Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

Evolução temporal da mortalidade por pneumonia em crianças no Amapá nos períodos pré-, intra- e pós-pandemia da COVID-19

Temporal evolution of pneumonia mortality in children in Amapá during the pre-, intra-, and post-COVID-19 pandemic

Evolución temporal de la mortalidad por neumonía en niños en Amapá en los períodos pre, intra y postpandemia de COVID-19

Renato Luiz Vicensi Deliza[1], Waldomauro Ferreira de Melo[1].

RESUMO

Objetivo: Analisar a evolução temporal e o perfil epidemiológico dos óbitos por pneumonia em crianças de 0 a 14 anos residentes no estado do Amapá, entre 2016 e 2024, comparando os períodos pré-pandemia, intra-pandemia e pós-pandemia da COVID-19. **Métodos:** Estudo epidemiológico, analítico, retrospectivo e ecológico de série temporal (2016–2024), realizado no Amapá. Os dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/DATASUS) foram estratificados em pré-pandemia (2016–2019), intra-pandemia (2020–2022) e pós-pandemia (2023–2024). As variáveis foram analisadas no SPSS. **Resultados:** Foram registrados 259 óbitos por pneumonia, sendo 133 no período pré-pandemia, 60 na intra-pandemia e 66 na pós-pandemia. Predominaram óbitos em menores de 1 ano (53,7%), sexo masculino (54,8%) e cor/raça parda (64,1%). A maioria ocorreu em ambiente hospitalar (93,8%). A etiologia inespecífica representou mais de 84% dos registros. O ano de 2020 apresentou o menor número de óbitos (n=12; 4,96/100 mil crianças de 0 a 14 anos), enquanto 2023 registrou o maior pico (n=46; 18,99/100 mil crianças de 0 a 14 anos). **Conclusão:** Houve redução da mortalidade em crianças de 0 a 14 anos por pneumonia durante a pandemia da COVID-19, seguida de aumento no período pós-pandemia. A elevada ocorrência em crianças de cor/raça parda e a predominância de causas inespecíficas evidenciam desigualdades assistenciais e limitações diagnósticas.

Palavras-chave: Pneumonia, COVID-19, Saúde da criança, Mortalidade infantil, Epidemiologia.

ABSTRACT

Objective: To analyze the temporal trends and epidemiological profile of pneumonia deaths among children aged 0 to 14 years residing in the state of Amapá between 2016 and 2024, comparing the pre-pandemic, intra-pandemic, and post-pandemic periods of COVID-19. **Methods:** An epidemiological, analytical, retrospective, ecological time-series study (2016–2024) conducted in Amapá. Data from the Mortality Information System (SIM/DATASUS) were stratified into pre-pandemic (2016–2019), intra-pandemic (2020–2022), and post-pandemic (2023–2024) periods. Variables were analyzed using SPSS. **Results:** A total of 259 pneumonia-related deaths were recorded, including 133 in the pre-pandemic period, 60 during the pandemic, and 66 in the post-pandemic period. Deaths predominated among children under 1 year of age (53.7%), males (54.8%), and individuals of mixed race/skin color (64.1%). Most deaths occurred in hospitals (93.8%). Unspecified

[1] Universidade Federal do Amapá, Macapá – AP.

SUBMETIDO EM: 6/2026 | **ACEITO EM: 7/2026** | **PUBLICADO EM: 8/2026**

etiology accounted for more than 84% of records. The lowest number of deaths was observed in 2020 (n=12; 4.96/100,000 children aged 0 to 14), whereas the highest peak occurred in 2023 (n=46; 18.99/100,000 children aged 0 to 14). **Conclusion:** Mortality among children aged 0 to 14 from pneumonia decreased during the COVID-19 pandemic and increased in the post-pandemic period. The high occurrence among mixed-race infants and the predominance of unspecified causes highlight healthcare inequalities and diagnostic limitations.

Keywords: Pneumonia, COVID-19, Child health, Infant mortality, Epidemiology.

RESUMEN

Objetivo: Analizar la evolución temporal y el perfil epidemiológico de las muertes por neumonía en niños de 0 a 14 años residentes en el estado de Amapá, entre 2016 y 2024, comparando los periodos prepandémico, intrapandémico y postpandémico de la COVID-19. **Métodos:** Estudio epidemiológico, analítico, retrospectivo y ecológico de serie temporal (2016–2024), realizado en Amapá. Los datos del Sistema de Información sobre Mortalidad (SIM/DATASUS) se estratificaron en período prepandémico (2016–2019), intrapandémico (2020–2022) y pospandémico (2023–2024). Las variables fueron analizadas mediante SPSS. **Resultados:** Se registraron 259 defunciones por neumonía, de las cuales 133 ocurrieron en el período prepandémico, 60 durante la pandemia y 66 en el período pospandémico. Predominaron las muertes en menores de 1 año (53,7%), del sexo masculino (54,8%) y de raza/color pardo (64,1%). La mayoría ocurrió en el ámbito hospitalario (93,8%). La etiología inespecífica representó más del 84% de los registros. El año 2020 presentó el menor número de defunciones (n=12; 4,96/100.000 niños de entre 0 y 14 años), mientras que 2023 registró el mayor pico (n=46; 18,99/100.000 niños de entre 0 y 14 años). **Conclusión:** La mortalidad en niños de 0 a 14 años por neumonía disminuyó durante la pandemia da COVID-19 y aumentó en el período pospandémico. La elevada ocurrencia en niños de color/raza parda y el predominio de causas inespecíficas evidencian desigualdades en la atención sanitaria y limitaciones diagnósticas.

