

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DAS INTERNAÇÕES POR PNEUMONIA NO BRASIL DE 2020 A 2025

Thiago Assis Venâncio, Yasmin Godinho Fernandes, Gustavo Nunes Ramos, João Marcelo Farias Soares, Laura Prudente de Souza Costa, Pedro Carvalho Roncato Rodrigues, Giovanna Silva Quirino, Enzo Inumarú, Luísa Tavares Justino, Eduardo Ferreira Franco Zoccoli.



<https://doi.org/10.36557/2674-9432.2026v5n5p816-831>

Artigo recebido em 18 de Maio e publicado em 18 de Julho de 2026

ARTIGO ORIGINAL

RESUMO

A pneumonia permanece entre as principais causas de morbidade e mortalidade por doenças infecciosas no mundo, representando importante problema de saúde pública devido ao elevado número de hospitalizações, óbitos e custos assistenciais. Este estudo teve como objetivo analisar o perfil epidemiológico das internações por pneumonia no Brasil entre 2020 e 2025. Trata-se de um estudo ecológico, descritivo, baseado em dados secundários extraídos do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), disponibilizados pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS), por meio da plataforma TABNET. Foram analisadas as variáveis região, sexo, faixa etária, cor/raça, número de internações, óbitos e taxa de mortalidade. No período avaliado, registraram-se 3.460.743 internações e 378.888 óbitos por pneumonia no país. Observou-se redução das hospitalizações em 2021, seguida de aumento progressivo até 2025. A região Sudeste concentrou o maior número de internações (1.322.333) e óbitos (177.897), além da maior taxa de mortalidade (13,45). Houve predomínio de internações e óbitos no sexo masculino, embora a taxa de mortalidade tenha sido semelhante entre os sexos. Indivíduos com 60 anos ou mais apresentaram o maior número de hospitalizações (1.599.539), concentraram 316.051 óbitos e exibiram a maior taxa de mortalidade (18,82). Quanto à cor/raça, indivíduos pardos apresentaram maior número absoluto de internações e óbitos, enquanto a população preta registrou a maior taxa de mortalidade. Os resultados evidenciam que a pneumonia permanece como importante causa de internações e mortes no Brasil, especialmente entre idosos e residentes da região Sudeste, destacando a influência de fatores demográficos e sociais sobre a distribuição da doença. Os achados reforçam a necessidade de fortalecimento das estratégias de prevenção, ampliação das coberturas vacinais, diagnóstico precoce e redução das desigualdades no acesso aos serviços de saúde, visando diminuir o impacto da pneumonia sobre o Sistema Único de Saúde.

Palavras-chave: Pneumonia, Internações, Brasil, Epidemiologia.

EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF HOSPITALIZATIONS FOR PNEUMONIA IN BRAZIL FROM 2020 TO 2025

ABSTRACT

Pneumonia remains one of the leading causes of morbidity and mortality from infectious diseases worldwide, representing a major public health concern due to its high rates of hospitalization, mortality, and healthcare costs. This study aimed to analyze the epidemiological profile of pneumonia-related hospitalizations in Brazil between 2020 and 2025. A descriptive ecological study was conducted using secondary data extracted from the Hospital Information System of the Brazilian Unified Health System (SIH/SUS), available through the Department of Informatics of the Unified Health System (DATASUS) via the TABNET platform. The variables analyzed included geographic region, sex, age group, race/ethnicity, number of hospitalizations, deaths, and mortality rate. During the study period, 3,460,743 hospitalizations and 378,888 deaths due to pneumonia were recorded nationwide. A reduction in hospitalizations was observed in 2021, followed by a progressive increase through 2025. The Southeast region accounted for the highest number of hospitalizations (1,322,333) and deaths (177,897), as well as the highest mortality rate (13.45). Hospitalizations and deaths were more frequent among males, although mortality rates were similar between sexes. Individuals aged 60 years and older accounted for the highest number of hospitalizations (1,599,539), concentrated most deaths (316,051), and presented the highest mortality rate (18.82). Regarding race/ethnicity, individuals identified as mixed-race ("Pardo") showed the highest absolute numbers of hospitalizations and deaths, whereas Black individuals exhibited the highest mortality rate. These findings demonstrate that pneumonia remains a major cause of hospitalization and death in Brazil, particularly among older adults and residents of the Southeast region, highlighting the influence of demographic and social factors on disease distribution. The results emphasize the need to strengthen preventive strategies, expand vaccination coverage, promote early diagnosis, and reduce inequalities in access to healthcare services in order to lessen the burden of pneumonia on the Brazilian Unified Health System.

