



**Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Matemática**

Bacharelado em Estatística

IMPACTO DA COVID-19 NA SAÚDE CARDIOVASCULAR

Luis Felipe Mantovani Tolo

**Uberlândia-MG
2026**

Luis Felipe Mantovani Tolo

IMPACTO DA COVID-19 NA SAÚDE CARDIOVASCULAR

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do Curso de Bacharelado em Estatística como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Estatística.

Orientador: Rogério de Melo Costa Pinto

Uberlândia-MG

2026



**Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Matemática**

Coordenação do Curso de Bacharelado em Estatística

A banca examinadora, conforme abaixo assinado, certifica a adequação deste trabalho de conclusão de curso para obtenção do grau de Bacharel em Estatística.

Uberlândia, 05 de agosto de 2026

BANCA EXAMINADORA

Rogério de Melo Costa Pinto

Marcelo Tavares

Ednaldo Carvalho Guimarães

**Uberlândia-MG
2026**

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Prof. Rogério de Melo Costa Pinto, pela orientação, paciência e disponibilidade ao longo de todo o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço também aos professores da banca examinadora, pela leitura cuidadosa e pelas contribuições que enriqueceram esta pesquisa.

RESUMO

A pandemia de COVID-19 evidenciou a doença cardiovascular crônica (cardiopatia) como um dos principais fatores de risco associados a desfechos graves em casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG). Este estudo teve como objetivo analisar e comparar as manifestações e o impacto da cardiopatia em pacientes com SRAG no Brasil, antes e depois da pandemia de COVID-19. Trata-se de um estudo observacional, retrospectivo, de base populacional, com abordagem descritiva e analítica, utilizando dados do Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-Gripe) referentes ao período de 2018 a 2024, totalizando mais de 4 milhões de registros. Foram empregados testes qui-quadrado de independência, razão de chances (*Odds Ratio*) com intervalo de confiança de 95% e teste t de Welch para comparar indicadores de morbidade e mortalidade entre cardiopatas e não cardiopatas. Os resultados mostraram que a prevalência de cardiopatia entre os casos de SRAG cresceu de aproximadamente 10,6% no período pré-pandemia para valores próximos a 31,9% em 2020, reduzindo-se gradualmente a partir de 2022. Cardiopatas apresentaram maior chance de óbito ($OR = 1,67$) e de internação em UTI ($OR = 1,29$) em relação aos não cardiopatas, associação que se manteve significativa também entre os casos confirmados de COVID-19 ($OR = 1,33$) e entre homens em comparação a mulheres cardiopatas ($OR = 1,14$). Conclui-se que a cardiopatia constitui um fator de risco consistente para desfechos graves em episódios de SRAG, tanto no período pré-pandemia quanto durante e após a pandemia de COVID-19, reforçando a importância da vigilância epidemiológica e de políticas de saúde voltadas a essa população vulnerável.

Palavras-chave: Cardiopatia, COVID-19, Síndrome Respiratória Aguda Grave, SIVEP-Gripe, vigilância epidemiológica.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic highlighted chronic cardiovascular disease (heart disease) as one of the main risk factors associated with severe outcomes in cases of Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS). This study aimed to analyze and compare the manifestations and impact of heart disease in patients with SARS in Brazil, before and after the COVID-19 pandemic. This is an observational, retrospective, population-based study, with a descriptive and analytical approach, using data from the Brazilian Influenza Epidemiological Surveillance Information System (SIVEP-Gripe) for the period from 2018 to 2024, totaling more than 4 million records. Chi-square independence tests, odds ratios with 95% confidence intervals, and Welch's t-test were used to compare morbidity and mortality indicators between patients with and without heart disease. Results showed that the prevalence of heart disease among SARS cases increased from approximately 10.6% in the pre-pandemic period to values close to 31.9% in 2020, gradually decreasing from 2022 onward. Patients with heart disease showed higher odds of death ($OR = 1.67$) and of intensive care unit admission ($OR = 1.29$) compared to those without heart disease, an association that remained significant among confirmed COVID-19 cases ($OR = 1.33$) and among men compared to women with heart disease ($OR = 1.14$). It is concluded that heart disease is a consistent risk factor for severe outcomes in SARS episodes, both in the pre-pandemic period and during and after the COVID-19 pandemic, reinforcing the importance of epidemiological surveillance and health policies aimed at this vulnerable population.

Keywords: Heart disease, COVID-19, Severe Acute Respiratory Syndrome, SIVEP-Gripe, epidemiological surveillance.

SUMÁRIO

Lista de Figuras	I
Lista de Abreviações e Símbolos	II
1 Introdução	1
1.1 Justificativa	2
1.2 Objetivos	3
1.2.1 Objetivo Geral	3
1.2.2 Objetivos Específicos	3
2 Fundamentação Teórica	4
3 Metodologia	6
3.1 Métodos Estatísticos	6
4 Resultados	8
4.1 Prevalência de Cardiopatia no SRAG	8
4.2 Desfechos Clínicos: Óbito e Internação em UTI	9
4.3 Cardiopatia e COVID-19	11
4.4 Comorbidades Associadas	11
4.5 Perfil Demográfico dos Cardiopatas com SRAG	12
4.6 Classificação Etiológica do SRAG por Ano	13
5 Conclusões	15
Referências Bibliográficas	16

LISTA DE FIGURAS

4.1	Número de registros de SRAG por ano, total e entre pacientes com cardiopatia. Brasil, SIVEP-Gripe, 2018–2024.	8
4.2	Proporção de casos de SRAG com e sem cardiopatia registrada. Brasil, SIVEP-Gripe, 2018–2024.	9
4.3	Taxa de óbito (%) por cardiopatia e ano. Brasil, SIVEP-Gripe, 2018 e 2021–2024. Dados de 2019 e 2020 indisponíveis (campos de desfecho não preenchidos). . . .	10
4.4	Taxa de internação em UTI (%) por cardiopatia e ano. Brasil, SIVEP-Gripe, 2018–2024.	10
4.5	Taxa de óbito (%) por COVID-19 segundo cardiopatia e ano. Brasil, SIVEP-Gripe, 2020–2024. Ano 2020 sem dados de desfecho disponíveis.	11
4.6	Prevalência (%) de comorbidades entre pacientes com SRAG. Brasil, SIVEP-Gripe, 2018–2024.	12
4.7	Taxa de óbito (%) por faixa etária em pacientes com SRAG. Brasil, SIVEP-Gripe, 2018–2024.	13
4.8	Taxa de óbito (%) por sexo e cardiopatia. Brasil, SIVEP-Gripe, 2018–2024. . . .	13
4.9	Distribuição percentual dos casos de SRAG por classificação etiológica e ano. Brasil, SIVEP-Gripe, 2018–2024.	14

LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS

LISTA DE ABREVIACÕES

COVID-19 Doença do Coronavírus 2019 (*Coronavirus Disease 2019*)

DATASUS Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

ECA2 Enzima Conversora de Angiotensina 2

IC95% Intervalo de Confiança de 95%

IL-6 Interleucina 6

OR *Odds Ratio* (Razão de Chances)

SARS-CoV-2 Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave 2

SIVEP-Gripe Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Gripe

SRAG Síndrome Respiratória Aguda Grave

SUS Sistema Único de Saúde

UTI Unidade de Terapia Intensiva

LISTA DE SÍMBOLOS

χ^2 Estatística do teste qui-quadrado

CLASSI_FIN Classificação final do caso de SRAG (variável do SIVEP-Gripe)

gl Graus de liberdade

1. INTRODUÇÃO

A pandemia de Doença do Coronavírus 2019 (COVID-19), provocada pelo vírus SARS-CoV-2, impôs ao mundo um cenário de saúde pública sem precedentes. Sua rápida disseminação e a vasta gama de manifestações clínicas resultaram em um impacto global significativo, desafiando a capacidade de resposta dos sistemas de saúde em escala mundial e, de forma particular, no Brasil.

Desde os primeiros relatos da doença, tornou-se evidente a interação complexa entre a COVID-19 e o sistema cardiovascular. Observou-se que pacientes com doenças cardíacas preexistentes frequentemente evoluíam para quadros mais graves durante a fase aguda da infecção, sublinhando a vulnerabilidade desse grupo. Paralelamente, parte da literatura internacional já apontava a possibilidade de o vírus induzir novas cardiopatias ou deixar sequelas cardíacas persistentes após a recuperação – achados que, embora não sejam objeto direto deste estudo, reforçam a relevância de investigar com profundidade o comportamento da cardiopatia como fator de risco durante a internação por Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG).

Nesse contexto, a necessidade de compreender a fundo o impacto da cardiopatia sobre a gravidade da COVID-19 e da SRAG é mais do que uma questão científica; é uma demanda de saúde pública urgente. Para lançar luz sobre essa relação no cenário brasileiro, este trabalho se propõe a analisar os dados epidemiológicos disponibilizados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) por meio do Departamento de Informática do SUS (DATASUS), especificamente os registros de internação por SRAG do Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-Gripe). Utilizando essas informações, buscou-se traçar um panorama comparativo da morbidade e da mortalidade associadas à cardiopatia entre os períodos anterior e posterior ao início da pandemia de COVID-19.

Estudos epidemiológicos conduzidos desde os primeiros meses da pandemia identificaram a doença cardiovascular prévia como um dos fatores de risco mais consistentemente associados à gravidade e ao óbito por COVID-19. Costa e outros [1] destacaram que as complicações cardiovasculares observadas em pacientes com COVID-19 decorrem de múltiplos mecanismos, que vão da lesão viral direta até complicações secundárias à resposta inflamatória e trombótica desencadeada pela infecção, e que o manejo de pacientes cardiopatas exigiu atenção redobrada da equipe de cardiologia durante a pandemia.

No cenário brasileiro, Paiva e outros [8] descreveram a prevalência de doença cardiovascular crônica entre os casos de SRAG por COVID-19 notificados ao SIVEP-Gripe, evidenciando que essa comorbidade esteve presente em parcela expressiva dos pacientes hospitalizados, sobretudo

entre os idosos, e se associou a piores desfechos clínicos.

Diante desse conjunto de evidências – fisiopatológicas, clínicas e epidemiológicas, discutidas em detalhe no Capítulo 2 (Fundamentação Teórica) –, torna-se relevante investigar, com dados de abrangência nacional, como o perfil de adoecimento e os desfechos clínicos dos pacientes cardiopatas com SRAG se modificaram entre o período que antecedeu a pandemia e o período pandêmico e pós-pandêmico no Brasil. É nesse sentido que o presente estudo se propõe a analisar os dados do SIVEP-Gripe, comparando indicadores de morbidade e mortalidade entre cardiopatas e não cardiopatas, e entre os períodos pré e pós-pandemia, de modo a contribuir com subsídios para a vigilância epidemiológica e para o planejamento de ações de saúde voltadas a essa população vulnerável.

1.1 JUSTIFICATIVA

A relevância teórica deste estudo reside na necessidade de aprofundar o conhecimento sobre o papel da cardiopatia como fator de risco para desfechos graves durante episódios de SRAG, comparando o comportamento dessa associação antes e depois da pandemia de COVID-19. Embora a associação entre doença cardiovascular prévia e pior prognóstico em quadros respiratórios graves já seja discutida na literatura internacional, ainda há lacunas quanto à magnitude dessa associação em bases de vigilância de abrangência nacional no contexto brasileiro, sobretudo quando se compara o cenário pré-pandêmico ao pandêmico e pós-pandêmico. Compreender como a presença de cardiopatia modula o risco de óbito e de internação em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) durante episódios de SRAG – seja por COVID-19, influenza ou outros agentes respiratórios – é fundamental para o avanço da vigilância epidemiológica e para o planejamento de ações de saúde voltadas a essa população. Esta pesquisa busca contribuir para essa base de conhecimento, oferecendo um panorama comparativo, baseado em dados de abrangência nacional, da magnitude do risco associado à cardiopatia ao longo do período de 2018 a 2024.

