

**FATORES ASSOCIADOS AO  
ÓBITO INTRA-HOSPITALAR  
POR ASMA EM CRIANÇAS E  
ADOLESCENTES NO  
BRASIL, 2022-2024**

**FACTORS ASSOCIATED WITH IN-HOSPITAL DEATH DUE TO ASTHMA IN  
CHILDREN AND ADOLESCENTS IN BRAZIL, 2022-2024**

Ciências da Saúde • 08/07/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/783030172](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/783030172)

---

Jefferson Felipe Calazans Batista<sup>1</sup>

Cristiane dos Santos<sup>2</sup>

Aislayne Rodrigues Valentim<sup>3</sup>

Alyne Ribeiro de Menezes<sup>4</sup>

Luana da Conceição Costa Cardoso<sup>5</sup>

Valéria Fernandes da Silva Lima<sup>6</sup>

Mylene Crystina dos Santos Fernandes<sup>7</sup>

Byanca Santana Sousa<sup>8</sup>

---

## RESUMO

A asma constitui doença respiratória crônica de elevada relevância pediátrica e mantém potencial de mortalidade evitável no Brasil. Este estudo analisou os fatores associados ao óbito intra-hospitalar por asma e estado de mal asmático em crianças e adolescentes brasileiros entre 2022 e 2024. A pesquisa adotou delineamento transversal de abordagem quantitativa, com microdados das Autorizações de Internação Hospitalar do Sistema de Informação Hospitalar do Sistema Único de Saúde. O tratamento de dados ausentes empregou imputação múltipla com dez conjuntos e método de correspondência preditiva. A análise utilizou o teste qui-quadrado e a regressão logística binária para estimar as razões de chances ajustadas. O estudo registrou 171.729 internações e 131 óbitos, com letalidade global de 0,08 por cento e taxa de internação de 99,20 por 100 mil. O perfil predominante reuniu indivíduos do sexo masculino, das faixas de um a nove anos, de raça parda e internados em leitos pediátricos sob caráter de urgência. A análise ajustada identificou três fatores independentes. A internação em unidade de terapia intensiva representou o preditor mais forte, com chance de óbito quase dezesseis vezes maior. A idade elevou a chance de óbito em dez por cento por ano de vida. O tempo de permanência elevou a chance em três por cento por dia internado. O estudo conclui que os fatores associados ao óbito refletem a gravidade da exacerbação asmática e indicam subgrupos prioritários para ações de saúde pública.

**Palavras-chave:** Asma; Crianças; Adolescentes; Fatores de risco.

## ABSTRACT

Asthma is a chronic respiratory disease of significant pediatric importance that carries a risk of preventable mortality in Brazil. This study analyzed factors associated with in-hospital death due to

asthma and status asthmaticus among Brazilian children and adolescents between 2022 and 2024. The research employed a cross-sectional design with a quantitative approach, utilizing microdata from Hospital Admission Authorizations within the Unified Health System's Hospital Information System. Missing data were handled using multiple imputation with ten datasets and the predictive mean matching method. The analysis used the chi-square test and binary logistic regression to estimate adjusted odds ratios. The study recorded 171,729 hospitalizations and 131 deaths, with an overall case-fatality rate of 0.08% and a hospitalization rate of 99.20 per 100,000 inhabitants. The predominant profile consisted of males aged one to nine years, of mixed race (\*parda\*), admitted to pediatric beds on an urgent basis. Adjusted analysis identified three independent factors. Admission to an intensive care unit was the strongest predictor, associated with a nearly sixteen-fold increase in the odds of death. Age increased the odds of death by 10% per year of life, while length of stay increased the odds by 3% per day of hospitalization. The study concludes that the factors associated with death reflect the severity of asthma exacerbations and identify priority subgroups for public health interventions.

**Keywords:** Asthma; Children; Adolescents; Risk factors.

## 1. INTRODUÇÃO

A asma é uma doença crônica multifatorial e heterogênea relacionada às vias aéreas que afeta mais de 300 milhões de pessoas em todo o mundo, sendo a maioria delas crianças e adolescentes (Lejeune et al., 2020; World Health Organization, 2018). A crise asmática é desencadeada por uma reação de hipersensibilidade a alérgenos ambientais que cursam com a inflamação das vias aéreas, causando o estreitamento da luz do brônquio e a produção de

muco. Esse estreitamento do espaço da passagem de ar manifesta-se clinicamente como uma obstrução reversível, podendo levar a sintomas como chiado, tosse, aperto no peito e dispnéia, com potencial fatal (Camoretti-Mercado; Lockey, 2021).

Já nos parâmetros da espirometria, essa patologia é descrita pela súbita redução na função pulmonar, medida pela queda do volume expiratório forçado em 1 segundo (FEV1) e do pico de fluxo expiratório (PEFR), acompanhada pelos sintomas característicos da variação de fluxo aéreo. Enquanto a medição objetiva do PEFR é utilizada para avaliar a gravidade da crise (Dick et al., 2014; Fielding et al., 2019; Galant et al., 2011; Gibson et al., 2003).

