology*. <https://doi.org/10.1002/jmv.26653>
- Ileri, C., Dogan, Z., Ozben, B., Karaoglu, C., Gunay, N., Tigen, K., Basat, S., & Uyan, C. (2021). Evaluation of the relation between cardiac biomarkers and thorax computed tomography findings in COVID-19 patients. *Biomarkers in Medicine*, 15(4), 285–293. <https://doi.org/10.2217/bmm-2020-0388>
- Jin, Y., Yang, H., Ji, W., Wu, W., Chen, S., Zhang, W., & Duan, G. (2020). Virology, Epidemiology, Pathogenesis, and Control
- Kwok, B., Brosnahan, S. B., Amoroso, N. E., Goldenberg, R. M., Heyman, B., Horowitz, J. M., Jamin, C., Sista, A. K., Smith, D. E., Yuriditsky, E., & Maldonado, T. S. (2020). Pulmonary Embolism Response Team activation during the COVID-19 pandemic in a New York City Academic Hospital: a retrospective cohort analysis. *Journal of Thrombosis and Thrombolysis*. <https://doi.org/10.1007/s11239-020-02264-8>
- Liaqat, A., Ali-Khan, R. S., Asad, M., & Rafique, Z. (2021). Evaluation of myocardial injury patterns and ST changes among critical and non-critical patients with coronavirus-19 disease. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-84467-4>
- Long, B., Brady, W. J., Koyfman, A., & Gottlieb, M. (2020). Cardiovascular complications in COVID-19. *The American Journal of Emergency Medicine*, 38(7), 1504–1507. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.04.048>
- Mao, R., Qiu, Y., He, J.-S., Tan, J.-Y., Li, X.-H., Liang, J., Shen, J., Zhu, L.-R., Chen, Y., Iacucci, M., Ng, S. C., Ghosh, S., & Chen, M.-H. (2020). Manifestations and prognosis of gastrointestinal and liver involvement in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, 5(7), 667–678. [https://doi.org/10.1016/s2468-1253\(20\)30126-6](https://doi.org/10.1016/s2468-1253(20)30126-6)
- Marson, F. A. L., & Ortega, M. M. (2020). COVID-19 in Brazil. *Pulmonology*, 26(4), 241–244. <https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2020.04.008>
- of COVID-19. *Viruses*, 12(4), 372. <https://doi.org/10.3390/v12040372>
- Oliveira, B. C. de., Santos, F. C. dos, Silva, H. G. N., Castro, I. O., Franco, V. de S. P., Silva, C. de S. e., Souza, S. M. de O., Silva, V. M. B. da., França, L. G. L., & Ferreira, L. G. de F. (2021). Epidemiological and clinical profile of patients with Covid-19 in an Intensive Care Unit of a public hospital in Teresina-PI. *Research, Society and Development*, 10(14), e563101422053. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22053>
- Pegado, R., Silva-Filho, E., Lima, I. N. D. F., & Gualdi, L. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Brasil: information to physical therapists. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 66(4), 498–501. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.66.4.498>
- Pernambuco. (2021). Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco. Boletim COVID-19 SES -PE. <https://www.pecontracoronavirus.pe.gov.br>
- Rocco, I. S., Gomes, W. J., Viceconte, M., Bolzan, D. W., Moreira, R. S. L., Arena, R., & Guizilini, S. (2020). Cardiovascular involvement in COVID-19: not to be missed. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*, 35(4), 530-538. <https://doi.org/10.21470/1678-9741-2020-0224>
- Rocha, N. P. M., Santos, N. V. dos., Souza, R. A., Silva, I. de A. C. e., Oliveira, A. M. de O. and Moraes, D. D. P. de. (2021) “Cardiovascular manifestation in COVID-19 infection in a patient with rheumatoid arthritis: case report”, *Research, Society and Development*, 10(14), p. e456101422277. doi: 10.33448/rsd-v10i14.22277.
- Wiersinga, W. J., Rhodes, A., Cheng, A. C., Peacock, S. J., & Prescott, H. C. (2020). Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA*, 324(8), 782-793. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12839>
- World Health Organization. (2020). announces name for disease caused by new coronavirus: COVID-19. <http://encurtador.com.br/erOV4>

World Health Organization. (2021). Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. Disponível em: <https://covid19.who.int>

Yan, Y., Chang, L., & Wang, L. (2020). Laboratory testing of SARS-CoV, MERS-CoV, and SARS-CoV-2 (2019-nCoV): Current status, challenges, and countermeasures. *Reviews in Medical Virology*, 30(3). <https://doi.org/10.1002/rmv.2106>

Zhang, L., Feng, X., Zhang, D., Jiang, C., Mei, H., Wang, J., Zhang, C., Li, H., Xia, X., Kong, S., Liao, J., Jia, H., Pang, X., Song, Y., Tian, Y., Wang, B., Wu, C., Yuan, H., Zhang, Y., Xie, M. (2020). Deep Vein Thrombosis in Hospitalized Patients With COVID-19 in Wuhan, China. *Circulation*, 142(2), 114–128. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.120.046702>