



Embolia Pulmonar na COVID-19: Fatores de Risco e Impactos Clínicos

Vinícius Rodrigues Albuquerque¹, Lara Vasconcelos de Melo Amorim¹, Liz Ferrari Cedrim¹, Aécio Flávio De Brito Neto¹, Maria Fernanda Calheiros Magalhães Sampaio¹, Isabelli maria sarmento lopes¹, Eduardo Romero de Araújo Guilhermino Sousa¹, Lyvia Brandão Simões Menezes¹, Luana Cristina Cavalcante Madeiro dos Santos Silva ¹, Raphaela Maria Costa Pinto de Oliveira¹, Ana Gabriela Correia Silberman¹, Taís Silva Souza¹



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n2p179-193>

Artigo publicado em 03 de Fevereiro de 2025

ARTIGO ORIGINAL

RESUMO

O objetivo deste artigo é compreender os principais fatores de risco para embolia pulmonar (EP) em pacientes com COVID-19 e seus impactos clínicos. Trata-se de uma revisão da literatura realizada a partir de bases de dados eletrônicas, utilizando descritores relacionados à COVID-19, embolia pulmonar e tromboembolismo venoso. Como critérios de inclusão, foram considerados artigos originais, publicados entre 2020 e 2024, em português e inglês. Após a seleção e análise de 11 estudos, os resultados indicaram que a infecção pelo SARS-CoV-2 está associada a um estado de hipercoagulabilidade, aumentando o risco de EP, especialmente em pacientes hospitalizados e com comorbidades. Além disso, a EP na COVID-19 apresenta alta taxa de mortalidade e complicações graves. Contudo, os estudos analisados apresentam limitações metodológicas e heterogeneidade nos dados, dificultando a definição de estratégias universais para prevenção e manejo. Assim, este estudo reforça a importância de pesquisas futuras para otimizar a estratificação de risco e as abordagens terapêuticas dessa condição.

Palavras-chave: Embolia Pulmonar, COVID-19, Fatores de Risco.

Pulmonary Embolism in COVID-19: Risk Factors and Clinical Impacts

ABSTRACT

The aim of this article is to understand the main risk factors for pulmonary embolism (PE) in patients with COVID-19 and their clinical impacts. This is a literature review based on electronic databases, using descriptors related to COVID-19, pulmonary embolism, and venous thromboembolism. As inclusion criteria, original articles published between 2020 and 2024, in Portuguese and English, were considered. After the selection and analysis of 11 studies, the results indicated that SARS-CoV-2 infection is associated with a state of hypercoagulability, increasing the risk of PE, especially in hospitalized patients and those with comorbidities. In addition, PE in COVID-19 has a high mortality rate and severe complications. However, the studies analyzed have methodological limitations and heterogeneity in the data, making it difficult to define universal strategies for prevention and management. Thus, this study reinforces the importance of future research to optimize risk stratification and therapeutic approaches of this condition.

Keywords: Pulmonary Embolism, COVID-19, Risk Factors.

Instituição afiliada – ¹UNIMA

Autor correspondente: *Vinícius Rodrigues Albuquerque* viniciusralbu@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A embolia pulmonar (EP) é uma complicação tromboembólica grave que pode levar a desfechos clínicos adversos, especialmente em pacientes com COVID-19. Estudos recentes indicam que a infecção pelo SARS-CoV-2 desencadeia um estado de hipercoagulabilidade, aumentando significativamente o risco de trombose venosa profunda e embolia pulmonar, mesmo em indivíduos sem fatores de risco prévios (HONKANEN et al., 2023; YOUSAF et al., 2023). Essa associação tem sido amplamente investigada devido à alta morbimortalidade da EP em pacientes hospitalizados, tornando essencial a identificação precoce e o manejo adequado dessas complicações.

A fisiopatologia da embolia pulmonar na COVID-19 envolve uma resposta inflamatória exacerbada, caracterizada pela tempestade de citocinas, lesão endotelial e ativação da cascata de coagulação (PETRAMALA et al., 2023; SAFIRIYU et al., 2023). Além disso, a imobilização prolongada, frequentemente observada em pacientes internados, contribui para o desenvolvimento de trombose venosa profunda, principal origem dos êmbolos pulmonares (MAAS et al., 2024). O reconhecimento desses fatores é essencial para a implementação de medidas profiláticas eficazes, reduzindo a incidência e a gravidade dos eventos tromboembólicos.