Do ponto de vista prático, ao analisar dados robustos e de abrangência nacional disponibilizados pelo SIVEP-Gripe, é possível quantificar o real impacto da cardiopatia sobre a gravidade dos casos de SRAG no Brasil, tanto antes quanto depois da pandemia de COVID-19. Essa análise pode subsidiar políticas públicas voltadas à saúde cardiovascular, permitindo que gestores aloquem recursos de forma mais eficiente para o rastreamento e o manejo precoce de pacientes cardiopatas em contextos de infecção respiratória grave. A identificação de padrões e fatores de risco associados a piores desfechos pode, ainda, auxiliar na priorização clínica e na definição de protocolos assistenciais direcionados a essa população durante períodos de maior circulação de vírus respiratórios.

Além disso, a conscientização sobre os riscos que a cardiopatia representa em quadros respiratórios graves pode empoderar a população e os profissionais de saúde a estarem mais atentos e a buscar ou oferecer cuidados adequados. Em última análise, este estudo almeja não apenas contribuir para o corpo de conhecimento científico, mas também subsidiar ações que minimizem o impacto da cardiopatia sobre a mortalidade e a gravidade da SRAG no Brasil.

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos desta pesquisa visam orientar a análise dos dados de vigilância epidemiológica e explicitar os resultados esperados quanto à comparação do perfil de morbimortalidade de pacientes cardiopatas com SRAG entre os períodos pré e pós-pandemia de COVID-19.

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar e comparar as manifestações e o impacto das cardiopatias em indivíduos com SRAG, antes e depois da pandemia de COVID-19 no Brasil, com foco nos períodos pré-pandêmico (2018–2019) e pandêmico e pós-pandêmico (2020–2024), utilizando dados epidemiológicos e clínicos disponíveis no SIVEP-Gripe, ressaltando-se que as análises de desfecho (óbito) restringem-se aos anos em que essa informação está disponível (2018 e 2021–2024).

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mapear o perfil epidemiológico dos casos de SRAG no período pré-pandemia, analisando os dados clínicos e epidemiológicos de cardiopatias no Brasil entre os anos de 2018 e 2019.
- Mapear o perfil epidemiológico dos casos de SRAG no período pandêmico e pós-pandêmico (2020 a 2024), analisando os dados clínicos e epidemiológicos de cardiopatias no Brasil, com as análises de óbito limitadas ao período de 2021 a 2024, em razão da ausência do campo de desfecho nos registros de 2020.
- Comparar os indicadores de morbidade e mortalidade entre cardiopatas e não cardiopatas, identificando variações quantitativas e qualitativas por meio de testes de hipótese e medidas de efeito (razão de chances).
- Avaliar se houve mudanças na distribuição das manifestações cardíacas quanto às variáveis sociodemográficas (sexo e faixa etária) antes e depois da pandemia.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Do ponto de vista fisiopatológico, a literatura aponta ao menos três mecanismos predominantes de lesão miocárdica relacionados à COVID-19. Figueiredo Neto e outros [2] descrevem a invasão direta do miocárdio pelo SARS-CoV-2 por meio do receptor da enzima conversora de angiotensina 2 (ECA2), a lesão indireta decorrente da resposta inflamatória sistêmica – caracterizada pela liberação exacerbada de citocinas como a interleucina-6 (IL-6), associada à chamada “tempestade de citocinas” – e o comprometimento hemodinâmico secundário à insuficiência respiratória e à hipoxemia. Esses mecanismos, isolados ou combinados, podem se manifestar clinicamente como lesão miocárdica aguda, miocardite, arritmias, síndrome coronariana aguda e, nos casos mais graves, insuficiência cardíaca descompensada, o que ajuda a explicar por que pacientes com cardiopatia prévia evoluem, com maior frequência, para quadros graves de SRAG.

Além das manifestações agudas, evidências crescentes indicam que o comprometimento cardiovascular pode persistir muito além da fase aguda da infecção. Raman e outros [11], em revisão sobre as sequelas pós-agudas da COVID-19 com foco cardiovascular, relatam que pacientes recuperados podem apresentar manifestações persistentes como miocardite subclínica, arritmias, disautonomia e disfunção ventricular detectável por ressonância magnética cardíaca, mesmo entre indivíduos previamente saudáveis que tiveram quadros leves da doença. Tais achados reforçam a necessidade de seguimento cardiológico prolongado dos pacientes pós-COVID-19, especialmente daqueles que já possuíam fatores de risco cardiovascular antes da infecção, e justificam a relevância de estudos populacionais que analisem, a partir de dados de vigilância em saúde, o comportamento da cardiopatia como fator de risco para desfechos graves de SRAG antes e depois da pandemia – ainda que, como já ressaltado, a caracterização detalhada dessas sequelas de longo prazo não seja o objeto do presente trabalho.

No Brasil, a vigilância da SRAG por meio do SIVEP-Gripe permite comparar o perfil dos pacientes hospitalizados antes e durante a pandemia de COVID-19. Niquini e outros [7], ao descreverem e compararem as características demográficas e as comorbidades dos casos de SRAG por COVID-19 notificados no país com os casos históricos de SRAG por influenza e com a população geral, observaram maior prevalência de comorbidades – entre elas as doenças cardiovasculares – entre os pacientes hospitalizados por COVID-19, sugerindo uma mudança no perfil de risco da população hospitalizada durante a pandemia. Esse achado é consistente com a literatura internacional, que associa a presença de múltiplas comorbidades a uma maior probabilidade de evolução desfavorável entre os pacientes com COVID-19.

Outro aspecto amplamente discutido na literatura é a diferença de risco entre os sexos. Peckham e outros [9], em metanálise envolvendo mais de três milhões de casos notificados globalmente, demonstraram que, embora a proporção de homens e mulheres infectados pelo SARS-CoV-2 seja semelhante, os homens apresentam quase três vezes mais chances de necessitar de internação em unidade de terapia intensiva e maior chance de óbito em comparação às mulheres. No contexto brasileiro, Garcia [3] chama atenção para a escassez de estudos que incorporem a perspectiva de sexo, gênero e raça nas pesquisas sobre COVID-19, apesar das evidências de que essas características desempenham papel relevante na conformação dos riscos de adoecimento e óbito. Tais diferenças também são observadas entre pacientes cardiopatas, aspecto explorado neste estudo ao comparar os desfechos por sexo entre os indivíduos com doença cardiovascular crônica notificados ao SIVEP-Gripe.