O tratamento básico pode ser feito através de corticoide inalatório (CI), com ou sem associação do  $\beta$ 2 agonista de longa ação (LABA), o que diminui os efeitos deletérios da doença (Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, 2012). Como evidência do resultado dessa terapia, um estudo descritivo investigou crianças e adolescentes com asma atendidos no pronto atendimento de um hospital durante um período de oito meses e observou-se que a não utilização da medicação preventiva resultou em um aumento significativo na necessidade de internação (em 69,6%) e admissão em CT (em 92,8%). Por outro lado, quando a medicação preventiva foi utilizada adequadamente, a taxa de admissão em CTI caiu para 42,8%. Esses resultados indicam claramente a importância do uso correto da medicação preventiva na asma, pois seu uso adequado reduziu consideravelmente a gravidade da doença e a necessidade de cuidados intensivos (De Castro et al., 2023).

No entanto, o subdiagnóstico e a falha terapêutica, sobretudo nos momentos de exacerbação, ainda são uma infeliz realidade que

aumentam o potencial de morbimortalidade dessa doença, pois apesar de não ser uma consequência comum, poderia mais facilmente ser evitada, uma vez que essa é uma doença tratável e reversível (Ponte et al., 2020).

Segundo Pitchon et al. (2020), entre os anos de 1996 e 2015, houve cerca de 5.014 óbitos relacionados à asma na faixa etária entre 0 a 19 anos de idade. A maioria desses óbitos (68,1%) ocorreu em crianças menores de cinco anos, mais frequentemente no sexo masculino, enquanto entre os adolescentes de 10 a 19 anos, houve um predomínio no sexo feminino. Dessas mortes, 79,4% ocorreram no ambiente hospitalar, sendo a grande maioria delas, crianças de até 9 anos (80,4%), enquanto os maiores de 9 anos, o número de óbitos foi maior fora do ambiente hospitalar (90,4%).

Outro estudo feito no Brasil utilizando dados sobre a produção hospitalar do SUS entre o período de 2016 a 2020 constatou mais de 400 mil internações, sendo a faixa etária mais acometida de 1 a 4 anos, com mais de 31,28% do total de internações, e com redução ao longo dos anos. Apesar de crianças e adolescentes terem as maiores taxas de internação, o número de óbitos foi maior em idosos (Marques et al., 2022).

De acordo com Van Asperen (2015), os principais fatores relacionados às mortes por asma são a falha na detecção da gravidade da crise asmática nos serviços de urgência, deficiência do preparo médico em conscientizar o paciente e seus familiares sobre os aspectos da doença, bem como a falta de adesão ao tratamento, prescrição e administração errônea dos medicamentos, tabagismo, distúrbios psiquiátricos e dificuldades financeiras.

Além disso, existem diversos outros fatores que influenciam na suscetibilidade e na gravidade da crise asmática, como os genéticos, ambientais, comportamentais e socioeconômicos. Hoje, sabe-se que a exposição constante a alérgenos, como fumaça de tabaco e poluição do ar, estresse psicológico, crises prévias de asma e sedentarismo, aumentam o risco de ocorrência, mesmo sob tratamento adequado (Jones; Lawton; Gupta, 2022; Reis et al., 2024; Schreier et al., 2014).

Outrossim, certas comorbidades, como rinite, refluxo gastroesofágico, disfunção respiratória, apneia obstrutiva do sono e obesidade, podem agravar os sintomas se não forem devidamente gerenciadas (Bjermer et al., 2014). Apesar de a asma, proporcionalmente, não ter alto valor de mortalidade, os quadros de agudização impactam substancialmente a vida das crianças e adolescentes em diversos aspectos cotidianos, como a necessidade de faltar as atividades escolares, o receio em praticar atividade física pelo seu potencial de causar novos episódios, o comprometimento financeiro da família diante dos custos do tratamento, além do tempo gasto em casos de hospitalização (Wu et al., 2011).

O manejo da asma ainda é complexo e não possui critérios diagnósticos definitivos. Preferencialmente, esse diagnóstico é baseado na história clínica e no exame físico, mas essa abordagem simplista tem suas limitações, pois a asma é uma doença heterogênea, com variações nas características fisiopatológicas entre os pacientes e inúmeros fatores de risco. Ademais, a aplicação prática dos testes na rotina clínica pode ser desafiadora devido aos custos e ao difícil acesso em algumas regiões, principalmente em países subdesenvolvidos, como é o caso do Brasil. Assim, mesmo que o rastreio deva se iniciar nos primeiros anos de vida, muitas

vezes ela só é identificada tardiamente, em momentos de crise e com difícil reversão, o que contribui para o aumento do número de óbitos (Saglani; Menzie-Gow, 2019; Wendt et al., 2022).

Portanto, diante da relevância da asma no contexto social, econômico e emocional, o reconhecimento epidemiológico e o detalhamento dos fatores relacionados ao óbito de crianças e adolescentes por asma no Brasil são de extrema relevância para uma melhor compreensão dessa doença no nosso sistema de saúde e, assim, aumentar as chances de sucesso no diagnóstico e no tratamento das crises (Marques et al., 2022; Sharofutdinova; Asadullaev; Tolibova, 2021). Devido a esses fatores, esse artigo surge com intuito de analisar os fatores associados ao óbito por asma em crianças e adolescentes internadas no Brasil, 2022-2024.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. Delineamento**

Estudo transversal de caráter descritivo, exploratório e analítico, de abordagem quantitativa. Os dados referem-se as Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) por asma em crianças de adolescentes no Brasil no período de janeiro de 2022 a dezembro de 2024.