Palabras clave: Neumonía, COVID-19, Salud infantil, Mortalidad infantil, Epidemiología.

INTRODUÇÃO

A COVID-19 é uma infecção respiratória aguda causada por um betacoronavírus de RNA envelopado, o SARS-CoV-2, que possui proteínas spike em sua superfície para facilitar a entrada nas células humanas. Embora o pulmão seja o alvo principal, a doença é multissistêmica, afetando o coração, rins e sistema nervoso por meio de desregulação imunológica e lesão endotelial (BRASIL, 2024; BRASIL, 2026).

A pandemia da COVID-19 emergiu no final de 2019 na China e rapidamente se espalhou, levando a Organização Mundial da Saúde (OMS) a declarar estado de pandemia em março de 2020 (SOUZA ASR, et al., 2021). Mundialmente, mais de 600 milhões de pessoas haviam contraído a doença até o início de 2023 (ROCHA RPS, et al., 2023; BRASIL, 2024).

No Brasil, foram registrados mais de 35 milhões de casos confirmados e com mais de 660 mil óbitos até meados do ano de 2022, sendo que a evolução da pandemia no território nacional foi marcada por três ondas principais de morbimortalidade, que afetaram de forma desigual e agressiva as diferentes regiões geográficas. A Região Norte foi uma das primeiras a sofrer com o alastramento rápido do vírus e com sobrecarga do sistema de saúde (MOURA EC, et al., 2022; BRASIL, 2024).

Os sintomas iniciais mais comuns da COVID-19 incluem febre, tosse, fadiga e dispneia, podendo a apresentação variar desde quadros assintomáticos até o desenvolvimento da Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA) e falência de múltiplos órgãos. Cerca de 80% dos casos confirmados são leves a moderados, mas uma parcela dos pacientes evolui para formas graves que necessitam de oxigenoterapia e internação em Unidades de Terapia Intensiva (BRASIL, 2024; SOUZA ASR, et al., 2021; SARMENTO J, et al., 2025).

Na população pediátrica, a COVID-19 inicialmente apresentou um curso clínico mais brando em comparação aos adultos, com a maioria das crianças permanecendo assintomáticas ou apresentando sintomas respiratórios muito leves (SOUZA ASR, et al., 2021; HEINIGE P, et al., 2025). Contudo, essa faixa etária não estava imune a manifestações e complicações severas, com os sinais respiratórios de alarme incluindo taquipneia, hipoxemia, dispneia e cianose. Além disso, casos pediátricos críticos envolveram a emergência da Síndrome Inflamatória Multissistêmica Pediátrica (SIM-P), uma resposta imune tardia e grave associada à infecção prévia (BRASIL, 2024).

Além disso, observou-se que pessoas passaram a apresentar condições a longo prazo, que foram denominadas de condições pós-COVID-19, caracterizadas pela persistência de sintomas incapacitantes semanas e meses após a infecção aguda. Essas sequelas acometem diversos sistemas orgânicos e destacam-se por apresentar fadiga profunda crônica, dispneia aos esforços, mialgia intensa e importantes alterações cognitivas (IDA FS, et al., 2024; BRASIL, 2026).

O acometimento do parênquima pulmonar pode evoluir para fibrose ou dano inflamatório residual, prejudicando os mecanismos de defesa locais e favorecendo agressões microbianas secundárias. Assim, as infecções virais respiratórias severas induzidas pela COVID-19 relacionam-se ao desenvolvimento de infecções ou coinfecções bacterianas, que agravaram a morbimortalidade no período pós-pandêmico e exigiram o uso de antibióticos de amplo espectro (SARMENTO J, et al., 2025).

A pneumonia consiste em uma infecção aguda dos pulmões que acomete especificamente os alvéolos, apresentando etiologia viral, bacteriana ou fúngica (LENTI CC, et al., 2025; SARMENTO J, et al., 2025). O microrganismo coloniza a mucosa do epitélio respiratório superior, promovendo a formação de secreções e a disseminação para o trato inferior através da aspiração. O diagnóstico baseia-se na tríade de sintomas respiratórios, achados no exame físico e evidências radiológicas pulmonares (LENTI CC, et al., 2025; KHAN MA, et al., 2025; SARMENTO J, et al., 2025).

A Pneumonia Adquirida na Comunidade (PAC) refere-se especificamente à infecção aguda do parênquima pulmonar adquirida fora do ambiente hospitalar ou de outros ambientes de cuidados de saúde (SBP, 2024; KHAN MA, et al., 2025). Antes da pandemia, a OMS estimava que a PAC causava cerca de 672.000 mortes anuais em menores de cinco anos em todo o mundo (SBP, 2024).

O estado do Amapá, inserido na Região Norte, enfrenta desafios estruturais e sanitários que foram exacerbados durante a crise sanitária do SARS-CoV-2, em que a região sofreu com o colapso de leitos e com vulnerabilidades que dificultaram o acesso a cuidados especializados (MOURA EC, et al., 2022; AMARAL M, et al., 2021). Nesse cenário de limitações, entender como as pneumonias se comportaram localmente é necessário para planejar ações de saúde pública adequadas (SARMENTO J, et al., 2025).

