



SEQUELAS CARDIOVASCULARES DE LONGO PRAZO PÓS-COVID-19: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Long-Term Cardiovascular Sequelae After COVID-19: An Integrative Literature Review

RESUMO

Este estudo teve como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura sobre as sequelas cardiovasculares de longo prazo em indivíduos recuperados da COVID-19. A busca foi conduzida nas bases PubMed e EMBASE, incluindo artigos publicados entre 2020 e 2025. Após aplicação dos critérios de elegibilidade, 12 estudos foram incluídos. Os resultados demonstraram que, mesmo após a resolução da fase aguda da infecção por SARS-CoV-2, muitos pacientes desenvolvem manifestações cardiovasculares persistentes, como miocardite, arritmias, hipertensão arterial, dor torácica, disfunção ventricular e alterações detectadas por ressonância magnética cardíaca. Os mecanismos fisiopatológicos mais discutidos envolvem inflamação crônica, lesão endotelial, formação de microtrombos e disfunção autonômica. Os achados reforçam a necessidade de acompanhamento cardiológico prolongado, inclusive em pacientes previamente saudáveis. Conclui-se que a COVID-19 pode desencadear efeitos subclínicos e duradouros no sistema cardiovascular, com implicações significativas para a prática clínica, saúde pública e pesquisa futura.

Guilherme Soares de Albuquerque

Graduando em Medicina, UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-2548-6877>

Beatriz Urbano Oyagawa

Graduanda em Medicina, UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-7735-0438>

Thomas Fujihara Ide

Graduando em Medicina, UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-2343-427X>

José Emmanuel Nogueira Prates Porto

Graduando em Medicina, UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-6051-1568>

Ana Gabriela Costa Caetano

Pós graduanda em Microbiologia Clínica, Faculdade GPI

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1342-5916>

Christiano Gonçalves de Araújo

Professor adjunto e Médico Cardiologista, UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais/ Hospital das Clínicas - Belo Horizonte - MG

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9255-0859>

PALAVRAS-CHAVES: COVID-19; Doenças cardiovasculares; Sequelas cardiovasculares; Sequelas de longo prazo

**ABSTRACT*****Autor correspondente:****Guilherme Soares de Albuquerque***guilhermealbuquerque72444@gmail.com*

Recebido em: [23-10-2025]

Publicado em: [03-12-2025]

This study aimed to conduct an integrative literature review on the long-term cardiovascular sequelae in individuals recovered from COVID-19. A comprehensive search was performed in PubMed and EMBASE databases for articles published between 2020 and 2025. After applying eligibility criteria, 12 studies were included. The results revealed that even after the acute phase of SARS-CoV-2 infection, many patients present with persistent cardiovascular manifestations such as myocarditis, arrhythmias, hypertension, chest pain, ventricular dysfunction, and abnormalities on cardiac MRI. The most discussed pathophysiological mechanisms include chronic inflammation, endothelial injury, microthrombus formation, and autonomic dysfunction. These findings highlight the need for long-term cardiac follow-up, even in previously healthy individuals. It is concluded that COVID-19 may trigger subclinical and lasting effects on the cardiovascular system, with significant implications for clinical practice, public health, and future research.

KEYWORDS: Cardiovascular Diseases;
Cardiovascular Sequelae; COVID-19; Long-Term
Sequelae

INTRODUÇÃO

A pandemia de COVID-19, causada pelo vírus SARS-CoV-2, transformou drasticamente a saúde global, afetando milhões de indivíduos em diferentes esferas: físicas, emocionais, sociais e econômicas. Embora a fase aguda da infecção tenha sido o principal foco inicial da atenção médica e científica, crescem as evidências de que um número expressivo de pacientes permanece com sintomas persistentes após a resolução do quadro inicial. Essa condição foi denominada Long COVID ou PASC (Post-Acute Sequelae of SARS-CoV-2 Infection), definida como a presença de sinais e sintomas que se iniciam ou persistem além de



4 semanas após o início da infecção aguda (UpToDate, 2024; CDC, 2023; WHO, 2021). Quando os sintomas persistem por mais de 12 semanas, alguns autores utilizam o termo “COVID-19 pós-aguda prolongada” ou simplesmente “COVID longa crônica”, reforçando a heterogeneidade dos critérios (Soriano *et al.*, 2022; Davis *et al.*, 2021). Essa síndrome representa um desafio crescente para os sistemas de saúde.

Entre os sistemas mais afetados de maneira prolongada, o sistema cardiovascular tem se destacado por suas complicações tardias e impacto clínico significativo. Estudos observacionais e de coorte têm demonstrado um aumento consistente no risco de eventos cardiovasculares, como miocardite, pericardite, tromboembolismo venoso, acidente vascular cerebral (AVC), arritmias e insuficiência cardíaca congestiva, mesmo em pacientes que apresentaram formas leves da infecção inicial (Xie *et al.*, 2022; Ayoubkhani *et al.*, 2021). Uma metanálise recente apontou que pacientes infectados pelo SARS-CoV-2 apresentaram um risco 55% maior de desenvolver doenças cardiovasculares em até um ano após a infecção, em comparação com indivíduos não infectados (Wang *et al.*, 2022).