Estudos apontam que a incidência de embolia pulmonar em pacientes com COVID-19 pode variar entre 7% e 30%, dependendo da gravidade da infecção e do perfil dos pacientes analisados (MESINOVIC et al., 2024; OKEWUNMI et al., 2024). Indivíduos com comorbidades, como obesidade, hipertensão e doenças cardiovasculares, apresentam risco ainda maior de desenvolver complicações trombóticas (ALONSO-BEATO et al., 2023). Além disso, a EP nesses pacientes está associada a piores prognósticos, incluindo maior necessidade de suporte ventilatório e aumento da mortalidade hospitalar (TSELUYKO et al., 2023).

Diante desse cenário, compreender os fatores de risco da embolia pulmonar na COVID-19 e seus impactos clínicos é fundamental para aprimorar estratégias preventivas e terapêuticas. Embora diversos estudos tenham explorado essa associação, ainda há lacunas na literatura quanto às melhores abordagens para estratificação de risco e prevenção (ERYILMAZ POLAT et al., 2024). Assim, este estudo tem como objetivo

geral entender os principais fatores de risco para embolia pulmonar em pacientes com COVID-19 e seus impactos clínicos, contribuindo para a otimização do manejo dessa condição.

METODOLOGIA

Essa é uma revisão integrativa de literatura, um método que permite sintetizar o conhecimento existente e incorporar os resultados de estudos relevantes à prática, promovendo sua aplicabilidade (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

A pesquisa bibliográfica é uma das abordagens mais eficazes para iniciar um estudo, permitindo identificar semelhanças e diferenças entre os artigos selecionados nas fontes de referência. A disponibilização de informações em meios eletrônicos representa um grande avanço, facilitando o acesso democrático ao conhecimento e possibilitando atualizações constantes. O objetivo principal de uma revisão de literatura é consolidar informações sobre um tema específico, contribuindo para a construção de bases sólidas para estudos relevantes na área médica. Essa etapa é essencial para o trabalho dos pesquisadores (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

Para este estudo a questão norteadora foi estabelecida através da estratégia PICO, onde “P” corresponde a população, “I” a intervenção, “C” controle e “O” ‘outcome’ ou desfecho (DA COSTA SANTOS; DE MATTOS PIMENTA; NOBRE, 2007). Salienta-se que não consideramos a vertente “C”, visto que este estudo não se propõe ao desenvolvimento de pesquisas clínicas, o que torna dispensável sua utilização. Levantando assim a seguinte questão norteadora: " Quais são os principais fatores de risco para embolia pulmonar em pacientes com COVID-19 e quais são seus impactos clínicos? ".

As buscas, pautando-se nas recomendações do Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies (PRISMA), checklist que auxilia no desenvolvimento de revisões sistematizadas foram realizadas entre os meses de janeiro e fevereiro de 2025, em uma fonte de dados, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), respeitando os preceitos da Lei 9.610/1988, que tece sobre os direitos autorais dando o devido crédito aos autores da publicação. Sendo utilizados como descritores “Embolia Pulmonar”, “Fatores de Risco” e “COVID-19”; os quais foram combinados com o

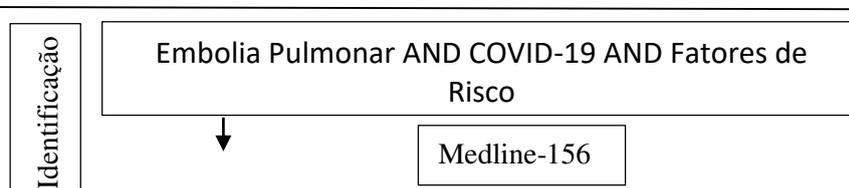
operador booleano “AND” para construir a estratégia de busca.