Diante desse conjunto de evidências – fisiopatológicas, clínicas e epidemiológicas –, torna-se relevante investigar, com dados de abrangência nacional, como o perfil de adoecimento e os desfechos clínicos dos pacientes cardiopatas com SRAG se modificaram entre o período que antecedeu a pandemia e o período pandêmico e pós-pandêmico no Brasil, questão que orienta a metodologia e a análise apresentadas nos capítulos seguintes.

3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo observacional, retrospectivo, de base populacional, com abordagem descritiva e analítica, utilizando dados secundários e de acesso público.

O universo da pesquisa compreende todos os registros de internação por Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) relacionados a doenças cardiovasculares crônicas e/ou ao diagnóstico de COVID-19 no Brasil. A amostra é composta pelos registros disponíveis no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), especificamente no Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-Gripe), utilizado como fonte de dados em todas as análises apresentadas neste estudo.

A SRAG é uma condição de saúde pública monitorada pelo SIVEP-Gripe, do Ministério da Saúde do Brasil. O presente estudo analisou os dados do sistema para o período de 2018 a 2024, totalizando mais de 4 milhões de registros [4–6], com o objetivo de comparar o perfil dos pacientes com doença cardiovascular crônica (cardiopatia) antes e depois da pandemia de COVID-19.

O período pré-pandemia compreende os anos de 2018 e 2019, quando a SRAG era predominantemente causada pelo vírus Influenza e outros agentes respiratórios. O período pandêmico abrange de 2020 em diante, marcado pela introdução do SARS-CoV-2 como agente etiológico dominante, especialmente em 2020 e 2021. Os campos de desfecho (óbito/cura) estão ausentes nas exportações de 2019 e 2020 do SIVEP-Gripe, possivelmente por limitações no fechamento dos registros à época da extração. Dessa forma, as análises de morbidade (casos e prevalência de cardiopatia) contemplam todo o período de 2018 a 2024, enquanto as análises de mortalidade e de internação em UTI referem-se a 2018 e ao período de 2021 a 2024.

3.1 MÉTODOS ESTATÍSTICOS

Para o método de análise, empregaram-se diversas técnicas estatísticas. Inicialmente, utilizou-se estatística descritiva para a caracterização da amostra. Em seguida, aplicaram-se testes de hipóteses: o teste qui-quadrado (χ^2) de independência foi utilizado para comparar as proporções de óbito e de internação em UTI entre pacientes com e sem cardiopatia, entre cardiopatas e não cardiopatas com diagnóstico confirmado de COVID-19, e entre homens e mulheres cardiopatas. Para cada uma dessas comparações, calculou-se também a razão de chances (*Odds Ratio* – OR) e o respectivo intervalo de confiança de 95% (IC95%), como medida de efeito complementar ao teste de significância, permitindo quantificar a magnitude da associa-

ção entre a presença de cardiopatia e os desfechos analisados. O teste t de Welch foi utilizado para comparar a idade média entre os grupos com e sem cardiopatia.

Todas as análises foram realizadas com o *software* estatístico R [10], adotando-se nível de significância de 5%. Em razão do elevado tamanho amostral (mais de 4 milhões de registros), testes de hipóteses tendem a indicar significância estatística mesmo para diferenças de pequena magnitude prática; por esse motivo, a interpretação dos resultados apresentados no Capítulo 4 priorizou as medidas de efeito (diferenças de proporção, OR e respectivos intervalos de confiança) em detrimento do valor-p isolado. Os resultados são apresentados em tabelas e gráficos, com foco na interpretação epidemiológica.

4. RESULTADOS

Na Figura 4.1 observa-se a evolução do número absoluto de registros de SRAG por ano, com destaque para os casos em pacientes com cardiopatia. Observa-se uma expansão expressiva do volume de notificações a partir de 2020, reflexo direto da pandemia de COVID-19, seguida de redução gradual nos anos subsequentes à medida que a doença passou de fase pandêmica para endêmica.



Figura 4.1: Número de registros de SRAG por ano, total e entre pacientes com cardiopatia. Brasil, SIVEP-Gripe, 2018–2024.

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIVEP-Gripe.

O crescimento no número de casos foi de aproximadamente 25 vezes entre 2019 e 2021, o que reflete não apenas a dimensão da pandemia, mas também a ampliação da vigilância epidemiológica e dos critérios de notificação. O subgrupo de pacientes com cardiopatia acompanhou esse crescimento, representando uma parcela relevante dos casos notificados em todos os anos analisados.

4.1 PREVALÊNCIA DE CARDIOPATIA NO SRAG

A doença cardiovascular crônica (variável CARDIOPATI no SIVEP-Gripe) é definida como a presença de qualquer condição cardíaca prévia ao episódio de SRAG, incluindo insuficiência cardíaca, doença coronariana, valvopatias e arritmias, entre outras. A Figura 4.2 ilustra a prevalência de doença cardiovascular crônica por ano de notificação, evidenciando o aumento expressivo no período pandêmico (2020–2024) em comparação ao período pré-pandêmico (2018–2019).