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar a evolução temporal e o perfil epidemiológico dos óbitos por pneumonia em crianças de 0 a 14 anos residentes no estado do Amapá, entre 2016 e 2024, comparando os períodos pré-pandemia, intra-pandemia e pós-pandemia da COVID-19.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo epidemiológico, analítico e retrospectivo, com delineamento ecológico de séries temporais. Para responder ao objetivo do estudo, a série histórica (2016 a 2024) foi segmentada em três períodos epidemiológicos distintos, considerando os marcos da pandemia da COVID-19 no Brasil: Período Pré-Pandemia (2016–2019), Período Intra-Pandemia (2020–2022) e Período Pós-Pandemia (2023–2024).

A população do estudo foi composta por todas as crianças cujos óbitos tenham sido registrados no sistema oficial de saúde e que atendessem aos critérios de elegibilidade.

Foram incluídos os registros de indivíduos com idade de 0 a 14 anos completos, residentes no estado do Amapá, com óbito ocorrido entre 1º de janeiro de 2016 e 31 de dezembro de 2024, e que apresentassem como causa básica do óbito códigos classificados no grupo de Pneumonias (J12 a J18) do Capítulo X da Classificação Internacional de Doenças, 10ª Revisão (CID-10). Foram excluídos da análise os registros com informações ignoradas na variável idade e registros duplicados.

Os dados de mortalidade foram extraídos do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), coordenado pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), por meio da plataforma TabNet. Os dados populacionais necessários para o cálculo das taxas de mortalidade foram obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), utilizando as estimativas e projeções demográficas oficiais para a faixa etária de 0 a 14 anos no estado do Amapá.

As informações coletadas incluíram as variáveis sexo, faixa etária, raça/cor da pele, local de ocorrência, município de residência, mês e ano do óbito, causa básica (CID-10: J12 a J18) e período epidemiológico (pré-, intra- e pós-pandemia). Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas no Microsoft Excel® e analisados por meio do software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 26.0.

Realizou-se análise descritiva das variáveis sociodemográficas, clínicas e do local de ocorrência dos óbitos, por meio de frequências absolutas e relativas. Os coeficientes de mortalidade por pneumonia foram calculados anualmente e expressos por 100 mil crianças de 0 a 14 anos, utilizando-se a razão entre o número de óbitos registrados e a população correspondente estimada para cada ano. Também foram calculados os respectivos Intervalos de Confiança de 95% (IC95%), com base na distribuição de Poisson.

Para análise temporal da mortalidade foi utilizada regressão linear simples, considerando os coeficientes anuais de mortalidade ao longo do período pesquisado. A tendência temporal foi avaliada por meio da equação da reta, coeficiente angular e coeficiente de determinação (R^2).

Por utilizar dados secundários de domínio público, este estudo dispensa a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). No entanto, foram seguidos os preceitos éticos estabelecidos nas Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS

Entre os anos de 2016 e 2024, o estado do Amapá registrou um total de 259 óbitos por pneumonia em crianças de 0 a 14 anos, com 133 mortes no período pré-pandemia (2016-2019), 60 óbitos durante o período intra-pandemia (2020-2022), seguido por um total de 66 óbitos notificados no período pós-pandemia (2023-2024), conforme apresentado na **Tabela 1.**

Tabela 1 - Distribuição dos óbitos por pneumonia em crianças de até 14 anos segundo faixa etária, sexo, cor/raça e local de ocorrência nos períodos pré-pandemia, intra-pandemia e pós-pandemia da COVID-19 no estado do Amapá.

	Pré-pandemia		Intra-pandemia		Pós-pandemia		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Faixa Etária								
Menor 1 ano	62	46,6	42	70	35	53	139	53,7
1 a 4 anos	47	35,3	15	25	18	27,3	80	30,9
5 a 9 anos	14	10,5	-	-	7	10,6	21	8,1
10 a 14 anos	10	7,5	3	5	6	9,1	19	7,3
Sexo								
Masculino	67	50,4	34	56,7	41	62,1	142	54,8
Feminino	66	49,6	26	43,3	25	37,9	117	45,2
Cor/raça								
Branca	36	27,1	6	10	14	21,2	56	21,6
Preta	1	0,8	5	8,3	1	1,5	7	2,7
Amarela	3	2,3	-	-	2	3	5	1,9
Parda	84	63,2	39	65	43	65,2	166	64,1
Indígena	4	3	4	6,7	3	4,5	11	4,2
Ignorado	5	3,8	6	10	3	4,5	14	5,4
Local ocorrência								
Hospital	129	97	51	85	63	95,5	243	93,8
Outro estabelecimento de saúde	1	0,8	3	5	1	1,5	5	1,9
Domicílio	2	1,5	3	5	2	3	7	2,7
Via pública	1	0,8	-	-	-	-	1	0,4
Outros	-	-	3	5	-	-	3	1,2

Fonte: Deliza RLV e Melo WF, 2026.

