v7.n10.2026

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

MANIFESTAÇÕES CARDIORRESPIRATÓRIAS PÓS-COVID-19 E FATORES ASSOCIADOS: ESTUDO TRANSVERSAL EM TUCURUÍ, AMAZÔNIA BRASILEIRA

POST-COVID-19 CARDIORESPIRATORY MANIFESTATIONS AND ASSOCIATED FACTORS: A CROSS-SECTIONAL STUDY IN TUCURUÍ, IN THE BRAZILIAN AMAZON

MANIFESTACIONES CARDIORRESPIRATORIAS POS-COVID-19 Y FACTORES ASOCIADOS: ESTUDIO TRANSVERSAL EN TUCURUÍ, AMAZONÍA BRASILEÑA

Ailson Almeida Veloso Junior[1], Naylane de Farias Caldas[2], Yasmin Roque Sousa[2], Yasmin Barreiros da Silva[2], Valéria Gonçalves da Mata[2], Junior da Silva Gomes[2], Gabriele Farias Martins[2]

e7109180
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i10.9180

PUBLICADO: 10/2026

RESUMO

Objetivo: analisar a frequência, a distribuição e os fatores associados às manifestações cardiorrespiratórias registradas após a COVID-19 em participantes de estudo desenvolvido em Tucuruí, Pará, Amazônia brasileira. Métodos: estudo observacional, transversal e analítico, com análise secundária de banco de dados. Dos 98 registros auditados, dois indicavam ausência de COVID-19 e 13 não tinham informação pós-COVID interpretável, restando 83 participantes. O desfecho foi a presença de ao menos uma manifestação cardiorrespiratória registrada após a infecção. A reinfecção correspondeu ao relato de novo episódio de COVID-19 com teste diagnóstico informado. Estimaram-se frequências, intervalos de confiança de 95% (IC95%) e razões de prevalência (RP) por regressão de Poisson com variância robusta, com ajuste por idade, sexo e hospitalização. Resultados: 31/83 participantes (37,3%; IC95%: 27,7–48,1) apresentaram ao menos uma manifestação; 29 (34,9%) integraram o agrupamento respiratório e seis (7,2%) o cardiovascular. Desconforto respiratório ocorreu em 30,1% e falta de ar em 16,9%. A reinfecção, registrada em 15 de 76 participantes classificáveis, associou-se a maior prevalência do desfecho na análise bruta (RP=2,49; IC95%: 1,52–4,07; p<0,001) e após ajuste em 73 casos completos (RPa=2,30; IC95%: 1,31–4,06; p=0,004). Conclusão: predominaram manifestações respiratórias. A associação com reinfecção, baseada em pequeno número de expostos, deve ser investigada em estudos longitudinais; o delineamento transversal, os dados ausentes e a cronologia incompleta impedem inferência causal.

PALAVRAS-CHAVE: Pós-COVID-19. Dispneia. Reinfecção. Sistema Respiratório. Sistema Cardiovascular. Amazônia.

ABSTRACT

Objective: to analyze the frequency, distribution, and factors associated with cardiorespiratory manifestations recorded after COVID-19 among participants in a study conducted in Tucuruí, Pará, in the Brazilian Amazon. Methods: observational, cross-sectional, analytical study based on secondary database analysis. Of 98 audited records, two indicated no history of COVID-19 and 13 lacked interpretable post-COVID information, leaving 83 participants. The outcome was at least one cardiorespiratory manifestation recorded after infection. Reinfection was defined as a reported new COVID-19 episode with a reported diagnostic test. Frequencies, 95% confidence intervals (95%CI), and prevalence ratios (PR) were estimated by Poisson regression with robust variance, adjusted for age, sex, and hospitalization.

[1] Enfermeiro, Mestre em Cirurgia e Pesquisa Experimental (PPGCIPE/UEPA), Professor Assistente I do Departamento de Enfermagem Comunitária da Universidade do Estado do Pará.
[2] Acadêmica(o) em Enfermagem, Universidade do Estado do Pará.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Results: 31/83 participants (37.3%; 95%CI: 27.7–48.1) had at least one manifestation; 29 (34.9%) met the respiratory grouping and six (7.2%) the cardiovascular grouping. Respiratory discomfort occurred in 30.1% and shortness of breath in 16.9%. Reinfection, recorded in 15 of 76 classifiable participants, was associated with a higher prevalence of the outcome in crude analysis (PR=2.49; 95%CI: 1.52–4.07; p<0.001) and after adjustment in 73 complete cases (aPR=2.30; 95%CI: 1.31–4.06; p=0.004). Conclusion: respiratory manifestations predominated. The association with reinfection, based on a small number of exposed participants, should be investigated in longitudinal studies; the cross-sectional design, missing data, and incomplete chronology preclude causal inference.

KEYWORDS: *Post-COVID-19. Dyspnea. Reinfection. Respiratory System. Cardiovascular System. Amazon Region.*

RESUMEN
Objetivo: analizar la frecuencia, la distribución y los factores asociados con las manifestaciones cardiorrespiratorias registradas después de la COVID-19 en participantes de un estudio realizado en Tucuruí, Pará, Amazonía brasileña. Métodos: estudio observacional, transversal y analítico, con análisis secundario de una base de datos. De los 98 registros auditados, dos indicaban ausencia de COVID-19 y 13 carecían de información pos-COVID interpretable, quedando 83 participantes. El desenlace fue la presencia de al menos una manifestación cardiorrespiratoria registrada después de la infección. La reinfección correspondió al relato de un nuevo episodio de COVID-19 con prueba diagnóstica informada. Se estimaron frecuencias, intervalos de confianza del 95% (IC95%) y razones de prevalencia (RP) mediante regresión de Poisson con varianza robusta, ajustada por edad, sexo y hospitalización. Resultados: 31/83 participantes (37,3%; IC95%: 27,7–48,1) presentaron al menos una manifestación; 29 (34,9%) integraron el agrupamiento respiratorio y seis (7,2%) el cardiovascular. El malestar respiratorio ocurrió en el 30,1% y la falta de aire en el 16,9%. La reinfección, registrada en 15 de 76 participantes clasificables, se asoció con mayor prevalencia del desenlace en el análisis bruto (RP=2,49; IC95%: 1,52–4,07; p<0,001) y tras el ajuste en 73 casos completos (RPa=2,30; IC95%: 1,31–4,06; p=0,004). Conclusión: predominaron las manifestaciones respiratorias. La asociación con la reinfección, basada en un pequeño número de expuestos, debe investigarse en estudios longitudinales; el diseño transversal, los datos faltantes y la cronología incompleta impiden la inferencia causal.