Keywords: Pneumonia, Hospitalizations, Brazil, Epidemiology.

Instituição afiliada – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Autor correspondente: Thiago Assis Venâncio

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



1 INTRODUÇÃO

A pneumonia consiste em uma infecção aguda do parênquima pulmonar, caracterizada por processo inflamatório que compromete os alvéolos e o interstício pulmonar, podendo ser causada por bactérias, vírus, fungos ou outros microrganismos. Trata-se de uma das principais causas de morbidade e mortalidade por doenças infecciosas no mundo, acometendo indivíduos de todas as faixas etárias, especialmente crianças, idosos e pessoas com imunossupressão ou doenças crônicas. As manifestações clínicas mais frequentes incluem febre, tosse, dispneia, dor torácica pleurítica e expectoração, podendo evoluir para insuficiência respiratória, sepse e óbito nos casos mais graves. O diagnóstico fundamenta-se na associação entre quadro clínico, exame físico e confirmação por imagem, principalmente radiografia de tórax, sendo exames laboratoriais e microbiológicos empregados para investigação etiológica em situações específicas. O tratamento depende da gravidade clínica e do agente causal, envolvendo antibioticoterapia empírica precoce nas pneumonias bacterianas, suporte ventilatório quando necessário e medidas preventivas, como vacinação contra influenza, pneumococo e SARS-CoV-2 (METLAY et al., 2019; TORRES et al., 2021).

As infecções do trato respiratório inferior permanecem entre as principais causas de hospitalização e morte em todo o mundo, apesar dos avanços observados nas últimas décadas quanto à disponibilidade de antimicrobianos, vacinas e melhoria da assistência hospitalar. Estimativas do Global Burden of Disease (GBD) demonstram que a pneumonia continua representando importante causa de perda de anos de vida ajustados por incapacidade, especialmente em países de baixa e média renda. O envelhecimento populacional, o aumento da prevalência de doenças crônicas, a resistência aos antimicrobianos e as desigualdades no acesso aos serviços de saúde contribuem para a persistência de elevada carga da doença, tornando-a um importante desafio para os sistemas de saúde em escala global (GBD 2021 LOWER RESPIRATORY INFECTIONS COLLABORATORS, 2024).

No Brasil, a pneumonia permanece entre as principais causas de internação por doenças respiratórias no Sistema Único de Saúde (SUS), gerando elevado impacto assistencial e econômico. A ocorrência da doença apresenta importante

heterogeneidade regional, influenciada por diferenças demográficas, climáticas, socioeconômicas e pela distribuição da infraestrutura hospitalar. Além disso, fatores como baixa cobertura vacinal em grupos de risco, elevada prevalência de doenças cardiovasculares, diabetes mellitus, doença pulmonar obstrutiva crônica e tabagismo contribuem para maior ocorrência de hospitalizações e desfechos desfavoráveis. Estudos nacionais demonstram que idosos concentram a maior parcela das internações e da mortalidade, refletindo a maior vulnerabilidade decorrente da imunossenescência e da presença de múltiplas comorbidades (BRASIL, 2024; SIQUEIRA et al., 2023).

A pandemia de COVID-19 promoveu mudanças importantes no comportamento epidemiológico das doenças respiratórias. Durante os anos de 2020 e 2021, medidas de distanciamento social, utilização de máscaras faciais, intensificação da higiene das mãos e redução da circulação populacional contribuíram para diminuição da transmissão de diversos patógenos respiratórios. Entretanto, após a flexibilização dessas medidas, observou-se aumento da circulação viral e bacteriana, com retomada das hospitalizações por pneumonia em diversos países. Paralelamente, alterações na cobertura vacinal e na organização dos serviços de saúde durante o período pandêmico podem ter influenciado o perfil epidemiológico observado nos anos subsequentes, reforçando a necessidade de monitoramento contínuo da doença (BRUEGGEMANN et al., 2021; KARLSSON et al., 2022).

Embora diversos estudos tenham avaliado a carga da pneumonia em períodos anteriores ou em populações específicas, ainda são limitadas as análises nacionais contemplando o comportamento epidemiológico após a pandemia de COVID-19, especialmente considerando diferenças regionais e características sociodemográficas da população brasileira. A compreensão dessas tendências é fundamental para subsidiar políticas públicas voltadas à prevenção, ampliação das coberturas vacinais, planejamento da assistência hospitalar e redução da mortalidade relacionada à doença.

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar o perfil epidemiológico das internações por pneumonia no Brasil no período de 2020 a 2025,

descrevendo sua distribuição temporal, regional e segundo sexo, faixa etária, cor/raça, número de óbitos e taxas de mortalidade, utilizando dados do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS).