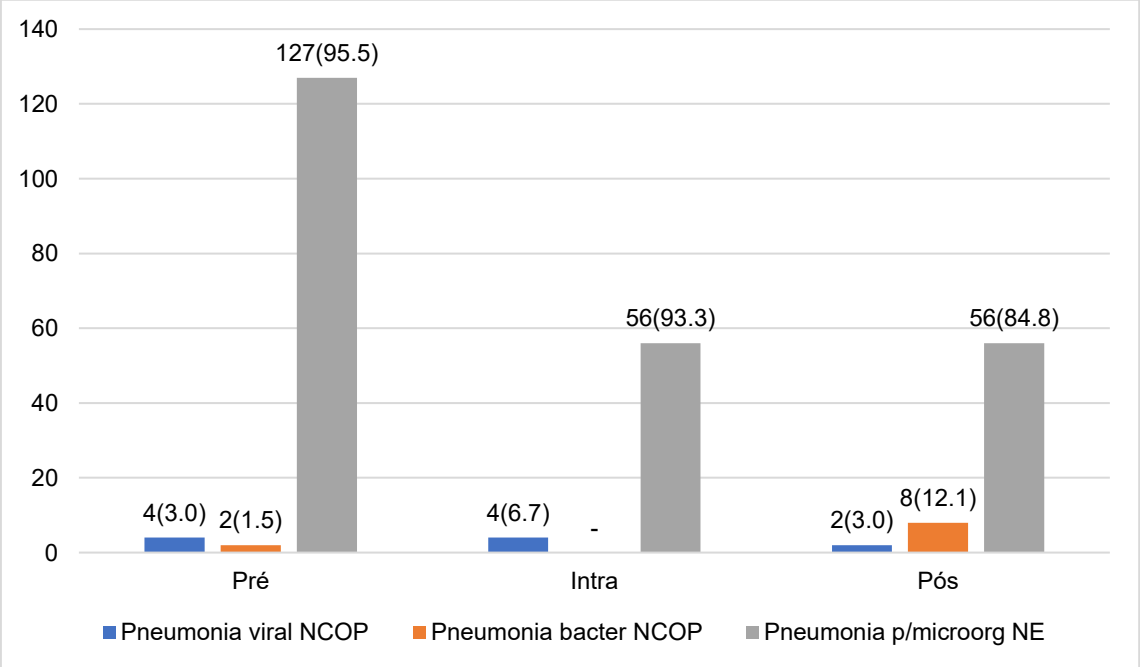
Em relação à faixa etária, a maior ocorrência de óbitos no total do período avaliado concentrou-se em crianças menores de 1 ano (n=139; 53,7%), padrão que se manteve como o mais frequente no período pré-pandemia (n=62; 46,6%), intra-pandemia (n=42; 70%) e pós-pandemia (n=35; 53%). A segunda faixa etária com maior número de casos gerais foi a de 1 a 4 anos (n=80; 30,9%), apresentando (n=47; 35,3%) no período pré-pandemia, (n=15; 25%) na intra-pandemia e (n=18; 27,3%) no pós-pandemia. Em seguida, os registros apontaram as faixas de 5 a 9 anos (n=21; 8,1%) e de 10 a 14 anos (n=19; 7,3%).

Quanto ao sexo, observou-se predomínio de óbitos do sexo masculino (n=142; 54,8%), sendo esta também a maior frequência isolada no período pré-pandemia (n=67; 50,4%), intra-pandemia (n=34; 56,7%) e pós-pandemia (n=41; 62,1%). O sexo feminino contabilizou um total de 117 óbitos (45,2%), distribuídos em (n=66; 49,6%) no período pré-pandemia, (n=26; 43,3%) na intra-pandemia e (n=25; 37,9%) no período pós-pandemia.

Na variável cor/raça, a maior frequência foi da cor parda (n=166; 64,1%), que concentrou a maioria dos registros em todos os recortes temporais: pré-pandemia (n=84; 63,2%), intra-pandemia (n=39; 65%) e pós-pandemia (n=43; 65,2%). A cor branca totalizou 56 registros (21,6%), com (n=36; 27,1%) no pré-pandemia, (n=6; 10%) na intra-pandemia e (n=14; 21,2%) no pós-pandemia. As demais ocorrências totais foram distribuídas em registros ignorados (n=14; 5,4%), indígena (n=11; 4,2%), preta (n=7; 2,7%) e amarela (n=5; 1,9%).

No que se refere ao local de ocorrência, a ampla maioria dos óbitos aconteceu em ambiente hospitalar, totalizando 243 casos (93,8%). Esse local concentrou a maior proporção de mortes no período pré-pandemia (n=129; 97%), intra-pandemia (n=51; 85%) e pós-pandemia (n=63; 95,5%). Os demais locais de ocorrência registrados no total do período foram: domicílio (n=7; 2,7%), outro estabelecimento de saúde (n=5; 1,9%), outros locais não especificados (n=3; 1,2%) e via pública (n=1; 0,4%). O **Gráfico 1** demonstra a distribuição dos óbitos por pneumonia em crianças de até 14 anos no estado do Amapá, conforme a classificação etiológica registrada.

Gráfico 1 - Distribuição dos óbitos por pneumonia em crianças de até 14 anos segundo o tipo etiológico no estado do Amapá, no período analisado.