PALABRAS CLAVE: *Pos-COVID-19. Disnea. Reinfección. Sistema Respiratorio. Sistema Cardiovascular. Amazonía.*

INTRODUÇÃO

A pandemia de COVID-19 mostrou que a recuperação da fase aguda da infecção pelo SARS-CoV-2 não implica, necessariamente, resolução completa das manifestações clínicas. A Organização Mundial da Saúde reconhece a condição pós-COVID-19 como um quadro multissistêmico no qual os sintomas podem surgir ou persistir após a infecção inicial, geralmente dentro de três meses, durar pelo menos dois meses e não ser explicados por diagnóstico alternativo [1]. Em bancos retrospectivos que não registram a duração individual de cada sintoma, contudo, é mais prudente descrever “manifestações pós-COVID-19” do que presumir que todos os registros preencham o critério temporal dessa definição.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A heterogeneidade é característica central das repercussões pós-agudas da COVID-19. Revisões amplas descrevem fadiga, dispneia, alterações cognitivas, distúrbios do sono e manifestações neuropsiquiátricas, musculoesqueléticas, respiratórias e cardiovasculares, com frequências que variam conforme população, tempo de seguimento, gravidade da fase aguda, instrumento de coleta e definição operacional [2-4]. No domínio cardiorrespiratório, falta de ar, desconforto respiratório, tosse, intolerância ao esforço, dor ou pressão torácica, palpitações e taquicardia estão entre as queixas mais descritas [5,6].

A literatura também tem chamado atenção para possíveis efeitos cumulativos de episódios repetidos de infecção. Em grande coorte norte-americana, Bowe, Xie e Al-Aly observaram que a reinfecção esteve associada a riscos adicionais de sequelas pulmonares e cardiovasculares no período pós-agudo, embora as características daquela população limitem a extrapolação para outros contextos [7]. O tema é relevante em estudos locais, nos quais reinfecções podem coexistir com barreiras de acesso ao acompanhamento longitudinal e com padrões próprios de vacinação, exposição e busca por serviços de saúde.

Na Amazônia brasileira, grandes distâncias, desigualdades socioeconômicas, heterogeneidade territorial e concentração de serviços especializados nas capitais podem influenciar a trajetória de cuidado de pessoas com manifestações pós-COVID [8,9]. A produção de dados fora dos grandes centros urbanos é, portanto, necessária para subsidiar a organização da Atenção Primária à Saúde (APS), especialmente onde o acesso a pneumologia, cardiologia, reabilitação e exames complementares é limitado.

O projeto de investigação de COVID longa sediado em Tucuruí já originou análise sob a perspectiva *One Health* [10]. O presente manuscrito delimita especificamente o domínio cardiorrespiratório e acrescenta uma análise de fatores associados, com ênfase exploratória em reinfecção e hospitalização na fase aguda, de modo a preservar contribuição analítica própria e reduzir sobreposição entre produtos derivados do mesmo banco.

Diante desse contexto, o objetivo geral foi analisar a frequência e a distribuição das manifestações cardiorrespiratórias registradas após a COVID-19 em participantes do projeto sediado em Tucuruí, Pará. Como objetivo específico, investigaram-se fatores clínicos associados à presença de pelo menos uma manifestação cardiorrespiratória, incluindo idade, sexo, hipertensão arterial, cardiopatia prévia, asma, tabagismo, hospitalização e reinfecção.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

A síndrome pós-aguda associada ao SARS-CoV-2 é compreendida como fenômeno heterogêneo, provavelmente resultante da interação entre mecanismos biológicos e fatores

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

individuais e contextuais. Entre as hipóteses descritas estão persistência viral ou antigênica, desregulação imune, inflamação de baixo grau, autoimunidade, disfunção endotelial, alterações microvasculares, fenômenos tromboinflamatórios, disautonomia e alterações metabólicas [2,11,12]. Nenhum desses mecanismos explica isoladamente toda a diversidade clínica observada.

No sistema respiratório, a dispneia pós-COVID pode decorrer de alterações tomográficas residuais, comprometimento da difusão pulmonar, disfunção vascular pulmonar, fraqueza muscular respiratória, hiper-reatividade, descondicionamento ou padrões ventilatórios disfuncionais. Revisão de escopo publicada em 2025 identificou dispneia, tosse e outras manifestações respiratórias e cardiovasculares como componentes recorrentes dos quadros pós-COVID, com ampla heterogeneidade entre estudos e instrumentos [5]. A saturação periférica de oxigênio acrescenta uma dimensão objetiva: valores inferiores a 95% em ar ambiente podem indicar necessidade de avaliação adicional, mas não definem etiologia e sofrem influência de perfusão periférica, movimento, posicionamento do sensor, pigmentação cutânea e qualidade do equipamento.

No componente cardiovascular, as manifestações descritas incluem dor ou pressão torácica, palpitações, taquicardia, intolerância ao exercício, disautonomia e, em subconjuntos específicos, lesão miocárdica, arritmias, doença trombótica e insuficiência cardíaca [6]. Estudos de grande escala observaram maior risco de desfechos cardiovasculares após a COVID-19, inclusive além da fase aguda [13]. A interface entre coração e pulmão é particularmente importante: revisão sistemática de Arab *et al.* [14] discutiu o papel potencial de inflamação persistente, disfunção endotelial, lesão microvascular, hipoxemia e disfunção autonômica no chamado *crosstalk* cardiopulmonar da COVID longa. Esses mecanismos contextualizam hipóteses, mas não podem ser presumidos em estudos que não mediram biomarcadores, imagem, provas funcionais ou parâmetros hemodinâmicos.

