

## Síndromes coronarianas associadas ao COVID-19: Uma revisão de literatura



<https://doi.org/10.56238/sevened2023.007-090>

### Maria Clara Teixeira Siqueira

Acadêmica do Curso de Medicina da Faculdade Metropolitana São Carlos (FAMESC) – Unidade Bom Jesus do Itabapoana

E-mail: mclaratsiqueira@gmail.com

### Mariana Alves Gama Souza da Silva

Acadêmica do Curso de Medicina da Faculdade Metropolitana São Carlos (FAMESC) – Unidade Bom Jesus do Itabapoana

E-mail: mariana.alvesgama@gmail.com

### Carolina Teixeira Nogueira

Médica graduada pela Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória (EMESCAM), residência em Clínica Médica, em Cardiologia com título de especialista em Cardiologia pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) e residência em Doppler Ecocardiografia com título de especialista em Ecocardiografia pelo Departamento de Imagem (DIC) da Sociedade Brasileira de Cardiologia

### Maria de Lourdes Ferreira Medeiros de Matos

Graduada em Psicologia. Mestrado em Cognição e Linguagem – UENF. Doutoranda em Ciências das Religiões - UNIDA-Vitoria- ES. Psicóloga hospitalar em Hospital São Vicente de Paulo e Docente da Faculdade Metropolitana São Carlos-FAMESCBJI-RJ

E-mail: mlourdes.psi2@gmail.com

### Alcemar Antônio Lopes de Matos

Médico graduado pela UNIG. Mestrado em Cognição e Linguagem – UENF. Pós-graduado em Pediatría, Neonatología – FG. UTI infantil – FG. Docente da Faculdade Metropolitana São Carlos-FAMESCBJI-RJ,

E-mail: alcimamatos@hotmail.com

### Fernando Basílio dos Santos

Médico. Especialista em anestesiologia. Pós graduação em dor. Pós graduação em nutrição. Pós graduação em Medicina do esporte. Mestrando do programa de cognição e linguagem da UENF

E-mail: fbasiliosantos@gmail.com

### RESUMO

Em janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou estado de Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional. O rápido adoecimento populacional e o aumento do número de mortes por causa desconhecida geraram um pânico social. Diante disso, compreendeu-se que o amplo espectro de sintomas relacionados à infecção respiratória do SARS-CoV-2 possui um impacto direto nos sistemas cardiovasculares e imunológicos e podem causar afecções tanto na fase aguda da infecção quanto em uma fase mais tardia. Este estudo foi desenvolvido a partir de uma revisão metódica e integrada da literatura em publicações recentes, compreendendo artigos em revistas científicas, reunidos em sites de busca datadas entre o período de 2019 e 2021. Também foram utilizados dados agrupados da Organização Pan Americana de Saúde, Ministério da Saúde e Organização Mundial da Saúde. Assim, este objetivo destacar as diversas implicações do COVID no sistema cardiovascular. Deve-se lembrar que a sintomatologia do coronavírus é bastante inespecífica e variada, podendo cursar: cefaleia, tosse seca, hipertermia, dor de garganta, anosmia, hipogeusia, disgeusia, exantema e irritação cutânea, mialgia, diarreia dispneia e outros desconfortos respiratórios. Tendo em vista, o sistema imunológico e outras morbidades, a evolução do quadro pode levar a um pior prognóstico. No compilado de artigos revisados, observou-se que a lesão miocárdica por SARS-CoV-2 relaciona-se ao ECA-2, já que o vírus utiliza esses receptores da ECA para entrar na célula, e, mesmo compreendendo esse mecanismo de ação, ainda é uma realidade distante o uso de bloqueadores enzimáticos que atuam diretamente nesse fator como uma possível forma de tratamento. Não há evidências científicas que sustentem o uso dessas medicações na supressão da atividade da ECA a fim de diminuir o efeito viral no organismo.

**Palavras-chave:** COVID-19, Cardiologia, Miocardite, Saúde.



## 1 INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, a nova infecção pelo coronavírus (COVID-19) teve seu primeiro surto na cidade de Wuhan na China, porém, somente em janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou estado de Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII). Esta corresponde a uma situação de risco em que uma resposta coordenada internacional se faz necessária.