2 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa ecológica, de natureza descritiva, desenvolvida a partir de dados secundários de acesso público. As informações foram obtidas por meio do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), utilizando a ferramenta TABNET, disponibilizada pelo Ministério da Saúde. O estudo teve como objetivo analisar o perfil epidemiológico das internações por pneumonia no Brasil, considerando o período compreendido entre janeiro de 2020 e dezembro de 2025.

Os dados foram extraídos do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS). Para a obtenção das informações, foram selecionadas na plataforma TABNET as opções "Epidemiológicas e Morbidade", "Morbidade Hospitalar do SUS (SIH/SUS)", "Geral, por local de internação – a partir de 2008" e a abrangência geográfica "Brasil por Região e Unidade da Federação".

A identificação dos casos ocorreu por meio da Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – Décima Revisão (CID-10), utilizando a categoria correspondente à pneumonia. A partir dessa seleção, foram coletados os indicadores referentes ao número de internações, óbitos hospitalares e taxa de mortalidade, considerando o local de internação como unidade de análise.

As variáveis investigadas compreenderam sexo (masculino, feminino e ignorado), faixa etária (menor de 1 ano; 1 a 4 anos; 5 a 9 anos; 10 a 14 anos; 15 a 19 anos; 20 a 29 anos; 30 a 39 anos; 40 a 49 anos; 50 a 59 anos; 60 a 69 anos; 70 a 79 anos; 80 anos ou mais; e idade ignorada), cor/raça (branca, preta, parda, amarela, indígena e sem informação), macrorregião de residência (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste) e período de competência. Informações que não apresentavam relevância para os objetivos

propostos foram excluídas da análise.

Após a coleta, os dados foram exportados para o Microsoft Excel®, software empregado para organização das informações, elaboração de tabelas, construção dos gráficos e realização da análise estatística descritiva. A redação e formatação do manuscrito foram realizadas no Microsoft Word®. A coleta das informações foi concluída em 28 de junho de 2026.

Por utilizar exclusivamente dados secundários, públicos, anonimizados e sem possibilidade de identificação individual dos participantes, esta pesquisa dispensa apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa, conforme estabelecido pela Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde.

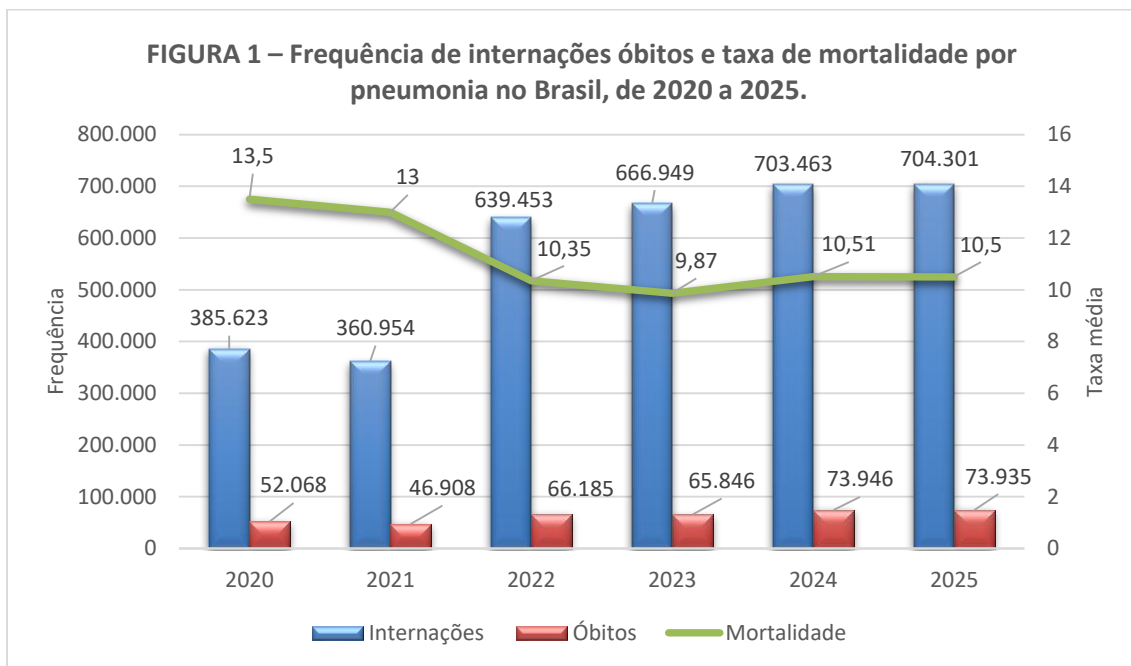
3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Entre 2020 e 2025, o Brasil registrou 3.460.743 internações por pneumonia. Observou-se redução no número de hospitalizações entre 2020 (385.623) e 2021 (360.954), seguida de aumento expressivo a partir de 2022 (639.453), com manutenção de valores elevados até o final da série histórica. O maior quantitativo foi registrado em 2025 (704.301 internações). (Figura 1)