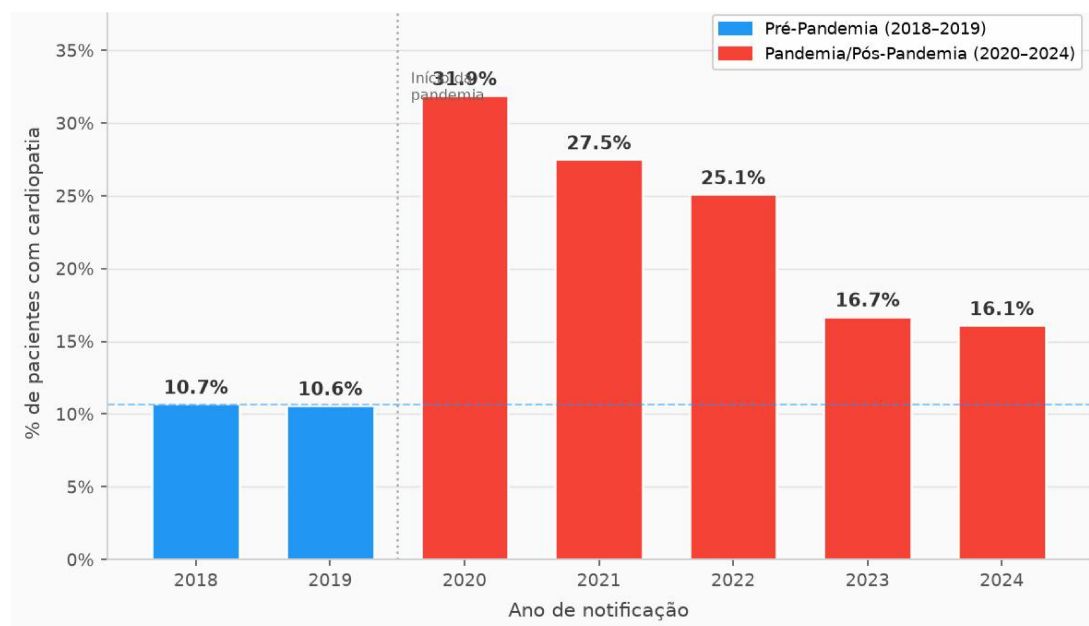


Figura 4.2: Proporção de casos de SRAG com e sem cardiopatia registrada. Brasil, SIVEP-Gripe, 2018–2024.

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIVEP-Gripe.

No período pré-pandemia (2018–2019), a prevalência de cardiopatia entre os casos de SRAG era de aproximadamente 10,6%, valor coerente com a prevalência esperada de doenças cardiovasculares na população brasileira adulta que necessita de hospitalização por causas respiratórias graves [8]. Durante a pandemia (2020–2021), esse percentual elevou-se substancialmente nos dados analisados, atingindo valores próximos a 31,9% em 2020 e 27,5% em 2021.

Tal aumento pode refletir tanto uma real maior suscetibilidade de cardiopatas ao COVID-19 grave – amplamente documentada na literatura internacional – quanto mudanças nos padrões de notificação e no perfil dos pacientes hospitalizados durante a pandemia, que tendia a incluir proporcionalmente mais indivíduos com comorbidades [7]. A partir de 2022, observa-se retorno gradual a patamares mais próximos aos pré-pandemia, sugerindo normalização do perfil das hospitalizações por SRAG.

4.2 DESFECHOS CLÍNICOS: ÓBITO E INTERNAÇÃO EM UTI

A análise dos desfechos clínicos constitui o núcleo desta investigação, permitindo quantificar o impacto da cardiopatia sobre a gravidade e a mortalidade dos casos de SRAG. As Figuras 4.3 e 4.4 apresentam, respectivamente, as taxas de óbito e de internação em UTI estratificadas por presença ou ausência de cardiopatia e por ano de notificação.

Os testes qui-quadrado de independência confirmaram associação estatisticamente significativa entre cardiopatia e óbito ($\chi^2 = 14.410,87$; $gl = 1$; $p < 0,001$; $OR = 1,67$; IC95%: 1,65–1,68) e entre cardiopatia e internação em UTI ($\chi^2 = 6.081,35$; $gl = 1$; $p < 0,001$; $OR = 1,29$; IC95%: 1,28–1,29). O OR de 1,67 indica que pacientes cardiopatas apresentaram

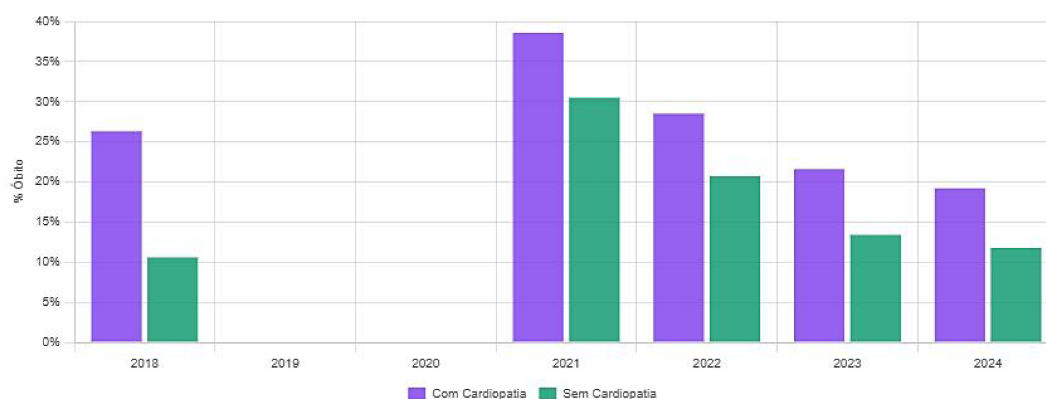


Figura 4.3: Taxa de óbito (%) por cardiopatia e ano. Brasil, SIVEP-Gripe, 2018 e 2021–2024. Dados de 2019 e 2020 indisponíveis (campos de desfecho não preenchidos).

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIVEP-Gripe.

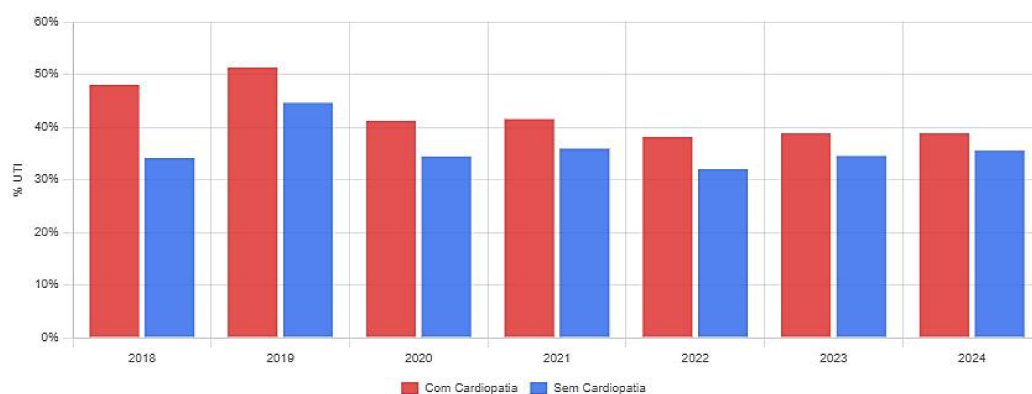


Figura 4.4: Taxa de internação em UTI (%) por cardiopatia e ano. Brasil, SIVEP-Gripe, 2018–2024.

