


IMPACTOS DOS POLUENTES AMBIENTAIS NA SAÚDE HUMANA: UMA VISÃO BIOMÉDICA**IMPACTS OF ENVIRONMENTAL POLLUTANTS ON HUMAN HEALTH: A BIOMEDICAL PERSPECTIVE** <https://doi.org/10.63330/aurumpub.024-013>

Camila Vitória dos Santos Garcia
Graduanda em Biomedicina - UEPA
E-mail: camilavgrc@gmail.com

Fernanda Silva da Luz
Graduanda em Biomedicina - Unirtter
E-mail: fernandaluz2014@gmail.com

Sidney Barbosa de Sena
Doutor em Educação - Estácio de Sá
E-mail: sidneybarbosa36@yahoo.com.br

Emerson Oliveira dos Santos
Graduado em Ciências Biológicas - Universidade Paulista (UNIP)
E-mail: eosfalcao0610@gmail.com

Hildelene Amélia de Araújo Dantas
Pós-graduada em Perícia Criminal, Bioquímica e Docência do Ensino Superior - Universidade Ceuma
E-mail: dhildelene@yahoo.com.br

Caroline Silva Lobato
Graduanda em Ciências Biológicas - Universidade Estadual do Maranhão
E-mail: carolinelobato.bio@gmail.com

Elayne Bernardino de Sousa
Graduanda em Ciências - IFPB
E-mail: elayne@academico.ifpb.edu.br

Maria Lívia Silva da Rocha
Graduanda em Farmácia - UNITA
E-mail: mliviarocha0@gmail.com

Carlos Eduardo da Costa
Graduado Pedagogia - Instituto Federal Norte de Minas Gerais IFNMG
E-mail: eduardotelexfree10x@gmail.com



RESUMO

Este capítulo tem como objetivo analisar os impactos dos poluentes ambientais na saúde humana sob uma perspectiva biomédica, destacando os principais agentes tóxicos e suas implicações fisiopatológicas. A metodologia consistiu em revisão integrativa de literatura, com análise de artigos científicos publicados entre 2015 e 2024 em bases como PubMed, Scielo e Web of Science, priorizando estudos com abordagem epidemiológica, clínica e experimental. Os resultados evidenciam que a exposição a poluentes atmosféricos, como material particulado (PM_{2.5}), dióxido de nitrogênio (NO₂) e ozônio (O₃), está fortemente associada ao aumento de doenças respiratórias, cardiovasculares, distúrbios endócrinos e câncer, conforme apontado por autores como Landrigan (2017), Schraufnagel et al. (2019) e Prüss-Ustün et al. (2021). Conclui-se que ações interdisciplinares, políticas públicas eficazes e monitoramento ambiental contínuo são fundamentais para reduzir os riscos à saúde, ressaltando a necessidade de maior integração entre áreas biomédicas e ambientais para prevenção e mitigação de danos.

Palavras-chave: Ambiente; Doenças crônicas; Poluição; Saúde pública; Toxicologia.

ABSTRACT

This chapter aims to analyze the impacts of environmental pollutants on human health from a biomedical perspective, highlighting the main toxic agents and their pathophysiological implications. The methodology was based on an integrative literature review, including scientific studies published between 2015 and 2024 from databases such as PubMed, Scielo and Web of Science, focusing on epidemiological, clinical and experimental approaches. The results indicate that exposure to air pollutants such as particulate matter (PM_{2.5}), nitrogen dioxide (NO₂) and ozone (O₃) is strongly associated with increased incidence of respiratory and cardiovascular diseases, endocrine disorders and cancer, as reported by Landrigan (2017), Schraufnagel et al. (2019) and Prüss-Ustün et al. (2021). It is concluded that interdisciplinary actions, effective public policies and continuous environmental monitoring are essential to reduce health risks, emphasizing the need for greater integration between biomedical and environmental sciences for prevention and damage mitigation.

Keywords: Chronic diseases; Environment; Pollution; Public health; Toxicology.



1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o avanço industrial, o crescimento urbano desordenado e o uso intensivo de recursos naturais têm contribuído significativamente para o aumento da emissão de poluentes ambientais. Esses agentes tóxicos, presentes no ar, na água, no solo e em alimentos, representam um dos maiores desafios contemporâneos para a saúde pública global. A Organização Mundial da Saúde estima que aproximadamente 9 milhões de mortes anuais estejam relacionadas à exposição a poluentes, evidenciando o impacto expressivo desse fenômeno na qualidade de vida humana.