A reinfecção acrescenta complexidade. Em coorte do sistema de saúde dos veteranos dos Estados Unidos, ela se associou a riscos adicionais de morte, hospitalização e sequelas em múltiplos sistemas, incluindo o pulmonar e o cardiovascular [7]. O achado é biologicamente plausível, pela possibilidade de novo estímulo inflamatório e lesão tecidual, mas sua interpretação em outros contextos depende de temporalidade, variante viral, vacinação, gravidade de cada episódio e intervalo entre infecções. A hospitalização durante a fase aguda, por sua vez, é frequentemente utilizada como marcador indireto de gravidade, embora não capture toda a complexidade clínica; comorbidades, reserva funcional, número de infecções, acesso ao cuidado e vulnerabilidade social também podem modificar o risco.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

No âmbito da APS, a abordagem dessas manifestações exige escuta clínica, avaliação de sinais de alerta, reavaliação longitudinal e coordenação do cuidado. Dispneia progressiva, dor torácica sugestiva de isquemia, síncope, dessaturação persistente, taquicardia importante ou limitação funcional acentuada exigem investigação apropriada. Do ponto de vista epidemiológico, amostras de conveniência descrevem o grupo disponível, sem autorizar inferência direta para a população, e análises transversais identificam coexistência estatística entre fatores e desfechos, sem demonstrar direção temporal. Essas premissas orientaram a estratégia analítica do estudo.

2. METODOLOGIA

2.1. Delineamento e fonte de dados

Trata-se de estudo epidemiológico observacional, transversal e analítico, de abordagem quantitativa, realizado mediante análise secundária de banco de dados vinculado ao projeto matriz “Investigação clínica e integral de pacientes recuperados da COVID-19”, desenvolvido em Tucuruí, Pará, com pessoas acometidas pela COVID-19 entre 2020 e 2023. O módulo “Avaliação enfermagem”, utilizado neste recorte, continha registros de primeira avaliação datados entre 2 de outubro e 14 de novembro de 2024. Os dados foram coletados por meio de questionário socioeconômico, demográfico e clínico estruturado. O relato seguiu as recomendações *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE) [15]. O mesmo projeto originou publicação anterior com abordagem *One Health* [10]; o presente recorte possui pergunta, desfecho e estratégia analítica próprios, e nenhuma tabela daquele artigo foi reproduzida.

2.2. Participantes e critérios de elegibilidade

A auditoria do módulo identificou 98 registros individuais. Dois continham indicação explícita de que o participante não havia contraído COVID-19 e foram excluídos. Entre os 96 restantes, 13 não apresentavam informação interpretável nos campos de sintomas pós-COVID. Assim, 83 registros constituíram o conjunto analisável. Foram elegíveis adultos com histórico de infecção provável ou confirmada pelo SARS-CoV-2 e informação pós-COVID interpretável.

A infecção inicial foi registrada no instrumento pelo modo de confirmação informado pelo participante: RT-PCR em *swab* nasal, teste rápido de anticorpos em sangue capilar, sorologia em sangue periférico, critério clínico-sintomatológico ou exame de imagem do tórax. Por essa razão, utiliza-se a expressão “histórico de infecção provável ou confirmada”. O módulo analisado não permitiu consolidar a distribuição dos participantes segundo cada modo de confirmação, aspecto tratado como limitação.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

2.3. Desfecho e definições operacionais

As manifestações foram obtidas do item do questionário que pergunta quais sintomas o participante apresentou após a COVID-19, com lista de opções predefinidas e campo para outros sintomas. Esse item registra a ocorrência das manifestações após a infecção, mas não a data de início, a duração nem a presença no momento da avaliação. Considerando que as infecções ocorreram entre 2020 e 2023 e a avaliação, entre outubro e novembro de 2024, o intervalo entre a infecção inicial e a avaliação foi de, no mínimo, cerca de dez meses, embora o intervalo individual não tenha sido calculado. Por isso, o estudo adota a denominação “manifestações pós-COVID-19”, e não “persistentes”, e não afirma que os participantes cumpram a definição clínica da OMS para condição pós-COVID-19.

Os campos foram submetidos a padronização terminológica, consolidando variações de grafia e expressões equivalentes sem alterar o conteúdo original. Cada manifestação foi codificada como presente ou ausente apenas quando havia informação interpretável; registros em branco ou “não informou” foram mantidos como dados ausentes, e o registro “assintomático” foi classificado como ausência das manifestações investigadas.

O desfecho principal foi a presença de pelo menos uma das seguintes manifestações: desconforto respiratório; falta de ar/dispneia; saturação periférica de oxigênio inferior a 95% em ar ambiente; pressão persistente no tórax; taquicardia/palpitação; ou pressão torácica após esforço. As categorias, que reproduzem as opções do instrumento, não eram mutuamente exclusivas. Foram definidos agrupamentos operacionais: respiratório (desconforto respiratório, falta de ar e/ou saturação <95%) e cardiovascular (pressão persistente no tórax, taquicardia/palpitação e/ou pressão torácica após esforço). Expressões livres sem equivalência inequívoca com essas categorias não foram reclassificadas.

A reinfecção foi obtida do item “Você contraiu COVID mais de uma vez?”, que registrava ainda o número de episódios, suas datas e o teste diagnóstico utilizado (RT-PCR, teste rápido, sorologia ou critério sintomatológico). Foi classificada como reinfecção a resposta afirmativa referente a novo episódio posterior à infecção inicial, acompanhada de teste diagnóstico informado (RT-PCR, teste rápido ou sorologia). Respostas negativas foram classificadas como ausência de reinfecção, e respostas em branco ou “não informou”, como dados ausentes. Não foi aplicado intervalo mínimo padronizado entre os episódios além das datas informadas.