Os mecanismos fisiopatológicos envolvidos incluem inflamação sistêmica persistente, disfunção endotelial, ativação imunológica crônica, formação de microtrombos, alterações autonômicas e fibrose miocárdica. Além disso, exames complementares, como a ressonância magnética cardíaca (RMC) e o ecocardiograma transtorácico (ETT), têm evidenciado lesões cardíacas mesmo na ausência de sintomas clínicos relevantes, o que reforça a necessidade de vigilância cardiológica mesmo em pacientes aparentemente assintomáticos (Joy *et al.*, 2021; Puntmann *et al.*, 2020).

Diante desse cenário, torna-se essencial compreender a natureza, a extensão e os desfechos das sequelas cardiovasculares associadas à COVID-19 a longo prazo. Ainda existem lacunas importantes na literatura quanto à duração dessas alterações, ao perfil de risco dos indivíduos afetados, à aplicabilidade dos exames de imagem para rastreamento precoce e à definição de protocolos de seguimento clínico e terapêutico.

Neste contexto, a hipótese central deste estudo é que a infecção pelo SARS-CoV-2 pode desencadear alterações cardiovasculares duradouras e, muitas vezes, subclínicas, cujos impactos ainda são subestimados na prática clínica. Desse modo, o presente trabalho tem como objetivo principal, identificar e descrever os principais achados científicos sobre as sequelas cardiovasculares em indivíduos recuperados da COVID-19, incluindo achados clínicos, laboratoriais e de imagem, bem como os mecanismos fisiopatológicos subjacentes.



Espera-se, com isso, contribuir para a construção de um panorama atualizado que apoie decisões clínicas mais seguras, estratégias de rastreio precoce e propostas de acompanhamento multiprofissional a médio e longo prazo, com impacto direto tanto na academia quanto na formulação de políticas públicas em saúde.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura, abordagem metodológica que possibilita a síntese sistemática de resultados de pesquisas anteriores, promovendo uma análise crítica e abrangente do conhecimento disponível sobre determinado fenômeno. Essa modalidade de estudo é especialmente útil em áreas emergentes, como as repercussões da COVID-19, ao permitir a integração de achados distintos que possam subsidiar tanto a prática clínica quanto a formulação de novas investigações (Mendes; Silveira; Galvão, 2008).

A construção da questão de pesquisa foi orientada pela estratégia PICO, apropriada para revisões que não envolvem intervenções terapêuticas. No presente estudo, o componente P (População) são indivíduos de diferentes faixas etárias (crianças, adultos e idosos) recuperados da infecção aguda por SARS-CoV-2, I (Interesse) diz respeito às sequelas cardiovasculares de longo prazo com ênfase em miocardite, arritmias, eventos tromboembólicos, insuficiência cardíaca, disfunção endotelial, Co (Contexto) compreende artigos científicos publicados entre 2020 e 2025, a partir de estudos observacionais (de coorte e transversais), revisões sistemáticas e revisões clínicas que analisaram os efeitos cardiovasculares duradouros em pacientes de diferentes perfis epidemiológicos e clínicos após a COVID-19. A partir disso foi elaborado a seguinte pergunta: “Quais são as evidências disponíveis na literatura científica sobre as sequelas cardiovasculares de longo prazo em pacientes que se recuperaram da COVID-19?”