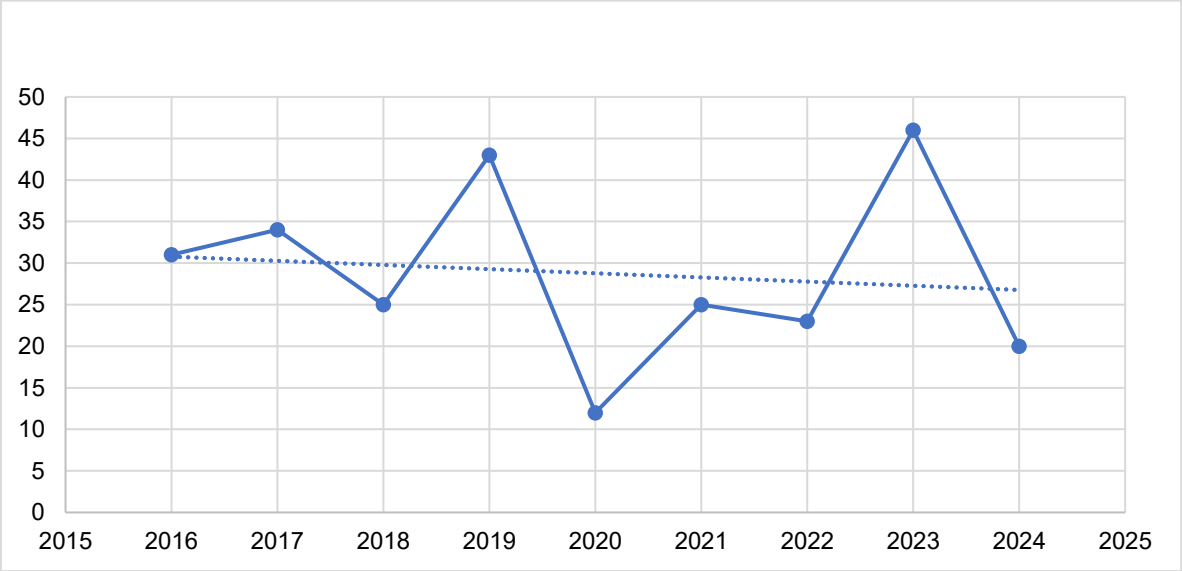
Fonte: Deliza RLV e Melo WF, 2026.

Em relação aos tipos etiológicos, a Pneumonia por microrganismo não especificado apresentou a maior frequência em todos os recortes temporais, contabilizando (n=127; 95,5%) no período pré-pandemia, (n=56;

93,3%) no período intra-pandemia e (n=56; 84,8%) no período pós-pandemia. A Pneumonia viral não classificada em outra parte (NCOP) obteve registros de (n=4; 3%) no período pré-pandemia, seguido por (n=4; 6,7%) durante a intra-pandemia e (n=2; 3%) na fase pós-pandemia. Por fim, a Pneumonia bacteriana não classificada em outra parte (NCOP) apresentou (n=2; 1,5%) dos casos no período pré-pandemia, não teve nenhum óbito registrado na fase intra-pandemia, e concentrou sua maior ocorrência no período pós-pandemia, totalizando (n=8; 12,1%).

O **Gráfico 2** apresenta a evolução temporal dos óbitos por pneumonia. Observa-se comportamento oscilatório no número de óbitos ao longo da série histórica, com maiores registros nos anos de 2019 (43 óbitos) e 2023 (46 óbitos), enquanto o menor quantitativo foi identificado em 2020 (12 óbitos).

Gráfico 2 - Tendência temporal dos óbitos por pneumonia em crianças de até 14 anos no estado do Amapá, no período de 2016 a 2024.



Fonte: Deliza RLV e Melo WF, 2026. Coeficiente angular: Y= -0,5x+1038,8; Coeficiente de determinação: R^2 = 0,0158

A linha de tendência linear demonstra discreta redução dos óbitos ao longo do período analisado, evidenciada pelo coeficiente angular negativo da equação da reta (y = -0,5x + 1038,8). Entretanto, o baixo valor do coeficiente de determinação (R^2 = 0,0158) indica fraca capacidade explicativa da tendência linear, sugerindo ausência de padrão consistente de redução ou aumento dos óbitos ao longo do tempo. A **Tabela 2** apresenta o coeficiente de mortalidade, bem como os respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%).

Tabela 2 - Coeficiente de mortalidade por pneumonia em crianças de até 14 anos no estado do Amapá, segundo ano de ocorrência e intervalos de confiança de 95%, no período de 2016 a 2024.

Ano	Óbitos	População	Coeficiente de mortalidade	Ic95%
2016	31	242293	12.794	(8.29-17.29)
2017	34	241954	14.052	(9.329-18.77)
2018	25	241475	10.353	(6.295-14.41)
2019	43	241319	17.819	(12.49-23.14)
2020	12	241830	4.962	(2.15-7.77)
2021	25	242043	10.329	(6.28-14.37)
2022	23	242264	9.494	(5.61-13.37)
2023	46	242244	18.989	(13.50-24.47)
2024	20	241740	8.273	(4.64-11.89)

Fonte: Deliza RLV e Melo WF, 2026. Estimativas populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Intervalos de confiança de 95% calculados pela distribuição de Poisson.

Observa-se variação dos coeficientes ao longo da série temporal, com maiores valores registrados nos anos de 2023 (18,99 óbitos por 100 mil crianças de 0 a 14 anos) e 2019 (17,82 óbitos por 100 mil crianças de 0 a 14 anos), enquanto o menor coeficiente foi identificado em 2020 (4,96 óbitos por 100 mil crianças de 0 a 14 anos). Nota-se que os anos com maior número absoluto de óbitos apresentaram coeficientes mais elevados e intervalos relativamente mais amplos, refletindo maior magnitude do evento na população estudada.

DISCUSSÃO

A análise dos dados da presente pesquisa indicou que mortalidade por pneumonia infantil no Amapá concentrou-se na faixa etária de menores de um ano, atingindo 70% durante o período intra-pandemia, o que está em conformidade com os resultados de Tauil MC, et al. (2026), que reportaram 66,9% dos óbitos respiratórios pediátricos restritos a essa mesma idade no Brasil entre os anos de 2002-2022.

A vulnerabilidade dos menores de um ano persiste independentemente de restrições sazonais ou pandêmicas, pois a imaturidade anatômica e imunológica aliada a coinfecções virais e/ou bacterianas nessa fase promovem desfechos clínicos severos e progressivos (VIEIRA LMN, et al., 2022; COSTA ACMR e CABRAL JL, 2025).