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIVEP-Gripe.

67% mais chance de óbito em comparação aos não cardiopatas; de forma semelhante, o OR de 1,29 indica 29% mais chance de internação em UTI entre cardiopatas. Complementarmente, o teste t de Welch identificou diferença média de idade de aproximadamente 16,9 anos entre os grupos com e sem cardiopatia (IC95%: 16,82–16,96; $p < 0,001$), refletindo o perfil etário mais avançado dos pacientes cardiopatas, o que também contribui para explicar sua maior gravidade clínica.

Em 2018, a taxa de óbito entre cardiopatas foi superior à dos pacientes sem a comorbidade, padrão que se manteve em todos os anos com desfecho disponível. O ano de 2021 registrou as maiores taxas de mortalidade, tanto para cardiopatas quanto para pacientes sem cardiopatia, refletindo a fase mais crítica da pandemia de COVID-19 no Brasil, período anterior à vacinação em massa da população adulta. A partir de 2022, observa-se tendência de redução da mortalidade, possivelmente associada à imunidade populacional adquirida por vacinação e infecção prévia, bem como ao surgimento de variantes com menor virulência.

A internação em UTI seguiu padrão semelhante ao de óbitos: cardiopatas apresentaram consistentemente maior necessidade de cuidados intensivos em comparação aos pacientes sem

cardiopatias. Esse achado reforça que a presença de doença cardiovascular crônica representa um fator de risco independente para desfechos graves em episódios de SRAG, independentemente do agente etiológico envolvido.

4.3 CARDIOPATIA E COVID-19

Para aprofundar a análise específica do impacto da cardiopatia no contexto da pandemia de COVID-19, foram selecionados exclusivamente os casos classificados como SRAG por COVID-19 (CLASSI_FIN = 5), disponíveis a partir de 2020.

Na Figura 4.5 são apresentadas as taxas de óbito nesse subgrupo, comparando pacientes com e sem cardiopatia ao longo dos anos pandêmicos.

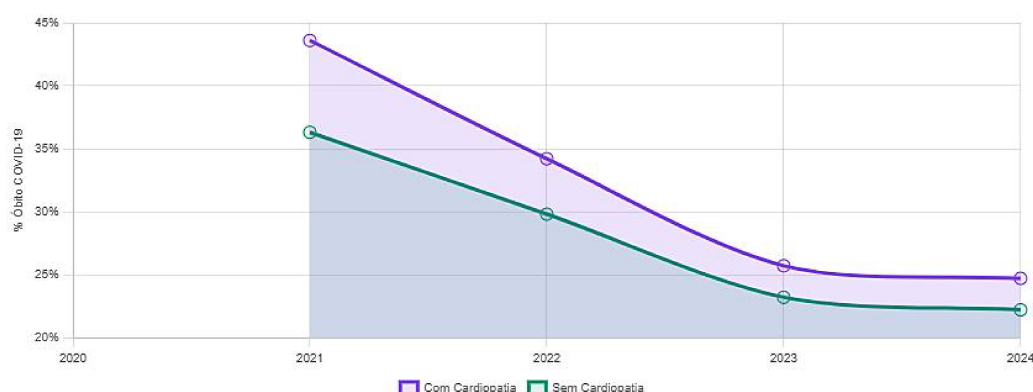


Figura 4.5: Taxa de óbito (%) por COVID-19 segundo cardiopatia e ano. Brasil, SIVEP-Gripe, 2020–2024. Ano 2020 sem dados de desfecho disponíveis.

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIVEP-Gripe.

Os dados evidenciam que, entre os casos confirmados de COVID-19, os pacientes com cardiopatia apresentaram mortalidade consistentemente superior aos sem a comorbidade (qui-quadrado: $\chi^2 = 2.935, 80$; $gl = 1$; $p < 0,001$; $OR = 1,33$; IC95%: 1,31–1,34). Isso significa que, entre os casos confirmados de COVID-19, a presença de cardiopatia esteve associada a um aumento de 33% na chance de óbito. Esse padrão é convergente com a literatura científica internacional [1], que aponta as doenças cardiovasculares como um dos principais fatores de risco para óbito por COVID-19, seja pela resposta inflamatória sistêmica exacerbada (tempestade de citocinas), seja pelo comprometimento direto do miocárdio pelo SARS-CoV-2 (miocardite viral), ou ainda pela maior vulnerabilidade hemodinâmica desses pacientes.

A tendência de queda nas taxas de mortalidade ao longo dos anos 2021–2024 reflete os avanços terapêuticos (antivirais, protocolos de oxigenoterapia, corticosteroides) e o impacto da vacinação, que reduziu a proporção de casos graves mesmo entre populações de alto risco.

4.4 COMORBIDADES ASSOCIADAS

A análise das comorbidades associadas aos pacientes com SRAG permite compreender o perfil de multimorbidade prevalente nessa população e identificar condições que coexistem com

a cardiopatia. A Figura 4.6 apresenta a prevalência percentual das principais comorbidades registradas no SIVEP-Gripe, estratificada por presença de cardiopatia e período.

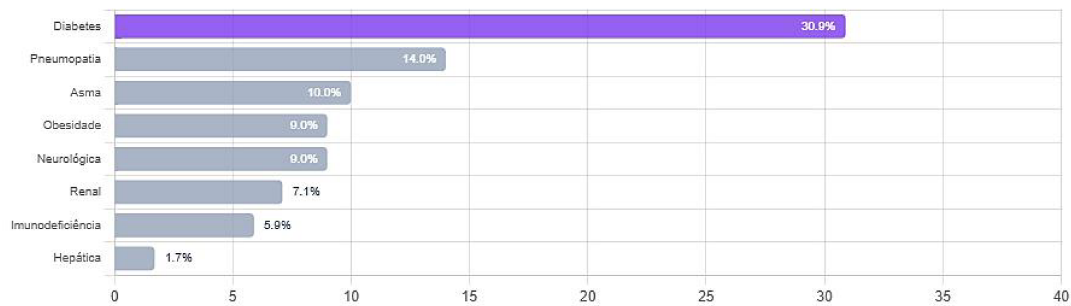


Figura 4.6: Prevalência (%) de comorbidades entre pacientes com SRAG. Brasil, SIVEP-Gripe, 2018–2024.