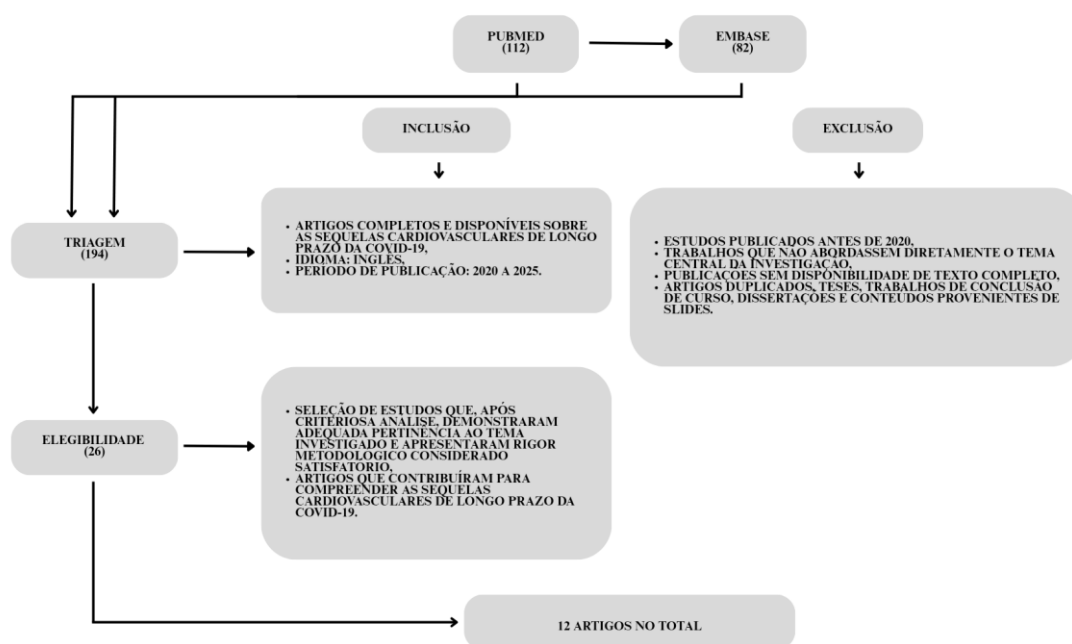
Após a elaboração da pergunta de pesquisa, iniciou-se o processo de busca nas bases de dados *Service of the United States Library of Medicine* (PUBMED) e *Excerpta Medica dataBASE* (EMBASE). Os descritores foram utilizados a partir dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH Terms), sendo a estratégia de busca final: (Long-term cardiovascular sequelae in post-COVID-19 patients [MeSH]), (COVID-19 [MeSH]) AND (Cardiovascular Diseases [MeSH]) OR (Long-Term Effects) AND (Post-Acute COVID-19 Syndrome) com filtros por texto completo, idioma, período de publicação e tipo de estudo.



A seleção dos artigos seguiu os seguintes critérios de inclusão: artigos primários e secundários, publicados entre 2020 e 2025, com texto completo disponível, redigidos em inglês e com abordagem direta sobre sequelas cardiovasculares de longo prazo decorrentes da COVID-19. Foram excluídas publicações anteriores a 2020, estudos duplicados, indisponíveis na íntegra, trabalhos não relacionados diretamente ao tema, teses, dissertações, trabalhos de conclusão de curso (TCCs), capítulos de livro, estudos com dados incompletos, cartas e artigos de opinião.

Após a aplicação desses critérios, foram inicialmente identificados 194 artigos. A triagem foi conduzida por meio da leitura de títulos e resumos, resultando na seleção de 26 estudos para leitura completa. Desses, 12 atenderam plenamente aos critérios de elegibilidade e compuseram a amostra final da revisão. O processo de seleção está representado no fluxograma da **Figura 1**.

Figura 1 – Fluxograma dos estudos incluídos.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

A análise dos artigos ocorreu em duas etapas complementares. Primeiramente, realizou-se uma leitura exploratória para a identificação dos principais elementos de cada estudo. Em seguida, foi conduzida uma análise de conteúdo aprofundada e crítica, possibilitando a sistematização das contribuições individuais de cada artigo e a identificação de padrões e



lacunas na literatura. Os estudos incluídos foram organizados em uma tabela síntese contendo informações como título, autores, ano de publicação, delineamento metodológico, principais achados, conclusões, limitações e recomendações.

Como esta pesquisa não envolveu seres humanos ou animais, não foi necessário submeter o projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), tampouco apresentar número de Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE). A análise dos dados foi de natureza qualitativa e descritiva, sem aplicação de métodos estatísticos inferenciais, uma vez que o objetivo central foi sintetizar criticamente as evidências existentes, e não quantificar associações ou prevalências.

RESULTADOS

Foram identificados, ao todo, 12 estudos que versaram sobre a temática das sequelas cardiovasculares em pacientes pós-COVID-19, sendo sete localizados na base de dados PUBMED e quatro na EMBASE. A análise dos artigos revelou uma variedade de delineamentos metodológicos, com predominância de estudos observacionais retrospectivos e prospectivos.

Os estudos apontam para a persistência de manifestações cardiovasculares mesmo após a resolução da fase aguda da infecção por SARS-CoV-2. Entre os achados mais comuns, destacam-se alterações em exames de imagem (como disfunção ventricular e fibrose miocárdica), presença de sintomas como dor torácica, palpitações e dispneia, além de alterações funcionais como hipertensão arterial e arritmias.

De forma geral, os autores enfatizam a importância do acompanhamento cardiovascular prolongado em indivíduos recuperados da COVID-19, independentemente da gravidade inicial da doença, e sugerem o uso de métodos diagnósticos sensíveis, como a ressonância magnética cardíaca, para identificação precoce de sequelas. Além disso, muitos estudos destacam a possível associação entre os sintomas persistentes e mecanismos fisiopatológicos como inflamação crônica, lesão endotelial e desequilíbrios autonômicos.

Os dados extraídos dos artigos estão de acordo com o objetivo desta revisão e foram sistematizados na **Tabela 1**, categorizados conforme as variáveis de identificação e de delineamento metodológico: Título do estudo, Citação, População estudada, Objetivos, Resultados principais, Revista e Base de Dados. Essa sistematização permitiu uma visão abrangente e comparativa entre os diferentes estudos analisados, facilitando a identificação de



padrões clínicos, lacunas de conhecimento e direções futuras para a investigação científica sobre o tema. Não foi possível calcular uma prevalência média das alterações cardiovasculares devido à heterogeneidade dos estudos, incluindo diferenças nos critérios diagnósticos, técnicas de avaliação e populações avaliadas, sendo os achados apresentados qualitativamente.