### **2.2. Fonte de Dados**

As informações serão extraídas do Sistema de Informação Hospitalar (SIH/SUS) por meio do acesso aos micros dados, disponibilizados no site do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DataSus).

Para acesso aos microdados, será baixado os arquivos de dados comprimidos em formato *.dbc* no diretório: <https://datasus.saude.gov.br/transferencia-de-arquivos>, primeiramente selecionando o sistema de informação, em seguida o local e período dos dados (Brasil, janeiro de 2022 a dezembro de 2024). É necessário descomprimir os arquivos *.dbc*, transformando-os em *.dbf*. Essa conversão ocorrerá usando o programa de tabulação do SUS o Tabulador para Windows (Tabwin). Este mesmo programa é utilizado para realizar a união entre os arquivos baixados, tendo em vista que são separados por mês/ano. Por fim, os arquivos *.dbf* podem ser abertos e editados utilizando planilhas do Microsoft Excel.

Com o acesso aos microdados no local e período definido, serão excluídos os seguintes casos, por não serem de interesse aos objetivos da pesquisa: (1) indivíduos acima de 20 anos completos; (2) indivíduos não classificados na variável diagnóstico principal como J45 (Asma) e J46 (Estado de mal asmático); (3) casos que na variável “cobrança” (motivo de saída/permanência) estiverem classificados como “por permanência”, “por transferência” e “por outros motivos”. (4) qualquer caso, que nas variáveis anteriores apresentem informação em branco.

### **2.3. Variáveis**

Será considerado como variável dependente o motivo de saída do paciente. A partir da portaria N° 719 de 28 de dezembro 2007, os motivos de saída são classificados conforme quadro 1.

**Quadro 1.** Classificação do motivo de saída do paciente, segundo alta e óbito a partir da portaria N° 719 de 28 de dezembro 2007

<b>Código</b>	<b>Alta/motivo</b>	<b>Código</b>	<b>Óbito/motivo</b>
11	Alta Curado	41	Com declaração de óbito fornecida pelo médico assistente
12	Alta Melhorado	42	Com declaração de óbito fornecida pelo Instituto Médico Legal - IML
13	Alta da Puérpera e permanência do recém-nascido	43	Com declaração de óbito fornecida pelo Serviço de Verificação de Óbito - SVO
14	Alta a pedido		
15	Alta com previsão de retorno para acompanhamento do paciente		
16	Alta por Evasão		
17	Alta da Puérpera e recém-nascido		
18	Alta por outros motivos		

Fonte: Portaria N° 719 de 28 de dezembro 2007

Desta forma, os grupos demonstrados no quadro 1 serão aglutinados em “alta” e “óbito”. Serão analisadas as seguintes variáveis sociodemográficas independentes: sexo (masculino e feminino); faixa etária (<1 ano, 1 a 4 anos, 5 a 9 anos, 10 a 14 anos, 15 a 19 anos); raça/cor (branca, preta, parda, amarela, indígena); região do país de residência (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul, Centro-oeste).

As variáveis clínicas analisadas serão: especialidade do leito; tipo de UTI usado pelo paciente; dias de permanência; caráter de internação (urgência, emergência etc.); grau de instrução do paciente; diagnóstico secundário. As variáveis cuja classificação foi “ignorado” serão transformadas em dados brancos.

#### **2.4. Análise dos Dados**

Serão realizadas análises descritivas das variáveis sociodemográficas e clínicas por meio da frequência absoluta e relativa (%).

Ao considerar a natureza dos dados utilizados no presente estudo e visando a melhoria dos modelos estatísticos, será realizado o procedimento de imputação múltipla (IM). Essa é uma técnica estatística avançada usada para tratar dados ausentes em estudos epidemiológicos. Seu objetivo é criar imputações para as informações faltantes em um conjunto de dados, considerando as variáveis categóricas ou contínuas do banco. A IM é um método robusto e flexível para lidar com dados ausentes, sendo particularmente útil para grandes conjuntos de dados que possuem estruturas complexas (Liu; De, 2015).

O mecanismo de ausência dos dados é um fator importante para determinação do modelo de imputação. Conforme demonstrado por Nunes, Klück e Fachel (2010), estudos epidemiológicos são mais propensos a apresentarem perdas ao acaso (MAR, do inglês *missing at random*). Desta forma, será assumido para a presente pesquisa que os dados faltantes são MAR.

Portanto, será realizado imputações múltiplas utilizando o método de correspondência preditiva (PMM, do inglês *predictive mean matching*), que possui o objetivo de identificar um valor adequado

entre os dados completos, usando critérios de similaridade com o dado faltante (Schenker; Taylor, 1996).

A fim de garantir a qualidade da imputação dos dados todas as variáveis disponíveis para o estudo serão utilizadas como auxiliares, incluindo a dependente e aquelas que não apresentem *missing*. Não há consenso na literatura sobre a quantidade ideal de imputações (Harel et al., 2018; Pedersen et al., 2017; Schenker; Taylor, 1996), os *softwares* estatísticos adotam como padrão 5 modelos. Contudo, Pedersen e colaboradores (2017) apontam que é interessante a adoção de modelos com mais de cinco imputações devido ao maior poder estatístico e precisão. Portanto, para esse estudo será adotado um total de 10 imputações.