Em março de 2020, a doença causada pela mutação do coronavírus foi classificado como pandemia pela OMS, este fato não está relacionado à gravidade da doença, mas sim a sua distribuição geográfica ao reconhecer que está presente em vários locais e países. O desconhecimento da doença e sua rápida dispersão resultaram em um momento turbulento para a sociedade médica e autoridades em saúde. Além disso, o rápido adoecimento populacional e o aumento do número de mortes por causa desconhecida geraram um pânico social.

Diante disso, compreendeu-se que o amplo espectro de sintomas relacionados à infecção respiratória do SARS-CoV-2 possui um impacto direto nos sistemas cardiovasculares e imunológicos, causando afecções tanto na fase aguda da infecção quanto em uma fase mais tardia. Vale destacar, também, que a COVID-19 causa prejuízos orgânicos que perduram semanas a meses após o paciente se recuperar da fase aguda, definidas como síndromes pós-covid. (GUIMARÃES et al., 2020)

## 2 OBJETIVOS E MÉTODOS

Este capítulo foi desenvolvido a partir de uma revisão metódica e integrada da literatura e publicações recentes compreendendo artigos e revistas científicas reunidos em sites de busca como *Scielo*, *Pubmed* e *Google Acadêmico* datadas entre o período de 2019 e 2021. Utilizados os descritores: covid-19; miocardite; lesão endotelial; síndrome pós-covid; Brasil. Foram excluídos artigos e estudos que não contemplavam uma metodologia robusta de análise. Também foram utilizados dados agrupados da Organização Pan Americana de Saúde, Ministério da Saúde e Organização Mundial da Saúde. Assim, ele objetiva destacar as diversas implicações do COVID no sistema cardiovascular.

## 3 DISCUSSÃO E RESULTADOS

A Covid-19 é classificada como uma síndrome respiratória aguda viral, que apresenta um amplo quadro clínico subdividido em leve, moderado e grave. Sabe-se que possui uma acelerada taxa de infecção e baixa mortalidade como mostram os seguintes dados referentes ao Brasil. Em abril de 2020, foi registrado 49.500 novos casos e 3.310 óbitos (FERRARI, 2020). Segundo o Ministério da Saúde do Brasil, os últimos dados de abril de 2021 registram 67.636 novos casos e 2.929 óbitos. Em novembro, os números de novos casos registrados no Brasil foram de 5.638 e 126 óbitos, o que mostra uma redução significativa tanto de casos novos quanto de óbitos. Essa redução significativa provavelmente é devida, em grande parte, à melhor compreensão e manejo das equipes de saúde em



relação ao coronavírus e à “vacinação em massa” iniciada em janeiro de 2020 no país. Para mais, o isolamento social foi uma dentre tantas medidas de prevenção utilizadas de modo a diminuir o exponencial crescimento da curva de contágio para o controle de uma doença silenciosa.

Os impactos da doença e do confinamento parcial, necessário para contenção do vírus, têm aumentado os relatos de descontrole de doenças crônicas como a diabetes e a hipertensão arterial, o que leva a uma implicância negativa no bem-estar pessoal já que o confinamento contribuiu para uma alimentação desregrada e para a diminuição da atividade física fato que favorece o aumento de práticas deletérias à saúde. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2020).

Contudo, apesar de ainda existir incertezas em relação à dinâmica da pandemia, às estratégias efetivas de controle da doença e mesmo em relação ao tratamento antiviral apropriado, os dados mostram que o mundo está em um caminho adequado de descobertas e inovações quanto ao SARS-CoV-2. Hoje, o conhecimento da doença permite dividi-la em três, principais, fases: (1) infecção, (2) fase pulmonar e (3) hiperinflamação. Na primeira, ocorre a infiltração e replicação viral; em seguida, evolui para a fase pulmonar em que o paciente apresenta alterações clínicas e radiológicas. Por fim, levando em conta o sistema imunológico do hospedeiro, a doença cursa com uma resposta inflamatória generalizada e exacerbada que segrega os pacientes em quadros clínicos de leves a graves.

