



# POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA: IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE E NA SAÚDE HUMANA

Thiago dos Santos Oliveira <sup>1</sup>  
Cynthia Arielly Alves de Sousa <sup>2</sup>  
José Lucas dos Santos Oliveira <sup>3</sup>

## RESUMO

A poluição atmosférica tem se destacado como um problema socioambiental contemporâneo, que tem impactado na qualidade ambiental e na qualidade de vida humana, tornando-se também uma problemática de saúde pública. O objetivo desse trabalho foi realizar uma pesquisa bibliográfica sobre as principais ações humanas que tem causado o aumento da concentração de poluentes na atmosfera urbana e os seus danos associados ao meio ambiente e saúde humana. A coleta de dados foi realizada por meio de uma pesquisa bibliográfica de artigos científicos publicados na literatura que abordassem sobre a poluição atmosférica e os problemas relacionados ao meio ambiente e saúde humana. A análise dos artigos reportou que existem diversas ações antrópicas que contribuem para a poluição atmosférica, especialmente em áreas urbanas, como por exemplo as atividades industriais, queima de combustíveis fósseis e biomassa lenhosa, agrotóxicos, usinas termelétricas e atividades de mineração. A poluição atmosférica está associada ao surgimento de diferentes doenças na população, sendo mais frequentes as doenças respiratórias, assim como problemas ambientais que afetam a sustentabilidade ambiental. A redução da poluição atmosférica por meio de atividades humanas mais sustentáveis e o controle efetivo da qualidade do ar é essencial para reduzir os problemas ambientais e de saúde pública gerados da poluição atmosférica.

**Palavras-chave:** Doenças respiratórias, Meio ambiente, Poluição do ar, Qualidade de vida.

## INTRODUÇÃO

As ações antrópicas e o padrão de vida humano exercido atualmente dentro das cidades tem se mostrado como insustentáveis e degradantes ao meio ambiente (MAIA; NETTO; COSTA, 2019). Esse modo de vida que visa o consumismo e a expansão das áreas urbanas tem ocasionado o surgimento de problemas socioambientais, provenientes, em grande parte, da exploração excessiva dos recursos naturais.

Dentre os problemas que tem afetado a qualidade de vida nos centros urbanos, destaca-se a poluição atmosférica (OLIVEIRA et al., 2019), que tem sido elevada,

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em História da Universidade Norte do Paraná - UNOPAR, [stthiagooliveira@gmail.com](mailto:stthiagooliveira@gmail.com);

<sup>2</sup> Bióloga, Mestra em Horticultura Tropical pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, [cynthiaarielly@gmail.com](mailto:cynthiaarielly@gmail.com);

<sup>3</sup> Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, [lucasoliveira.ufcg@gmail.com](mailto:lucasoliveira.ufcg@gmail.com);



principalmente, pela crescente concentração de indústrias e circulação de automóveis dentro e nas imediações das cidades (SANTOS et al., 2019). Os automóveis, por exemplo, tem sido responsáveis pela emissão de grande quantidade de CO<sub>2</sub> na atmosfera, elevando drasticamente a concentração desse gás dentro das cidades (MAIA; NETTO; COSTA, 2019).

Nesse contexto, pode-se destacar que a poluição atmosférica tem sido, de forma geral, resultado das modificações provenientes da urbanização ocorrida nas cidades, que elevou a concentração e emissão desses poluentes e causou diversos outros problemas socioambientais (MORAES et al., 2019).

Maia; Netto e Costa (2019) destacam que a qualidade do ar e a poluição atmosférica se relaciona, especificamente, aos materiais particulados em suspensão na atmosfera, que determinam o nível de poluição de acordo com a intensidade, concentração e disponibilidade dessas substâncias.

Os materiais particulados são considerados, de forma geral, como poluentes que apresentam algum tipo de periculosidade para a saúde humana, e são constituídos de qualquer material seja ele líquido ou sólido, mas que tenha capacidade de permanecer em suspensão e poluir a atmosfera (FARIAS, 2017).

Embora a origem do material particulado na atmosfera esteja mais comumente relacionada ao desenvolvimento de ações antrópicas, como a queima de combustíveis fósseis, essas partículas também podem ter origem natural, devido a suspensão de partículas contidas no solo com a ação do vento (SANTOS et al., 2019).

Dentre as fontes antropogênicas de liberação de material particulado na atmosfera, destaca-se o grande fluxo de veículos, o setor industrial e a construção civil, principalmente em áreas densamente povoadas (DANTAS; AZEVEDO; FELICIANO, 2017), que poluem e contaminam a atmosfera e o meio ambiente.