Foram considerados como critérios de inclusão artigos originais que abordam a vivência de violência na infância, publicados entre 2020 e setembro de 2025, data da coleta, e disponíveis gratuitamente na íntegra. Os idiomas permitidos foram português, inglês e/ou espanhol. Foram excluídos os artigos cujas repercussões não estivessem diretamente relacionadas ao tema do estudo, além de duplicatas, teses, dissertações, livros e outras publicações não originais.

A seguir, serão apresentados os achados da pesquisa, juntamente com a discussão dos resultados e a apresentação da revisão integrativa.

Quadro 1. Aplicação da estratégia PICO.

Acrônimo	Definição	Aplicação
P	Population	P: Pacientes com COVID-19
I	Intervention	Fatores de risco associados à embolia pulmonar
C	Comparison	Comparação com pacientes sem COVID-19 ou com risco normal
O	Outcome	Impactos clínicos da embolia pulmonar (mortalidade, complicações, etc.)



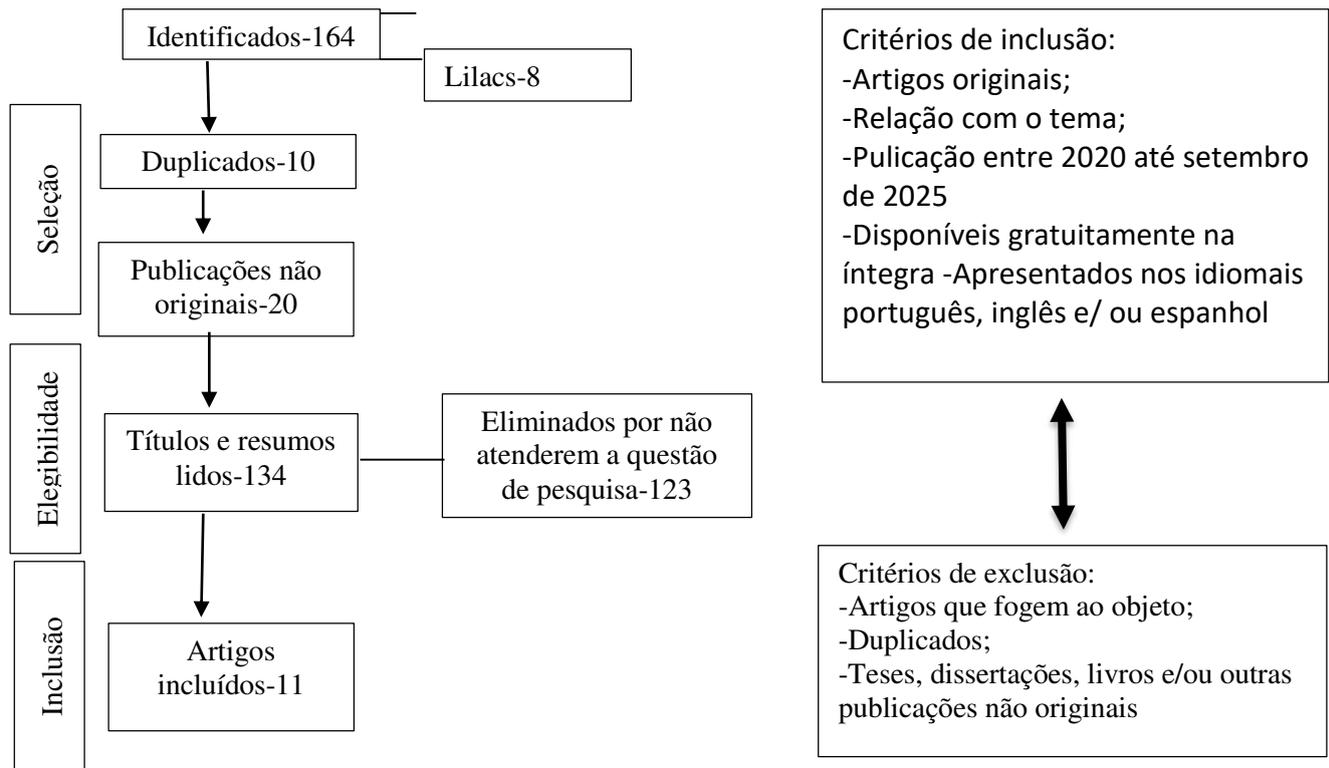


Figura 1. Fluxograma com as etapas de busca da revisão integrativa. Salvador, Bahia, 2018.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram incluídos neste estudo 11 artigos que versam sobre o impacto da atenção primária na prevenção e controle de doenças crônicas não transmissíveis, seus desafios e estratégias (Quadro 2). Embora a BVS abarque cinco bases de dados, os estudos desta revisão foram encontrados apenas em duas: Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e Medline (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online).