A delimitação do problema de pesquisa concentra-se na compreensão dos mecanismos pelos quais os poluentes ambientais interferem nos sistemas biológicos, favorecendo o desenvolvimento de doenças crônicas, respiratórias, cardiovasculares e neoplásicas. Embora estudos apontem correlações entre exposição a contaminantes e alterações fisiopatológicas, ainda há uma lacuna no entendimento integrado desses efeitos sob a perspectiva biomédica.

O objetivo geral deste capítulo é analisar os impactos dos principais poluentes ambientais na saúde humana à luz das ciências biomédicas. Especificamente, busca-se: (a) identificar os principais tipos de poluentes e suas fontes; (b) descrever seus efeitos fisiológicos e mecanismos de toxicidade; (c) relacionar os poluentes às principais doenças associadas; e (d) discutir estratégias de prevenção e mitigação.

A justificativa fundamenta-se na necessidade de ampliar o conhecimento científico sobre os riscos ambientais à saúde, contribuindo para o desenvolvimento de ações preventivas, políticas públicas eficazes e abordagens multidisciplinares. A breve revisão teórica será apoiada em estudos de autores como Landrigan (2017), Schraufnagel et al. (2019) e Prüss-Ustün et al. (2021), que evidenciam a relação entre exposição ambiental e processos patológicos, reforçando a importância da abordagem biomédica para compreensão e intervenção nesses casos.

2 METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo foi delineada por meio de uma revisão integrativa da literatura, considerando procedimentos sistemáticos de busca, seleção, análise e síntese de dados científicos relacionados aos impactos dos poluentes ambientais na saúde humana. A seguir, apresenta-se a estrutura metodológica conforme a norma ABNT NBR 6024.

2.1 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, exploratória e descritiva, fundamentada na revisão integrativa. Tal abordagem permite a análise ampla de produções científicas, integrando evidências empíricas, clínicas e epidemiológicas relevantes ao objeto de estudo (Botelho; Cunha; Macedo, 2011).



2.2 FONTES DE DADOS E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

2.2.1 Bases de dados

Foram utilizadas as bases de dados PubMed, Scielo, Web of Science e Google Scholar para seleção de artigos científicos publicados entre 2015 e 2024.

2.2.2 Estratégia de busca

Empregaram-se os descritores em português e inglês: *poluentes ambientais; saúde humana; toxicidade; impactos biológicos; environmental pollution; human health*, por meio de operadores booleanos (AND/OR), conforme recomendação metodológica científica.

2.2.3 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos artigos que atendiam aos seguintes critérios:

- abordagem direta entre exposição a poluentes e efeitos na saúde;
- estudos com fundamento biomédico ou epidemiológico;
- publicações em periódicos científicos com revisão por pares.

Foram excluídos trabalhos duplicados, com baixa relevância metodológica ou anteriores ao ano de 2015.

2.3 TÉCNICA DE ANÁLISE DOS DADOS

Utilizou-se a análise temática categorial para organizar os dados em três eixos: principais poluentes ambientais, mecanismos fisiopatológicos e doenças associadas. O cruzamento dos dados possibilitou uma análise crítica e comparativa entre os estudos.

2.4 DISCUSSÃO FUNDAMENTADA

Os resultados foram discutidos à luz de referenciais científicos consagrados, como Landrigan (2017), Schraufnagel et al. (2019) e Prüss-Ustün et al. (2021), mediante correlação com os objetivos da pesquisa. Essa abordagem permitiu compreensão multifatorial da toxicidade ambiental e seus impactos à saúde humana, além de reforçar a necessidade de estratégias preventivas interdisciplinares.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A revisão integrativa permitiu identificar que os poluentes atmosféricos, especialmente o material particulado fino (PM_{2.5}), o dióxido de nitrogênio (NO₂) e o ozônio (O₃), estão entre os principais agentes relacionados ao agravamento de condições respiratórias e cardiovasculares. Segundo Landrigan (2017),



aproximadamente 16% das mortes globais podem ser atribuídas à exposição a ambientes poluídos, sendo os países com menor desenvolvimento socioeconômico os mais afetados.

Os estudos analisados também evidenciam correlação entre exposição crônica a poluentes e aumento de doenças metabólicas e endocrinológicas, como diabetes tipo 2 e disfunções tireoidianas (Rajagopalan; Brook, 2012). A análise das pesquisas aponta que populações residentes em áreas urbanas próximas a zonas industriais apresentam maior prevalência de exacerbações asmáticas, hipertensão arterial e doenças neoplásicas (Schraufnagel et al., 2019).