Tabela 1. Dados relevantes e classificatórios dos estudos incluídos.

| Título | Citação (Autor, ano) | População estudada | Objetivos | Resultados principais | Revista | Base de Dados |
|--|----------------------------|---|---|--|----------------------------------|---------------|
| Long COVID: post-acute sequelae of COVID-19 with a cardiovascular focus | Raman <i>et al.</i> , 2022 | Indivíduos que se recuperaram da COVID-19, incluindo pacientes previamente hospitalizados e não hospitalizados, com sintomas persistentes após a infecção | Revisar definição, epidemiologia, mecanismos patofisiológicos e sequelas cardiovasculares no longo prazo da COVID-19 | Sintomas persistentes como dor torácica, dispneia, fadiga e taquicardia; registros de inflamação miocárdica, disfunção ventricular direita, arritmias; dissociação entre sintomas e achados objetivos; proposta de modelos de encaminhamento e áreas de pesquisa futuras | European Heart Journal | PUBMED |
| Acute and Post-Acute COVID-19 Cardiovascular Complications: A Comprehensive Review | Kole <i>et al.</i> , 2024 | Pacientes com COVID-19 em diferentes fases da doença, abrangendo casos graves hospitalizados e casos leves tratados ambulatorialmente | Atualizar sobre diagnóstico e tratamento de manifestações cardiovasculares na fase aguda e no longo prazo da COVID-19 | Aumento da incidência de lesão miocárdica, insuficiência cardíaca e arritmias até 6 meses pós-infecção; sugestões terapêuticas como betabloqueadores para POTS e tromboprofilaxia estendida com rivaroxabana para pacientes de alto risco | Cardiovascular Drugs and Therapy | PUBMED |
| The negative effects of long COVID-19 on cardiovascular | Stimart; Hipkins, 2025 | Pacientes com sequelas cardiovasculares após a infecção por COVID-19, incluindo tanto | Examinar os impactos cardiovasculares da long COVID no contexto de | Alta prevalência de sintomas: arritmias (88 %), dor torácica (83 %), miocardite (80 %), insuficiência cardíaca (70 %), tromboembolismo | Journal of Osteopathic Medicine | PUBMED |



| | | | | | | |
|--|---------------------------------|---|---|---|---|--------|
| cular health and implications for the presurgical examination | | aqueles que foram internados quanto os acompanhados em ambulatório | avaliação pré-cirúrgica em adultos | (85 %); recomendação de maior cautela e baixo limiar para investigação cardíaca pré-operatória | | |
| COVID-19 Heart Lesions in Children: Clinical, Diagnostic and Immunological Changes | Vasichkina <i>et al.</i> , 2023 | Crianças e adolescentes acometidos pela COVID-19, incluindo pacientes hospitalizados com formas graves e síndrome inflamatória multissistêmica pediátrica | Analisar alterações clínicas, diagnósticas e imunológicas de lesões cardíacas em pediatria por COVID-19 | Envolvimento cardíaco em 17 % a 75 % das crianças; manifestações de miocardite pós-infecciosa e MIS-C; inflamação hiperkinética pela resposta imune com interferons e citocinas; ainda incerto se complicações são transitórias ou persistentes | International Journal of Molecular Sciences | PUBMED |
| Long-term effect of SARS-CoV-2 infection on cardiovascular outcomes and all-cause mortality | Aleksova <i>et al.</i> , 2022 | Adultos com histórico de COVID-19, tanto hospitalizados quanto não hospitalizados, acompanhados após a recuperação para avaliação de desfechos cardiovasculares e mortalidade | Revisar efeitos de longo prazo da infecção pelo SARS-CoV-2 sobre desfechos cardiovasculares e mortalidade por todas as causas | Lesões cardiovasculares agudas e crônicas mesmo em indivíduos sem comorbidades; eventos como disfunção endotelial, inflamação sistêmica, trombose, arritmias, insuficiência miocárdica e síndrome inflamatória multissistêmica em crianças; persistência de risco cardiovascular a longo prazo em diversos grupos | Life Sciences | PUBMED |
| Coronavirus disease 2019 and cardiovascular complications | Saeed <i>et al.</i> , 2021 | Pacientes com COVID-19, incluindo indivíduos gravemente doentes | Fazer uma revisão clínica focada nas complicações | Complicações agudas: lesão cardíaca, tromboembolismo, arritmias; sequelas: hipertensão | Journal of Hypertension, 39(7):1282–1292 | PUBMED |