Nagai BH, et al. (2026) constataram risco relativo de mortalidade hospitalar de 1,56 para menores de quatro anos internados com pneumonia em 2020 no Brasil. Essa elevação de risco em pacientes mais jovens também foi observada por Fernandes AG, et al. (2023) no estado da Bahia entre 2018-2021, em que a taxa de letalidade cresceu paralelamente à redução das internações. Tais dados corroboram que o atraso na busca por atendimento e a priorização de leitos para síndromes agudas resultaram em complicações como derrame pleural e necessidade de suporte ventilatório avançado em lactentes (DE PAULA ACRB, et al., 2024; COSTA ACMR e CABRAL JL, 2025).

Quanto à distribuição por sexo, os resultados apontaram a predominância de óbitos masculinos, com elevação progressiva para 62,1% no pós-pandemia, alinhando-se aos 54,2% de mortalidade masculina aferidos por Tauil MC, et al. (2026) na série histórica com dados do Brasil e à maioria absoluta de óbitos entre meninos registrada no estado de Minas Gerais, entre os anos de 2018 a 2021, por Rios CHML, et al. (2025), padrão que só sofreu inversão no ano de 2022.

Em contrapartida, Diniz LMO, et al. (2025) avaliaram casos confirmados de pneumonia pneumocócica em um hospital em Belo Horizonte, Minas Gerais, com dados de prontuários de 2018 a 2022, e identificaram uma prevalência de 71,2% no sexo feminino, acompanhada de altas taxas de complicações locais (59,3%) e necessidade de ventilação mecânica (50,8%).

Em relação à cor/raça, 64,1% das crianças que evoluíram a óbito no Amapá foram classificadas como pardas, mantendo-se como a categoria com maior mortalidade nos três recortes analisados. Esse achado é semelhante ao observado na pesquisa de Rios CHML, et al. (2025), que identificou a população parda como a mais vitimada em sua série ecológica em Minas Gerais, bem como com a avaliação de Tauil MC, et al. (2026), onde 46% dos óbitos pediátricos respiratórios no Brasil concentraram-se na população negra (pretos e pardos).

A mortalidade na população parda reflete as profundas iniquidades do sistema de saúde, especialmente nas localidades da Região Norte, em que crianças em situação de vulnerabilidade social apresentam maiores riscos de adoecimento agudo, uma vez que enfrentam maiores obstáculos para o acompanhamento primário de rotina. Os determinantes sociais agravaram-se durante a pandemia da COVID-19, quando as restrições de mobilidade e de recursos limitaram a intervenção precoce com antibióticos ambulatoriais, favorecendo a evolução de infecções comunitárias para insuficiência respiratória em domicílio entre as populações marginalizadas (MEDEIROS RGS, et al., 2025; OLIVEIRA LM, et al., 2026; CHRISTOFFEL MM, et al., 2020).

A análise do local de ocorrência revelou predomínio no ambiente hospitalar (93,8%); contudo, identificou-se uma queda dessa proporção de 97% na fase pré-pandemia para 85% no intra-pandemia. Essa dinâmica de deslocamento é corroborada pelos achados de Nagai BH, et al. (2026), que registraram reduções expressivas, de até 46%, no volume absoluto de internações no Brasil durante o ano de 2020.

A redução do percentual de mortes em leitos de alta complexidade sugere que as barreiras de acesso aos serviços de urgência, geradas pelo temor de infecção pelo SARS-CoV-2 e pelo isolamento, forçaram o manejo de casos graves em unidades primárias de menor suporte ou nos próprios domicílios (FERNANDES AG, et al., 2023; COSTA ACMR e CABRAL JL, 2025).

De acordo com as análises de Medeiros RGS, et al. (2025) e Araújo LD, et al. (2023), a priorização de leitos para os casos da COVID-19 e a consequente sobrecarga dos estabelecimentos de saúde restringiram o acesso rotineiro aos serviços médicos, o que reduziu as internações por outras patologias respiratórias e limitou as hospitalizações apenas aos quadros clínicos mais graves. Consequentemente, as crianças diagnosticadas com pneumonia que conseguiam acesso hospitalar já chegavam em estágios tardios e complicados (DE PAULA ACRB, et al., 2024; DINIZ LMO, et al., 2025).

Sobre o perfil etiológico, o CID J18 (Pneumonia por microrganismo não especificado) abrangeu a grande maioria dos óbitos nos três períodos analisados. Nesse contexto, Araújo LD, et al. (2023) também relataram a condição inespecífica como causa primária em 84,78% dos óbitos respiratórios infantis notificados no ano de 2020 no Brasil. A predominância contínua dessa classificação indica limitações em infraestrutura para a realização de hemoculturas e testes moleculares de rotina, o que prejudica o monitoramento de patógenos (VERAS TN, 2026; OLIVEIRA LM et al., 2026).

A ausência de isolamento laboratorial do agente etiológico impede a adoção de condutas antimicrobianas de precisão, impactando o prognóstico e a gestão epidemiológica (ARAÚJO LD, et al., 2023). A subnotificação pode ocultar a verdadeira incidência das coinfecções bacterianas e virais graves e reduz a capacidade do sistema público de analisar localmente a efetividade das vacinas disponíveis para a população infantil (PROCIANOY GS, et al., 2022; TAUIL MC, et al., 2026).

