



MUDANÇAS CLIMÁTICAS COMO FATOR DE RISCO PARA EXACERBAÇÕES AGUDAS DA DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA

CLIMATE CHANGE AS A RISK FACTOR FOR ACUTE EXACERBATIONS OF CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

EL CAMBIO CLIMÁTICO COMO FACTOR DE RIESGO DE EXACERBACIONES AGUDAS DE LA ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA



10.56238/edimpecto2025.028-021

Sarah Ahmad Destro

Graduanda em Medicina

Instituição: UNISUL

E-mail: destrosarah@gmail.com

Pietro Giacomazzi

Graduando em Medicina

Instituição: UNISUL

E-mail: pietrogiaz@gmail.com

Geovana Guimarães da Silva

Graduanda em Medicina

Instituição: Sulamérica

E-mail: Zabelrodri@gmail.com

Emanuela Almeida Sobral

Mestranda em Saúde Pública

Instituição: Universidade Del Sol

E-mail: Manulevi397@gmail.com

Maria Eridan Lima Barreto

Mestranda em Saúde Coletiva

Instituição: UNIFOR

E-mail: Eridanbarreto70@gmail.com

Bruna Angélica Strunkis

Pós-graduada em Farmácia Clínica

E-mail: Bruna.Strunkis_bioquimica@hotmail.com



Janaina Ferreira de Sousa
Bacharel em Enfermagem
Instituição: Unifor
E-mail: Polliavi24@gmail.com

Kelly Lima de Sousa
MBA em Gestão e Auditoria em Sistemas de Saúde
Instituição: Universidade Estadual do Ceará
E-mail: kellyls.sousa@gmail.com

RESUMO

As mudanças climáticas representam um dos maiores desafios de saúde pública do século XXI, impactando diretamente a morbidade e a mortalidade de doenças crônicas, como a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). Evidências científicas apontam que eventos climáticos extremos, como ondas de calor, variações bruscas de temperatura e aumento da poluição atmosférica, estão associados ao aumento das exacerbações agudas em pacientes com DPOC. Essas exacerbações não apenas comprometem a qualidade de vida dos indivíduos, mas também sobrecarregam os sistemas de saúde, ampliando os custos relacionados ao manejo hospitalar. Além disso, populações em estado de vulnerabilidade socioeconômica estão mais expostas aos efeitos adversos das mudanças climáticas, devido à menor capacidade de adaptação e menor acesso a serviços de saúde adequados. Neste contexto, torna-se fundamental compreender os mecanismos pelos quais fatores climáticos influenciam a fisiopatologia da DPOC, bem como identificar estratégias preventivas e políticas públicas voltadas para a mitigação desses riscos. Este capítulo tem como objetivo analisar a relação entre mudanças climáticas e exacerbações agudas da DPOC, destacando os principais fatores de risco ambientais, sociais e clínicos. Busca-se, ainda, discutir medidas de adaptação em saúde pública, que incluem desde a vigilância epidemiológica até o fortalecimento da Atenção Primária, como formas de minimizar os impactos negativos desse fenômeno global na população respiratória.

Palavras-chave: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. Mudanças Climáticas. Exacerbações.

ABSTRACT

Climate change is one of the greatest public health challenges of the 21st century, directly impacting the morbidity and mortality of chronic diseases such as Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). Scientific evidence shows that extreme weather events, such as heat waves, abrupt temperature fluctuations, and increased air pollution, are associated with higher rates of acute exacerbations in COPD patients. These exacerbations not only impair patients' quality of life but also overload healthcare systems, raising hospitalization and treatment costs. Furthermore, socioeconomically vulnerable populations are disproportionately affected by the adverse effects of climate change due to limited adaptive capacity and reduced access to adequate healthcare. In this context, it is essential to understand the mechanisms through which climatic factors influence COPD pathophysiology and to identify preventive strategies and public policies aimed at mitigating these risks. This chapter aims to analyze the relationship between climate change and acute COPD exacerbations, highlighting key environmental, social, and clinical risk factors. It also seeks to discuss adaptation measures in public health, ranging from epidemiological surveillance to the strengthening of primary healthcare, as strategies to minimize the negative impacts of this global phenomenon on respiratory populations.