| | | | | | | |
|---|------------------------------|---|---|---|---|--------|
| ons: focused clinical review | | internados e pacientes com quadros leves tratados fora do hospital | cardiovascu lares agudas e pós-COVI D-19 | persistente, taquicardia sinusal, controle glicêmico pior, dano renal e sequela neurocognitiva; mecanismos multifatoriais (invasão viral direta + citocina/inflamação) requerem seguimento cuidadoso | | |
| The Involveme nt and Manifesta tions of SARS-Co V-2 Virus in Cardiovas cular Pathology | Hāršan; Sin, 2025 | Pacientes com infecção aguda por COVID-19 e pessoas recuperadas que apresentaram manifestações cardiovasculares associadas à doença | Analisar envolvimen to direto do SARS-CoV -2 na patologia cardiovascu lar | Descrição abrangente das manifestações cardiovasculares (miocardite, tromboses, disfunção endotelial), mecanismos virais e inflamatórios; dados atualizados até 2025 | Medicina, v. 61(5):773 | PUBMED |
| Evaluatio n of blood pressure variation in recovered COVID-1 9 patients at one-year follow-up: a retrospect ive cohort study | Azami <i>et al.</i> , 2024 | Adultos que se recuperaram de COVID-19 e foram acompanhados ambulatorialm ente um ano após a infecção, sem histórico de hospitalização durante a fase aguda | Avaliar impacto da COVID-19 na pressão arterial em pacientes não hospitalizad os 1 ano após recuperação | Em 5.355 pacientes (idade média 55,5 a), PA sistólica aumentou de 126,9 para 139,99 mmHg e PA diastólica de 80,54 para 86,49 mmHg (ambas P < 0,001). 16 % desenvolveram hipertensão nova ou agravamento. Fatores preditores: idade avançada, tabagismo, eventos CV prévios, hipertensão e diabetes | BMC Cardiovasc ular Disorders, vol. 24, art. 240 | EMBASE |
| Endotheli al dysfunctio n and cardiovas cular risk in post-COV ID-19 patients | Poyatos <i>et al.</i> , 2024 | Adultos recuperados de COVID-19 acompanhados ambulatorialm ente aos seis e doze meses após a infecção, comparados | Avaliar biomarcado res de disfunção endotelial e risco CV aos 6 e 12 meses pós- infecção | Pacientes pós-COVID-19 apresentaram aumento persistente de ECFCs (\approx 83-87) versus controles (48) e níveis | Infection, vol. 52:1269– 1285 | EMBASE |



| | | | | | | |
|---|---------------------------------------|--|---|---|--|--------|
| after 6- and 12-months SARS-CoV-2 infection | | com indivíduos saudáveis | | elevados de tTroponina, NT-proBNP e ferritina até 12 meses; angiogênese reduzida nos pós-infetados; associado à presença de long-COVID e sexo feminino | | |
| Role of cardiovascular magnetic resonance imaging in COVID-19 recovered patients: A short-term follow-up study | Kunal <i>et al.</i> , 2022 | Adultos que se recuperaram de COVID-19 com diferentes graus de gravidade (leve, moderado e grave), avaliados entre trinta e noventa dias após a recuperação, além de controles saudáveis | Avaliar achados de RCM em pacientes recuperados de COVID-19 no curto prazo | Prevalência alta de alterações: 78 % dos pacientes apresentaram achados anormais (T1, T2 elevados, LGE, pericárdio), com 60 % sugestivo de inflamação miocárdica persistente; independentes da severidade da doença aguda | Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance | EMBASE |
| Post-COVID-19 Cardiovascular Disorders and the Molecular Mechanism of NET Formation | Ozpak <i>et al.</i> , 2023 | Pacientes que desenvolveram manifestações cardiovasculares após a infecção por COVID-19, incluindo casos hospitalares e ambulatoriais | Explorar papel das armadilhas extracelulares de neutrófilos (NETs) na transição de COVID aguda para sequelas cardiovasculares | A expressão aumentada de NETs pode sustentar inflamação crônica, danificar endotélio e favorecer trombose; potencial direcionamento terapêutico bloqueando NETs ou TLR3 | Revisão em Molecular Medicine | EMBASE |
| Cardiac MRI with late gadolinium | Chochkova-Bukova <i>et al.</i> , 2023 | Crianças e adolescentes previamente hospitalizados por COVID-19 | Avaliar, por meio de RCM, a presença de alterações | Os pacientes pediátricos que tiveram COVID-19 grave apresentaram, meses após a | Frontiers in Cardiovascular Medicine | PUBMED |



| | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|
| enhancement shows cardiac involvement 3–6 months after severe acute COVID-19 similar to or worse than PIMS | | grave ou por síndrome inflamatória multissistêmica pediátrica, avaliados de três a seis meses após a alta | miocárdicas em pacientes pediátricos de 3 a 6 meses após COVID-19 grave e compará-las com aquelas observadas em pacientes com síndrome inflamatória multissistêmica pediátrica (PIMS). | infecção, realce tardio miocárdico não-ischêmico detectado por ressonância magnética, indicando fibrose miocárdica residual. Entre os pacientes com PIMS, aproximadamente 43% mostraram alterações semelhantes. Apesar desses achados estruturais, a função ventricular global permaneceu preservada em muitos casos. O estudo evidencia que lesões cardíacas podem persistir mesmo após a recuperação clínica, sendo mais pronunciadas nos casos de COVID-19 grave. | | |
|--|--|---|--|--|--|--|

