

O impacto da asma no Brasil e a gestão em saúde para o melhoramento do controle de exacerbações

The impact of asthma in brazil and health management to improve its exacerbation control

Luciano Gama da Silva Gomes¹, Ryan dos Santos Costa², Marcus Fernando da Silva Praxedes³

¹Bacharel em Biomedicina com Mestrado, Doutorado em Imunologia, Professor do Departamento de Biomorfologia da UFBA; ²Graduação em Farmácia Bioquímica, Mestrado e Doutorado em imunologia, Professor do Departamento de Biorregulação da UFBA; ³Graduação em Enfermagem, Doutorado pela UFMG, Professor do Centro de Ciências da Saúde, UFRB

Resumo

Introdução: a asma é uma doença crônica para a qual não há cura. Conhecer seu impacto na sociedade e prever gastos com seu tratamento são de suma importância para o equilíbrio financeiro público e privado. **Objetivo:** analisar o impacto da asma no Brasil, no período de 2008 a 2022 e propor estratégias de gestão pública para a diminuição de suas exacerbações. **Metodologia:** trata-se de um estudo transversal, cujos dados foram obtidos via DATASUS/TABNET, buscando-se, pelo CID-10, doenças do aparelho respiratório. **Resultados:** a asma é uma das doenças respiratórias que mais interna pacientes no Brasil, com uma média de 70.508 hospitalizações por ano e uma média anual de 2.598 óbitos. Por conta disso, ela demanda elevados gastos do SUS, principalmente devido à quantidade de internações de pacientes em estado de exacerbação. Outro ponto a se destacar é que há uma nítida sazonalidade desses quantitativos de hospitalizações e gastos. **Conclusão:** por ser uma doença crônica que não tem cura, a asma é uma das principais doenças respiratórias sazonais a serem consideradas, pois parte da população não recebe atendimento adequado, o que impacta diretamente no aumento do número de internações, gastos financeiros e piora da qualidade de vida dos indivíduos afetados por ela. **Palavras-chave:** Asma; Sistema Único de Saúde; Serviços de saúde; Programas médicos regionais; Controle de custos.

Abstract

Introduction: Asthma is a chronic disease with no cure. Knowing its impact on society and predicting treatment costs are paramount for public and private financial balance. **Objective:** to analyse the impact of asthma in Brazil from 2008 to 2022 and to propose public management strategies to reduce exacerbations. **Methods:** Cross-sectional study, whose data were obtained via DATASUS/TABNET, searching for ICD-10 - Respiratory System Diseases. **Results:** Asthma is one of the respiratory diseases that most hospitalised patients in Brazil, with an average of 70,508 hospitalisations/year and an annual average of 2,598 deaths. Because of this, asthma demands high expenses for the SUS, mainly due to the number of hospitalisations of these patients in a state of exacerbation. Another point to highlight is a clear seasonality in these numbers of hospitalisations and expenses. **Conclusion:** As it is a chronic disease that has no cure, asthma is one of the main seasonal respiratory diseases to be considered since part of the population does not receive adequate care, which directly impacts the increase in the number of hospitalisations, financial expenses and worsening of the quality of life of asthmatics.

Keywords: Asthma; Unified Health System; Health Services; Regional Medical Programs; Cost Control.

INTRODUÇÃO

A asma é uma doença inflamatória crônica e heterogênea das vias aéreas inferiores¹. Ela afeta diretamente a qualidade de vida do indivíduo, não só pela alteração respiratória, mas também pelos prejuízos funcionais, físicos e sociais que acarreta². Foi observado, por exemplo, que adolescentes asmáticos têm maior absenteísmo escolar do que adolescentes não asmáticos³.

Atualmente, em todo o mundo, são aproximadamente 339 milhões de pessoas asmáticas, o que representa

quase 4,4% da população mundial⁴. No Brasil, a prevalência em adolescentes com sinais de asma chega a 23,2%, com leve aumento nas grandes cidades (25,2%), acometendo, em maior número, pessoas do gênero feminino nessa faixa etária (52,4%)⁵. Segundo especialistas⁶, foram registrados, aproximadamente, 15 mil óbitos decorrentes de asma em pouco mais de uma década (2002-2015) apenas na Inglaterra, sendo que 68% deles atingiram pacientes do gênero feminino.

Além do mais, o custo do tratamento da asma é contínuo e elevado, tanto para os pacientes asmáticos quanto para os países como um todo, constituindo, por exemplo, 1% de todos os gastos no sistema de saúde finlandês, por exemplo⁷. Nos Estados Unidos, há um gasto médio anual de 81,9 bilhões de dólares, sendo que cada

Corresponding / Correspondente: Luciano Gama da Silva Gomes – Endereço: Instituto de Ciências da Saúde - Universidade Federal da Bahia, Av. Reitor Miguel Calmon s/n – Vale do Canela, 40.110-100, Salvador, Bahia, Brasil – E-mail: Luciano.gama@ufba.br

paciente, em média, gasta 3.266 dólares anualmente⁸. No Brasil, esse custo sobrecarrega o Sistema Único de Saúde (SUS), principalmente em regiões onde não há centros de tratamento especializados, o que acarreta maior número de internações hospitalares e encarece a via de manejo desses pacientes⁹.