O teste Qui-quadrado será utilizado para detectar associações entre as variáveis independentes com a dependente. O V de Cramer será utilizado como tamanho de efeito das associações seguindo os pontos de corte apontados por Akoglu (2018):  $>0,25$  – Muito forte;  $>0,15$  – Forte;  $>0,10$  – Moderado;  $>0,05$  – Fraco;  $>0$  – Sem força ou muito fraco.

A análise dos fatores associados será estimada pela regressão logística binária. A categoria “alta” será utilizada como referência, sendo comparada com a categoria “óbito”. Algumas variáveis poderão sofrer mudanças em sua classificação, por meio da aglutinação de grupos, a fim de melhorar os ajustes dos modelos de análise.

Serão propostos múltiplos modelos de regressão logística, com a inserção e remoção de variáveis, visando ajustar o potencial de confusão e interação do modelo. Para isso, será escolhido o modelo

que apresentar o menor critério de informação Bayesiano (BIC), maiores índices do Nagelkerke (*pseudo R-square*) e apresentar maior percentual de casos corretamente classificados.

Os valores de beta exponenciais ( $\exp(B)$ ) serão interpretados como medida de associação *odds ratio* (OR), juntamente com seus intervalos de 95% de confiança (IC95%).

A OR que pode ser interpretada da seguinte forma:

- Se OR = 1: risco igual entre expostos e não expostos
- Se OR <1: fator de proteção
- Se OR >1: fator de risco

Para melhor interpretação dos valores da OR: se o indicador for <1, realiza-se  $1 - OR * 100$  (ex.: 0,80 -> 20%); se OR entre 1 e 2 interpreta-se as casas decimais como percentuais (ex.: 1,58 -> 58%); e se OR  $\geq 2$  interpreta-se em termos de múltiplos de 1 (ex.: 2,5 vezes).

O software *Microsoft Excel* do pacote Office 365 será utilizado para organização e tratamento do banco de dados. As análises foram realizadas no *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 25.

## **2.5. Aspectos Éticos**

Os dados utilizados no presente estudo são de acesso aberto, livre e sem identificação pessoal dos indivíduos, o que dispensa aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.

### 3. RESULTADOS

Entre 2022-2024 foram internados 171.729 crianças e adolescentes no Brasil por asma e estado de mal asmático. O diagnóstico principal de internação foi asma, representando mais de 95% dos casos. A maioria dos indivíduos foram internados na região Sudeste e eram do sexo masculino. A faixa etária mais acometida foi de 1-4 anos de idade, seguida por 5-9 anos. A maioria dos internados eram de raça/cor parda e foram internados em leitos pediátricos. Mais de 97% das internações foram de caráter urgente e somente 5% da população precisou de internação em Unidade de Terapia Intensiva. A maioria das crianças e adolescentes ficaram dois dias internados e cerca de 131 indivíduos foram a óbito (Tabela 1).

A letalidade geral foi de 0,08%. A taxa de internação de asma no Brasil foi de 99,20 internações por 100 mil crianças e adolescentes. As regiões com maiores taxas foram: Sul com 12,34/100 mil, Nordeste com 111,98/100 mil, Sudeste com 92,34/100 mil, Centro-oeste com 80,05/100 mil e Norte com 70,96/100 mil.

**Tabela 1.** Número absoluto e relativo das internações hospitalares por asma e estado de mal asmático no Brasil, no período de 2022-2024

<b>Características</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Região de internação</b>		
Norte	13.340	7,8
Nordeste	55.063	32,1
Sudeste	61.985	36,1

Sul	29.793	17,3
Centro-Oeste	11.548	6,7
<b>Sexo</b>		
Masculino	94.503	55,0
Feminino	77.226	45,0
<b>Faixa etária (anos)</b>		
<1 ano	11.028	6,4
1-4	69.583	40,5
5-9	68.730	40,0
10-14	18.240	10,6
15-19	4.148	2,4
<b>Cor/raça</b>		
Branca	49.783	29,0
Preta	5.385	3,1
Parda	99.592	58,0
Amarela	1.354	0,8
Indígena	611	0,4
Sem informação	15.004	8,7
<b>Leito/especialidade</b>		
Cirúrgico	30	0,0
Obstétricos	4	0,0
Clínico	22.655	13,2
Pediátricos	149.039	86,8

Leito Dia / Cirúrgicos	1	0,0
<b>Caráter atendimento</b>		
Eletivo	4.959	2,9
Urgência	166.770	97,1
<b>Internou em UTI</b>		
Sim	8.545	5,0
Não	163.184	95,0
<b>Tipo de UTI</b>		
Não utilizou	163.184	95,0
Adulto	276	0,2
Infantil	8.228	4,8
Neonatal	28	0,0
Utilizou mais de um tipo	13	0,0
<b>Permanência (em dias)</b>		
0	2.662	1,6
1	27.162	15,8
2	52.479	30,6
3	39.778	23,2
4	20.991	12,2
5	11.476	6,7
6	6.664	3,9
7	3.968	2,3
8-14	5.590	3,3

15-21	591	0,3
22-28	165	0,1
29+	203	0,1
<b>Diagnóstico</b>		
J45 Asma	163.788	95,4
J46 Estado de mal asmático	7.941	4,6
<b>Motivo de saída</b>		
Alta curado	2.194	1,3
Alta melhorado	169.404	98,6
Óbito	131	0,1

Nota: UTI: Unidade de Terapia Intensiva

A tabela 2 apresenta os resultados da associação entre o desfecho e as características da população estudada. Foram observadas associações significativas ( $p < 0,001$ ) entre a internação em UTI e faixa etária, porém com tamanho de efeito baixo. Os óbitos predominam em crianças de 1-9 anos e naqueles que não foram internados em UTI.