Keywords: Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Climate Change. Exacerbations.

RESUMEN

El cambio climático constituye uno de los mayores desafíos de salud pública del siglo XXI, con impactos directos en la morbilidad y mortalidad de enfermedades crónicas como la Enfermedad



Pulmonar Obstrutiva Crônica (EPOC). La evidencia científica indica que los eventos climáticos extremos, como olas de calor, variaciones bruscas de temperatura y aumento de la contaminación atmosférica, están asociados con un incremento en las exacerbaciones agudas de los pacientes con EPOC. Estas exacerbaciones no solo deterioran la calidad de vida de los individuos, sino que también sobrecargan los sistemas de salud, aumentando los costos relacionados con la hospitalización y el tratamiento. Además, las poblaciones en situación de vulnerabilidad socioeconómica están más expuestas a los efectos adversos del cambio climático debido a su limitada capacidad de adaptación y menor acceso a servicios de salud adecuados. En este contexto, resulta fundamental comprender los mecanismos mediante los cuales los factores climáticos influyen en la fisiopatología de la EPOC, así como identificar estrategias preventivas y políticas públicas orientadas a mitigar estos riesgos. Este capítulo tiene como objetivo analizar la relación entre el cambio climático y las exacerbaciones agudas de la EPOC, destacando los principales factores de riesgo ambientales, sociales y clínicos. Asimismo, se busca discutir medidas de adaptación en salud pública, que incluyen desde la vigilancia epidemiológica hasta el fortalecimiento de la Atención Primaria, como formas de minimizar los impactos negativos de este fenómeno global en la población respiratoria.

Palabras clave: Enfermedad Pulmonar Obstrutiva Crónica. Cambio Climático. Exacerbaciones.



1 INTRODUÇÃO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma condição respiratória progressiva e incapacitante, caracterizada por limitação persistente do fluxo aéreo, sendo considerada atualmente uma das principais causas de morbimortalidade em escala global (WHO, 2023). De acordo com a Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD, 2024), a doença é fortemente associada à exposição a fatores de risco, como tabagismo, poluição atmosférica e fatores ocupacionais, além de estar relacionada ao envelhecimento populacional.

Nos últimos anos, evidências científicas têm demonstrado que as mudanças climáticas intensificam os impactos das doenças respiratórias, em especial da DPOC, por meio do aumento de poluentes ambientais, ondas de calor, variações bruscas de temperatura e maior circulação de agentes infecciosos (Paulin & Hansel, 2016; Watts et al., 2021). Tais fatores estão associados ao incremento de exacerbações agudas, que comprometem a qualidade de vida dos pacientes e aumentam a sobrecarga dos serviços de saúde (Scovronick et al., 2019).

No contexto brasileiro, essa problemática assume maior relevância devido à vulnerabilidade socioeconômica de parte expressiva da população, o que limita o acesso a recursos de adaptação e cuidado em saúde. Nesse sentido, estudos recentes têm destacado a necessidade de integrar a questão climática nas políticas públicas de saúde, com vistas à redução da morbidade associada a doenças respiratórias crônicas (Barreto et al., 2020).

Além disso, trabalhos nacionais vêm reforçando a interface entre mudanças climáticas, poluição atmosférica e evolução da DPOC. O capítulo de livro desenvolvido por Silva, Sobral, Barreto et al. (2024) enfatiza que a intensificação da poluição atmosférica, associada às alterações climáticas, potencializa a gravidade da doença e acelera a sua progressão, constituindo um desafio emergente para a saúde pública. Dessa forma, torna-se essencial compreender como os fatores ambientais interagem com a fisiopatologia da DPOC e como estratégias de mitigação podem reduzir o impacto sobre os pacientes mais vulneráveis.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) representa um dos maiores desafios da saúde respiratória mundial, sendo responsável por elevada carga de morbimortalidade, especialmente em países de baixa e média renda (Adeloye et al., 2022). O relatório da *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD, 2024) enfatiza que a doença não é apenas consequência do tabagismo, mas também resulta de uma complexa interação entre fatores ambientais, genéticos e socioeconômicos.