A sintomatologia do coronavírus é bastante inespecífica e variada. Pode cursar com cefaleia, tosse seca, hipertermia, dor de garganta, anosmia, hipogeusia, disgeusia, exantema e irritação cutânea, mialgia, diarreia, dispneia e outros desconfortos respiratórios. A depender do sistema imunológico e outras morbidades, a evolução do quadro pode levar a um pior prognóstico e, conseqüentemente, a internações em unidades de terapia intensiva (UTI) especializadas no tratamento da SARS-CoV-2. Em junho de 2021, foi publicado um artigo desenvolvido por ARANDA e colaboradores que correlacionou o estilo de vida sedentário prévio com o aumento de mortalidade em pacientes hospitalizados por Covid, independentes de outros fatores de risco. (COLOMBO et al., 2021)

Salienta-se que o acometimento coronariano da SARS-CoV-2, às vezes, se apresenta insidioso, sendo visível apenas em alterações de exames como eletrocardiograma, ecocardiograma, ecoestresse, ergoespirometria e teste de esforço realizados muito tempo depois de já instalada a doença (XIONG et al., 2021). Vale apontar que no início da pandemia em Wuhan, dos primeiros 41 pacientes diagnosticados com Covid-19, cinco apresentaram lesão miocárdica. Dados recentes, divulgados em pesquisas realizadas durante a pandemia, também mostraram que o vírus apresenta diversas manifestações cardíacas importantes a curto e a longo prazos. Estas vão de lesão do miocárdio, arritmia, miocardite até a Síndrome Takotsubo (TS) ao choque. Alguns pacientes ainda demonstram sinais e sintomas clínicos tardios como taquicardia, síndrome ortostática da taquicardia postural, fadiga, náusea, dor de cabeça, dor no peito, dispneia em repouso ou durante esforços, palpitação ou pulso irregular, sensação de desmaio e distúrbio do sono (JOHANSSON et al., 2021).



De acordo com Liu e colaboradores, as manifestações se revelam multifatoriais, resultantes de um desequilíbrio entre a demanda metabólica e a reserva cardíaca. O estresse cardíaco, gerado pela infecção direta do SARS-CoV-2, conecta-se à baixa saturação e a um estresse respiratório, acarreta uma piora do quadro. À vista disso, a hipoxemia surge como consequência desses fatores e em associação à síndrome coronariana aguda (NETO et al., 2020). Ademais, a inflamação sistêmica, os distúrbios tromboembólicos da infecção viral e os fatores de risco pré-existentes levam a uma resposta exacerbada, além da elevação de marcadores biológicos – D-dímero, procalcitonina, proteína C-reativa, interleucina-6, ferritina e troponina – (LIU; BLET; SMYTH; LI, 2020).

Nessa perspectiva, notou-se que pacientes hospitalizados com COVID – moderada e grave – e aqueles que têm um prognóstico negativo apresentam um tempo prolongado de protrombina, elevação do D-dímero e maior ativação do tempo de tromboplastina. Da mesma forma, clinicamente, há achados de disseminação intravascular trombótica, ou seja, podemos dizer que a COVID-19 pode estar associada à trombose venosa e arterial. Além disso, estudos mais recentes do coronavírus relatam também uma desordem do sistema fibrinolítico e de coagulação (ATRI et al., 2020).

A resposta inflamatória sistêmica sustentada, provavelmente, é um dos mecanismos da lesão cardíaca mais curioso presente nos pacientes graves da COVID (COSTA, 2020). Para exemplificação, 16.7% de 138 pacientes hospitalizados com Covid-19, desenvolveram uma arritmia inespecífica. Quando comparados a pacientes internados na unidade de terapia intensiva, esse número mostrou-se ainda maior (ATRI et al, 2020). Pacientes com sintomas severos, incluindo a lesão aguda do miocárdio, estão mais propensos a um número maior de complicações. Esta hipótese corrobora com os casos de pacientes tratados na UTI e apresentaram níveis de pressão arterial significativamente maior e níveis de marcadores biológicos mais elevados do que se comparado àqueles não tratados (ZHENG, 2020).

Diversos estudos realizados demonstram a miocardite como uma importante manifestação da Covid-19. Uma pesquisa realizada na Alemanha em pacientes recém-recuperados do coronavírus, com auxílio da ressonância magnética, revelou o comprometimento cardíaco em 78% e inflamação do miocárdio em 60% dos participantes (DEL RIO; COLLINS; MALANI, 2020). Em consonância, outro estudo, realizado em Nova York, em um total de 2.736 pacientes, 36% desses tinham evidências de injúria do miocárdio. Sendo que esses últimos mais propensos, significativamente, a associar-se ao risco elevado de mortalidade intra-hospitalar (GIUSTINO et al., 2020).

