

EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA SOBRE AS INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR DOENÇAS RESPIRATÓRIAS

Luis Eduardo Santiago Holanda¹

Laura Helena Alves Vieira²

Íngrid Luna Silva³

Karine Freitas Ricarte⁴

Mariana Yasmim Bezerra Vieira⁵

Estefane Gabrielly Pereira Viana⁶

Rayane Moreira de Alencar⁷

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas consistem em variações relevantes nos padrões de temperatura, chuva e vento ao longo do tempo, causadas principalmente por emissões de gases e aerossóis de origem humana, especialmente pela queima de combustíveis fósseis. Seus efeitos mais evidentes incluem o aumento da temperatura global, o derretimento das calotas polares, a elevação do nível do mar e a intensificação de eventos climáticos extremos, com impactos ambientais, econômicos e sociais (Vassari-Pereira *et al.*, 2022).

Essas alterações afetam diretamente a saúde humana, agravando doenças respiratórias devido à piora da qualidade do ar, à expansão de vetores de enfermidades, à insegurança alimentar e à ocorrência de eventos extremos, como secas e ondas de calor. Os efeitos são mais intensos entre crianças, idosos, pessoas com doenças pré-existentes e populações em situação de vulnerabilidade social (Vassari-Pereira *et al.*, 2022).

Na região da Amazônia Legal no Brasil, as queimadas sazonais se destacam como um elemento crítico que contribui para o aumento das doenças respiratórias. A exposição à fumaça e às partículas finas geradas pela queima de vegetação está fortemente ligada ao aumento das internações hospitalares, especialmente nos períodos de maior atividade de incêndios. Crianças, idosos e pessoas que sofrem de doenças respiratórias crônicas são os mais vulneráveis aos efeitos dessa exposição (Ribeiro *et al.*, 2024).

Com base nos dados analisados, fica claro que as mudanças climáticas e a poluição do ar têm efeitos diretos e distintos sobre a saúde respiratória em diversas regiões. Estudos mostram que os impactos do clima e da poluição do ar sobre a saúde respiratória variam entre regiões. Em São Caetano do Sul, por exemplo, há aumento de internações influenciado por

pressão atmosférica e material particulado (MP10). Isso reforça a necessidade de políticas públicas adaptadas às realidades locais. Dessa forma, o objetivo desta pesquisa é analisar essas relações em contextos regionais, contribuindo para ações preventivas e formulação de políticas públicas de saúde ambiental. (Vassari-Pereira *et al.*, 2022).

MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de caráter descritivo e com abordagem qualitativa. A busca na literatura foi realizada em abril de 2025, através das bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) acessadas via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS); e *National Library of Medicine* (PubMed).

Foram empregados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “Doenças Respiratórias”, “Mudança Climática” e “Poluição do Ar” e “Hospitalização” e os *Medical Subject Headings* (MeSH): “*Respiratory Tract Diseases*”, “*climate change*”, “*Air Pollution*”, “*Hospitalization*”, cruzados com o operador booleano *AND*.

Foram incluídos estudos originais, disponíveis on-line de forma gratuita, nos idiomas português e inglês, com foco nos efeitos das mudanças climáticas e poluição atmosférica sobre internações hospitalares por doenças respiratórias. Foram excluídas teses, dissertações, estudos duplicados e que não atenderam ao objetivo da pesquisa.

A análise dos estudos selecionados e a síntese dos dados extraídos dos artigos foram realizadas de forma descritiva, possibilitando descrever e classificar os dados, com o intuito de reunir o conhecimento produzido sobre o tema explorado na revisão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca nas bases de dados resultou em 14 artigos (BVS: 2; PubMed: 12), após a exclusão de duplicatas, aplicação dos filtros de texto completo, gratuito e idiomas (português e inglês), obteve-se uma amostra de 10 artigos. Após a leitura dos títulos e resumos, nove artigos foram selecionados para leitura na íntegra. Ao final da análise, a amostra final incluiu sete artigos, dos quais um foi publicado em português e seis em inglês.

De acordo com os estudos selecionados, observou-se que o aumento da temperatura impacta diretamente na saúde respiratória. Durante a exposição ao calor, o corpo aciona mecanismos de termorregulação que elevam o fluxo sanguíneo da pele, o débito cardíaco e,

em alguns casos, a ventilação pulmonar. Essas alterações podem agravar condições respiratórias pré-existentes, sobretudo entre populações mais vulneráveis, como idosos (Sohail *et al.*, 2024).

Além disso, foi evidenciado que os poluentes atmosféricos também influenciam as taxas de internações por doenças respiratórias. Entre eles, o material particulado inalável (MP10) e o ozônio atmosférico (O3), ambos associados ao aumento relativo do risco de internações e óbitos por doenças respiratórias, tais como pneumonia, asma, rinite alérgica e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Dessa forma, a interação entre poluentes e variáveis climáticas reforça a importância de monitoramento ambiental contínuo e de políticas públicas voltadas à melhoria qualidade do ar (Vessari-Pereira; Valverde; Asmus, 2023).

Wichmann *et al.* (2011) indicam que tais associações variam conforme características demográficas e socioeconômicas da população, evidenciando a importância de considerar fatores individuais e contextuais na análise dos efeitos climáticos na saúde. Os resultados obtidos reforçam que, mesmo em regiões de clima temperado, como a Dinamarca, flutuações na temperatura aparente influenciam de forma significativa a demanda por serviços hospitalares, destacando a necessidade de estratégias de adaptação às mudanças climáticas.