De acordo com a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), nº 003 de 28 de junho de 1990, no Art. 1º, os poluentes atmosféricos podem ser entendidos como:

Entende-se como poluente atmosférico qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar: I - impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde; II - inconveniente ao bem-estar público; III - danoso aos materiais, à fauna e flora; IV - prejudicial à segurança. ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade (BRASIL, 1990, p. 1).



A poluição atmosférica causa impactos diretos à saúde humana, comprometendo a qualidade de vida das pessoas, especialmente pela entrada desses poluentes no corpo humano por meio das vias respiratórias, por isso, seus efeitos tem sido amplamente estudados pela medicina (GOUVEIA et al., 2019).

As partículas em suspensão na atmosfera que podem causar danos à saúde humana são chamadas de partículas inaláveis (PI), e se caracterizam por possuir tamanho extremamente reduzido, que possibilitam que essa inalação ocorra (MAIA; NETTO; COSTA, 2019), afetando diretamente a qualidade de vida da população.

Moraes et al., (2019) destacam que as doenças respiratórias tem sido atualmente um grave problema que tem afetado a qualidade de vida da população, podendo causar, em casos mais extremos, a morte de pacientes acometidos por essas doenças.

A poluição atmosférica tem se caracterizado como um problema de saúde pública e ambiental, considerando os impactos que causa a saúde humana e ao meio ambiente, respectivamente.

O objetivo dessa pesquisa foi realizar uma pesquisa bibliográfica sobre as principais ações humanas que tem causado o aumento da concentração de poluentes na atmosfera urbana e os seus danos associados a saúde da população.

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de uma pesquisa bibliográfica de artigos científicos publicados na literatura brasileira sobre a temática geral da poluição atmosférica. Dentro dessa temática mais geral, foram destacados os problemas associados ao meio ambiente e a saúde humana.

Os dados foram coletados em bases de dados especializadas e foram utilizados diferentes termos de busca, a saber: poluição, poluição atmosférica, meio ambiente, saúde humana.

Par a escrita do trabalho foram utilizados 14 artigos científicos publicados entre os anos de 2002 a 2020. Deste total, 11 artigos foram publicados entre os anos de 2017 e 2020. Para a conceituação de poluente atmosférico, foi utilizado a resolução nº 003 de 28 de junho de 1990 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A urbanização tem comprometido a qualidade do ar dentro das cidades, como consequência do aumento progressivo da poluição do ar dentro dessas áreas (GOMES; SPYRIDES; LUCIO, 2018) em decorrência da crescente intensificação de ações antrópicas e atividades industriais (BAUMBACH; BRUSCHE, 2018).

De acordo com Oliveira et al., (2019), um dos fatores determinantes para a poluição do ar está relacionado a quantidade de poluentes disponíveis na atmosfera, que acabam tornando o ar impróprio e consequentemente ofensivo para a saúde humana e para o meio ambiente, considerando seu elevado potencial de dispersão.

A poluição atmosférica é desencadeada pela presença de poluentes no ar que são provenientes, geralmente, de atividades humanas degradantes, que contaminam e poluem o meio ambiente, ocasionam desequilíbrios nos ecossistemas naturais, afetam a biodiversidade e consequentemente comprometem a qualidade do ar.

As fontes de poluição atmosférica são diversas e provenientes de ações antrópicas desenvolvidas pela sociedade moderna (Tabela 1). A disponibilidade desses poluentes na atmosfera podem impactar negativamente na redução da qualidade do ar e na qualidade de vida humana, em virtude da liberação e, consequentemente, inalação desses poluentes pela população.

Tabela 1. Principais fontes de poluição atmosférica descritas na literatura (2006 - 2020).

Fontes de Poluição Atmosférica	Referência
Indústrias siderúrgicas	Cançado et al., (2006)
Queima de combustíveis fósseis	Cançado et al., (2006)
Veículos	Cançado et al., (2006)
Queima de biomassa lenhosa	Dantas; Azevedo e Feliciano (2017)
Indústria	Dantas; Azevedo e Feliciano (2017)
Agrotóxicos	Souza et al., (2017)
Usinas termelétricas	Baumbach e Brusche (2018)
Mineração	Cebada (2020)

As ações antrópicas tem causado a poluição atmosférica de forma intensa, afetando principalmente a população que reside em áreas urbanas e estão mais susceptíveis a esse tipo



de poluição. As pesquisas acima descritas reportam a diversidade de fontes poluidoras que resultam em problemáticas ambientais na atualidade, causando desequilíbrios nos ecossistemas e contaminação ambiental.