Há uma preocupação especial em torno da fase aguda da miocardite viral, pois há riscos desta exacerbar ou prolongar a doença e servir como um gatilho para arritmias sérias. Complicações cardíacas, incluindo a insuficiência cardíaca ventricular, arritmias, choque cardiogênico e até morte foram descritas em até um quarto dos pacientes hospitalizados por COVID-19 (PHELAN et al., 2020).

A miocardite é definida como uma inflamação do músculo cardíaco com necrose dos miócitos. Predominantemente insidiosa, geralmente, assintomática, ela é uma importante causa de morte súbita



que ocorre principalmente em pacientes adultos e atletas jovens com faixa etária menor que 40 anos. De acordo com Figueiredo et al (2005):

“Estudos *post mortem* sugerem que a miocardite é importante causa de morte súbita e inesperada, aproximadamente 20% dos casos, em adultos com menos de 40 anos de idade e atletas jovens, apesar de ser mais frequente em crianças. Outros estudos têm identificado inflamações no miocárdio de 1% a 9% das necropsias.”

A inflamação do miocárdio é dividida em três fases. A fase aguda dura alguns dias; a subaguda, de semanas a meses, enquanto cronicidade do processo inflamatório pode resultar em uma miocardiopatia dilatada. Seu diagnóstico é realizado a partir das enzimas cardíacas, do eletrocardiograma de 12 derivações e de imagens cardíacas. A troponina e a CK-MB são as enzimas cardíacas que podem estar aumentadas. A miocardite, difusa ou focal, pode estender-se ao pericárdio, e esse envolvimento costuma resultar em insuficiência cardíaca, arritmia e morte súbita. O tratamento da miocardite é inespecífico, consiste basicamente no manejo e no suporte dos sintomáticos. Como exemplo, em pacientes que apresentam dor torácica é realizada a analgesia, podendo ou não estar em associação ao uso de corticoides. Também é necessário o tratamento da doença de base, de modo a evitar a progressão da piora clínica. (DRIGGIN et al., 2020)

A lesão aguda do miocárdio por SARS-CoV-2 está relacionada à enzima conversora de angiotensina-2 (ECA-2). Ela tem por função converter a angiotensina II em angiotensina-(1-7), atuando de forma oposta à ECA. Ambas, em harmonia, são responsáveis pelo controle e balanceamento do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA), atuando no controle pressórico. A importância médica dessa enzima recai sobre o fato de que a ECA-2 está presente em diversos tecidos incluindo pulmonar, cardíaco e renal, além de estar envolvida na patogênese de várias desordens cardiovasculares. Foi descoberto que o receptor ECA-2 é uma porta de entrada do SARS-CoV-2 no organismo através da glicoproteína S, contida no vírus que compete com a angiotensina-2 pelo seu receptor enzimático para entrar nas células, desregulando a cascata (AKHMEROV; MARBAN; 2020).

Com o intuito de alcançar a diminuição de internações hospitalares relacionadas aos sintomas típicos da Covid-19, faz-se necessário o diagnóstico precoce. Porém, a realização de forma assertiva desse diagnóstico é dificultada devido à semelhança dos sintomas com outras doenças virais e autoimunes. O pós-covid gera acometimentos futuros e novas comorbidades, tornando-se um desafio para a comunidade médica. Como exemplo, é interessante citar que a *National Health Commission of China* (NHC) publicou um artigo relatando sobre alguns pacientes só buscarem auxílio médico após sintomas cardiovasculares aparecerem. Esses sintomas incluíam palpitações e dor no peito em detrimento dos sintomas respiratórios e sistêmicos como febre e tosse, levando desta forma a um diagnóstico tardio de COVID-19 (ZHENG; MA; ZHANG; XIE, 2020).