Outro fator relevante são os incêndios florestais, que têm sido apontados como causadores de hospitalizações e mortes por doenças respiratórias em diversas partes do mundo, como no Brasil e nos Estados Unidos. Crianças entre 1 e 4 anos e adultos acima de 60 anos figuram entre os grupos mais vulneráveis, em razão de características fisiológicas específicas, como imaturidade imunológica ou presença de comorbidades (Ribeiro *et al.*, 2024).

Ademais, os estudos evidenciaram que fatores como umidade e velocidade do vento devem ser considerados em conjunto com a temperatura e poluição. Em diversas análises, encontrou-se relação significativa entre essas variáveis e admissões em emergências por causas respiratórias, embora ainda seja necessário modelar a poluição com outros fatores ambientais para definir com maior precisão o impacto das mudanças climáticas na saúde (Islam; Chaussalet; Koizumi, 2016).

No que se refere a efetividade das intervenções públicas, o estudo de Chen *et al.* (2018) realizado em Toronto, Canadá, apontou que alertas de qualidade do ar, embora

relevantes, apresentaram impacto limitado na melhoria dos indicadores de saúde pública. Com isso, observou-se que a simples emissão de alertas não se mostrou suficiente para mitigar os efeitos adversos da poluição atmosférica. Ressaltando a importância de estratégias integradas que aliem comunicação e políticas públicas que favoreçam mudanças comportamentais e promovam maior proteção à saúde da população exposta.

Adicionalmente, fatores socioeconômicos regionais como o PIB, a densidade populacional e a infraestrutura de saúde podem influenciar as hospitalizações por doenças respiratórias. No entanto, a ausência de variação temporal ou de dados disponíveis em base semanal limita a inclusão direta desses fatores nos modelos. Ainda assim, a associação entre fatores sociais e a poluição do ar sugere que tais variáveis são indicadores indiretos dos efeitos antropogênicos sobre o clima (Chou-Chen; Barboza, 2024).

Diante do exposto, nota-se que é essencial a continuidade de estudos para investigar relações não lineares entre clima, poluição e saúde, além de integrar dados socioeconômicos onde possível, pois ainda há diversas limitações quanto ao desenvolvimento dessas pesquisas, conforme mencionado pelos autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados analisados mostram que a poluição, o aquecimento global e as queimadas, que liberam diversos gases prejudiciais à saúde pulmonar da população, contribuem para o aumento das taxas de hospitalização de pessoas com problemas respiratórios. Tais impactos afetam diferentes grupos, mas principalmente aqueles mais vulneráveis, como crianças, idosos e indivíduos com doenças crônicas, que estão mais propensos aos agravos dos danos respiratórios.

Além disso, mesmo pessoas que não apresentam doenças respiratórias podem desenvolvê-las após contato contínuo com esses poluentes. Portanto, é nítida a necessidade urgente de fortalecer a vigilância ambiental e sanitária, além de adotar políticas ambientais e de saúde que abordem os efeitos dos incêndios, as mudanças climáticas e a liberação de gases, com o objetivo de prevenir doenças respiratórias e promover a melhoria da qualidade de vida da população.

REFERÊNCIAS

CHEN, Hong et al. Effect of air quality alerts on human health: a regression discontinuity analysis in Toronto, Canada. *The Lancet Planetary Health*, v. 2, n. 1, p. e19-e26, jan. 2018b. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s2542-5196\(17\)30185-7](https://doi.org/10.1016/s2542-5196(17)30185-7).

CHOU-CHEN, Shu Wei; BARBOZA, Luis A. Forecasting hospital discharges for respiratory conditions in Costa Rica using climate and pollution data. *Mathematical Biosciences and Engineering*, v. 21, n. 7, p. 6539-6558, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3934/mbe.2024285>.

ISLAM, Muhammad Saiful; CHAUSSALET, Thierry J.; KOIZUMI, Naoru. Towards a threshold climate for emergency lower respiratory hospital admissions. *Environmental Research*, v. 153, p. 41-47, fev. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.11.011>.

RIBEIRO, Maura R. et al. Amazon Wildfires and Respiratory Health: Impacts during the Forest Fire Season from 2009 to 2019. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 21, n. 6, p. 675, 24 maio 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph21060675>.

SOHAIL, Hasan et al. Heat, Heatwaves and Cardiorespiratory Hospital Admissions in Helsinki, Finland. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, n. 21, p. 7892, 28 out. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph17217892>. Acesso em: 2 maio 2025.

VASSARI-PEREIRA, Danilo; VALVERDE, María Cleofé; ASMUS, Gabriela Farias. Impacto das mudanças climáticas e da qualidade do ar em hospitalizações por doenças respiratórias em municípios da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 27, n. 5, p. 2023-2034, maio de 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232022275.08632021>.

WICHMANN, Janine et al. Apparent Temperature and Cause-Specific Emergency Hospital Admissions in Greater Copenhagen, Denmark. *PLoS ONE*, v. 6, n. 7, p. e22904, 29 jul. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0022904>.

¹Graduando em enfermagem, Universidade Regional do Cariri, e-mail: eduardo.holanda@urca.br

²Graduanda em enfermagem, Universidade Regional do Cariri, e-mail: laura.helena@urca.br

³Graduanda em enfermagem, Universidade Regional do Cariri, e-mail: ingrid.luna@urca.br

⁴Graduanda em enfermagem, Universidade Regional do Cariri, e-mail: karine.ricarte@urca.br

⁵Graduanda em enfermagem, Universidade Regional do Cariri, e-mail: mariana.yasmim@urca.br

⁶Graduanda em enfermagem, Universidade Regional do Cariri, e-mail: estefane.gabrielly@urca.br

⁷Enfermeira, Mestre, Universidade Regional do Cariri, e-mail: rayane.alencar@urca.br