Lamentavelmente, muitos governos não dão a devida importância à asma, tornando-a preocupantemente subvalorizada¹⁰. No Brasil, após a criação do Plano Nacional de Controle da Asma (PNCA), algumas iniciativas foram tomadas nesse sentido, incluindo a criação e manutenção de Programas e Centros de Atenção a Asmáticos (PCAA)¹¹. Contudo, a real assistência ainda não abrange toda a extensão do território nacional¹².

Diante do exposto, o presente trabalho tem o objetivo de analisar dados sobre o impacto da asma no Brasil, no período de 2008 a 2022, além de propor estratégias de gestão pública para a diminuição das exacerbações e, conseqüentemente, das internações causadas por asma.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal, cujos dados foram obtidos na plataforma do Departamento de Informática do SUS (DATASUS), no período de 2008 a 2022, via informações de saúde do TABNET (ferramenta de tabulação da base de dados SUS)¹³. Algumas análises envolvendo médias foram feitas em período menor (2018 a 2022) para representar os últimos cinco anos e condizer melhor com a realidade recente. Todos os dados tiveram como parâmetro o CID-10: X – Doenças do Aparelho Respiratório. Foram coletadas informações sobre média de permanência em internação, número de hospitalizações por ano, número de óbitos por causalidade, custo médio de internação, custo de serviços hospitalares, custo de serviços profissionais e o custo total por ano. Todas as variáveis coletadas foram retiradas da seção “Epidemiológicas e Morbidade”, com exceção dos óbitos por causalidade, cuja seção foi “Estatísticas Vitais”.

O número total de óbitos por asma (causalidade) estava disponível até o ano de 2020. Por conta disso, foram realizadas regressões simples (variável dependente: óbito por asma; variável independente: óbitos hospitalares por asma), múltipla (variável dependente: óbito por asma; variável independente: todas as demais), além da análise *forecast* (predição em séries temporais), usando-se o método ARIMA (*AutoRegressive Integrated Moving Average*), na tentativa de conjecturar sobre dados mensais faltantes dos anos de 2021 e 2022. Os critérios de informação de Akaike (AIC) foram utilizados para comparar a qualidade do ajuste dessas três regressões aos dados.

A estimativa da população residente foi baseada na Projeção da População das Unidades da Federação. A taxa da média de internações, por cada 100.000 habitantes, foi feita calculando-se a média de internações entre 2018 a 2022, dividindo-se pela média populacional no igual período, e multiplicando-se por cem mil.

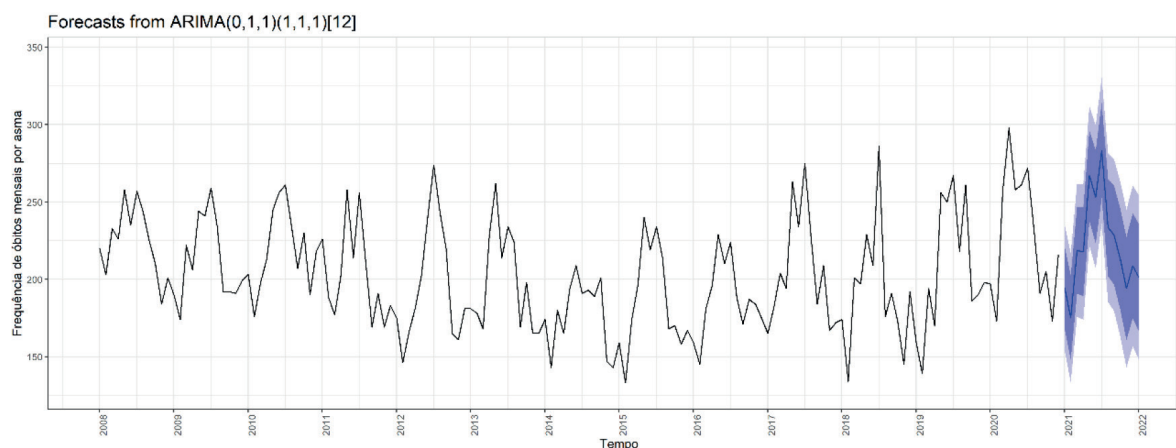
Todas as variáveis relacionadas aos custos, que originalmente estão disponíveis em reais, foram convertidas para dólares norte-americanos (USD), com base na taxa de câmbio (1,00 USD = R\$ 5,19; dia 25/02/2023)¹⁴.

Os conjuntos de dados foram analisados utilizando-se o programa estatístico R 4.2.2 e os seguintes pacotes: *tidyverse*, *geobr*, *rio*, *ggthemes*, *hrbrthemes*, *forecast* e *patchwork*¹⁵. Tratando-se de um banco de domínio público, não foi necessário submeter o trabalho ao Comitê de Ética em Pesquisa.

RESULTADOS

Segundo resultados AIC das regressões, o melhor modelo que se ajusta à realidade dos dados foi o do *forecast*/ARIMA, em comparação com a regressão simples e múltipla (AIC = 1.292,5, 1.543,07 e 1.509,64, respectivamente). A Figura 1 apresenta a série temporal de dados de óbitos por asma e a previsão (em azul) de óbitos nos anos faltantes. Há uma clara sazonalidade mensal nos óbitos e a predição acompanha esse padrão.