2.4. Variáveis e análise estatística

Os fatores avaliados foram idade; sexo; hipertensão arterial sistêmica; cardiopatia prévia à COVID-19; asma prévia; tabagismo atual ou pregresso; hospitalização na fase aguda; e

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

reinfecção. O item de cardiopatia prévia admitia especificação aberta e incluiu, predominantemente, registros de hipertensão arterial; por isso, essas duas variáveis se sobrepõem e suas estimativas devem ser lidas em conjunto. Para hospitalização, o registro "UPA" foi mantido como ausente, por não permitir distinguir atendimento ou observação de internação. A vacinação foi apenas descrita, pois a cobertura era elevada e o banco não permitia estabelecer a relação temporal entre doses, infecção inicial, reinfecção e avaliação.

As variáveis categóricas foram apresentadas por frequências absolutas e relativas, com intervalos de confiança de 95% (IC95%) pelo método de Wilson para as manifestações. A idade foi descrita por média, desvio-padrão, mediana, intervalo interquartil e amplitude. Como o desfecho teve frequência superior a 10% e o delineamento foi transversal, as associações foram expressas por razões de prevalência (RP), estimadas por regressão de Poisson com ligação logarítmica e variância robusta; a idade foi modelada por incremento de 10 anos.

Na análise multivariável, a reinfecção foi a exposição de interesse, com ajuste definido *a priori* por idade, sexo e hospitalização na fase aguda. Idade e sexo foram incluídos por se relacionarem tanto à exposição a novos episódios e à procura por testagem quanto à ocorrência de manifestações pós-COVID; a hospitalização foi incluída como marcador de gravidade da fase aguda, potencialmente associada às sequelas e à documentação de novos episódios. Com 28 eventos entre os casos completos, o modelo foi mantido parcimonioso, com quatro parâmetros, e comorbidades não foram incluídas para evitar instabilidade das estimativas, o que implica possibilidade de confusão residual. O modelo utilizou casos completos (n=73), sem imputação. Não houve cálculo amostral específico: foram incluídos todos os registros elegíveis. Adotou-se nível de significância de 5%. As análises foram executadas em Python 3.13, com SciPy 1.17 e statsmodels 0.14.

2.5. Aspectos éticos

O projeto matriz foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade do Estado do Pará, sob CAAE nº 36459920.4.0000.5174 e parecer nº 4.252.664. A análise utilizou dados secundários apresentados de forma agregada, preservando anonimato e confidencialidade, em consonância com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

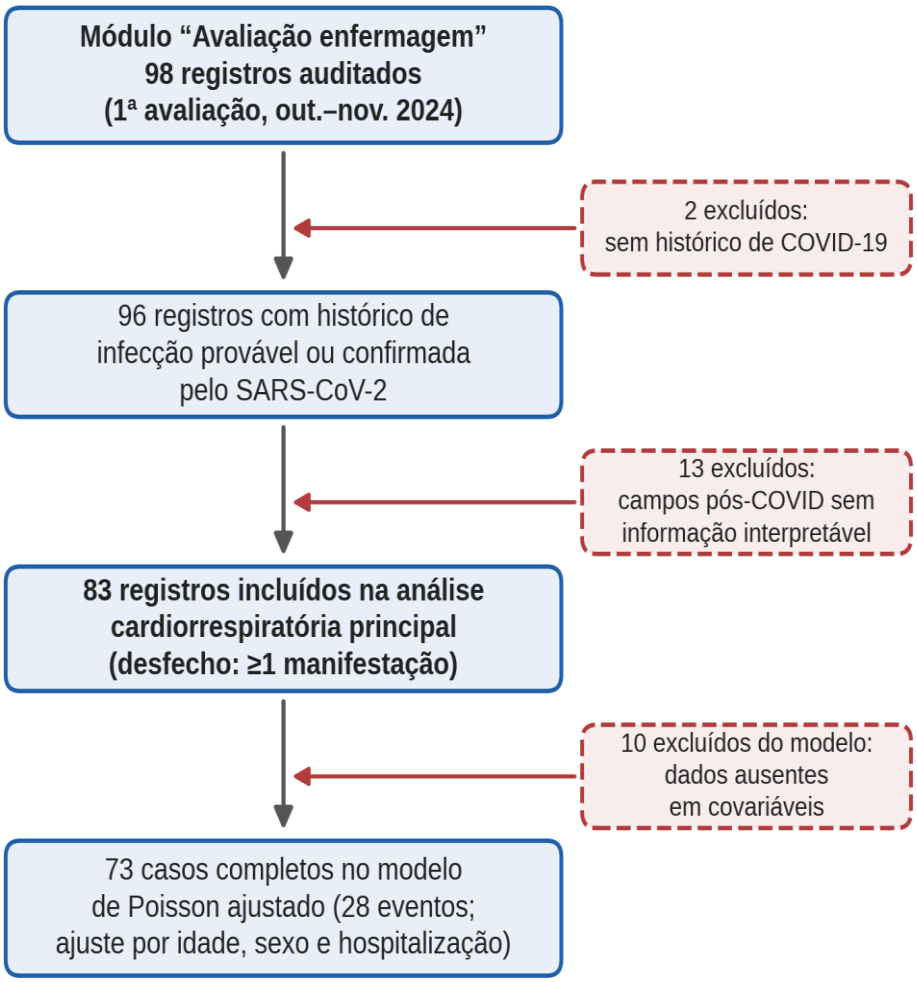
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Resultados

A auditoria identificou 98 registros. Dois indicavam ausência de infecção por COVID-19, permanecendo 96 com histórico de infecção provável ou confirmada. Destes, 83 apresentavam informação pós-COVID interpretável e compuseram a análise principal (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma de seleção da amostra para a análise cardiorrespiratória, Tucuruí, Pará, 2024



Fonte: elaborado pelos autores (2026), com base na auditoria do módulo "Avaliação enfermagem".