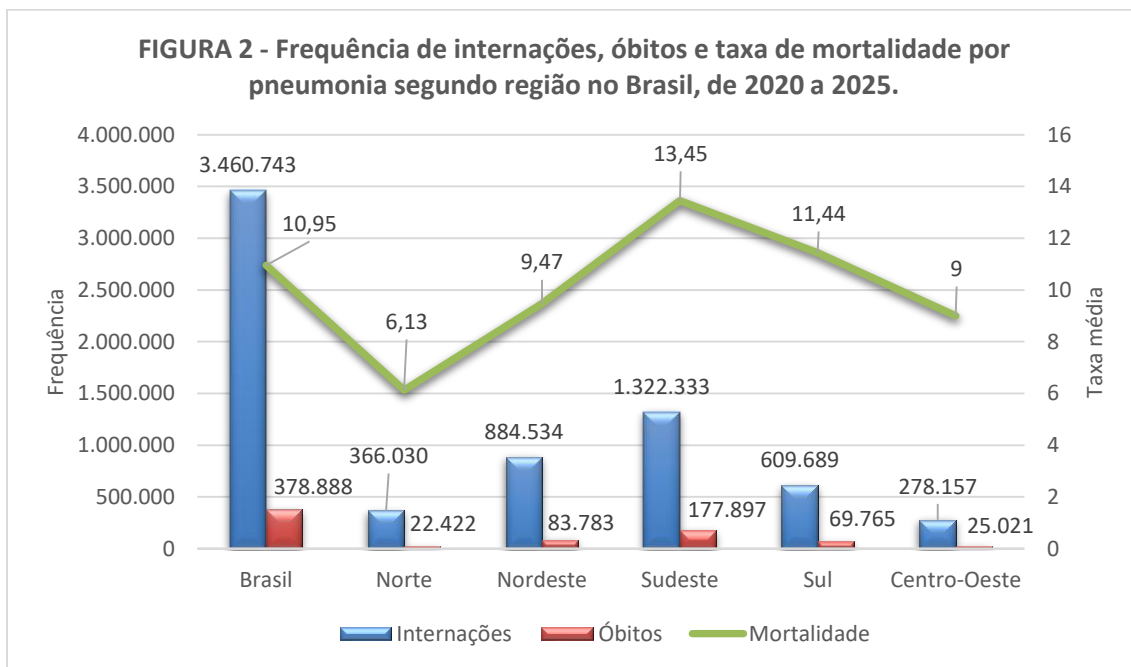
No mesmo período, foram contabilizados 378.888 óbitos por pneumonia no país. Verificou-se diminuição entre 2020 (52.068 óbitos) e 2021 (46.908), seguida de incremento progressivo nos anos subsequentes, alcançando o maior número em 2025 (73.935). Em relação à taxa de mortalidade, o país apresentou valor de 10.95. Observou-se tendência geral de redução ao longo do período analisado, passando de 13,5 em 2020 para 10,5 em 2025. O maior coeficiente foi registrado em 2020 (13,5), enquanto o menor ocorreu em 2023 (9,87). (Figura 1)

Na análise por região, o Sudeste concentrou o maior número de internações por pneumonia (1.322.333), enquanto a região Centro-Oeste apresentou o menor valor (278.157). Em relação aos óbitos, o Sudeste também apresentou o maior quantitativo

(177.897), enquanto o Norte registrou a menor frequência (22.422). Quanto à taxa de mortalidade, a maior foi observada na região Sudeste (13,45), sendo a menor registrada na região Norte (6,13). (Figura 2)