Figura 1 – Série temporal mensal e predição *forecast* (ARIMA) de óbitos por asma no Brasil nos anos de 2021 e 2022.



Fonte: DATASUS (2023).

Os dados gerais de óbitos por asma demonstraram elevação das ocorrências fatais desde o ano de 2014. A variação percentual entre 2020 (dados reais) e 2014 foi de 28,46%, enquanto que, entre o ano de 2022 (projeção) e 2014, foi de 30,25%. Nos períodos de pandemia e pós-pandemia da COVID-19 (2020-22), esses valores são os mais elevados de toda a série histórica. A média anual brasileira de óbitos por asma foi de 2.598 casos, sendo,

aproximadamente, 7 por dia (especificamente, média = 7,12 óbitos/dia) (Figura 2-A). Os óbitos hospitalares por asma apresentam uma série de redução, caracterizada pela exceção entre os anos de 2021 e 2022, quando houve aumento de 59,02% (Figura 2-B). A taxa de mortalidade, que leva em consideração a população daquele ano, acompanha a mesma tendência de óbitos geral (Figura 2-C).

Figura 2 – Características da evolução dos óbitos e internações por asma no Brasil, entre os anos de 2008 a 2022.



Fonte: DATASUS (2023).

A média de permanência hospitalar por asma não variou expressivamente ao longo dos anos em estudo, sendo, aproximadamente, de três dias/internação (Figura 2-D). Entretanto, a frequência de internações por asma apresentou queda na maior parte do período, demonstrando alta nos últimos dois anos (Figura 2-E), com média de 70.508 por ano (mediana = 79.947 internações/ano), considerando-se os últimos cinco anos em estudo (2018-2022).

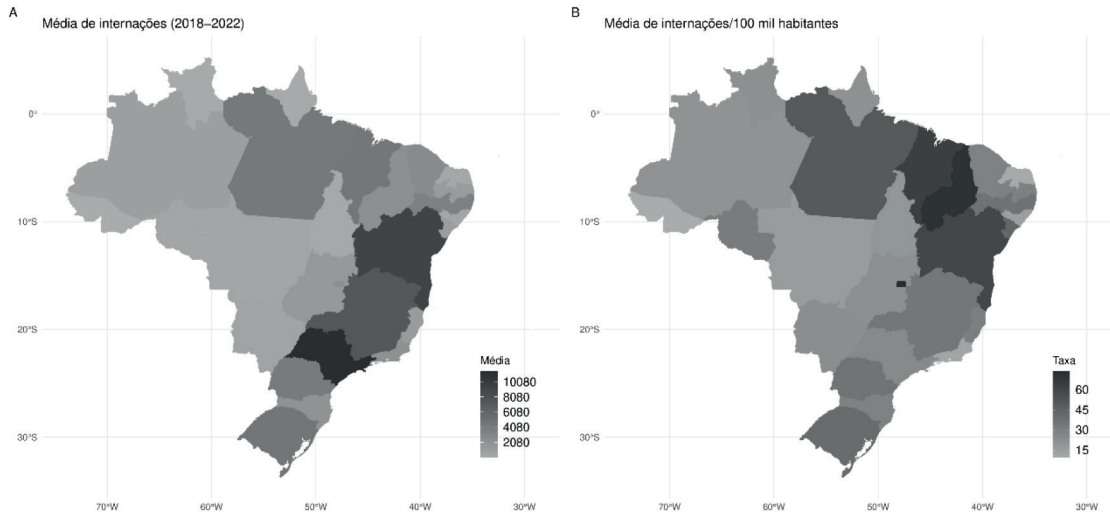
Tomando-se ainda como base os últimos cinco anos (2018-2022), as regiões Nordeste e Sudeste somam os maiores quantitativos de internações no Brasil (127.790 e 111.556, respectivamente), seguidas do Sul (54.777), Norte (32.636) e Centro-Oeste (25.781). Entretanto, levando-se em consideração a demografia populacional, proporcionalmente, o Nordeste, o Sul e o Norte são as regiões que mais hospitalizaram asmáticos a cada 100 mil habitantes: 43,99, 36,28 e 35,26, respectivamente (Figura 2-F). Em relação aos óbitos por asma, a região Sudeste apresentou média entre 2018-2020 de

1.055,00 óbitos/ano, com projeções até 2022, a média aparece com 1.052,60 óbitos/ano, seguido por Nordeste (735,67/767,60), Sul (431,00/430,80), Centro-Oeste (157,00/154,4) e Norte (131,33/126,60).

No intuito de apurar melhor os quantitativos regionais de hospitalização por asma, essas informações foram destrinchadas e postas em mapas coropléticos. Tomando-se como base as médias entre os anos de 2018 a 2022, o estado de São Paulo se destaca com a maior média dentro desses cinco anos (11.432 internações/ano), seguido de Bahia (9.306), Minas Geais (7.395), Rio Grande do Sul (4.594), Maranhão (4.516) e Pará (4.279), dentre os seis primeiros em ordem decrescente (Figura 3-A). Entretanto, quando observamos as taxas médias de internações levando em consideração a média populacional no mesmo período, foi observada uma mudança de padrão. Também em ordem decrescente, os seis estados com maior taxa foram: Distrito Federal (74 internações a cada 100.000 habitantes), Piauí (71), Maranhão (63), Bahia (60), Pará (50) e Sergipe (43). Dentre as seis pri-

meiras colocações, quatro estão localizadas na região Nordeste (Figura 3-B).