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Entre os 83 participantes, a idade estava disponível para 82, com média de 37,2 anos (DP=18,4), mediana de 27,5 anos (IIQ: 21,0–51,0) e amplitude de 18 a 86 anos. Das 82 pessoas com sexo registrado, 47 (57,3%) eram mulheres. Hipertensão arterial e cardiopatia prévia foram registradas em 16 participantes cada (19,3%), asma em oito (9,6%) e tabagismo atual ou pregresso em 13 (15,7%). Hospitalização na fase aguda foi registrada em 9/81 participantes (11,1%), reinfecção em 15/76 (19,7%) e vacinação em 76/77 (98,7%) (Tabela 1).

Tabela 1. Características clínicas e demográficas da amostra analisável (n=83)

Variável	Resultado	Denominador
Idade (anos)	37,2 ± 18,4; mediana 27,5 (IIQ 21,0–51,0)	n=82
Sexo feminino	47 (57,3%)	n=82
Hipertensão arterial sistêmica	16 (19,3%)	n=83
Cardiopatia pré-COVID-19	16 (19,3%)	n=83
Asma pré-COVID-19	8 (9,6%)	n=83
Tabagismo atual ou pregresso	13 (15,7%)	n=83
Hospitalização na fase aguda	9 (11,1%)	n=81
Reinfecção	15 (19,7%)	n=76
Vacinação contra COVID-19	76 (98,7%)	n=77

Fonte: dados da pesquisa (2026). IIQ: intervalo interquartil. Os denominadores variam em razão de dados ausentes. A cardiopatia pré-COVID-19 incluiu predominantemente registros de hipertensão arterial (seção 2.4).

No desfecho principal, 31 dos 83 participantes (37,3%; IC95%: 27,7–48,1) apresentaram pelo menos uma manifestação cardiorrespiratória pós-COVID-19. O agrupamento respiratório esteve presente em 29 (34,9%; IC95%: 25,6–45,7) e o cardiovascular em seis (7,2%; IC95%: 3,4–14,9). O desconforto respiratório foi a manifestação individual mais frequente (25; 30,1%), seguido por falta de ar/dispneia (14; 16,9%). Saturação <95% em ar ambiente e pressão persistente no tórax ocorreram em quatro participantes cada (4,8%), e taquicardia/palpitação e pressão torácica após esforço, em um participante cada (1,2%) (Tabela 2; Figura 2).

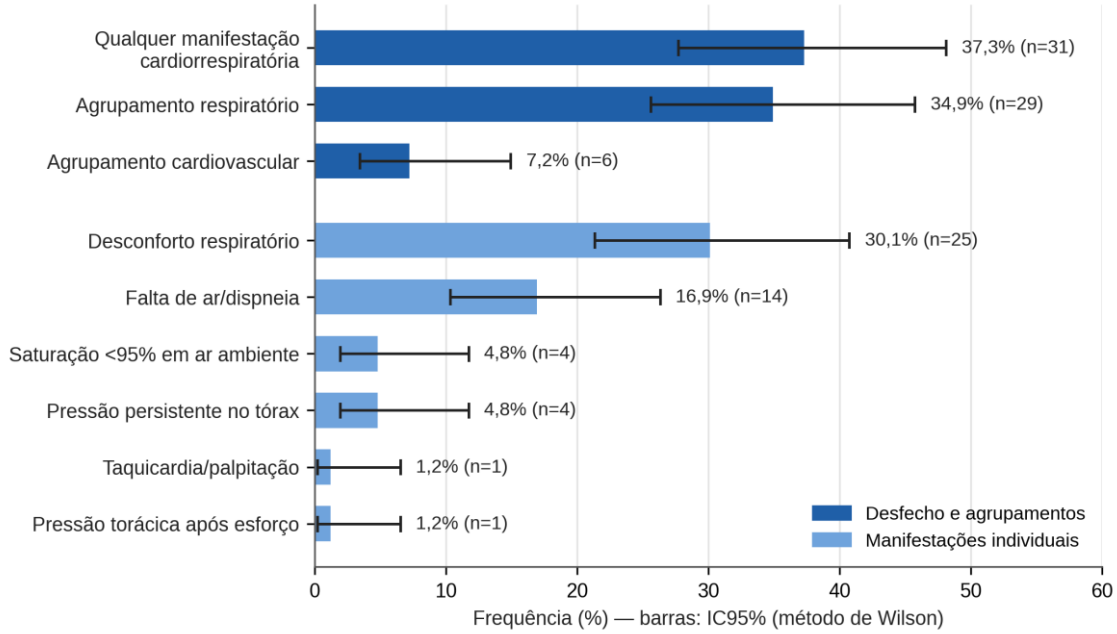
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Tabela 2. Frequência das manifestações cardiorrespiratórias pós-COVID-19 e dos agrupamentos operacionais (n=83)

Manifestação/agrupamento	n	%	IC95%
Desconforto respiratório	25	30,1	21,3–40,7
Falta de ar/dispneia	14	16,9	10,3–26,3
Saturação <95% em ar ambiente	4	4,8	1,9–11,7
Pressão persistente no tórax	4	4,8	1,9–11,7
Taquicardia/palpitação	1	1,2	0,2–6,5
Pressão torácica após esforço	1	1,2	0,2–6,5
Agrupamento respiratório (≥1 componente)	29	34,9	25,6–45,7
Agrupamento cardiovascular (≥1 componente)	6	7,2	3,4–14,9
Qualquer manifestação cardiorrespiratória	**31**	**37,3**	**27,7–48,1**

Fonte: dados da pesquisa (2026). As manifestações não são mutuamente exclusivas; os percentuais não devem ser somados. IC95% pelo método de Wilson.

Figura 2. Frequência das manifestações cardiorrespiratórias pós-COVID-19 e dos agrupamentos operacionais, com intervalos de confiança de 95% (n=83)



Fonte: elaborado pelos autores (2026), com base na Tabela 2.