Nota: As siglas utilizadas na tabela referem-se aos seguintes termos: **COVID-19** (doença causada pelo coronavírus SARS-CoV-2), **POTS** (síndrome da taquicardia postural ortostática), **MIS-C** (síndrome inflamatória multissistêmica em crianças), **SARS-CoV-2** (síndrome respiratória aguda grave causada pelo coronavírus tipo 2), **PA** (pressão arterial), **CV** (cardiovascular), **ECFCs** (células endoteliais formadoras de colônia circulantes), **tTroponina** (troponina total), **NT-proBNP** (fragmento N-terminal do peptídeo natriurético tipo B), **RCM** (ressonância cardíaca magnética), **LGE** (realce tardio por gadolínio), **NETs** (armadilhas extracelulares de neutrófilos), **TLR3** (receptor tipo Toll 3) e **PIMS** (síndrome inflamatória multissistêmica pediátrica).

Fonte: Elaborado pelos próprios autores (2025).

DISCUSSÃO



Os achados desta revisão apontam para um padrão consistente e multifatorial de comprometimento cardiovascular de longo prazo em pacientes que se recuperaram da COVID-19. Esses dados sustentam a percepção de que a infecção por SARS-CoV-2 não apenas provoca um quadro respiratório agudo, mas também pode desencadear um estado inflamatório prolongado, principalmente no sistema cardiovascular.

A gravidade da infecção aguda parece influenciar significativamente a probabilidade e a intensidade das sequelas cardiovasculares. Pacientes que apresentaram COVID-19 grave ou que necessitaram de hospitalização tendem a apresentar maior prevalência de alterações estruturais, como disfunção ventricular e fibrose miocárdica, provavelmente devido a respostas inflamatórias mais intensas e dano endotelial mais pronunciado. Entretanto, lesões subclínicas também foram observadas em casos leves e moderados, incluindo crianças previamente saudáveis, como demonstrado por Chochkova-Bukova *et al.* (2023), indicando que outros fatores, como predisposição individual e resposta imunológica, podem modular o risco de sequelas.

A alta prevalência de sintomas persistentes como dor torácica, fadiga, taquicardia e dispnéia relatada por Raman *et al.* (2022) e Stimart; Hipkins (2025) parece decorrer de uma interação complexa entre disfunção autonômica, inflamação miocárdica persistente e possível sensibilização central. A dissociação frequentemente observada entre sintomatologia intensa e ausência de alterações objetivas em exames sugere a existência de um subtipo funcional ou neurocardiogênico de long COVID, ainda pouco explorado em estudos clínicos controlados.

Do ponto de vista estrutural, o estudo de Chochkova-Bukova *et al.* (2023) evidencia que mesmo pacientes pediátricos com COVID-19 leve a moderada podem apresentar realce tardio miocárdico e fibrose subclínica detectada por ressonância magnética, reforçando a noção de que a lesão cardíaca pós-COVID pode ocorrer independentemente da gravidade da doença aguda. Esse achado complementa os relatos de lesão miocárdica persistente em adultos detectados por RMC (Kunal *et al.*, 2022), indicando que a monitorização cardíaca prolongada é relevante em todas as faixas etárias e graus de gravidade clínica.

Os biomarcadores elevados de estresse miocárdico e disfunção endotelial (Poyatos *et al.*, 2024) sugerem que a inflamação persistente, possivelmente mediada por ativação sustentada de armadilhas extracelulares de neutrófilos (NETs) como descrito por Ozpak *et al.* (2023), contribui para dano endotelial crônico, trombose e disfunção da barreira vascular, abrindo espaço para investigações de terapias imunomoduladoras específicas.



A elevação da pressão arterial observada por Azami *et al.* (2024), mesmo em indivíduos não hospitalizados, levanta preocupações quanto ao risco cardiovascular tardio na população geral, possivelmente refletindo impacto da COVID-19 sobre o eixo renina-angiotensina-aldosterona e rigidez vascular, sugerindo um fenótipo pós-viral de hipertensão secundária.

Nas faixas etárias pediátricas, além do estudo de Chochkova-Bukova *et al.* (2023), os achados de Vasichkina *et al.* (2023) reforçam que o risco cardiovascular não se restringe aos adultos. Embora a maioria das crianças seja assintomática na fase aguda, há um percentual expressivo de pacientes que desenvolvem miocardite pós-infecciosa ou SIM-C (Síndrome Inflamatória Multissistêmica em Crianças), evidenciando a necessidade de vigilância longitudinal em populações em desenvolvimento, cujas repercussões hemodinâmicas podem se manifestar tardiamente.