#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A infecção pelo SARS-CoV-2 é uma doença de alta transmissibilidade, decorrente de sua virulência que, apesar da sua baixa mortalidade, gerou uma série de agravos orgânicos crônicos nos indivíduos infectados. Classificada como uma síndrome aguda viral, ainda carece de estudos devido sua elevada capacidade de mutação para obtenção de dados consistentes a respeito de sua prevenção e tratamento. Contudo, as preocupações recentes não se limitam apenas nas consequências imediatas da covid-19, mas também nas sequelas de médio e longo prazo que caracterizam as síndromes pós-covid. O comprometimento cardíaco revelou ser um importante objeto de estudo principalmente em pacientes com outras comorbidades em quadros pós-covid. Nesse grupo, estão inclusos pacientes idosos como descrito anteriormente. Alguns estudos propõem que a progressão da injúria miocárdica está intrinsecamente relacionada à idade do paciente e aos riscos cardiovasculares apresentados. Dentre as diversas lesões cardíacas, verificou-se que a miocardite decorrente da infecção por SARS-CoV-2 está ligada ao aumento sistêmico dos fatores pró-inflamatórios. (MARTINS et al., 2020)

As complicações e mortalidade do coronavírus aumentam em pacientes internados em UTI com patologias associadas a doenças cardiovasculares prévias. Conforme dados identificados, aproximadamente 50% dos casos internados possuíam uma doença cardíaca. Mediante o exposto, verifica-se que pacientes portadores de doenças cardíacas têm um mau prognóstico na infecção por SARS-CoV-2. Para mais, destaca-se que o acometimento insidioso cardíaco tanto em pacientes jovens sadios quanto em idosos chega a complicações das síndromes pós-covid. Estas apresentam desfechos clínicos de miocardites, arritmias, disfunção ventricular, insuficiência cardíaca e outros. Ao que tudo indica, a depender dos fatores ambientais, socioeconômicos, genéticos, imunológicos e pessoais, quaisquer pacientes com COVID-19 podem apresentar comprometimento coronariano.

Neste compilado de artigos revisados, observou-se que a lesão miocárdica por SARS-CoV-2 relaciona-se ao ECA-2, já que o vírus utiliza esses receptores da ECA para entrar na célula, , mesmo compreendendo esse mecanismo de ação, ainda é uma realidade distante o uso de bloqueadores enzimáticos que atuem diretamente nesse fator como uma possível forma de tratamento. Não há evidências científicas que sustentem o uso dessas medicações na supressão da atividade da ECA a fim de diminuir o efeito viral no organismo.

Por fim, entende-se que os efeitos deletérios da COVID-19 no organismo podem ser inúmeros e precisam de uma atenção especial em diversas frentes. Tal como pesquisas voltadas para o entendimento e tratamento das síndromes pós-covid, fato que gera prejuízos físicos, financeiros e sociais. No momento, a prevenção é a principal forma de controle e de combate dessa pandemia gerada.