**Tabela 2.** Associação do óbito por asma com as características sociodemográficas e clínicas do óbito intra-hospitalar entre crianças e adolescentes no Brasil, 2022-2024

Características	Óbito		Vcramer	p-valor
	Sim	Não		
<b>Região do país</b>				

Norte	10 (0,1)	11.840 (99,9)	0,006	0,312
Nordeste	25 (0,1)	48.485 (99,9)		
Centro-oeste	7 (0,1)	10.235 (99,9)		
Sul	18 (0,1)	26.941 (99,9)		
Sudeste	48 (0,1)	55.760 (99,9)		
<b>Sexo</b>				
Masculino	56 (0,1)	84.088 (99,9)	0,002	0,529
Feminino	52 (0,1)	69.173 (99,9)		
<b>Internação em UTI?</b>				
Sim	51 (0,7)	7.369 (99,3)	0,052	<0,001
Não	57 (0,0)	145.892 (100,0)		
<b>Faixa etária (em anos)</b>				
<1	0 (0,0)	167 (100,0)	0,015	<0,001
1-9	91 (0,1)	146.685 (99,9)		
10-19	17 (0,3)	6.409 (99,7)		
<b>Caráter de internação</b>				
Urgência	104 (0,1)	148.962 (99,9)	0,001	0,572
Eletivo	4 (0,1)	4.299 (99,9)		
<b>Raça/cor</b>				
Amarela	1 (0,2)	542 (99,8)	0,004	0,595
Preta	4 (0,1)	4.721 (99,9)		

Parda	57 (0,1)	88.415 (99,9)	
Amarela	1 (0,1)	1.157 (99,9)	
Branca	38 (0,1)	44.852 (99,9)	

A tabela 3 apresenta os resultados da regressão logística para os fatores associados ao óbito. O modelo geral foi estatisticamente significativo (c2(gl): 182,54(13) p<0,001). Os preditores estatisticamente significativos foram: internação em UTI, idade e dias de permanência. Indivíduos internados em UTI apresentaram 15,96 vezes mais chances de óbito intra-hospitalar comparado aos que não internaram, enquanto com o avançar da idade a chance de óbito aumenta em 10% e quanto maior a permanência, maiores a chances de óbito (3%).

**Tabela 3.** Razão de chances (*odds ratio*, OR) e intervalos de confiança de 95% (IC95%) ajustados para a chance de óbito intra-hospitalar entre crianças e adolescentes no Brasil, 2022-2024

<b>Características</b>	<b>OR</b>	<b>IC95%</b>		<b>p-valor</b>
<b>Sexo</b>				
Masculino	1,01	0,68	1,51	0,951
Feminino	1,00			
<b>Internação em UTI?</b>				
Sim	15,96	10,40	24,50	<0,001
Não	1,00			
<b>Caráter de atendimento</b>				

Urgência	2,09	0,51	8,56	0,307
Eletivo	1,00			
<b>Região do país</b>				
Norte	0,67	0,28	1,61	0,375
Nordeste	1,52	0,86	2,69	0,153
Centro-oeste	0,93	0,40	2,15	0,866
Sul	1,15	0,65	2,03	0,628
Sudeste	1,00			
<b>Raça/cor</b>				
Amarela	0,91	0,12	6,97	0,927
Preta	1,04	0,37	2,94	0,946
Parda	1,14	0,70	1,85	0,605
Branca	1,00			
<b>Idade (em anos)</b>	1,10	1,04	1,17	0,001
<b>Dias de permanência</b>	1,03	1,02	1,04	<0,001

Nota: 1,00: Categoria de referência

#### 4. DISCUSSÃO

Este estudo analisou os fatores associados ao óbito intra-hospitalar por asma e estado de mal asmático em crianças e adolescentes no Brasil entre 2022 e 2024. Foram registradas 171.729 internações e 131 óbitos, com letalidade global de 0,08% e taxa de internação de 99,20 por 100 mil. O perfil predominante foi de indivíduos do sexo

masculino, das faixas de 1 a 4 anos e 5 a 9 anos, de raça/cor parda, internados em leitos pediátricos e em caráter de urgência. A maioria permaneceu cerca de dois dias internada e apenas 5% necessitaram de terapia intensiva. Na análise ajustada, três fatores associaram-se ao óbito de forma independente. A internação em unidade de terapia intensiva foi o preditor mais forte, com chance de óbito quase dezesseis vezes maior. A idade elevou a chance de óbito em 10% por ano de vida. O tempo de permanência elevou a chance em 3% por dia internado. Os três achados convergem para a gravidade da exacerbação como eixo central do desfecho fatal.