Em termos terapêuticos e assistenciais, os artigos revisados destacam a importância de estratégias individualizadas de seguimento. Kole *et al.* (2024) e Stimart; Hipkins (2025) sugerem abordagens proativas, como rastreio precoce de miocardite, uso criterioso de anticoagulação em pacientes de alto risco e betabloqueadores em casos de SPOT (Síndrome de Taquicardia Postural). No entanto, as recomendações ainda se baseiam majoritariamente em evidências observacionais, indicando a urgência por ensaios clínicos randomizados voltados ao manejo das manifestações cardiovasculares de longa duração da COVID-19.

As limitações identificadas nesta revisão incluem a heterogeneidade metodológica dos estudos, a predominância de coortes retrospectivas e a escassez de dados longitudinais robustos com acompanhamento superior a 12 meses. Também se observa uma carência de investigações específicas sobre os efeitos do tipo de variante viral, estado vacinal e presença de coinfeções ou comorbidades.

Diante da expressiva carga de morbidade associada às complicações cardiovasculares tardias da COVID-19, a literatura aponta para a necessidade de um novo paradigma de vigilância pós-infecciosa. Isso inclui o reconhecimento da long COVID como uma entidade clínica complexa, com manifestações que transcendem o sistema respiratório e podem afetar de forma duradoura a qualidade de vida, a capacidade funcional e o risco cardiovascular de populações inteiras. O estudo de Chochkova-Bukova *et al.* (2023) reforça ainda que a monitorização cardíaca em longo prazo deve ser considerada não apenas em adultos, mas também em crianças, mesmo na ausência de sintomas graves durante a fase aguda da doença, e



que a gravidade da infecção aguda é um fator relevante, mas não exclusivo, na determinação do risco de sequelas cardiovasculares.

CONCLUSÃO

Esta revisão integrativa teve como objetivo responder à pergunta: quais são as evidências disponíveis na literatura científica sobre as sequelas cardiovasculares de longo prazo em pacientes que se recuperaram da COVID-19? Os achados indicam que a infecção pelo SARS-CoV-2 pode desencadear efeitos persistentes sobre o sistema cardiovascular mesmo após a fase aguda da doença, incluindo disfunção endotelial, miocardite, arritmias, alterações estruturais e funcionais cardíacas e risco aumentado de eventos cardiovasculares adversos tardios, como infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral, insuficiência cardíaca e tromboembolismo.

A gravidade da infecção aguda se mostra um fator relevante na probabilidade e intensidade das sequelas cardiovasculares, com pacientes que tiveram COVID-19 grave apresentando maior prevalência de lesões estruturais e funcionais. No entanto, evidências recentes indicam que mesmo indivíduos com doença leve ou moderada podem desenvolver alterações subclínicas, reforçando a necessidade de vigilância cardíaca prolongada em todas as faixas de gravidade clínica.

Esses efeitos foram observados em diferentes perfis populacionais, incluindo indivíduos previamente hígidos e populações pediátricas, como demonstrado por Chochkova-Bukova *et al.* (2023), que identificaram fibrose miocárdica subclínica em crianças com COVID-19 leve a moderada. Esses achados evidenciam que a monitorização cardiovascular não deve se restringir apenas a adultos ou a casos graves.

Os resultados contribuem significativamente para a prática clínica e para a saúde pública, ao evidenciar a importância da vigilância cardiovascular em pacientes recuperados da COVID-19, e oferecem subsídios para que políticas de saúde considerem a COVID-19 não apenas como uma infecção aguda, mas como uma condição potencialmente crônica com implicações multidimensionais.

Recomenda-se que novas pesquisas com delineamentos robustos, amostragens representativas e seguimento prolongado sejam conduzidas para compreender plenamente o impacto cardiovascular da COVID-19, investigar os mecanismos fisiopatológicos subjacentes



às sequelas e desenvolver estratégias de prevenção, diagnóstico precoce e reabilitação, especialmente considerando diferentes graus de gravidade da doença aguda e faixas etárias.

REFERÊNCIAS

ALEKSOVA, Aneta *et al.* Long-term effect of SARS-CoV-2 infection on cardiovascular outcomes and all-cause mortality. **Life Sciences**, [s. l.], v. 310, 121018, 2022.

AYOUBKHANI, Daniel *et al.* Post-covid syndrome in individuals admitted to hospital with covid-19: retrospective cohort study. **BMJ (Clinical research ed.)**, [s. l.], v. 372, n693, 2021.

AZAMI, Pouria *et al.* Evaluation of blood pressure variation in recovered COVID-19 patients at one-year follow-up: a retrospective cohort study. **BMC cardiovascular disorders**, [s. l.], v. 24, n. 1, 240, 2024.

CDC. Clinical overview of Long COVID. **Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention**, 2023. Disponível em: <https://www.cdc.gov/long-covid/hcp/clinical-overview/index.html>. Acesso em: 30 set. 2025.