É importante destacar que a poluição atmosférica, desde a sua intensificação após a Revolução Industrial, tem ocasionado diferentes problemas de saúde pública, mesmo quando esses poluentes encontram-se disponíveis na atmosfera em pequenas quantidades (BAKONYI et al., 2004).

A utilização da biomassa lenhosa como fonte energética para o desenvolvimento de atividades domésticas é frequente, e de acordo com a pesquisa de Dantas; Azevedo e Feliciano (2017) pode contribuir para o aumento de material particulado na atmosfera, comprometendo a qualidade do ar e desencadeando problemas de saúde pública por afetar a saúde das pessoas.

O material particulado pode ser sólido ou líquido e geralmente possui pouca densidade, por isso consegue se manter em suspensão na atmosfera (FARIAS, 2017), podendo ainda ser transportado para diferentes áreas dentro da cidade que estejam longe da fonte primária de poluição.

Souza et al., (2017) citam os agrotóxicos, frequentemente usados na atualidade, como uma das causas de poluição atmosférica que podem afetar a saúde humana por meio da exposição, e conseqüentemente inalação, dessas substâncias contaminantes presentes na atmosfera e que são absorvidas pelas vias aéreas.

As termelétricas, associadas a outras atividades humanas industriais, são consideradas importantes fontes de poluição atmosférica, pois são responsáveis pela geração de grandes quantidades de materiais poluentes que afetam de forma danosa os seres vivos em geral (BAUMBACH; BRUSCHE, 2018).

Outra importante fonte de poluição atmosférica é proveniente das atividades de mineração, que podem desencadear problemas socioambientais diversos, colocando em risco a qualidade do meio ambiente e a qualidade de vida dos profissionais que estão expostos no desenvolvimento da atividade (CEBADA, 2020).

Farias (2017) destaca que os poluentes atmosféricos são dispersados na atmosfera e tem potencial de atingir todas as áreas dentro de um determinado espaço, ou seja, independente de condição ou classe social, todos serão afetados em algum nível, contudo, as classes com maior vulnerabilidade socioeconômica podem ser mais expostas aos impactos e desenvolver mais problemas de saúde.



Dentre os principais problemas causados a saúde humana provenientes da poluição atmosférica, destaca-se os problemas respiratórios, que são responsáveis por acometer, principalmente, idosos e crianças que estão mais vulneráveis aos impactos negativos da poluição do ar (MARTINS et al., 2002). Outro fator importante descrito pelos autores é que mesmo que os níveis de poluição atmosféricas estejam dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente, ainda sim serão desencadeados problemas na saúde dos idosos, necessitando que esses níveis sejam reavaliados.

Cançado et al., (2006) associam a queima de combustíveis fósseis ao surgimento de problemas respiratórios na população, além disso, as exposições prolongadas a poluição atmosférica tem contribuído para que essas doenças venham a se tornar crônicas na vida da população. Os autores destacam também que a poluição atmosférica está associada a morbidade e comorbidade de doenças cardiovasculares.

O pequeno tamanho das partículas, cerca de menos de 10  $\mu\text{m}$  (micrómetros) de diâmetro, facilitam a inalação dos poluentes atmosféricos (MAIA; NETTO; COSTA, 2019), possibilitando que os problemas a saúde possam vir a se desenvolver no ser humano, como por exemplo, as doenças respiratórias crônicas (MORAES et al., 2019). Contudo, as pesquisas que tem investigado sobre essas respectivas problemáticas relacionadas a poluição atmosférica tem sido amplamente discutidas na literatura científica (MAIA; NETTO; COSTA, 2019).

Nesse contexto, ressalta-se a importância de ações efetivas no combate e/ou minimização da poluição atmosférica, a fim de reduzir e compreender melhor os problemas causados a saúde humana derivados desse tipo de poluição que tem crescido gradativamente (CANÇADO et al., 2006).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A industrialização das cidades e as ações antrópicas insustentáveis estão entre as principais causas que tem causado e intensificado a poluição do ar. As pesquisas publicadas na literatura brasileira retratam distintas fontes de poluição atmosférica, como a atividade industrial, queima de combustíveis fósseis, o uso de agrotóxicos e as atividades de mineração.