Quadro 2. Síntese dos artigos incluídos.

Nº	Autoria/Ano/ Periódico/País	Título	Método	Repercussões
1	Alonso-Beato et al., 2023, Revista Clínica Espanola, Espanha	Riesgo de recurrencia de la trombosis en pacientes con tromboembolia venosa asociada a	Estudo retrospectivo com 281 pacientes com	Maior risco de recurrência de

		COVID-19 y a cirugía	tromboembolismo venoso asociado à COVID-19 e cirugía	trombose em pacientes com COVID-19 submetidos à cirurgia.
2	ALONSO-BEATO et al., 2023b Revista Clínica Española / Espanha	Risk of thrombosis recurrence among patients with COVID-19 and surgery-associated venous thromboembolism	Estudo retrospectivo com 281 pacientes, análise dos fatores de risco para recorrência de trombose	Confirmou maior risco de trombose recorrente em pacientes cirúrgicos com COVID-19.
3	ERYILMAZ POLAT et al., 2024 Journal of Pediatric Hematology/Oncology / EUA	Has the Coronavirus disease 2019 pandemic played a role in the early detection of pulmonary embolism in children?	Estudo retrospectivo com 85 crianças com suspeita de embolia pulmonar durante a pandemia	O aumento do uso de exames de imagem levou a mais diagnósticos precoces de embolia pulmonar pediátrica.
4	HONKANEN et al., 2023 Internal Medicine Journal / Austrália	Risk of venous thromboembolism in COVID-19 infection	Coorte retrospectiva com 512 pacientes hospitalizados com COVID-19	Identificou aumento do risco de tromboembolismo venoso, especialmente em pacientes críticos.
5	MAAS et al., 2024 Journal of Vascular Research / Holanda	The incidence of pulmonary embolism in hospitalized non-ICU patients with COVID-19 during the	Coorte retrospectiva com 1.284 pacientes hospitalizados, não UTI	Incidência elevada de embolia pulmonar em pacientes hospitalizados,



		first wave: A multicenter retrospective cohort study in the Netherlands		justificando vigilância trombótica.
6	MESINOVIC et al., 2024 Scientific Reports / EUA	At-admission prediction of mortality and pulmonary embolism in an international cohort of hospitalised patients with COVID-19 using statistical and machine learning methods	Estudo multicêntrico com 3.500 pacientes analisados por métodos estatísticos e machine learning	Desenvolveu modelos preditivos para embolia pulmonar e mortalidade em pacientes com COVID-19.
7	OKEWUNMI et al., 2024 The Journal of Arthroplasty / EUA	Prior COVID-19 and venous thromboembolism risk in total joint arthroplasty in patients over 65 years of age	Estudo retrospectivo com 920 pacientes submetidos à artroplastia total, com e sem histórico de COVID-19	Demonstrou maior risco de tromboembolismo em pacientes com COVID-19 prévia.
8	PETRAMALA et al., 2023 Clinical and Experimental Medicine / Itália	Pulmonary embolism post-Covid-19 infection: physiopathological mechanisms and vascular damage biomarkers	Estudo prospectivo com 467 pacientes pós-COVID-19	Identificou biomarcadores vasculares associados à embolia pulmonar em pacientes pós-COVID.
9	SAFIRIYU et al., 2023		Análise de banco de dados	Demonstrou piores desfechos clínicos em