Figura 3 – Médias de hospitalizações por asma no Brasil nos últimos 5 anos (2018-2022).

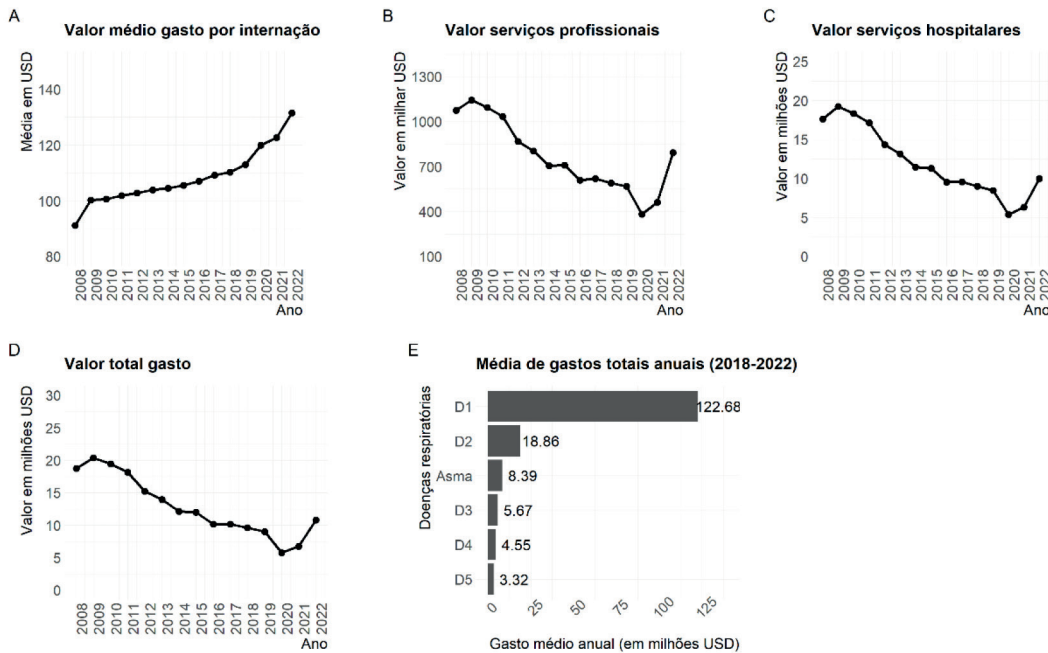


A – médias estaduais de internações por asma; B – média de internações a cada 100.000 habitantes.
 Fonte: DATASUS (2023).

O valor médio da hospitalização por asma foi de 108,29 dólares e, nesse período de treze anos, subiu 44,26% (2008-2020; Figura 4-A). Em contrapartida, houve uma desvalorização no valor médio dos serviços profissionais, que caíram 26,23% no período. Contudo, no momento da pandemia de COVID-19, houve elevação de 107,48% (2020-2022), diferentemente do comportamento histórico prévio, que apresentava quedas sucessivas

(Figura 4-B). De modo semelhante, houve também queda nos gastos médios dos serviços hospitalares (43,34%; Figura 4-C), mas um aumento nos anos de pandemia. Quanto aos gastos totais, houve queda de 42,36% em todo o período (Figura 4-D). Comparativamente, com base nos últimos cinco anos de estudo, a asma foi a terceira doença do aparelho respiratório com maior gasto hospitalar no Brasil (Figura 4-E).

Figura 4 – Oneração causada pelas internações de asma no Brasil entre 2008 a 2022.