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIVEP-Gripe.

O Diabetes Mellitus se destaca como a comorbidade mais prevalente entre os casos de SRAG, seguido por pneumopatia crônica, asma e obesidade. A alta prevalência de diabetes entre cardiopatas é clinicamente esperada, dado que ambas as condições compartilham fatores de risco comuns (sedentarismo, dieta inadequada, hipertensão arterial sistêmica) e frequentemente coexistem como síndrome metabólica.

A presença simultânea de múltiplas comorbidades (multimorbidade) em pacientes com cardiopatia e SRAG representa um desafio terapêutico importante e está associada a piores prognósticos. Esses achados reforçam a importância de abordagens de cuidado integrado para pacientes com doenças cardiovasculares no contexto de infecções respiratórias graves.

4.5 PERFIL DEMOGRÁFICO DOS CARDIOPATAS COM SRAG

A análise do perfil demográfico dos pacientes com cardiopatia permite identificar subgrupos de maior vulnerabilidade dentro dessa população. As Figuras 4.7 e 4.8 apresentam, respectivamente, as taxas de óbito por faixa etária e por sexo, comparando os períodos pré-pandemia e pandêmico.

A mortalidade por SRAG apresenta padrão claramente associado à idade, com taxas progressivamente maiores conforme o avançar da faixa etária. Os pacientes acima de 60 anos, e em especial os acima de 80 anos, apresentaram as maiores taxas de óbito em ambos os períodos analisados. Durante a pandemia, observou-se elevação das taxas de mortalidade em praticamente todas as faixas etárias, porém com impacto proporcionalmente mais expressivo nos grupos de meia-idade (40–59 anos), possivelmente devido à maior exposição ocupacional e ao ainda limitado acesso à vacinação no início da pandemia.

Com relação ao sexo, os dados evidenciam que homens com cardiopatia apresentaram taxas de óbito ligeiramente superiores às mulheres (qui-quadrado: $\chi^2 = 664,06$; $gl = 1$; $p < 0,001$; $OR = 1,14$; IC95%: 1,13–1,16) com a mesma condição, ou seja, um aumento de 14% na chance

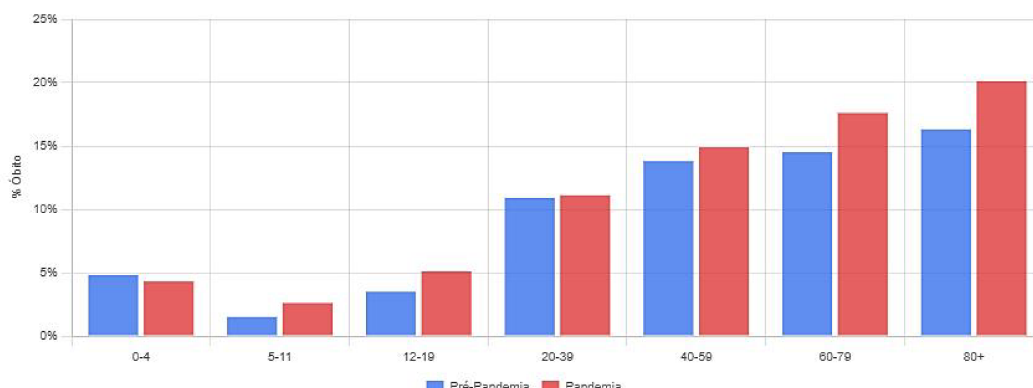


Figura 4.7: Taxa de óbito (%) por faixa etária em pacientes com SRAG. Brasil, SIVEP-Gripe, 2018–2024.

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIVEP-Gripe.



Figura 4.8: Taxa de óbito (%) por sexo e cardiopatia. Brasil, SIVEP-Gripe, 2018–2024.

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIVEP-Gripe.

de óbito entre homens cardiopatas em relação às mulheres cardiopatas. Esse padrão é consistente com a literatura [3, 9] sobre doenças cardiovasculares e COVID-19. Essa diferença pode ser explicada por fatores biológicos (maior resposta imune inata em mulheres), comportamentais (maior busca por serviços de saúde entre mulheres) e pela maior prevalência de comorbidades cardiovasculares graves (como infarto do miocárdio e insuficiência cardíaca avançada) entre homens [2].

4.6 CLASSIFICAÇÃO ETIOLÓGICA DO SRAG POR ANO

A distribuição dos agentes etiológicos do SRAG ao longo do período analisado revela a profunda transformação epidemiológica provocada pela pandemia de COVID-19. A Figura 4.9 apresenta a proporção de casos atribuídos às três principais classificações – COVID-19, Influenza e SRAG não especificada – por ano de notificação.

No período pré-pandemia (2018–2019), a Influenza era o agente predominante entre os casos de SRAG com classificação definida. A partir de 2020, o COVID-19 emergiu como causa dominante, atingindo seu pico em 2020–2021 e representando mais de 60% das notificações de

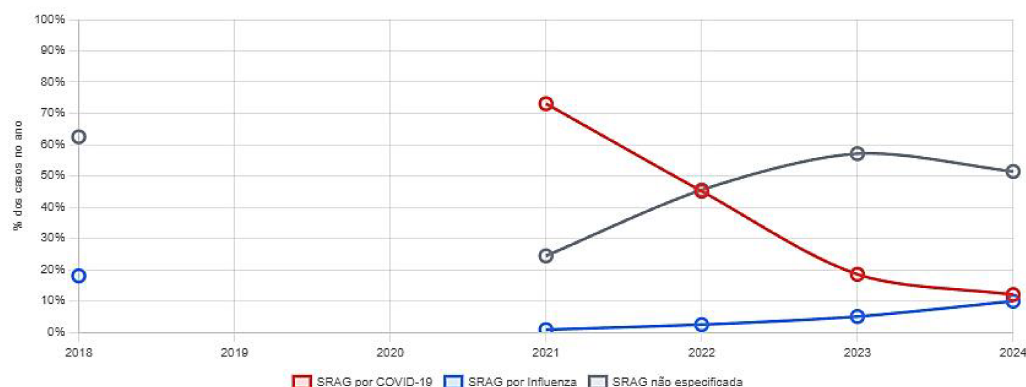


Figura 4.9: Distribuição percentual dos casos de SRAG por classificação etiológica e ano. Brasil, SIVEP-Gripe, 2018–2024.