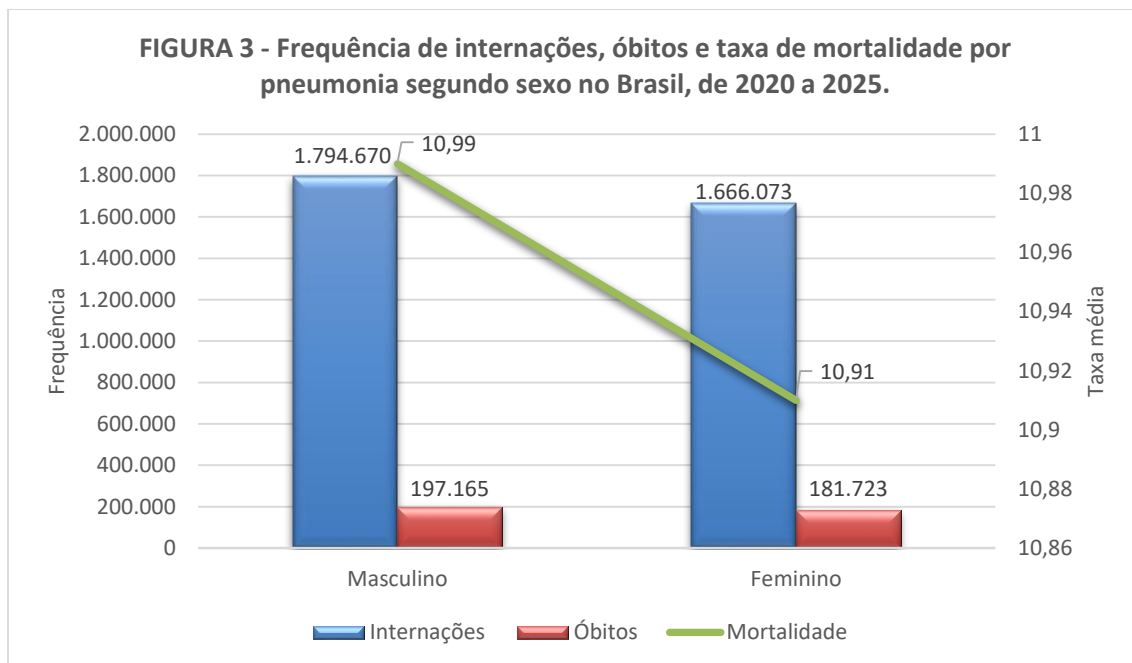


Fonte: Autores, 2026.



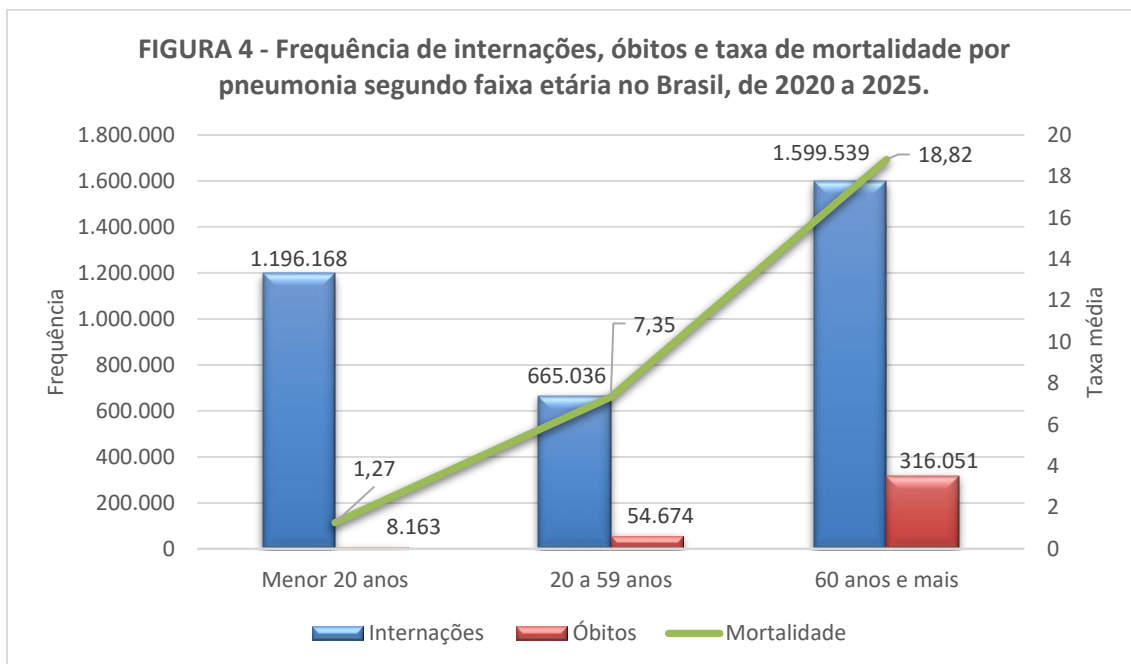
Fonte: Autores, 2026.