Nas análises brutas, idade, sexo, hipertensão, cardiopatia prévia, asma, tabagismo e hospitalização não apresentaram associação estatisticamente significativa com o desfecho. Entre os 76 participantes com informação sobre reinfecção, 11 dos 15 reinfectados (73,3%) apresentaram o desfecho, contra 18 dos 61 sem reinfecção (29,5%), com RP bruta de 2,49

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

(IC95%: 1,52–4,07; p<0,001). Ressalta-se que essa estimativa se apoia em apenas 15 participantes expostos. A hospitalização apresentou RP=1,60 (IC95%: 0,82–3,11; p=0,166), com 5/9 hospitalizados (55,6%) e 25/72 não hospitalizados (34,7%) com o desfecho (Tabela 3).

Tabela 3. Fatores associados à presença de pelo menos uma manifestação cardiorrespiratória pós-COVID-19: análise bruta

Fator	Com desfecho/expostos	RP bruta	IC95%	p
Sexo feminino	17/47 (36,2%)	0,90	0,52–1,58	0,723
Idade (por 10 anos)	—	0,94	0,80–1,12	0,502
Hipertensão arterial	6/16 (37,5%)	1,01	0,50–2,03	0,989
Cardiopatia pré-COVID	6/16 (37,5%)	1,01	0,50–2,03	0,989
Asma pré-COVID	4/8 (50,0%)	1,39	0,65–2,96	0,394
Tabagismo atual/pregresso	5/13 (38,5%)	1,04	0,49–2,20	0,928
Hospitalização na fase aguda	5/9 (55,6%)	1,60	0,82–3,11	0,166
Reinfecção	11/15 (73,3%)	2,49	1,52–4,07	<0,001

Fonte: dados da pesquisa (2026). RP: razão de prevalência, estimada por regressão de Poisson com variância robusta; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

No modelo multivariável com 73 casos completos e 28 eventos, a reinfecção permaneceu associada à maior prevalência do desfecho após ajuste por idade, sexo e hospitalização (RPa=2,30; IC95%: 1,31–4,06; p=0,004). A hospitalização apresentou RPa=1,54 (IC95%: 0,84–2,83; p=0,162) (Tabela 4). A Figura 3 compara as estimativas brutas e ajustadas.

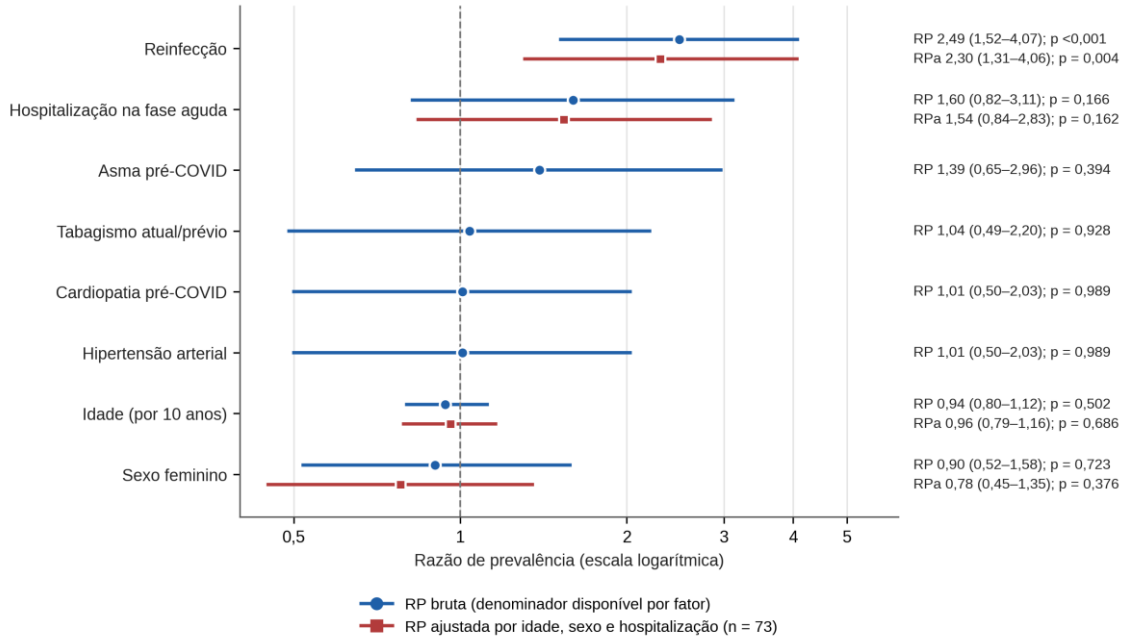
Tabela 4. Modelo de Poisson com variância robusta para presença de manifestação cardiorrespiratória pós-COVID-19 (n=73 casos completos)

Variável	RP ajustada	IC95%	p
Idade (por 10 anos)	0,96	0,79–1,16	0,686
Sexo feminino	0,78	0,45–1,35	0,376
Reinfecção	2,30	1,31–4,06	0,004
Hospitalização na fase aguda	1,54	0,84–2,83	0,162

Fonte: dados da pesquisa (2026). RPa: razão de prevalência ajustada mutuamente pelas variáveis da tabela; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Figura 3. Razões de prevalência brutas e ajustadas dos fatores associados à presença de manifestação cardiorrespiratória pós-COVID-19



Fonte: elaborado pelos autores (2026), com base nas Tabelas 3 e 4. RP: razão de prevalência bruta; RPa: razão de prevalência ajustada por idade, sexo e hospitalização. Escala logarítmica.

3.2. Discussão

Pouco mais de um terço dos participantes analisáveis apresentou pelo menos uma manifestação cardiorrespiratória após a COVID-19, com nítido predomínio do componente respiratório. A reinfecção associou-se a maior prevalência do desfecho, mesmo após ajuste por idade, sexo e hospitalização.