## REFERÊNCIAS

- Akhmerov A, Marbán E. COVID-19 and the Heart. *Circulation research*, 126 (10), 1443–1455. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.120.317055. Acessado em: 11 nov. 2021
- Aranda RS, Castellano NP, Gil IN, Orozco AJ, Esquivel NT, et al. Influence of Baseline Physical Activity as a Modifying Factor on COVID-19 Mortality: A Single-Center, Retrospective Study. *Infect Dis Ther*. 2021 Jun;10(2):801-814. doi: 10.1007/s40121-021-00418-6. Acessado em 9 nov. 2021
- Atri D, Siddiqi HK, Lang JP, Nauffal V, Morrow DA, Bohula EA. COVID-19 for the Cardiologist: Basic Virology, Epidemiology, Cardiac Manifestations, and Potential Therapeutic Strategies. *JACC. Basic to translational science*, 5(5), 518–536. doi: 10.1016/j.jacbts.2020.04.002. Acessado em 9. nov. 2021
- BRASIL. Ministério da Saúde. Ministério da Saúde (org.). Painel Coronavírus. Disponível em: <<https://covid.saude.gov.br/>>. Acesso em: 09 nov. 2021.
- Colombo CSSDS, Leitão MB, Avanza AC, Borges SF, et al. Posicionamento sobre Avaliação Pré-participação Cardiológica após a Covid-19: Orientações para Retorno à Prática de Exercícios Físicos e Esportes–2020. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 116, 1213-1226. doi: 10.36660/abc.20210368. Acessado 9 nov. 2021
- Costa IBSS, Bittar CS, Rizk SI, et al. O Coração e a COVID-19: O que o Cardiologista Precisa Saber. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* [online]. 2020, v. 114, n. 5 , pp. 805-816. doi: 10.36660/abc.20200279. Acessado 9 nov. 2021
- Del Rio C, Collins LF, Malani P. Long-term health consequences of COVID-19. *Jama*, 324(17), 1723-1724. doi: 10.1001/jama.2020.19719. Acessado 9 nov. 2021
- Driggin, E, Madhavan MV, Bikdeli B, Chuich T, et al. Cardiovascular considerations for patients, health care workers, and health systems during the COVID-19 pandemic. *Journal of the American College of Cardiology*, 75(18), 2352-2371. doi: 10.1016/j.jacc.2020.03.031. Acessado 9 nov. 2021
- Ferrari, F. COVID-19: Dados Atualizados e sua Relação Com o Sistema Cardiovascular. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2020, v. 114, n. 5, pp. 823-826. doi: 10.36660/abc.20200215. Acessado 9 nov. 2021
- Figueiredo JAD, Marcondes-Braga FG, Moura LZ, Figueiredo AM, et al. Doença de Coronavírus-19 e o Miocárdio. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 114, 1051-1057. doi: 10.36660/abc.20200373. Acessado 9 nov. 2021
- Figueiredo EL, Ney BDA, Meira FCAD, Leite HVFZ, et al. Atualização em miocardites. Disponível em: <<http://rmmg.org/artigo/detalhes/1352>> Acessado 11 nov. 2021
- Giustino G, Pinney SP, Lala A, Reddy VY, et al. Coronavirus and Cardiovascular Disease, Myocardial Injury, and Arrhythmia: JACC Focus Seminar. *Journal of the American College of Cardiology*, 76(17), 2011–2023. doi: 10.1016/j.jacc.2020.08.059. Acessado 9 nov. 2021
- Guimarães RB, Falcão B, Costa RA, et al. Síndromes Coronarianas Agudas no Contexto Atual da Pandemia COVID-19. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* [online]. 2020, v. 114, n. 6, pp. 1067-1071. doi: 10.36660/abc.20200358. Acessado em 9. nov. 2021



Johansson M, Ståhlberg M, Runold M, Nygren-Bonnier M, Nilsson J, et al. Long-Haul Post-COVID-19 Symptoms Presenting as a Variant of Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome: The Swedish Experience. *JACC*. doi: 10.1016/j.jaccas.2021.01.009. Acessado em 9. nov. 2021

Liu PP, Blet A, Smyth D, Li H. The science underlying COVID-19: implications for the cardiovascular system. *Circulation*, 142(1), 68-78. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047549. Acessado 9 nov. 2021

Martins JDN, Sardinha DM, da Silva RR, et al. As implicações da COVID-19 no sistema cardiovascular: prognóstico e intercorrências. *Journal of Health & Biological Sciences*, 8(1), 1-9. doi: 10.12662/2317-3206jhbs.v8i1.3355.p1-9.2020 Acessado em 9. nov. 2021

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. Histórico da pandemia de COVID-19. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>>. Acesso em: 09 de nov. de 2021

Phelan D, Kim JH, Elliott MD, Wasfy MM, et al. Screening of Potential Cardiac Involvement in Competitive Athletes Recovering From COVID-19: An Expert Consensus Statement. *JACC. Cardiovascular imaging*, 13(12), 2635–2652. doi: 10.1016/j.jcmg.2020.10.005. Acessado em 9. nov. 2021

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Posicionamento sobre a avaliação Pré-participação Cardiológica após a Covid-19: Orientações para o Retorno à Prática de Exercícios Físicos e Esportes – 2020. doi: 10.36660/abc.20210368. Acessado em 9. nov. 2021

Xiong TY, Redwood S, Prendergast B, Chen M. Coronaviruses and the cardiovascular system: acute and long-term implications. *European heart journal*, 41(19), 1798–1800. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa231. Acessado em 9. nov. 2021

Zheng YY, Ma YT, Zhang JY, Xie X, COVID-19 and the Cardiovascular System. *Nat Rev Cardiol*. 2020 May;17(5):259-260. doi: 10.1038/s41569-020-0360-5. Acessado em 9 nov. 2021