Na avaliação da evolução temporal das mortes, identificou-se uma redução de 43 óbitos em 2019 para 12 óbitos em 2020 (taxa de 4,96/100.000) e esse achado converge com a regressão segmentada de Veras TN, (2026), que calculou um déficit de 1.285 óbitos infantis por pneumonia no Brasil em 2020-2021, o equivalente a uma queda de 47,3% abaixo da linha de tendência esperada. A redução abrupta em 2020 também é observada por Medeiros RGS, et al. (2025) e Araújo LD, et al. (2023), os quais quantificaram os níveis mais baixos de internações e de mortes nesse recorte temporal.

O declínio dos óbitos verificado em 2020 pode ser atribuído às medidas não farmacológicas, como o fechamento de instituições de ensino e restrições de mobilidade urbana, já que essas intervenções podem ter bloqueado a circulação e transmissão cruzada de vírus e bactérias na comunidade (VERAS TN, 2026; OLIVEIRA LM, et al., 2026). Adicionalmente, De Paula ACRB, et al. (2024) evidenciaram que o período em que as escolas permaneceram fechadas registrou uma prevalência menor de pneumonias complicadas com derrame pleural (30,3%).

Por outro lado, o período pós-pandemia marcou o pico da série do Amapá, culminando em 46 mortes e coeficiente de 18,98/100.000 em 2023, o que refletiu a retomada das infecções comunitárias, o que alinha-se aos dados de Medeiros RGS, et al. (2025), que relataram o recorde nacional de 245.433 internações por pneumonia infantil no ano de 2023, ultrapassando os dados mensurados pré-pandemia. Veras TN, (2026) definiu esse fenômeno como "efeito rebote", evidenciando que a descontinuidade das medidas de barreira reverteu a proteção e gerou aumento na letalidade.

O aumento acentuado da letalidade fundamenta-se clinicamente no conceito de déficit imunológico populacional, em que as crianças mantidas longo tempo em confinamento domiciliar não adquiriram exposição natural aos patógenos endêmicos, resultando em respostas inflamatórias mais intensas e desreguladas no momento de retorno ao convívio (VERAS TN, 2026; VIEIRA LMN et al., 2022). Além disso, Costa ACMR e Cabral JL, (2025) observaram aumento expressivo no diagnóstico de derrame pleural, de 1,5% em 2018 para 25,3% em 2022 em casos de um hospital em São Paulo, o que pode explicar a gravidade e a taxa de óbitos observada nas internações infantis no Amapá nos anos de 2023 e 2024.

Além do mais, a redução das coberturas do calendário vacinal infantil durante a pandemia da COVID-19 também pode estar relacionada, no qual o estudo de Procianoy GS, et al, (2022) associa a queda acentuada nas coberturas vacinais de crianças menores de um ano no Brasil em 2020 aos impactos da pandemia de COVID-19 e às medidas de distanciamento físico. Segundo os autores, o receio dos responsáveis em expor

as crianças ao risco em unidades de saúde contribuiu para reduções históricas na aplicação de imunizantes, incluindo a vacina pneumocócica 10V. O aumento de indivíduos suscetíveis e sem imunização primária facilitaram a rápida disseminação de sorotipos agressivos de bactérias, favorecendo a ocorrência de pneumonias mais graves (VERAS TN, 2026; DINIZ LMO, et al., 2025).

Adicionalmente, a literatura estabelece que a injúria endotelial e a reprogramação inflamatória desencadeadas pela COVID-19 tendem a fragilizar os mecanismos de depuração mucociliar, potencializando a agressividade de novas coinfecções comunitárias (DINIZ LMO, et al., 2025; MEDEIROS RGS, et al., 2025; CHRISTOFFEL MM, et al., 2020).

O coeficiente de determinação (R^2 = 0,0158) aferido nesta pesquisa demonstra a ausência de uma tendência linear decrescente na mortalidade por pneumonia no Amapá entre 2016 e 2024. Este achado alinha-se aos resultados de Veras TN, (2026), que evidenciou que a Região Norte foi a única do país a não apresentar declínio estatisticamente significativo na mortalidade pré-pandemia (p = 0,231). Ademais, este dado também corrobora a vulnerabilidade apontada por Tauil MC, et al. (2026), que demonstraram que a Região Norte manteve as maiores taxas de mortalidade por infecções respiratórias não-COVID-19 em menores de cinco anos no Brasil.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a mortalidade por pneumonia em crianças de 0 a 14 anos no Amapá apresentou comportamento oscilatório entre 2016 e 2024, com redução durante o período intra-pandemia e aumento expressivo no período pós-pandemia, especialmente em 2023. Os óbitos concentraram-se em menores de um ano, no sexo masculino, em crianças de cor/raça parda e em ambiente hospitalar. A predominância de registros por pneumonia de microrganismo não especificado sugere limitações diagnósticas e fragilidades na identificação etiológica dos óbitos. Considerando o delineamento ecológico e o uso de dados secundários, os achados devem ser interpretados em nível populacional, sem inferência causal individual. Recomenda-se fortalecer a vigilância epidemiológica, a qualificação dos registros, o diagnóstico etiológico, a vacinação e o acesso oportuno à atenção pediátrica no estado do Amapá.