Na análise segundo o sexo, observou-se maior número de internações por pneumonia entre os indivíduos do sexo masculino (1.794.670), em comparação ao sexo feminino (1.666.073). O mesmo padrão foi identificado para os óbitos, com 197.165 registros entre os homens e 181.723 entre as mulheres. Em relação à taxa de mortalidade, verificaram-se valores semelhantes entre os sexos, sendo discretamente superior no sexo masculino (10,99) em relação ao feminino (10,91). (Figura 3)



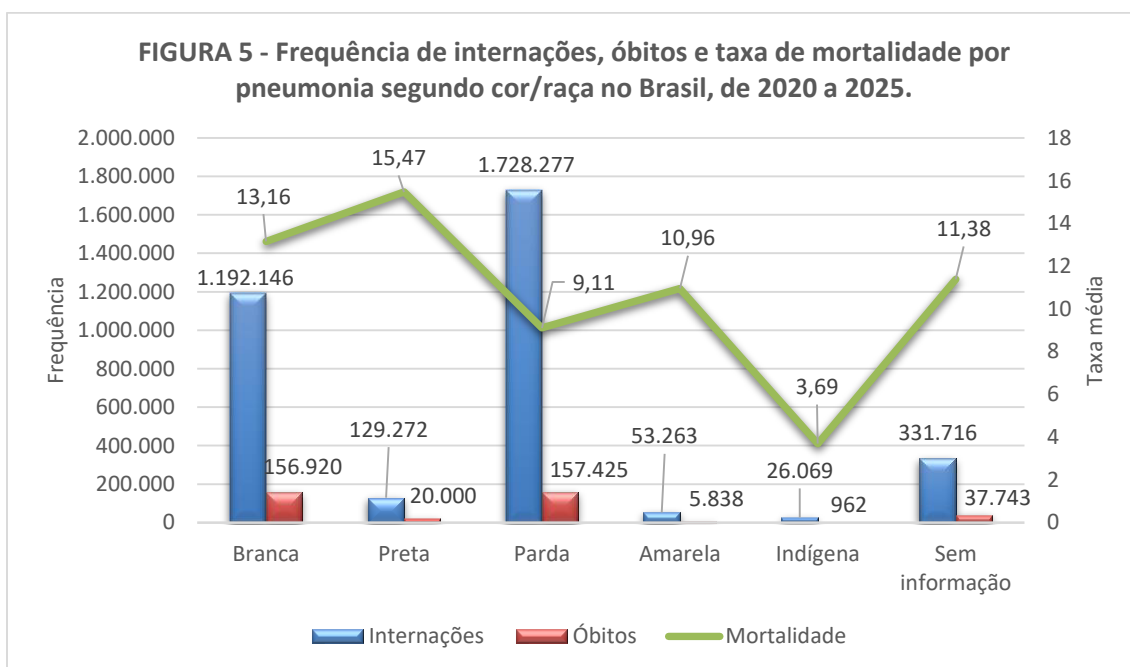
Fonte: Autores, 2026.

Na distribuição por faixa etária, os indivíduos com 60 anos ou mais concentraram o maior número de internações por pneumonia (1.599.539), seguidos pelos menores de 20 anos (1.196.168) e pela população de 20 a 59 anos (665.036). Nessa perspectiva, vale ressaltar que a população com 80 anos ou mais apresentou a maior medida (695.125), aproximadamente 20% do total de internações. Em relação aos óbitos, observou-se maior frequência entre os idosos (316.051), novamente com maior expressão nos indivíduos com 80 anos ou mais (168.039), enquanto os indivíduos menores de 20 anos apresentaram o menor quantitativo (8.163). Quanto à taxa de mortalidade, verificou-se aumento progressivo com o avanço da idade, passando de 1,27 entre os menores de 20 anos para o maior valor entre os indivíduos com 60 anos ou mais (18,82). (Figura 4)



Fonte: Autores, 2026.

Na distribuição segundo cor/raça, indivíduos pardos concentraram o maior número de internações por pneumonia (1.728.277), enquanto os indígenas apresentaram menor valor (26.069). Em relação aos óbitos, novamente observou-se maior frequência entre indivíduos pardos (157.425), e menor entre indígenas (962). Quanto à taxa de mortalidade, o maior coeficiente foi registrado entre indivíduos pretos (15,47), e os indígenas apresentaram a menor taxa (3,69). (Figura 5)



Fonte: Autores, 2026.