Os achados desta pesquisa corroboram resultados de estudos epidemiológicos nacionais e internacionais, que descrevem perfis semelhantes de risco de óbito e internação por asma. A maior prevalência de hospitalizações em indivíduos do sexo masculino e em crianças mais jovens tem sido observada de forma consistente. Fonseca et al. (2021) identificaram maior número de internações em crianças de 1 a 4 anos, residentes no Nordeste e do sexo masculino, além de uma redução expressiva de 74,37% no período de 1998 a 2019. A taxa de letalidade encontrada em seu estudo foi de 0,06, com maiores valores entre meninos, crianças menores de 1 ano e residentes do Nordeste, padrão semelhante ao evidenciado neste trabalho.

Em análise temporal semelhante, Pinheiro et al. (2024) avaliaram internações entre 2008 e 2021 e constataram predominância masculina, resultado congruente com este estudo. Os autores também observaram taxas de mortalidade semelhantes entre os sexos em 2008 (50,0% cada), seguidas de um discreto aumento entre mulheres em 2021 (52,9%). Além disso, verificaram que a região Sudeste concentrou maiores gastos hospitalares com a doença. De

forma complementar, Dias et al. (2016) descreveram maior hospitalização em crianças de 0 a 4 anos e em meninos, com 48% dos casos ocorrendo em áreas de maior vulnerabilidade social. O estudo ainda evidenciou padrão sazonal, com picos nos meses de março a maio, coincidentes com o período pós-chuva.

No cenário internacional, investigações também apontam tendências semelhantes. Na Inglaterra, foi registrada maior prevalência de internações em crianças, mulheres, minorias étnicas e populações de menor nível socioeconômico (Simms-Williams et al., 2024). Em linha com esses achados, Euseb et al. (2025) reforçam que múltiplas internações em UTI pediátrica estão associadas a contextos de maior privação social, sugerindo influência significativa dos determinantes ambientais e sociais nos desfechos da asma.

A internação em UTI foi o preditor mais forte de óbito intra-hospitalar neste estudo. Esse achado não indica dano atribuível à UTI. A admissão em terapia intensiva funciona como marcador de gravidade da exacerbação. O paciente que chega à UTI já apresenta falência respiratória iminente ou instalada, broncoespasmo refratário e necessidade frequente de ventilação mecânica. A literatura sustenta essa interpretação. Em estudo caso-controle com pacientes asmáticos hospitalizados, a admissão prévia em UTI associou-se a risco elevado de asma quase fatal (OR 9,9; IC95% 3,0 a 32,9), e a história de ventilação mecânica mostrou associação ainda mais intensa (OR 27,5; IC95% 6,60 a 113,7). A ventilação mecânica e a passagem por UTI são, portanto, marcadores consistentes de fenótipo grave e de risco de evolução fatal (Turner et al., 1998). Revisão sobre manejo crítico da asma reforça que, mesmo sob terapia otimizada, a mortalidade de asmáticos graves em UTI alcança cerca de 8% (Gayen et al., 2024). O dado contrasta com a

letalidade global de 0,08% observada na população total deste estudo e evidencia a concentração do risco no subgrupo crítico.

A chance de óbito aumentou 10% a cada ano de vida. O achado aponta maior vulnerabilidade entre escolares mais velhos e adolescentes, ainda que a maior frequência absoluta de internações ocorra entre 1 e 9 anos. O resultado é convergente com a evidência internacional. Modelo preditivo de mortalidade em 30 dias para asmáticos em UTI, desenvolvido e validado externamente a partir do MIMIC-IV, identificou a idade como o principal preditor entre doze variáveis clínicas, com bom desempenho discriminativo (AUROC 0,83 na validação interna e 0,80 na externa) (Ge et al., 2025).

O mecanismo é plausível. Crianças mais velhas e adolescentes carregam o diagnóstico de asma por mais tempo e acumulam maior probabilidade de fenótipos persistentes e de exacerbações graves. Estudo em UTI pediátrica observou que crianças acima de 12 anos têm maior probabilidade de intubação, atribuída à maior duração da doença (Grunwell; Travers; Fitzpatrick, 2018). Soma-se a isso a pior adesão terapêutica, a menor percepção da dispneia e o retardo na procura por atendimento, fatores reconhecidos como determinantes de eventos quase fatais e fatais nessa faixa etária.

Este estudo apresenta limitações inerentes ao uso de dados secundários administrativos. Os dados estão sujeitos a erro de preenchimento, a inconsistências e a erro de classificação no diagnóstico e no motivo de saída. O delineamento transversal impede inferência causal, pois exposição e desfecho são aferidos no mesmo momento. Esse aspecto é relevante para a internação em UTI e para o tempo de permanência, marcadores concomitantes ao óbito e sujeitos a causalidade reversa, já que o paciente mais grave

tende a ser admitido em UTI e a permanecer internado por mais tempo. A base não contém variáveis clínicas determinantes, como gravidade da crise, função pulmonar, medicação preventiva prévia, adesão ao tratamento, tabagismo e exposição ambiental. Há, portanto, confundimento residual que pode superestimar parte das associações observadas. O número absoluto de óbitos foi pequeno e produziu imprecisão em algumas estimativas, refletida na amplitude dos intervalos de confiança. A análise capta apenas o óbito intra-hospitalar e não inclui mortes pré-hospitalares ou pós-alta, o que subestima a mortalidade total por asma na população. A imputação múltipla assumiu mecanismo de ausência ao acaso, pressuposto não verificável de forma direta.