REFERÊNCIAS

1. AMARAL M, et al. Os impactos da pandemia de Covid-19 no Estado do Amapá. Revista Científica Multidisciplinar do CEAP, 2021; 3(1): 11.
2. ARAÚJO LD, et al. Principais causas de mortalidade por doenças respiratórias em crianças de 0 a 4 anos de 2015 a 2020. Revista Ciência Plural, 2023; 9(3): e31402.
3. BRASIL. 2024. In: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Guia de vigilância integrada da covid-19, influenza e outros vírus respiratórios de importância em saúde pública. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/guias-e-manuais/2024/guia-vigilancia-integrada-da-covid-19-influenza-e-outros-virus-respiratorios-de-importancia-em-saude-publica/view. Acesso em: 12 jun. 2026.
4. BRASIL. 2026. In: Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Guia nacional de manejo das condições pós-covid no âmbito do SUS. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_manejo_pos_covid_sus.pdf. Acesso em: 12 jun. 2026.
5. COSTA ACMR, CABRAL JL. Comparação dos perfis clínicos de pacientes com quadro de pneumonia antes e depois da pandemia de COVID-19 no Hospital Municipal do Campo Limpo. Trabalho de Conclusão de Curso (Residência Médica em Pediatria) – Hospital Municipal Dr. Fernando Mauro Pires da Rocha. São Paulo-SP, 2025; p32.
6. CHRISTOFFEL MM, et al. A (in)visibilidade da criança em vulnerabilidade social e o impacto do novo coronavírus (COVID19). Revista Brasileira de Enfermagem, 2020; 73(2): e20200302.
7. DE PAULA ACRB, et al. Análise do perfil epidemiológico de crianças hospitalizadas com pneumonia bacteriana em um hospital de referência antes e após a reabertura das escolas em decorrência da pandemia de covid-19. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, 2024; 6(7): 3233-3263.

8. DINIZ LMO, et al. Estudo de coorte retrospectivo sobre pneumonia pneumocócica durante a pandemia de COVID-19 em um hospital pediátrico de referência no Brasil. Revista Médica de Minas Gerais, 2025; 35: e-35114.
9. FERNANDES AG, et al. Morbimortalidade por pneumonia no estado da Bahia no período pré e durante a pandemia de COVID-19 – base de dados do DATASUS. Revista de Ciências Médicas e Biológicas, 2023; 22(1).
10. HEINIGE P, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on pediatric pneumonia outcomes: a five-year retrospective cohort study. Infection and Drug Resistance, 2025; 18: 3511-3525.
11. IDA FS, et al. Síndrome pós-COVID-19: sintomas persistentes, impacto funcional, qualidade de vida, retorno laboral e custos indiretos – estudo prospectivo de casos 12 meses após a infecção. Cadernos de Saúde Pública, 2024; 40(2).
12. KHAN MA, et al. Pneumonia: Recent Updates on Diagnosis and Treatment. Microorganisms, 2025; 13(3): 522.
13. LENTI CC, et al. Aspectos radiológicos da pneumonia na COVID-19: uma revisão integrativa. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, 2025; 11(5): 7334-7345.
14. MEDEIROS RGS, et al. Evolução temporal das internações por pneumonia infantil no Brasil: dados de 2019 a 2023. Periódicos Brasil. Pesquisa Científica, 2025; 4(1).
15. MOURA EC, et al. Covid-19: evolução temporal e imunização nas três ondas epidemiológicas, Brasil, 2020–2022. Revista de Saúde Pública, 2022; 56: 105.
16. NAGAI BH, et al. Internações hospitalares por pneumonia no Brasil: comparação entre o período pré e pós-pandemia. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, 2026; 12(4).
17. OLIVEIRA LM, et al. Análise espacial das taxas de internação e mortalidade por pneumonia em crianças menores de um ano. Rev Rene, 2026; 27: e96194.
18. PROCIANOY GS, et al. Impacto da pandemia do COVID-19 na vacinação de crianças de até um ano de idade: um estudo ecológico. Ciência & Saúde Coletiva, 2022; 27(3): 969-978.
19. RIOS CHML, et al. Perfil epidemiológico da população pediátrica com evolução para óbito por pneumonia em Minas Gerais de 2018 a 2022. Rev. Cient. Esc. Estadual Saúde Pública de Goiás "Cândido Santiago", 2025; 11.
20. ROCHA RPS, et al. Síndrome pós-COVID-19 entre hospitalizados por COVID-19: estudo de coorte após 6 e 12 meses da alta hospitalar. Cadernos de Saúde Pública, 2023; 39(11): e00022723.
21. SARMENTO J, et al. Pneumonia bacteriana associada à covid-19. Revista Científica do UBM, 2025; 27(52): 44-61.
22. SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Pneumonias Adquiridas na Comunidade Complicadas: Atualização 2024. Sociedade Brasileira de Pediatria: Rio de Janeiro-RJ, 2024.
23. SOUZA ASR, et al. Aspectos gerais da pandemia de COVID-19. Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, 2021; 21(S1): S47-S64.
24. TAUIL MC, et al. Mortalidade por infecções respiratórias não covid-19 em menores de 5 anos de idade: série temporal, Brasil, 2002-2022. Epidemiologia e Serviços de Saúde, 2026; 35: e20250575.
25. VERAS TN. Tendência temporal e impacto da pandemia de covid-19 na mortalidade por pneumonia e influenza em crianças menores de cinco anos no Brasil (2010–2024): análise de série temporal interrompida com regressão OLS e erros padrão corrigidos por Newey-West. Arquivos Catarinenses de Medicina, 2026; 55(2): 205-215.
26. VIEIRA LMN, et al. Pneumonia em crianças: novo desafio no ano de 2022. Revista Médica de Minas Gerais, 2022; 32(Supl 11): S34-S38.