Os resultados deste estudo evidenciam que a pneumonia permanece como importante causa de morbidade e mortalidade no Brasil, com elevado número de internações e óbitos entre 2020 e 2025. Observou-se concentração expressiva de hospitalizações e mortes na região Sudeste, achado que pode ser explicado, em parte, pela maior densidade populacional da região, maior proporção de idosos e maior disponibilidade de serviços hospitalares, fatores que favorecem tanto o acesso ao atendimento quanto o registro dos casos nos sistemas oficiais de informação (BRASIL, 2024; GBD 2021 Lower Respiratory Infections Collaborators, 2024).

A redução das internações e dos óbitos observada em 2021, seguida de aumento progressivo a partir de 2022, provavelmente reflete o impacto da pandemia de COVID-19 sobre o perfil epidemiológico das doenças respiratórias. Medidas não farmacológicas, como distanciamento social, uso de máscaras e maior higienização das mãos, reduziram a circulação de diversos agentes etiológicos da pneumonia durante o período pandêmico. Posteriormente, com a flexibilização dessas medidas e a retomada das atividades sociais, observou-se recrudescimento das infecções respiratórias, fenômeno descrito em diferentes países (BRUEGGEMANN et al., 2021; KARLSSON et al., 2022).

A predominância de internações e, principalmente, de óbitos entre indivíduos com 60 anos ou mais está de acordo com a literatura, que reconhece o envelhecimento como um dos principais fatores associados ao aumento da incidência e da gravidade da pneumonia. Alterações fisiológicas decorrentes da imunossenescência, maior prevalência de doenças crônicas, redução da depuração mucociliar e maior risco de aspiração contribuem para a maior susceptibilidade às infecções respiratórias e para o desenvolvimento de formas graves nessa população (CILLI et al., 2024; TORRES et al., 2021).

Corroborando esse cenário, observou-se aumento progressivo da taxa de mortalidade conforme o avanço da idade, alcançando seu maior valor entre indivíduos com 60 anos ou mais. Esse achado evidencia a maior vulnerabilidade dos idosos à evolução desfavorável da doença, frequentemente associada à presença de múltiplas comorbidades, fragilidade clínica, maior ocorrência de sepse e insuficiência respiratória, além da necessidade de hospitalizações prolongadas e cuidados intensivos (METLAY et al., 2019; TORRES et al., 2021).

Em relação ao sexo, verificou-se discreto predomínio de internações, óbitos e taxa de mortalidade entre os homens. Estudos sugerem que fatores biológicos, como diferenças na resposta imunológica mediada por hormônios sexuais, além de maior frequência de tabagismo, etilismo, doenças cardiovasculares e menor procura pelos serviços de saúde entre indivíduos do sexo masculino, podem contribuir para maior gravidade e pior prognóstico das pneumonias (VIVAS et al., 2022; GBD 2021 Lower Respiratory Infections Collaborators, 2024).

Quanto à distribuição por cor/raça, observou-se maior número absoluto de internações e óbitos entre indivíduos pardos, enquanto a maior taxa de mortalidade foi identificada entre indivíduos pretos. Esses resultados podem refletir não apenas a composição demográfica da população brasileira, mas também importantes desigualdades sociais e estruturais que influenciam o risco de adoecimento, o acesso oportuno aos serviços de saúde, as condições de moradia, a cobertura vacinal e o manejo das doenças crônicas. Evidências apontam que grupos racialmente vulnerabilizados apresentam maior

exposição aos determinantes sociais da saúde, favorecendo desfechos mais graves das doenças respiratórias (BARRETO et al., 2023; PAIXÃO et al., 2022).

Entre as limitações deste estudo destacam-se a utilização de dados secundários provenientes do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), sujeitos a subnotificação, inconsistências no preenchimento e possíveis diferenças regionais na qualidade da notificação. Além disso, o delineamento ecológico impossibilita estabelecer relações de causalidade, não sendo possível controlar fatores individuais, como presença de comorbidades, etiologia da pneumonia, estado vacinal, gravidade clínica e reinternações.

Dessa forma, os achados reforçam a relevância da pneumonia como importante problema de saúde pública no Brasil e evidenciam a necessidade de fortalecer estratégias preventivas, incluindo ampliação da cobertura vacinal contra influenza, pneumococo e COVID-19 nos grupos de maior risco, especialmente idosos, além do diagnóstico precoce, manejo adequado das doenças crônicas e redução das desigualdades no acesso aos serviços de saúde. Essas medidas podem contribuir para a diminuição das hospitalizações, da mortalidade e do impacto econômico da doença sobre o sistema de saúde.