A poluição do ar tem comprometido a qualidade de vida humana dentro das cidades, que consistem nas áreas mais afetadas por esse tipo de poluição, desenvolvendo e aumentando a incidência de doenças respiratórias no perímetro urbano.



A poluição atmosférica dentro das áreas urbanas deve ser reduzida, visando garantir o bem estar, a saúde e a qualidade de vida humana. As atividades industriais e antrópicas em geral devem ser desenvolvidas de forma mais sustentável, visando mitigar os impactos desencadeados ao ambiente e a saúde humana.

## REFERÊNCIAS

BAKONYI, S. M. C.; OLIVEIRA, I. M. D.; MARTINS, L. C.; BRAGA, A. L. F. Poluição atmosférica e doenças respiratórias em crianças na cidade de Curitiba, PR. **Revista Saúde Pública**, v. 38, n. 5, p. 695-700, 2004.

BAUMBACH, M. O.; BRUSCHE, N. Condições Atmosféricas que Favorecem a Concentração de Poluentes no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 33, n. 2, p. 269-278, 2018.

BRASIL. (1990). **Resolução CONAMA nº 3, de 28 de junho de 1990**. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Brasília: CONAMA. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0390.html>>. Acesso em: 01 de Jun. de 2020.

CANÇADO, J. E. D.; BRAGA, A.; PEREIRA, L. A. A.; ARBEX, M. A.; SALDIVA, P. H. N.; SANTOS, U. P. Repercussões clínicas da exposição à poluição atmosférica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 32, p. 5-11, 2006

CEBADA, J. D. P. El derecho del trabajador al aire puro: contaminación atmosférica, salud y empresas en las cuencas de minerales no ferrosos (1800-1945). **Historia Crítica**, n. 76, p. 27-43, 2020.

DANTAS, L.; AZEVEDO, J. C.; FELICIANO, M. O impacto da queima doméstica de biomassa lenhosa nos níveis de PM<sub>2,5</sub> na cidade de Bragança, Portugal. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, p. 282-290, 2017.

FARIAS, H. S. The spaces of risk to health resulting from atmospheric pollution. **Mercator**, v. 16, p. 1-14, 2017.

GOMES, A. C. S.; SPYRIDES, M. H. C.; LUCIO, P. S. Dynamic Regression Model for Evaluating the Association Between Atmospheric Conditions and Deaths due to Respiratory Diseases in São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 33, n. 1, 1-10, 2018.

GOUVEIA, N.; LEON, A. P.; JUNGER, W.; LINS, J. F.; FREITAS, C. U. Poluição do ar e impactos na saúde na Região Metropolitana de Belo Horizonte – Minas Gerais, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 10, p. 3773-3781, 2019.

MAIA, J. L. M.; NETTO, V. M.; COSTA, B. L. G. Forma urbana e poluição atmosférica: impactos na cidade do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, p. 1-20, 2019.



MARTINS, L. C.; LATORRE, M. R. D. O.; CARDOSO, M. R. A.; GONÇALVES, F. L. T.; SALDIVA, P. H. N.; BRAGA, A. L. F. Poluição atmosférica e atendimentos por pneumonia e gripe em São Paulo, Brasil. **Revista Saúde Pública**, v. 36, n. 1, p. 88-94, 2002.

MORAES, S. L.; ALMENDRA, R.; SANTANA, P.; GALVANI, E. Variáveis meteorológicas e poluição do ar e sua associação com internações respiratórias em crianças: estudo de caso em São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 7, p. 1-16, 2019.

OLIVEIRA, M. L. M.; LOPES, M. H. P. S.; POLICARPO, N. A.; ALVES, C. M. A. C.; ARAÚJO, R. S.; CAVALCANTE, F. S. A. Avaliação de poluentes do ar em áreas de recreação urbana da cidade de Fortaleza. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, p. 1-15, 2019.

SANTOS, F. S.; PINTO, J. A.; MACIEL, F. M.; HORTA, F. S.; ALBUQUERQUE, T. T. A.; ANDRADE, M. F. Avaliação da influência das condições meteorológicas na concentração de material particulado fino (MP<sub>2,5</sub>) em Belo Horizonte, MG. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 24, n. 2, p. 371-381, 2019.

SOUZA, G. S.; COSTA, L. C. A.; MACIEL, A. C.; REIS, F. D. V.; PAMPLONA, Y. A. P. Presença de agrotóxicos na atmosfera e risco à saúde humana: uma discussão para a Vigilância em Saúde Ambiental. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 10, p. 3269-3280, 2017.