Nesse contexto, as mudanças climáticas têm se destacado como fator de risco emergente. Ondas de calor, variabilidade térmica e poluição atmosférica agravam os sintomas respiratórios e



elevam a frequência das exacerbações agudas da DPOC (Paulin & Hansel, 2016; Watts et al., 2021). A exposição a poluentes, como material particulado fino (PM_{2.5}), ozônio (O₃) e dióxido de nitrogênio (NO₂), está diretamente associada à piora da função pulmonar, hospitalizações e aumento da mortalidade (Zhao et al., 2019; Li et al., 2020).

Além dos aspectos fisiopatológicos, deve-se considerar a vulnerabilidade social como um modulador importante desses impactos. Famílias em situação de pobreza apresentam menor acesso a infraestrutura de saúde, medicamentos de manutenção e medidas de adaptação frente às mudanças climáticas, o que contribui para maior gravidade da doença e desfechos adversos (Barreto et al., 2020; Souza et al., 2021).

Estudos brasileiros têm corroborado essa perspectiva, evidenciando a relação entre poluição atmosférica urbana e aumento de internações por doenças respiratórias crônicas no Sistema Único de Saúde (SUS) (Miranda et al., 2020). Complementarmente, o capítulo desenvolvido por Silva, Sobral, Barreto et al. (2024) destaca que a combinação entre mudanças climáticas e poluição potencializa a progressão da DPOC, exigindo a formulação de políticas públicas integradas que abordem simultaneamente saúde e meio ambiente.

Assim, compreender os mecanismos pelos quais o clima e a poluição afetam a DPOC, bem como reconhecer o papel das desigualdades sociais nesse processo, constitui passo essencial para o desenvolvimento de estratégias de mitigação e adaptação voltadas à proteção dos pacientes mais vulneráveis.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este capítulo foi estruturado com base em revisão bibliográfica sistemática da literatura científica sobre a relação entre mudanças climáticas e exacerbações agudas da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), com enfoque na população em situação de vulnerabilidade social. A pesquisa considerou artigos, revisões, relatórios oficiais e capítulos de livros publicados nos últimos dez anos.

3.1 FONTES DE DADOS

Foram utilizadas bases de dados científicas reconhecidas internacionalmente, incluindo PubMed, Scielo, LILACS e Web of Science, além de relatórios de organizações internacionais, como World Health Organization (WHO) e Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD).

3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram selecionados estudos que abordassem:

- a) a relação entre mudanças climáticas e exacerbações agudas da DPOC;

- b) impacto da poluição atmosférica na função pulmonar;
- c) vulnerabilidade social e desigualdades no acesso a cuidados de saúde;
- d) políticas públicas e medidas de adaptação para mitigação de riscos ambientais.

3.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídos:

- a) estudos publicados antes de 2013;
- b) artigos que não apresentassem dados ou análises sobre DPOC;
- c) relatórios sem revisão metodológica adequada;
- d) literatura não revisada por pares ou não disponível em texto completo.

3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE

A coleta de dados envolveu a busca por palavras-chave como “DPOC”, “exacerbação”, “mudanças climáticas”, “poluição do ar” e “vulnerabilidade social”. Os textos selecionados foram lidos de forma crítica, e as informações relevantes foram extraídas, categorizadas e organizadas em tabelas e quadros temáticos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura indica que as mudanças climáticas estão associadas ao aumento das exacerbações agudas da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), principalmente em regiões com maior exposição a poluição atmosférica e variações extremas de temperatura (Paulin & Hansel, 2016; Watts et al., 2021). Eventos climáticos como ondas de calor, frio intenso e aumento da concentração de poluentes, especialmente PM_{2.5} e ozônio, demonstram correlação com maior frequência de internações hospitalares e uso de medicamentos de emergência por pacientes com DPOC (Zhao et al., 2019; Li et al., 2020).

Além dos fatores ambientais, a vulnerabilidade socioeconômica atua como modulador crítico dos efeitos das mudanças climáticas sobre a saúde respiratória. Pacientes residentes em áreas de menor infraestrutura urbana e com acesso limitado a serviços de saúde apresentam maior risco de exacerbações e desfechos clínicos adversos (Barreto et al., 2020; Souza et al., 2021). Esses achados reforçam que fatores sociais e econômicos não apenas agravam os efeitos ambientais, mas também influenciam a capacidade de adesão ao tratamento e a efetividade das políticas de mitigação.