	Current Problems in Cardiology / EUA	Impact of COVID-19 infection on the clinical outcomes of pulmonary embolism hospitalizations: A nationwide analysis	nacional com 12.680 pacientes hospitalizados por embolia pulmonar	pacientes com COVID-19 e embolia pulmonar.
10	TSELUYKO et al., 2023 Wiadomosci Lekarskie / Polônia	Peculiarities of the course of pulmonary embolism during the COVID-19 pandemic	Estudo retrospectivo com 640 pacientes com embolia pulmonar durante a pandemia	Mostrou alterações na apresentação clínica e evolução dos casos de embolia pulmonar em pacientes com COVID-19.
11	YOUSAF et al., 2023 Medicine / EUA	Pulmonary embolism in COVID-19, risk factors and association with inflammatory biomarkers	Estudo retrospectivo com 1.200 pacientes hospitalizados com COVID-19	Correlacionou fatores inflamatórios com o risco de embolia pulmonar na COVID-19.

A relação entre tromboembolismo pulmonar (TEP) e COVID-19 tem sido amplamente discutida na literatura. Estudos como os de Honkanen et al. (2023) e Maas et al. (2024) apontam para uma alta incidência de TEP em pacientes hospitalizados com COVID-19, sendo que o estudo de Maas et al. (2024), realizado na Holanda, encontrou uma taxa de 14% de embolia pulmonar entre pacientes não internados em UTI. De forma semelhante, Mesinovic et al. (2024) utilizaram métodos estatísticos e de machine learning para prever a ocorrência de TEP e mortalidade, reforçando a necessidade de avaliação precoce e estratificação de risco.

Estudos também destacam fatores de risco específicos. Yousaf et al. (2023) identificaram uma forte associação entre biomarcadores inflamatórios elevados e a ocorrência de TEP em pacientes com COVID-19. Em contrapartida, Alonso-Beato et al. (2023) analisaram pacientes com TEP associado à infecção viral e cirurgias, demonstrando que esses indivíduos apresentavam um maior risco de recorrência trombótica. Esse achado é consistente com a análise de Okewunmi et al. (2024), que



sugeriu que pacientes submetidos a artroplastia com histórico de COVID-19 apresentam maior risco de trombose venosa profunda e embolia pulmonar.

Outra perspectiva relevante é a de Petramala et al. (2023), que investigaram os mecanismos fisiopatológicos do TEP em pacientes pós-COVID-19, destacando o papel de marcadores de dano vascular. Esse estudo complementa os achados de Safiriyu et al. (2023), que analisaram dados de internações hospitalares e concluíram que a infecção por COVID-19 impacta significativamente o prognóstico dos pacientes com TEP, aumentando taxas de mortalidade e complicações.

No contexto pediátrico, Eryilmaz Polat et al. (2024) investigaram o impacto da pandemia na detecção precoce do TEP em crianças, sugerindo que a maior atenção médica devido à COVID-19 pode ter resultado em diagnósticos mais precoces. Já Tseluyko et al. (2023) discutiram particularidades da evolução clínica do TEP durante a pandemia, apontando um aumento na gravidade dos casos e uma resposta inflamatória exacerbada.

Embora haja consenso sobre a relação entre COVID-19 e maior risco de TEP, ainda existem divergências quanto à magnitude desse impacto e às melhores estratégias de prevenção. A variabilidade nos métodos utilizados e nas populações estudadas pode justificar algumas discrepâncias, indicando a necessidade de estudos adicionais para aprimorar protocolos de manejo e profilaxia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação entre embolia pulmonar e COVID-19 é evidente, com a infecção viral atuando como fator predisponente para eventos tromboembólicos, especialmente em pacientes hospitalizados. A inflamação sistêmica intensa, a hipercoagulabilidade e a disfunção endotelial geradas pela doença contribuem para o aumento do risco de TEP, impactando negativamente o prognóstico dos pacientes. Diante disso, torna-se essencial a identificação precoce dos indivíduos mais vulneráveis, bem como a implementação de estratégias de prevenção e manejo adequado para minimizar complicações.

Apesar dos avanços na compreensão dessa relação, os estudos analisados



apresentam algumas limitações. A heterogeneidade metodológica, diferenças nos critérios diagnósticos e a variabilidade das populações estudadas dificultam a generalização dos achados. Além disso, a maioria dos estudos possui caráter observacional, o que limita o estabelecimento de relações causais diretas. Outro desafio é a falta de padronização na estratificação de risco e nas estratégias profiláticas, o que reforça a necessidade de pesquisas mais robustas e bem delineadas.