A predominância respiratória é consistente com a literatura. Revisão de escopo de Barbosa *et al.* [5], com estudos publicados até outubro de 2024, destacou dispneia, tosse e palpitações entre as manifestações mais investigadas nos domínios respiratório e cardiovascular. A comparação direta de percentuais, contudo, é limitada pelas diferenças de definição temporal, população e instrumento. Nesta amostra, o desconforto respiratório foi mais frequente que a falta de ar/dispneia, o que pode refletir a forma de registro: “desconforto respiratório” é expressão mais ampla, capaz de incluir aperto, sensação de respiração inadequada ou mal-estar ao esforço, enquanto “dispneia” representa percepção mais específica. A manutenção das categorias separadas preserva a informação original, e o agrupamento respiratório (29 participantes) evita a soma indevida de manifestações que coexistem no mesmo indivíduo.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A saturação <95% foi registrada em quatro participantes. Embora pouco frequente, o achado difere de uma queixa subjetiva; como o banco não documenta de forma uniforme as condições de aferição, ele deve ser lido como registro de oximetria reduzida, e não como insuficiência respiratória crônica. O agrupamento cardiovascular, presente em seis participantes, foi liderado pela pressão persistente no tórax. Revisões reconhecem que queixas torácicas e palpitações integram o espectro pós-COVID [6], e Xie *et al.* [13] observaram aumento do risco de desfechos cardiovasculares definidos no primeiro ano após a infecção; entretanto, aqueles resultados derivam de bases assistenciais extensas e desfechos diagnosticados, não equiparáveis às manifestações autorreferidas aqui analisadas.

O achado analítico mais expressivo foi a associação entre reinfecção e manifestação cardiorrespiratória (73,3% entre reinfectados e 29,5% entre não reinfectados; RPa=2,30). Bowe *et al.* [7] observaram riscos adicionais após reinfecção em grande coorte norte-americana; Golding *et al.* [16] relataram sintomas crônicos em 43% dos reinfectados em coorte vacinada; e a análise do registro INSPIRE mostrou que a relação entre reinfecção e sintomas de longo prazo variou conforme o período da infecção inicial e as variantes envolvidas [17]. Três aspectos, porém, exigem prudência na interpretação: a estimativa se apoia em apenas 15 participantes reinfectados, o que explica a amplitude do intervalo de confiança; o banco não permite estabelecer se a reinfecção ocorreu antes do início das manifestações, durante sua evolução ou depois delas; e participantes sintomáticos podem ter buscado testagem com maior frequência, o que favorece a documentação de novos episódios. O achado deve, portanto, ser tratado como hipótese a ser testada em estudos prospectivos.

A hospitalização apresentou razões de prevalência acima da unidade, mas com intervalos amplos e sem significância estatística, o que pode refletir ausência de associação ou baixa precisão, já que apenas nove participantes tinham registro inequívoco de internação. Idade e sexo também não se associaram ao desfecho, e a ausência de significância não deve ser confundida com equivalência entre grupos. A elevada cobertura vacinal caracterizou a amostra, mas a falta de cronologia entre doses e episódios impediu sua modelagem; estudos sobre infecção pós-vacinação indicam que a vacinação reduz, mas não elimina, o risco de sequelas pós-agudas [11].

Do ponto de vista fisiopatológico, o predomínio respiratório e a coexistência de alguns sintomas cardiovasculares são compatíveis com a natureza multissistêmica descrita na literatura [2,6,14], mas os mecanismos propostos não foram medidos neste estudo. A contribuição específica do recorte está em transformar um conjunto antes descrito de forma essencialmente frequencial em análise cardiorrespiratória individualizada, com agrupamentos operacionais,

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

denominadores explícitos e investigação de fatores associados, distinta da publicação *One Health* derivada do mesmo projeto [10].

3.3. Limitações do estudo

O delineamento transversal, com componente retrospectivo, impede estabelecer causalidade e a sequência temporal entre exposição e desfecho, limitação especialmente importante para a reinfecção. O banco não registra a data de início, a duração nem a presença atual de cada manifestação, nem permitiu calcular o intervalo individual entre infecção e avaliação; por isso, não é possível afirmar que as manifestações cumpram o critério temporal da condição pós-COVID-19.

Infecção inicial, reinfecção e manifestações foram obtidas por relato dos participantes em avaliação realizada entre cerca de dez meses e quatro anos após a infecção, o que sujeita os dados a viés de memória. A infecção inicial foi definida por critérios heterogêneos, que incluem testes laboratoriais, testes rápidos de anticorpos e critério clínico, e a distribuição dos participantes segundo cada critério não pôde ser consolidada, o que introduz possibilidade de erro de classificação. Esse erro também pode afetar a reinfecção, cuja definição dependeu do relato de novo teste; além disso, testes sorológicos e rápidos de anticorpos não distinguem com segurança um novo episódio de infecção anterior. A sobreposição entre hipertensão arterial e cardiopatia prévia no instrumento impede avaliar separadamente o papel de cada condição.

Campos em branco e respostas “não informou” reduziram o conjunto analisável para 83 registros e o modelo ajustado para 73 casos completos; se a ausência de informação estiver relacionada ao desfecho ou à exposição, pode haver viés de seleção. Não foram realizadas análises de sensibilidade com critérios alternativos de classificação, pois o banco não oferecia definições concorrentes padronizadas. A classificação baseou-se em sintomas, e não em diagnósticos confirmados por espirometria, eletrocardiograma, ecocardiograma ou outros exames, de modo que os agrupamentos são sintomáticos e operacionais. Por fim, o tamanho amostral é limitado, o número de reinfectados é pequeno, comorbidades não foram incluídas no modelo e a amostra não foi probabilística, o que impede generalizar as frequências para a população de Tucuruí ou da Amazônia.