O estudo apresenta forças metodológicas relevantes. A base utilizada tem abrangência nacional e cobre o principal sistema público de saúde do país, o que confere amplo tamanho amostral e representatividade do cenário das internações por asma no Sistema Único de Saúde. O recorte temporal recente atualiza o panorama epidemiológico da doença em crianças e adolescentes no Brasil. O tratamento de dados ausentes empregou imputação múltipla com dez conjuntos e método de correspondência preditiva, abordagem robusta que reduz o viés associado a perdas de informação. A análise multivariada por regressão logística, com seleção de modelo orientada por critérios estatísticos formais, permitiu o ajuste para confundimento e a estimativa de associações independentes. O uso de dados de acesso aberto favorece a reprodutibilidade e a replicação do estudo. Por fim, a identificação de subgrupos prioritários oferece subsídio direto para ações de saúde pública voltadas à redução das internações e dos óbitos evitáveis por asma na infância e na adolescência.

## 5. CONCLUSÃO

A análise dos fatores associados ao óbito intra-hospitalar por asma em crianças e adolescentes no Brasil identificou três preditores independentes. A internação em unidade de terapia intensiva foi o fator mais fortemente associado ao óbito. A idade e o tempo de permanência também se associaram ao desfecho, com aumento progressivo da chance de morte conforme cada ano de vida e cada dia internado. Os fatores associados ao óbito refletem a gravidade da exacerbação asmática na população estudada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKOGLU, Haldun. User's guide to correlation coefficients. **Turkish Journal of Emergency Medicine**, v. 18, n. 3, p. 91–93, 1 set. 2018.

ASPEREN, Petervan. Deaths from childhood asthma, 2004-2013: what lessons can we learn? **Medical Journal of Australia**, v. 202, n. 3, p. 125, 16 fev. 2015.

BJERMER, Leif *et al.* Current evidence and future research needs for FeNO measurement in respiratory diseases. **Respiratory Medicine**, v. 108, n. 6, p. 830–841, 1 jun. 2014.

CAMORETTI-MERCADO, Blanca; LOCKEY, Richard F. Airway smooth muscle pathophysiology in asthma. **The Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v. 147, n. 6, p. 1983–1995, jun. 2021.

DE CASTRO, Ana Beatriz Sampaio Pinto *et al.* Impacto do tratamento profilático no manejo da Asma. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 1, p. 4455–4466, 27 fev. 2023.

DIAS, Cláudia Silva *et al.* Temporal and Spatial Trends in Childhood Asthma-Related Hospitalizations in Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil and Their Association with Social Vulnerability. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 13, n. 7, p. 704, jul. 2016.

DICK, Smita *et al.* Associations between environmental exposures and asthma control and exacerbations in young children: a systematic review. 1 fev. 2014.

EUSEBE, Claire *et al.* Features of children with critical asthma hospitalized in a pediatric intensive care unit: Results from the ICU-3A study. **Pediatric Pulmonology**, v. 60, n. 1, p. e27322, jan. 2025.

FIELDING, Shona *et al.* Change in FEV1 and Feno Measurements as Predictors of Future Asthma Outcomes in Children. **Chest**, v. 155, n. 2, p. 331–341, 1 fev. 2019.

GALANT, Stanley P. *et al.* The Relationship of the Bronchodilator Response Phenotype to Poor Asthma Control in Children with Normal Spirometry. **The Journal of Pediatrics**, v. 158, n. 6, p. 953-959.e1, jun. 2011.

GAYEN, Shameek *et al.* Critical Care Management of Severe Asthma Exacerbations. **Journal of Clinical Medicine**, v. 13, n. 3, p. 859, 1 fev. 2024.

GE, Yuanshuo *et al.* Predicting 30-day in-hospital mortality in ICU asthma patients: a retrospective machine learning study with external validation. **BMC Pulmonary Medicine**, v. 25, n. 1, p. 387, 12 ago. 2025.

GIBSON, P. G. *et al.* Relationship between induced sputum eosinophils and the clinical pattern of childhood asthma. 1 fev. 2003.

GRUNWELL, Jocelyn R.; TRAVERS, Curtis; FITZPATRICK, Anne M. Inflammatory and Comorbid Features of Children Admitted to a Pediatric Intensive Care Unit for Status Asthmaticus. **Pediatric critical care medicine: a journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies**, v. 19, n. 11, p. e585–e594, nov. 2018.

HAREL, Ofer *et al.* Multiple Imputation for Incomplete Data in Epidemiologic Studies. **American Journal of Epidemiology**, v. 187, n. 3, p. 576–584, 1 mar. 2018.

JONES, Helena; LAWTON, Adam; GUPTA, Atul. Asthma Attacks in Children—Challenges and Opportunities. **Indian Journal of Pediatrics**, v. 89, n. 4, p. 373–377, 1 abr. 2022.