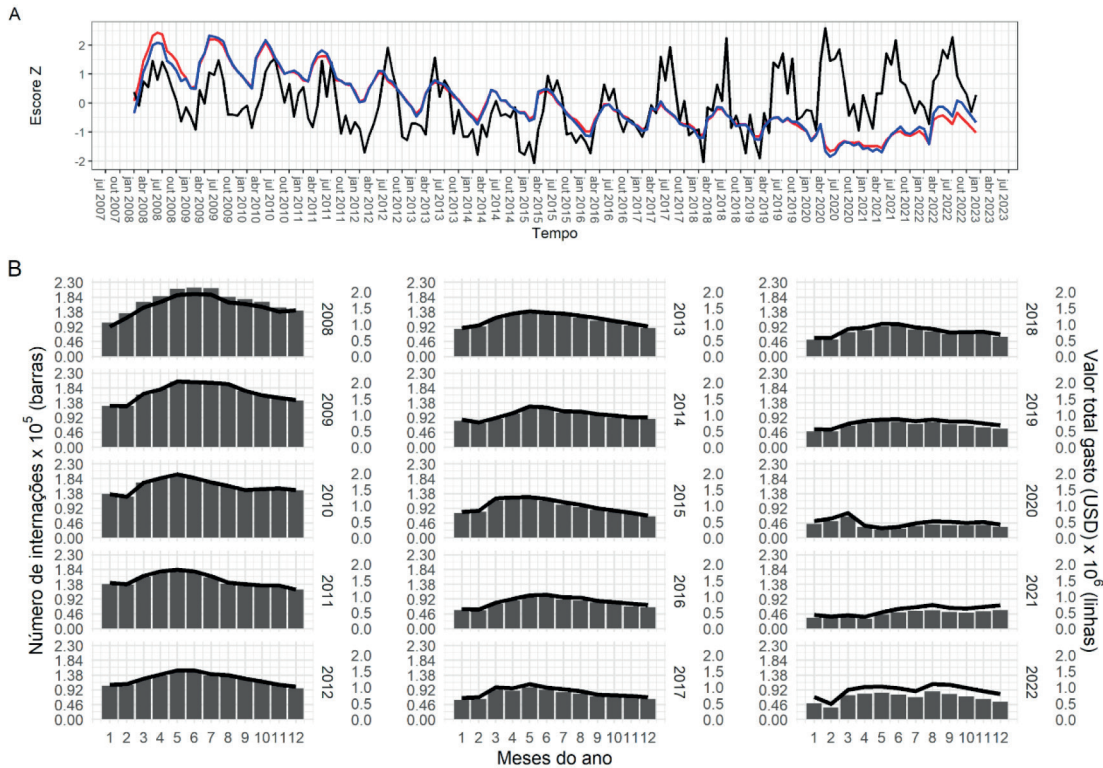
E – Ranque das 6 doenças respiratórias com maior média de gastos totais pelo SUS: D1 = pneumonia; D2 = bronquite, enfisema e outras doenças pulmonares obstrutivas crônicas; D3 = bronquite e bronquiolite aguda; D4 = influenza; D5 = doenças crônicas das amígdalas e das adenoides.

Fonte: DATASUS (2023).

Foi observada, ainda, uma clara sazonalidade no número de hospitalizações, óbitos por asma e gastos totais anualmente (Figura 5). Os picos ocorrem entre os meses de maio e junho, por vezes agosto (final do outono e inverno no hemisfério sul), enquanto que os vales

ocorrem nos meses entre dezembro e março (verão a início do outono no hemisfério sul). Com as variações entre os vales e picos anuais, a elevação percentual média de hospitalização é de 69,00%, gerando uma diferença média de 534.875,04 dólares do gasto total.

Figura 5 – Série temporal da relação entre o número de internações e o valor total gasto em dólares devido exacerbações de asma no Brasil.



A – Série temporal preta: óbitos por asma; série vermelha: número de internações por asma; série azul: gastos totais em dólar das internações por asma. **B** – Séries anuais cujos picos, comumente, estão nos meses medianos do ano, enquanto que os vales aparecem normalmente no verão brasileiro.

Fonte: DATASUS (2023).

Como os gráficos da Figura 5-B têm as mesmas amplitudes para valores nos eixos y, é possível observar novamente o decaimento de hospitalizações ao longo do tempo, assim como a redução do gasto total. Exceção ficou evidente no ano de 2020, cujo gráfico foge do padrão referente aos anos anteriores.

DISCUSSÃO

A asma é uma doença mundialmente estudada, embora haja uma carência de informações sobre determinadas partes do Brasil, especialmente devido a sua extensão territorial. Diante disso, o presente estudo cuida por descrever o impacto da asma no Brasil, bem como, particularmente, em suas regiões com suas características

geodemográficas.

Primeiramente, a asma se mostrou como uma doença de relevante mortalidade, pois houve uma média de 2.598 óbitos por asma anualmente, ou seja, aproximadamente sete pessoas por dia sucumbem de uma condição agonizante. Alguns estudos relatam queda de óbitos por asma no Brasil^{10,16}, mas isso só foi possível de ser observado, no presente trabalho, entre os anos de 2008 e 2014. A partir daí, houve uma sutil elevação no número de óbitos relacionados. Esse achado é plausível em nossa população, uma vez que tal elevação se baseia nas evidências do aumento da prevalência da asma ao longo dos anos¹⁷⁻¹⁹.

Outra possível causa de os óbitos por asma não

terem se confirmado em queda contínua é o difícil acompanhamento e o controle da doença em populações onde a prevalência da asma grave é alta. Isso ocorre no mundo, em países de clima seco, bem como em boa parte do Nordeste brasileiro, cuja população realmente necessita de acompanhamento especializado, como foi demonstrado, visto que suas taxas de hospitalizações e óbitos relativos são as mais elevadas do país. Esse fato torna as áreas semiáridas nordestinas complexas para o manejo desses pacientes, ficando aquém da aplicação de diretrizes internacionais de controle da asma^{1,3,20}. Por outro lado, a umidade excessiva interfere na proliferação fúngica, e isso está relacionado ao aumento do número de hospitalizações por asma em crianças²¹. É plausível que a elevação das taxas relativas no Norte e parte do Nordeste do Brasil decorra, principalmente, desses fatos extremos de umidade, além da carência de centros especializados^{21,22}.

Outro ponto característico da asma é que, comumente, ela não deixa o paciente por longo período de tempo hospitalizado, embora promova uma frequência de internações expressiva dentre as doenças respiratórias no Brasil. Nesse sentido, as recorrentes hospitalizações acabam sendo um desenlace desfavorável à qualidade de vida desses pacientes e também para o sistema de saúde, pelo caráter incurável da asma e como doença crônica. Nos últimos cinco anos (2018-2022), a média de hospitalizações foi de 79.947 por ano, com características de redução no passado¹⁰.