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIVEP-Gripe.

SRAG nesses anos. O aumento da proporção de casos classificados como “SRAG não especificada” ao longo do período reflete, em parte, a limitação diagnóstica – nem todos os casos dispõem de resultado laboratorial confirmatório. A partir de 2022, observa-se diversificação etiológica progressiva, com a Influenza retomando participação mais expressiva e o COVID-19 mantendo presença relevante porém decrescente, compatível com a transição para o padrão endêmico da doença. Essa transição tem implicações diretas para o perfil de risco dos pacientes com cardiopatia, que passam a conviver com múltiplos agentes de SRAG com potencial de gravidade.

5. CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo observacional, retrospectivo e de caráter descritivo e analítico evidenciam que a doença cardiovascular crônica constitui um fator de risco consistente para desfechos graves em episódios de SRAG, tanto no período pré-pandemia quanto durante e após a pandemia de COVID-19. Pacientes com cardiopatia apresentaram, em todos os anos com dados de desfecho disponíveis, maiores taxas de óbito e de internação em UTI em comparação aos pacientes sem essa comorbidade.

Os objetivos propostos neste trabalho foram atendidos: o perfil epidemiológico dos casos de SRAG em pacientes cardiopatas foi mapeado tanto no período pré-pandêmico quanto no período pandêmico e pós-pandêmico; os indicadores de morbidade e mortalidade entre cardiopatas e não cardiopatas foram comparados por meio de testes de hipótese e de medidas de efeito (razão de chances), evidenciando variações quantitativas relevantes entre os grupos; e as diferenças na distribuição das manifestações cardíacas segundo variáveis sociodemográficas – sexo e faixa etária – antes e depois da pandemia foram avaliadas.

A pandemia de COVID-19 amplificou esse risco diferencial, especialmente em 2021, quando as taxas de mortalidade atingiram seus valores mais altos. A redução gradual observada a partir de 2022 sugere o impacto positivo da vacinação e da evolução dos protocolos clínicos, embora os cardiopatas permaneçam como grupo vulnerável prioritário para estratégias de prevenção e manejo de infecções respiratórias graves.

As limitações do estudo incluem a ausência de dados de desfecho para 2019 e 2020 no SIVEP-Gripe, a possibilidade de subnotificação e de mudanças nos padrões de registro ao longo do período, e o caráter observacional e descritivo-analítico da análise, que não permite estabelecer relações de causalidade. Adicionalmente, por se tratar de dados de vigilância referentes exclusivamente ao período de internação por SRAG, o estudo não permite inferir sobre sequelas cardiovasculares de longo prazo pós-COVID-19, tema que requer estudos com desenho longitudinal e seguimento individual dos pacientes. Estudos complementares com dados individuais e seguimento longitudinal são necessários para aprofundar a compreensão dos mecanismos subjacentes ao maior risco observado nessa população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Costa, I.B.S.d.S. *et al.*: *O coração e a COVID-19: o que o cardiologista precisa saber*. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 114(5), 2020. DOI: 10.36660/abc.20200279.
- [2] Figueiredo Neto, J.A.d. *et al.*: *Doença de Coronavírus-19 e o Miocárdio*. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 114(6), 2020. DOI: 10.36660/abc.20200373.
- [3] Garcia, L.P.: *Dimensões de sexo, gênero e raça na pesquisa sobre COVID-19*. Epidemiologia e Serviços de Saúde, 29(3):e20202207, 2020. DOI: 10.5123/S1679-49742020000300023.
- [4] Ministério da Saúde: *SRAG 2013-2018: Banco de Dados de Síndrome Respiratória Aguda Grave*, 2024. <https://opendatasus.saude.gov.br/dataset/srag-2013-2018>, Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, Departamento de Imunização e Doenças Transmissíveis. Acesso em: 31 jul. 2025.
- [5] Ministério da Saúde: *SRAG 2019: Banco de Dados de Síndrome Respiratória Aguda Grave*, 2024. <https://opendatasus.saude.gov.br/dataset/srag-2019>, Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, Departamento de Imunização e Doenças Transmissíveis. Acesso em: 31 jul. 2025.
- [6] Ministério da Saúde: *SRAG 2021-2024: Banco de Dados de Síndrome Respiratória Aguda Grave*, 2024. <https://opendatasus.saude.gov.br/dataset/srag-2021-a-2024>, Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, Departamento de Imunização e Doenças Transmissíveis. Acesso em: 31 jul. 2025.
- [7] Niquini, R.P. *et al.*: *SRAG por COVID-19 no Brasil: descrição e comparação de características demográficas e comorbidades com SRAG por influenza e com a população geral*. Cadernos de Saúde Pública, 36(7):e00149420, 2020. DOI: 10.1590/0102-311X00149420.
- [8] Paiva, K.M.d. *et al.*: *Prevalência e Fatores Associados à SRAG por COVID-19 em Adultos e Idosos com Doença Cardiovascular Crônica*. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 117(5), 2021. DOI: 10.36660/abc.20200955.
- [9] Peckham, H. *et al.*: *Male sex identified by global COVID-19 meta-analysis as a risk factor for death and ITU admission*. Nature Communications, 11:e6317, 2020. DOI: 10.1038/s41467-020-19741-6.

-
- [10] R Core Team: *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, 2026. <https://www.R-project.org/>, Acesso em: 15 jul. 2026.
- [11] Raman, B. *et al.*: *Long COVID: post-acute sequelae of COVID-19 with a cardiovascular focus*. European Heart Journal, 43(11):1157–1172, 2022. DOI: 10.1093/eurheartj/ehac031.