O capítulo de livro previamente desenvolvido por Silva, Sobral & Barreto (2024) destaca que a combinação de poluição atmosférica e alterações climáticas potencializa a progressão da DPOC, evidenciando que ações isoladas de saúde pública podem ser insuficientes para reduzir a carga da doença. Assim, estratégias integradas que contemplem vigilância epidemiológica, educação em saúde,



fortalecimento da Atenção Primária e políticas ambientais são essenciais para a redução dos riscos associados às exacerbações agudas.

Além disso, a revisão da literatura reforça a necessidade de abordagens preventivas direcionadas a populações vulneráveis, garantindo acesso a medicamentos, medidas de adaptação ambiental e acompanhamento clínico contínuo (Guimarães da Silva, Sobral & Barreto, 2024; Miranda et al., 2020).

5 CONCLUSÃO

As mudanças climáticas representam um fator de risco significativo para exacerbações agudas da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), sobretudo em populações vulneráveis socialmente. A revisão da literatura indica que eventos climáticos extremos e a poluição atmosférica aumentam a frequência e a gravidade das exacerbações, afetando negativamente a qualidade de vida dos pacientes e sobrecarregando os serviços de saúde (Paulin & Hansel, 2016; Watts et al., 2021; Zhao et al., 2019).

Além dos fatores ambientais, a vulnerabilidade socioeconômica amplifica os impactos da DPOC, evidenciando a importância de estratégias integradas de saúde pública que contemplem prevenção, acesso a medicamentos, medidas de adaptação e acompanhamento clínico contínuo (Barreto et al., 2020; Souza et al., 2021). O capítulo de livro desenvolvido por Silva, Sobral & Barreto (2024) reforça que a combinação de poluição e alterações climáticas acelera a progressão da DPOC, demandando ações coordenadas entre saúde e meio ambiente.

Portanto, a mitigação dos riscos associados às exacerbações agudas da DPOC depende da implementação de políticas públicas integradas, vigilância ambiental, educação em saúde e fortalecimento da Atenção Primária, visando reduzir desigualdades, proteger os pacientes mais vulneráveis e minimizar os efeitos adversos das mudanças climáticas sobre a saúde respiratória.



REFERÊNCIAS

- Silva, G., Sobral, E. A., Barreto, M. E. L., Alves, A. M. C. R., Sousa, M. L. F., Ferreira, J. F., ... Neves, J. N. (2024). Impactos das mudanças climáticas e da poluição atmosférica na evolução da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica: Desafios e perspectivas para a saúde pública. Capítulo de livro publicado.
- Paulin, L., & Hansel, N. N. (2016). Air pollution and chronic obstructive pulmonary disease. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, 22(2), 138–143.
- Watts, N., Amann, M., Arnell, N., Ayeb-Karlsson, S., Beagley, J., Belesova, K., ... Montgomery, H. (2021). The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change: code red for a healthy future. *The Lancet*, 398(10311), 1619–1662.
- Zhao, Q., Chen, Y., Wang, C., & Kan, H. (2019). Short-term effects of air pollution on hospital admissions for COPD: a systematic review and meta-analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 3486–3496.
- Li, T., Zhou, M., Wang, P., & Liu, T. (2020). Effects of air pollution on chronic obstructive pulmonary disease: a review. *Frontiers in Medicine*, 7, 569.
- Barreto, M. L., Santos, L., & Silva, R. (2020). Vulnerabilidade social e saúde respiratória: impactos das desigualdades na DPOC. *Cadernos de Saúde Pública*, 36(12), e00212120.
- Souza, T. H., Oliveira, J., & Lima, V. (2021). Determinantes sociais da saúde e exacerbações da DPOC no Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 24, e210029.
- Miranda, A. C., Pereira, H., & Costa, R. (2020). Poluição atmosférica urbana e hospitalizações por doenças respiratórias crônicas no SUS. *Saúde Debate*, 44(125), 467–478.