Diante dessas limitações, futuras investigações devem focar em estudos longitudinais e ensaios clínicos controlados que possam avaliar com maior precisão a eficácia de diferentes abordagens profiláticas e terapêuticas para o TEP em pacientes com COVID-19. Além disso, pesquisas que explorem biomarcadores específicos de risco trombótico podem contribuir para um manejo mais personalizado. A continuidade dos estudos sobre o impacto da COVID-19 na coagulação sanguínea é fundamental para aprimorar diretrizes clínicas e reduzir a morbimortalidade associada ao TEP nesse contexto.

REFERÊNCIAS

ALONSO-BEATO, R. et al. Riesgo de recurrencia de la trombosis en pacientes con tromboembolia venosa asociada a COVID-19 y a cirugía. **Revista clinica espanola**, v. 223, n. 5, p. 255–261, 2023a.

ALONSO-BEATO, R. et al. Risk of thrombosis recurrence among patients with COVID-19 and surgery-associated venous thromboembolism. **Revista clinica espanola**, v. 223, n. 5, p. 255–261, 2023b.

Brasil. Lei no 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação autorais e dá outras providências. **Diário Oficial da União 1998**; 19 fev

DA COSTA SANTOS, C. M.; DE MATTOS PIMENTA, C. A.; NOBRE, M. R. C. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. **Revista latino-americana de enfermagem**, v. 15, n. 3, p. 508–511, 2007.



ERYILMAZ POLAT, S. et al. Has the Coronavirus disease 2019 pandemic played a role in the early detection of pulmonary embolism in children? **Journal of pediatric hematology/oncology**, v. 46, n. 6, p. e412–e418, 2024.

GALVÃO TF; PANSANI TSA; HARRAD D. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. **Epidemiologia e serviços de saúde: revista do Sistema Unico de Saude do Brasil**, v. 24, n. 2, p. 335–342, 2015.

HONKANEN, M. et al. Risk of venous thromboembolism in COVID-19 infection. **Internal medicine journal**, v. 53, n. 8, p. 1478–1480, 2023.

MAAS, A. F. G. et al. The incidence of pulmonary embolism in hospitalized non-ICU patients with COVID-19 during the first wave: A multicenter retrospective cohort study in the Netherlands. **Journal of vascular research**, v. 61, n. 3, p. 142–150, 2024.

MESINOVIC, M. et al. At-admission prediction of mortality and pulmonary embolism in an international cohort of hospitalised patients with COVID-19 using statistical and machine learning methods. **Scientific reports**, v. 14, n. 1, p. 16387, 2024.

OKEWUNMI, J. O. et al. Prior COVID-19 and venous thromboembolism risk in total joint arthroplasty in patients over 65 years of age. **The journal of arthroplasty**, v. 39, n. 3, p. 819-824.e1, 2024.

PETRAMALA, L. et al. Pulmonary embolism post-Covid-19 infection: physiopathological mechanisms and vascular damage biomarkers. **Clinical and experimental medicine**, v. 23, n. 8, p. 4871–4880, 2023.

SAFIRIYU, I. et al. Impact of COVID-19 infection on the clinical outcomes of pulmonary embolism hospitalizations : A nationwide analysis. **Current problems in cardiology**, v. 48, n. 7, p. 101669, 2023.

SOUZA, M. T. DE; SILVA, M. D. DA; CARVALHO, R. DE. Integrative Review: What Is It? How to Do It? **Einstein (São Paulo)**, v. 8, n. 1, p. 102–106, mar. 2010.



TSELUYKO, V. Y. et al. Peculiarities of the course of pulmonary embolism during the covid-19 pandemic. **Wiadomosci lekarskie (Warsaw, Poland: 1960)**, v. 76, n. 5 pt 1, p. 1029–1038, 2023.

YOUSAF, M. et al. Pulmonary embolism in COVID-19, risk factors and association with inflammatory biomarkers. **Medicine**, v. 102, n. 7, p. e32887, 2023.