LEJEUNE, Stéphanie *et al.* Childhood asthma heterogeneity at the era of precision medicine: Modulating the immune response or the microbiota for the management of asthma attack. **Biochemical Pharmacology**, Advances in Asthma Therapeutics. v. 179, p. 114046, 1 set. 2020.

LIU, Yang; DE, Anindya. Multiple Imputation by Fully Conditional Specification for Dealing with Missing Data in a Large Epidemiologic Study. **International journal of statistics in medical research**, v. 4, n. 3, p. 287–295, 2015.

MARQUES, Consuelo Penha Castro *et al.* Epidemiologia da Asma no Brasil, no período de 2016 a 2020. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, p. e5211828825–e5211828825, 8 jun. 2022.

NUNES, Luciana Neves; KLÜCK, Mariza Machado; FACHEL, Jandyrá Maria Guimarães. Comparação de métodos de imputação única e múltipla usando como exemplo um modelo de risco para mortalidade cirúrgica. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 13, n. 4, p. 596–606, dez. 2010.

PEDERSEN, Alma B. *et al.* Missing data and multiple imputation in clinical epidemiological research. **Clinical Epidemiology**, v. 9, p. 157–166, 15 mar. 2017.

PINHEIRO, David Halen Araújo *et al.* Asthma in the Brazilian Unified Health Care System: an epidemiological analysis from 2008 to 2021. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, p. e20230364, 4 jun. 2024.

PITCHON, Raquel Reis *et al.* Asthma mortality in children and adolescents of Brazil over a 20-year period. **Jornal de Pediatria**, v. 96, p. 432–438, 2020.

PONTE, Eduardo Vieira *et al.* Lung Cancer Mortality and the Availability of Chest Computerized Tomography: A Longitudinal Nationwide Study. **Cancer Investigation**, v. 38, n. 5, p. 270–276, 27 maio 2020.

REIS, S. T. *et al.* Association of asthma risk factors and the prevalence of the disease in a population of Brazil. **European Annals of Allergy and Clinical Immunology**, v. 56, n. 03, p. 111, maio 2024.

SAGLANI, Sejal; MENZIE-GOW, Andrew N. Approaches to Asthma Diagnosis in Children and Adults. **Frontiers in Pediatrics**, v. 7, 17 abr. 2019.

SCHENKER, Nathaniel; TAYLOR, Jeremy M. G. Partially parametric techniques for multiple imputation. **Computational Statistics & Data Analysis**, v. 22, n. 4, p. 425–446, 10 ago. 1996.

SCHREIER, Hannah M. C. *et al.* Family Chaos and Adolescent Inflammatory Profiles: The Moderating Role of Socioeconomic Status. **Biopsychosocial Science and Medicine**, v. 76, n. 6, p. 460, ago. 2014.

SHAROFUTDINOVA, Rumiya Infarovna; ASADULLAEV, Anvar Narzullaevich; TOLIBOVA, Zevar Xojieva. The Factors and Basic Concepts Determining Community Health. **Central Asian Journal of Medical and Natural Science**, v. 2, n. 5, p. 376–379, 26 out. 2021.

SIMMS-WILLIAMS, Nikita *et al.* Risk factors for asthma-related hospital and intensive care admissions in children, adolescents and adults: a cohort study using primary and secondary care data. **BMJ Open Respiratory Research**, v. 11, n. 1, p. e001746, maio 2024.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia para o Manejo da Asma - 2012.**, 2012. Disponível em: [https://www.sbp.com.br/fileadmin/user\\_upload/pdfs/Diretrizes\\_\\_Sociedade\\_Brasileira\\_Pneumologia-Tisiologia\\_Manejo\\_Aasma-2012.pdf](https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/pdfs/Diretrizes__Sociedade_Brasileira_Pneumologia-Tisiologia_Manejo_Aasma-2012.pdf)

TURNER, Mark O. *et al.* Risk Factors for Near-fatal Asthma: A Case–Control Study in Hospitalized Patients with Asthma. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 157, n. 6, p. 1804–1809, 1 jun. 1998.

WENDT, Andrea *et al.* Socioeconomic inequalities in the access to health services: a population-based study in Southern Brazil. **Ciência**

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Asthma Network The Global Asthma Report**. GenevaWHO, , 2018.

WU, Ann Chen *et al.* Predictors of Symptoms Are Different From Predictors of Severe Exacerbations From Asthma in Children. **Chest**, v. 140, n. 1, p. 100–107, 1 jul. 2011.

---

<sup>1</sup> Doutor em Biociências e Saúde, Universidade Tiradentes, Campus Farolândia. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>2</sup> Enfermeira, Universidade Tiradentes, Campus Farolândia. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>3</sup> Enfermeira, Universidade Tiradentes, Campus Farolândia. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>4</sup> Enfermeira, Universidade Tiradentes, Campus Farolândia. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>5</sup> Enfermeira, Universidade Tiradentes, Campus Farolândia. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>6</sup> Mestra em Enfermagem, Universidade Federal do Piauí. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>7</sup> Enfermeira, Universidade Tiradentes, Campus Farolândia. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>8</sup> Mestra em Enfermagem, Universidade Tiradentes, Campus Farolândia. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)