3.4. Implicações para a Atenção Primária à Saúde

Este estudo não testou estratégias de acompanhamento, e as implicações a seguir se baseiam na literatura e no contexto assistencial local, e não em intervenção avaliada. Com base nas recomendações disponíveis [1,6], o seguimento na APS pode incluir investigação sistemática de falta de ar, desconforto respiratório, dor ou pressão torácica, palpitações, tolerância ao esforço

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

e histórico de reinfecção, com identificação de sinais de alerta que orientem encaminhamento oportuno. Em municípios do interior, abordagem escalonada, com história clínica, exame físico e oximetria, pode anteceder a solicitação de exames especializados, conforme o julgamento clínico e a disponibilidade da rede.

Para a pesquisa, a associação observada reforça a necessidade de registrar de forma sistemática número de episódios, datas, métodos diagnósticos, gravidade e situação vacinal em cada infecção, além de incorporar instrumentos padronizados de dispneia e capacidade funcional. Recomenda-se delineamento longitudinal, com registro prospectivo de reinfecções e repetição de medidas cardiorrespiratórias, em amostras que permitam modelos ajustados mais robustos e análise separada dos desfechos respiratórios e cardiovasculares.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre 83 participantes com informação pós-COVID interpretável, 37,3% apresentaram pelo menos uma manifestação cardiorrespiratória após a COVID-19, com predomínio do agrupamento respiratório; desconforto respiratório e falta de ar foram os achados individuais mais frequentes. A reinfecção associou-se a maior prevalência do desfecho nas análises bruta e ajustada, mas o pequeno número de reinfectados, a natureza transversal, os dados ausentes e a cronologia incompleta impedem inferência causal. Os resultados reforçam a pertinência de investigar estratégias de acompanhamento cardiorrespiratório estruturado e de realizar estudos longitudinais com medidas objetivas e registro temporal preciso das reinfecções.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Post COVID-19 condition (long COVID) [Internet]. Geneva: WHO; 2025 [cited 2026 Sep 17]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/post-covid-19-condition-(long-covid)

2. Davis HE, McCorkell L, Vogel JM, Topol EJ. Long COVID: major findings, mechanisms and recommendations. Nat Rev Microbiol. 2023;21(3):133-46. doi: 10.1038/s41579-022-00846-2

3. Soriano JB, Murthy S, Marshall JC, Relan P, Diaz JV; WHO Clinical Case Definition Working Group on Post-COVID-19 Condition. A clinical case definition of post-COVID-19 condition by a Delphi consensus. Lancet Infect Dis. 2022;22(4):e102-7. doi: 10.1016/S1473-3099(21)00703-9

4. Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan MV, McGroder C, Stevens JS, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. Nat Med. 2021;27(4):601-15. doi: 10.1038/s41591-021-01283-z

5. Barbosa NL, Oliveira TRA, Nóbrega LD, Araújo TTF, Bezerra SRS, Oliveira GM, et al. Prevalence and characteristics of respiratory and cardiovascular sequelae in post-COVID-19

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

syndromes: a scoping review. Expert Rev Respir Med. 2025;19(9):935-53. doi: 10.1080/17476348.2025.2515992

6. Goerlich E, Chung TH, Hong GH, Metkus TS, Gilotra NA, Post WS, et al. Cardiovascular effects of the post-COVID-19 condition. Nat Cardiovasc Res. 2024;3(2):118-29. doi: 10.1038/s44161-023-00414-8

7. Bowe B, Xie Y, Al-Aly Z. Acute and postacute sequelae associated with SARS-CoV-2 reinfection. Nat Med. 2022;28(11):2398-405. doi: 10.1038/s41591-022-02051-3

8. Castro MC, Kim S, Barberia L, Ribeiro AF, Gurzenda S, Ribeiro KB, et al. Spatiotemporal pattern of COVID-19 spread in Brazil. Science. 2021;372(6544):821-6. doi: 10.1126/science.abh1558

9. Garnelo L. Especificidades e desafios das políticas públicas de saúde na Amazônia. Cad Saude Publica. 2019;35(12):e00220519. doi: 10.1590/0102-311X00220519

10. Veloso Junior AA, Falcão LFM, Gomes JS, Sousa YR, Silva YB, Mata VG, et al. COVID longa sob a lente One Health: fatores clínicos, sociais e ambientais na Amazônia. Artefactum. 2026;25(8):e3854. doi: 10.23900/artefactum.v25i8.3854

11. Al-Aly Z, Bowe B, Xie Y. Long COVID after breakthrough SARS-CoV-2 infection. Nat Med. 2022;28(7):1461-7. doi: 10.1038/s41591-022-01840-0

12. Crook H, Raza S, Nowell J, Young M, Edison P. Long covid—mechanisms, risk factors, and management. BMJ. 2021;374:n1648. doi: 10.1136/bmj.n1648

13. Xie Y, Xu E, Bowe B, Al-Aly Z. Long-term cardiovascular outcomes of COVID-19. Nat Med. 2022;28(3):583-90. doi: 10.1038/s41591-022-01689-3

14. Arab Z, Shayanfar N, Rahbardar Mojaver M, Khormali M, Boskabady MH, Niazmand S. Cardiopulmonary crosstalk in Long COVID: a systematic review of emerging evidence. BMC Cardiovasc Disord. 2025;25:742. doi: 10.1186/s12872-025-05185-7

15. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. Lancet. 2007;370(9596):1453-7. doi: 10.1016/S0140-6736(07)61602-X

16. Golding L, Watts AW, Pitblado M, Clemens F, Viñeta Paramo M, Shew J, et al. Risk of reinfection and incidence of chronic symptoms after SARS-CoV-2 infections. Open Forum Infect Dis. 2024;11(10):ofae608. doi: 10.1093/ofid/ofae608

17. Openshaw JJ, Chen J, Rodriguez R, Gottlieb M, McCullough K, Santangelo M, et al. The effect of SARS-CoV-2 reinfection on long-term symptoms in the Innovative Support for Patients With SARS-CoV-2 Infections Registry (INSPIRE). Clin Infect Dis. 2025;81(3):416-26. doi: 10.1093/cid/ciaf225

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.