Esses quantitativos de hospitalização se relacionam com o clima, comentado mais acima de forma genérica, pois ele pode ser um dos fatores desencadeadores de exacerbações, caracterizando sazonalidade e comungando com dados pluviométricos, temperatura, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e velocidade dos ventos²³. No presente estudo, o mês de junho e adjacentes apresentaram maior número de internações por asma, fato que deve ser considerado pelas Secretarias de Saúde. Dentre as variáveis meteorológicas, a alta temperatura e alta umidade relativa do ar colaboram para a elevação das exacerbações por asma²³. O diferencial do presente estudo, nesse sentido, foi expor com clareza que há períodos do ano em que há mais internações do que em outros, e isso acarreta dispêndio financeiro maior para o SUS: mais de meio milhão de dólares (aproximadamente, dois milhões e meio de reais) a mais nesse período do ano. Desse modo, os gestores precisam ficar atentos para definir estratégias adequadas de gastos em meses diferentes, até mesmo porque esse tipo de configuração é perceptível também em outras doenças, como nos casos infecciosos do trato respiratório²³.

Quanto a essa realidade, é meritório destacar que a pneumonia, sem distinguir sua etiologia, é a doença respiratória que mais gera gastos hospitalares para o SUS. Ainda é preciso evidenciar a fuga de padrão das taxas de internação no ano de 2020, pois, nesse ano, a pneumonia por COVID-19 demandou muitos leitos de

hospitais em detrimento de hospitalizações por outras doenças²⁴. Pelo que foi observado, esse fato certamente afetou os pacientes de quadro asmático.

No que tange ao controle da asma, os centros e programas especializados têm grande importância. Sobre esses centros, a literatura demonstra que não há uma distribuição geográfica homogênea no Brasil^{11,25,26}. Apesar de as regiões Sul e Sudeste serem o eixo mais populoso do país, estaríamos deixando de lado regiões que também necessitam de atenção. Estados do Centro-Oeste, Norte e parte do Nordeste não têm programas, ou os existentes são insuficientes para atender a demanda, o que acarreta hospitalizações sem que haja o devido acompanhamento do quadro asmático^{11,26}. Nesse sentido, as regiões Norte e Nordeste são as mais carentes. Portanto, a partir dos achados deste trabalho, ficaram mais evidentes determinadas fragilidades que poderiam ser mitigadas pela gestão em saúde no país, na tentativa de identificar as regiões que necessitam de maior atenção dentro de um planejamento estratégico governamental em saúde.

É importante ter em mente que os desfechos de exacerbações asmáticas impõem um impacto financeiro relevante ao SUS²⁶. Nesse sentido, o aumento do fomento público a grupos de pesquisas e a estimulação para criação de programas especializados se mostram necessários para que haja, cada vez mais, redução dos gastos públicos por internações e, quem sabe, diminuição da quantidade de mortes por asma no Brasil. Há estudos que afirmam que a melhoria do tratamento da asma deve diminuir o ônus da doença, tanto para órgão de saúde quanto para o próprio paciente²⁷. Isso ocorreu na Finlândia, onde a detecção e o controle da asma foram aprimorados através de um programa específico. No início do programa, havia 20% de pacientes com asma grave e não controlada; após sete e nove anos, esse quantitativo decresceu para 10% e 4%, respectivamente. Isso se refletiu, diretamente, na redução com gastos em saúde, que, no caso finlandês, após 26 anos, foi da ordem de 14%²⁷. Em outros países, incluindo o Brasil, também foi possível observar que esse tipo de programa e de serviços especializados ao portador de asma podem efetivamente reduzir a magnitude da morbimortalidade e o número de hospitalizações (houve redução de 66,7%, observada por um programa no Brasil), além diminuição do consumo de recursos da saúde pública, sendo a parte mais onerosa desse processo o fornecimento de medicamentos^{26,28,29}.

Em relação aos serviços para atendimento ao portador de asma, estudos registram um número de 55 desses serviços, cuja maioria (51%) era ligada à secretaria de saúde e 49% a instituições de ensino superior¹¹. Tais serviços se constituem em centros de excelência no atendimento prestado e propiciam ambientes desenvolvedores de pesquisas científicas e geradores de novos conhecimentos^{12,17}.

Observa-se, ainda, que não há homogeneidade na distribuição desses centros e programas, ou mesmo uma distribuição proporcional fidedigna. Tal fato demonstra

que a asma pode estar sendo subvalorizada no Brasil. Nos locais onde ainda não há centros especializados, os atendimentos se reduzem a consultas de emergência, não havendo seguimento adequado dos casos, o que aumenta a taxa de internações e dos custos em saúde, gerando incerteza quanto à melhora desse quadro a médio prazo⁹.

Seguindo esse raciocínio, cita-se o exemplo de um dos programas existentes no Brasil, o ProAR (Programa para o Controle da Asma e da Rinite Alérgica na Bahia). Dentre as proposições desse programa, encontram-se: integração ensino-pesquisa-assistência; controle integrado da asma e da rinite alérgica; e priorização inicial dos casos de asma grave, em que a intervenção costuma resultar em melhor relação entre custo e efetividade²⁹. Assim, fica evidente o compromisso de tal iniciativa com a sociedade, em que se busca o tratamento adequado e humanizado de uma parcela da população que tem constantes prejuízos de saúde, sociais e financeiros.