CDC. Post-COVID conditions: information for healthcare providers. **Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention**, 2023. Disponível em: https://archive.cdc.gov/www_cdc_gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/clinical-care/post-covid-conditions.html. Acesso em: 30 set. 2025.

CDC. Long COVID basics. **Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention**, 2023. Disponível em: <https://www.cdc.gov/long-covid/index.html>. Acesso em: 30 set. 2025.

CHOCHKOVA-BUKOVA, Lyubov A.; FUNKEN, Dominik; BUKOVA, Mila; *et al.* Cardiac MRI with late gadolinium enhancement shows cardiac involvement 3–6 months after severe acute COVID-19 similar to or worse than PIMS. **Frontiers in Cardiovascular Medicine**, v. 10, p. 1115389, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1115389>. Acesso em: 1 out. 2025.

DAVIS, Hannah E. *et al.* Characterizing long COVID in an international cohort: 7 months of symptoms and their impact. **EClinicalMedicine**, [s. l.], v. 38, 101019, 2021.



HĂRȘAN, Sofia Teodora; SIN, Anca Ileana. The Involvement and Manifestations of SARS-CoV-2 Virus in Cardiovascular Pathology. **Medicina (Kaunas, Lithuania)**, [s. l.], v. 61, n. 5, 773, 2025.

JOY, George *et al.* Prospective Case-Control Study of Cardiovascular Abnormalities 6 Months Following Mild COVID-19 in Healthcare Workers. **JACC: Cardiovascular Imaging**, [s. l.], v. 14, n. 11, p. 2155–2166, 2021.

KOLE, Christo *et al.* Acute and Post-Acute COVID-19 Cardiovascular Complications: A Comprehensive Review. **Cardiovascular Drugs and Therapy**, [s. l.], v. 38, n. 5, p. 1017–1032, 2024.

KUNAL, Shekhar *et al.* Role of cardiovascular magnetic resonance imaging in COVID-19 recovered patients: A short-term follow-up study. **Echocardiography (Mount Kisco, N.Y.)**, [s. l.], v. 39, n. 11, p. 1401–1411, 2022.

MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, [s. l.], v. 17, p. 758–764, 2008.

ÖZPAK, Lütfiye *et al.* Post-COVID-19 Cardiovascular Disorders and the Molecular Mechanism of NET Formation. **Konuralp Medical Journal**, [s. l.], v. 15, n. 3, p. 302–307, 2023.

POYATOS, Paula *et al.* Endothelial dysfunction and cardiovascular risk in post-COVID-19 patients after 6- and 12-months SARS-CoV-2 infection. **Infection**, [s. l.], v. 52, n. 4, p. 1269–1285, 2024.

PUNTMANN, Valentina O. *et al.* Outcomes of Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging in Patients Recently Recovered From Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). **JAMA cardiology**, [s. l.], v. 5, n. 11, p. 1265–1273, 2020.

RAMAN, Betty *et al.* Long COVID: post-acute sequelae of COVID-19 with a cardiovascular focus. **European Heart Journal**, [s. l.], v. 43, n. 11, p. 1157–1172, 2022.



SAEED, Sahrai *et al.* Coronavirus disease 2019 and cardiovascular complications: focused clinical review. **Journal of Hypertension**, [s. l.], v. 39, n. 7, p. 1282–1292, 2021.

SORIANO, Joan B. *et al.* A clinical case definition of post-COVID-19 condition by a Delphi consensus. **The Lancet. Infectious Diseases**, [s. l.], v. 22, n. 4, e102–e107, 2022.

STIMART, Hannah L.; HIPKINS, Brittany. The negative effects of long COVID-19 on cardiovascular health and implications for the presurgical examination. **Journal of Osteopathic Medicine**, [s. l.], v. 125, n. 3, p. 105–117, 2025.

UPTODATE. COVID-19: Management of adults with persistent symptoms following acute illness (Long COVID). **Waltham: Wolters Kluwer**, 2024. Disponível em: <https://www.uptodate.com/contents/covid-19-management-of-adults-with-persistent-symptoms-following-acute-illness-long-covid>. Acesso em: 30 set. 2025.

VASICHKINA, Elena *et al.* COVID-19 Heart Lesions in Children: Clinical, Diagnostic and Immunological Changes. **International Journal of Molecular Sciences**, [s. l.], v. 24, n. 2, 1147, 2023.

WANG, Weijie *et al.* Long-term cardiovascular outcomes in COVID-19 survivors among non-vaccinated population: A retrospective cohort study from the TriNetX US collaborative networks. **EClinicalMedicine**, [s. l.], v. 53, 101619, 2022.

WHO. Post COVID-19 condition (Long COVID): fact sheet. Geneva: **World Health Organization**, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/post-covid-19-condition-%28long-covid%29>. Acesso em: 30 set. 2025.

XIE, Yan *et al.* Long-term cardiovascular outcomes of COVID-19. **Nature Medicine**, [s. l.], v. 28, n. 3, p. 583–590, 2022.