4 CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu caracterizar o perfil epidemiológico das internações por pneumonia no Brasil entre 2020 e 2025, evidenciando que a doença permanece como importante causa de morbidade e mortalidade no país. Observou-se concentração das internações e dos óbitos na região Sudeste, predominância de hospitalizações no sexo masculino, maior ocorrência de internações entre indivíduos com 60 anos ou mais e aumento expressivo da taxa de mortalidade com o avanço da idade. Além disso, verificou-se maior número absoluto de internações e óbitos entre indivíduos pardos, enquanto a maior taxa de mortalidade foi identificada na população preta, indicando

possíveis desigualdades relacionadas aos determinantes sociais da saúde.

A análise temporal demonstrou redução das internações durante os primeiros anos da pandemia de COVID-19, seguida de aumento progressivo após a flexibilização das medidas de prevenção, sugerindo modificações importantes no comportamento epidemiológico das doenças respiratórias no período estudado. Esses achados reforçam a necessidade de monitoramento contínuo da pneumonia e de seus fatores associados, especialmente em cenários de mudanças epidemiológicas.

Dessa forma, os resultados deste estudo contribuem para ampliar o conhecimento sobre a distribuição da pneumonia no território brasileiro e podem subsidiar o planejamento de políticas públicas voltadas à prevenção, ao fortalecimento da vigilância epidemiológica e à organização da rede assistencial. Estratégias como ampliação das coberturas vacinais, promoção do diagnóstico precoce, adequado manejo das doenças crônicas e redução das desigualdades no acesso aos serviços de saúde são fundamentais para diminuir as hospitalizações, a mortalidade e o impacto da pneumonia sobre o Sistema Único de Saúde. Recomenda-se, ainda, a realização de estudos futuros que incorporem variáveis clínicas, fatores etiológicos e determinantes socioeconômicos individuais, permitindo melhor compreensão dos fatores associados aos desfechos observados e subsidiando intervenções mais direcionadas.

5 REFERÊNCIAS

BARRETO, Maurício L. et al. Health inequalities in Brazil: race, ethnicity and social determinants of health. *The Lancet Regional Health – Americas*, New York, v. 27, 100632, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/>. Acesso em: 28 jun. 2026.

BRUEGGEMANN, Angela B. et al. Changes in the incidence of invasive respiratory diseases during the COVID-19 pandemic in 26 countries and territories in the IRIS Initiative: a prospective analysis of surveillance data. *The Lancet Digital Health*, London, v. 3, n. 6, p. e360–e370, 2021.

CHOW, Edward J.; UYEKI, Timothy M.; CHU, Helen Y. The effects of the COVID-19 pandemic on community respiratory virus activity. *Nature Reviews Microbiology*, London, v. 21, n. 3, p. 195–210, 2023.

CILLI, Aydan et al. Community-acquired pneumonia in older adults: current concepts and future directions. *Clinical Microbiology and Infection*, Amsterdam, v. 30, n. 2, p. 171–180, 2024.

GBD 2021 LOWER RESPIRATORY INFECTIONS COLLABORATORS. Global, regional, and national burden of lower respiratory infections and associated pathogens, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet Infectious Diseases*, London, v. 24, n. 9, p. 974–1002, 2024.

KARLSSON, Erik A. et al. Review of global influenza circulation, late 2019 to 2022, and the impact of the COVID-19 pandemic on influenza circulation. *Influenza and Other Respiratory Viruses*, Oxford, v. 16, n. 5, p. 1208–1226, 2022.

MARTIN-LOECHES, Ignacio et al. ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of severe community-acquired pneumonia. *Intensive Care Medicine*, Berlin, v. 49, n. 6, p. 615–632, 2023.

METLAY, Joshua P. et al. Diagnosis and treatment of adults with community-acquired pneumonia: an official clinical practice guideline of the American

Thoracic Society and Infectious Diseases Society of America. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, New York, v. 200, n. 7, p. e45–e67, 2019.

PAIXÃO, Erika S. et al. Social and ethnic inequalities in hospitalisation and mortality due to COVID-19 and respiratory diseases in Brazil. The Lancet Regional Health – Americas, New York, v. 10, 100221, 2022.

SIQUEIRA, Márcio Martins et al. Epidemiology and burden of severe acute respiratory infections in Brazil after the COVID-19 pandemic. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Uberaba, v. 56, e0203, 2023.

TORRES, Antoni et al. International ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia and principles of community-acquired pneumonia management. European Respiratory Journal, Sheffield, v. 57, n. 3, 2021.

VIVAS, Daniel et al. Sex differences in respiratory infections and outcomes: biological mechanisms and clinical implications. Frontiers in Immunology, Lausanne, v. 13, 2022.