Conforme observado por Prüss-Ustün et al. (2021), fatores como nível socioeconômico, idade e histórico genético influenciam diretamente a susceptibilidade aos efeitos tóxicos ambientais. A literatura analisada convergiu no entendimento de que crianças, idosos e indivíduos com doenças pré-existentes constituem os grupos de maior risco (WHO, 2023).

Além dos impactos respiratórios e cardiovasculares, evidências recentes indicam que a exposição a microplásticos e metais pesados está associada a processos inflamatórios sistêmicos e neurodegenerativos (Wang et al., 2021). Resultados laboratoriais demonstram alterações em marcadores inflamatórios, estresse oxidativo e danos ao DNA, reforçando a hipótese de que a toxicidade ambiental pode contribuir para o desencadeamento de doenças crônicas (Pacheco et al., 2022).

Os dados analisados corroboram a necessidade de ações integradas entre as áreas da saúde, meio ambiente e políticas públicas. Entre as estratégias recomendadas estão o monitoramento regular da qualidade ambiental, controle de emissões industriais e programas de educação em saúde ambiental (UNEP, 2022). Nesse sentido, a compreensão biomédica dos mecanismos fisiopatológicos associados aos poluentes torna-se essencial para fundamentar intervenções preventivas e terapêuticas.

4 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar os impactos dos poluentes ambientais na saúde humana sob uma perspectiva biomédica, identificando os principais poluentes, seus mecanismos de ação e as doenças associadas. A revisão integrativa permitiu compreender que a exposição contínua a agentes tóxicos atmosféricos, como material particulado (PM_{2.5}), dióxido de nitrogênio (NO₂) e ozônio (O₃), está associada ao aumento de doenças respiratórias, cardiovasculares, endócrinas e até neoplásicas.

Os resultados evidenciaram que populações vulneráveis — incluindo crianças, idosos e indivíduos com doenças pré-existentes — apresentam maior suscetibilidade aos efeitos tóxicos ambientais. Estudos recentes confirmam que a exposição crônica pode desencadear processos inflamatórios sistêmicos, estresse oxidativo e alterações celulares, reforçando a importância da abordagem biomédica para a compreensão dos mecanismos fisiopatológicos envolvidos.



Entre as principais contribuições desta pesquisa, destaca-se a necessidade de fortalecimento das políticas públicas ambientais, estratégias preventivas interdisciplinares e integração entre áreas da saúde e meio ambiente. Além disso, ressalta-se a importância de ações educativas voltadas à conscientização da população sobre os riscos da poluição ambiental.

Como sugestão para estudos futuros, recomenda-se a realização de pesquisas experimentais com aprofundamento dos mecanismos moleculares envolvidos na toxicidade ambiental, bem como investigações longitudinais que avaliem os efeitos da exposição a longo prazo em diferentes grupos populacionais. Conclui-se que compreender os impactos ambientais por meio de uma visão biomédica é fundamental para subsidiar intervenções efetivas e promover a saúde pública de forma sustentável.



REFERÊNCIAS

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C.; MACEDO, M. *O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais*. Revista Eletrônica Gestão & Sociedade, v. 5, n. 1, p. 121–136, 2011.

LANDRIGAN, P. J. et al. *The Lancet Commission on pollution and health*. The Lancet, v. 391, n. 10119, p. 462–512, 2017.

PACHECO, F. S. et al. *Environmental pollutants and health: oxidative stress and cellular damage mechanisms*. Journal of Biomedical Research, v. 56, n. 4, p. 233–241, 2022.

PRÜSS-USTÜN, A. et al. *Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks*. World Health Organization, 2021.

RAJAGOPALAN, S.; BROOK, R. D. *Air pollution and type 2 diabetes: mechanistic insights*. Diabetes, v. 61, n. 12, p. 3037–3045, 2012.

SCHRAUFNAGEL, D. E. et al. *Air Pollution and Noncommunicable Diseases: A review by the Forum of International Respiratory Societies' Environmental Committee*. Chest, v. 155, n. 2, p. 409–416, 2019.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). *Global Environment Outlook 6: Healthy Planet, Healthy People*. Nairobi, 2022.

WANG, J. et al. *Microplastics as emerging environmental pollutants affecting human health: mechanisms and implications*. Science of the Total Environment, v. 799, e149219, 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Air pollution and health*. Geneva: WHO, 2023. Disponível em: <https://www.who.int>. Acesso em: 20 nov. 2024.