O presente estudo demonstra a magnitude do impacto da asma. Como estratégia para a diminuição desse quadro, é fundamental a ampliação do número de centros e programas específicos para atendimento aos portadores dessa doença. Diante da falta de recursos para a criação desses espaços físicos para os serviços, seria recomendada a parceria com universidades públicas e privadas. O fomento inicial pode advir de verbas para pesquisa e bolsas de estudo, estimulando estudos de coorte para que haja acompanhamento de longo prazo a pacientes da localidade. Como alternativa, também se poderiam contar com instalações subutilizadas dos municípios. Tal atitude possibilitaria a expansão do atendimento especializado, a diminuição das internações e melhoria da qualidade de vida dos usuários.

Além disso, é importante a criação e o aperfeiçoamento de equipe de saúde multiprofissional especializada²⁹. É de grande valor a existência de uma equipe robusta, que saiba identificar, classificar e manejar os pacientes adequadamente¹². Importante é salientar também que a asma é uma doença multifacetada e complexa, e, sendo assim, cada paciente deve ter um determinado manejo específico, com um atendimento médico de maior precisão¹.

A implementação de tais providências atenuará a morbimortalidade dos asmáticos, como também economizará insumos diretos e indiretos referentes a hospitalizações, já que a maioria das internações é evitável. Dessa forma, seria possível o redirecionamento de leitos e de recursos para outras doenças²⁹, como pneumonias de viroses pandêmicas, por exemplo.

CONCLUSÃO

Foi possível observar que a asma é uma das principais doenças a serem levadas em consideração na gestão em saúde. Seus gastos contínuos são decorrentes da falta de centros e programas especializados, mal distribuídos geograficamente pelo Brasil. Parte da população não recebe

atendimento adequado, o que impacta diretamente no aumento do número de internações, em gastos financeiros e na piora da qualidade de vida.

Os dados apresentados poderão ser utilizados pelos gestores dos serviços de saúde e proponentes de políticas públicas, a fim de reforçar a necessidade da criação de novos centros e programas especializados, bem como de dirigir a atenção para a necessidade de formação de recursos humanos capazes de atender essa população.

REFERÊNCIAS

1. Global Strategy for Asthma Management and Prevention [Internet]. Global Initiative for Asthma; 2022 [cited 2023 Jan 07]. Available from: <https://ginasthma.org>
2. Cançado JED, Penha M, Gupta S, Li VW, Julian GS, Moreira ES. Respira project: Humanistic and economic burden of asthma in Brazil. *J Asthma*. 2019;56(3):244-51. doi: 10.1080/02770903.2018.1445267
3. Correia MAV Junior, Sarinho ESC, Rizzo JA, Sarinho SW. Lower prevalence and greater severity of asthma in hot and dry climate. *J Pediatr*. 2017;93(2):148-55. doi: 10.1016/j.jpmed.2016.05.006
4. The Global Asthma Report 2018 [Internet]. Global Asthma Network; 2020 [cited 2020 Mar 30]. Available from: <http://www.globalasthma-report.org/burden/burden.php>
5. Barreto ML, Ribeiro-Silva RC, Malta DC, Oliveira-Campos M, Andreazzi MA, Cruz AA. Prevalence of asthma symptoms among adolescents in Brazil: National Adolescent School-based Health Survey (PeNSE 2012). *Rev Bras Epidemiol*. 2014;17(suppl 1):106-15. doi: 10.1590/1809-4503201400050009
6. Gupta A, Bhat G, Pianosi P. What is New in the Management of Childhood Asthma? *Indian J Pediatr*. 2018;85(9):773-81. doi: 10.1007/s12098-018-2705-1
7. Haahtela T, Tuomisto LE, Pietinalho A, Klaukka T, Erhola M, Kaila M, et al. A 10 year asthma programme in Finland: Major change for the better. *Thorax*. 2006;61(8):663-70. doi: 10.1136/thx.2005.055699
8. Asthma Capitals 2019 [Internet]. Asthma and Allergy Foundation of America (AAFA); 2020 [cited 2020 Mar 12]. Available from: <https://www.aafa.org/media/2426/aafa-2019-asthma-capitals-report.pdf>
9. Amaral LM do, Palma PV, Leite ICG. Evolução das políticas públicas e programas de controle da asma no Brasil sob a perspectiva dos consensos. *J Bras Pneumol*. 2012;38(4):518-25. doi: 10.1590/S1806-37132012000400015
10. Cardoso TA, Roncada C, Silva ER, Pinto LA, Jones MH, Stein RT, et al. Impacto da asma no Brasil: análise longitudinal de dados extraídos de um banco de dados governamental brasileiro. *J Bras Pneumol*. 2017;43(3):163-8. doi:10.1590/S1806-37562016000000352
11. Cerci A Neto, Ferreira Filho OF, Bueno T. Exemplos brasileiros de programas de controle de asma. *J Bras Pneumol*. 2008;34(2):103-6. doi: 10.1590/S1806-37132008023400007
12. Stelmach R, Cerci A Neto, Fonseca ACCF, Ponte EV, Alves G, Araujo-Costa IN, et al. Programas e centros de atenção a asmáticos no Brasil; uma oficina de trabalho: revisitando e explicitando conceitos. *J Bras Pneumol*. 2015;41(1):3-15. doi: 10.1590/S1806-37132015000100002
13. Ministério da Saúde (BR). DATASUS. Informações epidemiológicas de morbidade (TABNET) e mortalidade. 2023 [cited 2023 Jan]. Available from: <https://datasus.saude.gov.br>

14. Dólar Hoje [Internet]. Cotação comercial e turismo. 2023 [cited 2023 Jan 25]. Available from: <https://dolarhoje.com>
15. R Core Team [Internet]. Versão 4.2.2. R; 2022 [cited 2023 Jan 25]. Available from: <https://www.r-project.org/>
16. Prietsch SOM, Zhang L, Catharino AR, Vauchinski L, Rodrigues FE. Asthma mortality among Brazilian children up to 19 years old between 1980 and 2007. *J Pediatr.* 2012;88(5):384-8. doi: 0021-7557/12/88-05/384
17. Backman H, Räisänen P, Hedman L, Stridsman C, Andersson M, Lindberg A, et al. Increased prevalence of allergic asthma from 1996 to 2006 and further to 2016 - results from three population surveys. *Clin Exp Allergy.* 2017;47(11):1426-35. doi: 10.1111/cea.12963
18. Cruz AA, Stelmach R, Ponte EV. Asthma prevalence and severity in low-resource communities. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2017;17(3):188-93. doi: 10.1097/ACI.0000000000000360
19. Toledo MF, Saraiva-Romanholo BM, Oliveira RC, Saldiva PHN, Silva LFF, Nascimento LFC, et al. Changes over time in the prevalence of asthma, rhinitis and atopic eczema in adolescents from Taubaté, São Paulo, Brazil (2005–2012): Relationship with living near a heavily travelled highway. *Allergol Immunopathol.* 2016;44(5):439-44. doi: 10.1016/j.aller.2016.02.006
20. Moradi-Lakeh M, El Bcheraoui C, Daoud F, Tuffaha M, Kravitz H, Al Saeedi M, et al. Prevalence of asthma in Saudi adults: Findings from a national household survey, 2013. *BMC Pulm Med.* 2015;15(1):1-7. doi: 10.1186/s12890-015-0080-5
21. Dias CS, Mingoti SA, Ceolin APR, Dias MA de S, Friche AA de L, Caiaffa WT. The influence of climatic conditions on hospital admissions for asthma in children and adolescents living in Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. *Cienc Saude Colet.* 2020;25(5):1979-90. doi: 10.1590/1413-81232020255.04442018
22. Anjos GQ, Araújo FRS, Tenório DMC, Gomes GMA, Cavalcante KM, Madeira AD Netto et al. Relação das hospitalizações por asma com a variação climática em Alagoas, Brasil. *Brazilian Applied Science Review.* 2020;4(1):382-93. doi: 10.34115/basrv4n1-023
23. Carvalho EKMA. Influência de variáveis meteorológicas na ocorrência de asma e pneumonia [PhD thesis]. Campina Grande (PB): Universidade Federal de Campina Grande; 2018. 107p.
24. Confederação Nacional de Saúde [Internet]. CNSaúde; 2020 [cited 2021 Jun 13]. Available from: <http://cnsaude.org.br/wp-content/uploads/2020/04/Comunicado-CNSau%CC%81de-006-Hospitais-privados-devem-ter-perda-de-R-10-bilho%CC%83es-com-a-Covid-19.pdf>
25. Cerci Neto A. Asma em Saúde Pública. Barueri-SP: Manole; 2007. 45 p.
26. Souza-Machado C De, Souza-Machado A De, Franco R, Ponte E V, Cruz AA. Impacto do PROAR (Programa para o Controle da Asma e da Rinite Alérgica na Bahia) sobre a utilização de recursos de saúde, custos e morbi-mortalidade por asma em Salvador. *Gaz Médica da Bahia.* 2008;78(supl 2):59-63.
27. Haahtela T, Herse F, Karjalainen J, Klaukka T, Linna M, Leskelä RL, et al. The Finnish experience to save asthma costs by improving care in 1987-2013. *J Allergy Clin Immunol.* 2017;139(2):408-14. doi: 10.1016/j.jaci.2016.12.001
28. Brandão HV, Cruz CMS, Santos IS Junior, Ponte EV, Guimarães A, Cruz AA. Hospitalizações por asma: impacto de um programa de controle de asma e rinite alérgica em Feira de Santana (BA). *J Bras Pneumol.* 2009;35(8):723-9. doi: 10.1590/S1806-37132009000800002
29. Ponte E, Souza-Machado A, Franco RA, Sarkis V, Shah K, Souza-Machado C, et al. Programa de Controle da Asma e da Rinite Alérgica na Bahia (ProAR) - um modelo de integração entre assistência, ensino e pesquisa. *Rev Baiana Saúde Pública.* 2004;28(1):124-32. doi: 10.22278/2318-2660.2004.v28.n1.a1170

Submetido em: 29/11/2023

Aceito em: 15/08/2024