



GESTÃO DE RISCOS E POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA POR METAIS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA PARA O SUPORTE À DECISÃO (1986–2025)

Luiz Antonio Martins Miranda¹

Thiago Fernandes²

Resumo

Este estudo bibliométrico investigou a produção científica sobre "poluição do ar" e "metais" na base *Web of Science* no período de 1986 a 2025, com o objetivo de mapear seus padrões temporais, linguísticos, geográficos e institucionais. Metodologicamente, foi realizada uma busca sistemática usando o operador booleano *AND*, que resultou em 16.415 registros. O recorte temporal de 1986 foi justificado pela referência ao início das contabilizações de focos de queimadas via monitoramento por satélite do INPE no Brasil. Para a análise descritiva, foram selecionados os 10 primeiros resultados da pesquisa para as variáveis ano de publicação, país e universidade com maior número de publicações, uma escolha deliberada para concentrar a análise nas publicações de maior impacto e visibilidade. Os resultados revelaram uma tendência de crescimento expressivo da produção, com um pico notável em 2023 (1.148 artigos). Observou-se uma forte predominância do inglês (98,41% dos registros), embora artigos em chinês, alemão, russo, entre outros, também tenham sido identificados. A China destacou-se como o país com maior contribuição (3.693 artigos), e a Chinese Academy of Sciences como a instituição com maior número de publicações (748 artigos), apontando um grande interesse chinês no tema. Conclui-se que o corpo de conhecimento sobre poluição do ar e metais expandiu-se recentemente, concentrando-se em países e centros específicos e sendo publicado majoritariamente em inglês, o que pode limitar o acesso e a participação de pesquisadores de línguas diferentes. Sendo assim, o estudo apoia a replicação com amostragens mais amplas, análise de redes de coautoria, e avaliação das tendências de financiamento e colaboração para elucidar todos os parâmetros que integram tal produção científica. Aconselha-se promover políticas de difusão multilíngue, fortalecer redes colaborativas internacionais e aprofundar análises para identificar lacunas de pesquisa e orientar agendas futuras sobre o impacto da emissão de metais ao meio ambiente.

Palavras-chave: Poluição do ar; metais; Base de dados; bibliometria.

¹ Bacharel em Engenharia Mecânica e Pós-graduando em Gestão e Tecnologia Ambiental (PPgGTA), Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas (ICAT) da Universidade Federal de Rondonópolis, UFR. E-mail: luiz.miranda@aluno.ufr.edu.br

² Docente do Curso de Administração, Faculdade de Ciências Aplicadas e Políticas (FACAP) da Universidade Federal de Rondonópolis, UFR. Atualmente, Docente Permanente no Pós-graduando em Gestão e Tecnologia Ambiental (PPgGTA). E-mail: thiago.fernandes@ufr.edu.br



Abstract

This bibliometric study investigated scientific production on “air pollution” and “metals” in the Web of Science database from 1986 to 2025, with the aim of mapping its temporal, linguistic, geographical, and institutional patterns. Methodologically, a systematic search was performed using the Boolean operator AND, which resulted in 16.415 records. The time frame of 1986 was justified by the reference to the beginning of the accounting of fire outbreaks via INPE satellite monitoring in Brazil. For the descriptive analysis, the first 10 results of the search were selected for the variables year of publication, country, and university with the highest number of publications, a deliberate choice to focus the analysis on the publications with the greatest impact and visibility. The results revealed a significant growth trend in production, with a notable peak in 2023 (1,148 articles). There was a strong predominance of English (98,41% of records), although articles in Chinese, German, Russian, among others, were also identified. China stood out as the country with the largest contribution (3,693 articles), and the Chinese Academy of Sciences as the institution with the highest number of publications (748 articles), pointing to a great Chinese interest in the topic. It can be concluded that the body of knowledge on air pollution and metals has expanded recently, concentrating on specific countries and centers and being published mainly in English, which may limit access and participation by researchers who speak other languages. Therefore, the study supports replication with larger samples, analysis of co-authorship networks, and evaluation of funding and collaboration trends to elucidate all the parameters that make up such scientific production. It is advisable to promote multilingual dissemination policies, strengthen international collaborative networks, and deepen analyses to identify research gaps and guide future agendas on the impact of metal emissions on the environment.

Keywords: Air pollution; metals; Database; bibliometrics.

1. INTRODUÇÃO

A poluição atmosférica pode ser caracterizada como uma das principais adversidades ambientais da atualidade. A sua formação pode decorrer tanto de processos naturais, como erupções vulcânicas e tempestades de areia, quanto de fontes antrópicas (Sliwinski, 2022).

Entre os diversos poluentes atmosféricos existentes, o Material Particulado (MP) se destaca como um dos mais nocivos tanto para o meio ambiente quanto para a saúde coletiva, tendo em vista o seu potencial de toxicidade quando engloba certos tipos de componentes, como os metais pesados. A inalação desses tipos de poluentes pode acarretar o surgimento de diversas doenças, tanto respiratórias quanto cardiovasculares e até mesmo o câncer (Rocha, 2015).

Desse modo, o estudo sobre os efeitos da emissão de particulados, principalmente aqueles provenientes de fontes antrópicas, é de suma importância para subsidiar o conhecimento dos tomadores de decisão, que podem implementar políticas públicas que buscam a mitigação na emissão desses poluentes.

Portanto, é imperativo identificar métodos eficientes para o controle e redução dessas emissões, visando a sustentabilidade e a responsabilidade social dos emissores. Sendo assim, a lacuna que este projeto busca preencher é: de que forma as emissões por fontes antrópicas, oriundas de emissões veiculares e processos industriais, colaboram para



o aumento da concentração de material particulado enriquecido por metais pesados, e quais as suas consequências para a saúde pública e o meio ambiente?

Baseando-se em estudos como os de Sliwinski (2022) e Rocha (2015), pode-se supor que as atividades antrópicas corroboram diretamente para o aumento das emissões de particulados que poluem a atmosfera, principalmente em áreas onde o tráfego de veículos é intenso, acarretando o aumento da concentração de metais pesados no meio ambiente. Posto isso, o estudo do comportamento da poluição atmosférica por metais pesados, especialmente aqueles provenientes de fontes antrópicas, se apresenta como primordial para oferecer subsídio aos tomadores de decisão para a aplicação de políticas públicas eficazes de monitoramento e controle de tais emissões.

Portanto, objetivou-se, com este estudo, investigar a produção científica sobre "Poluição do ar" e "metais" na base *Web of Science* no período de 1986 a 2025. Espera-se analisar profundamente as principais emissões atmosféricas que contribuem diretamente para o aumento da concentração de metais pesados no ar e reconhecer as suas possíveis implicações para a saúde pública e para o meio ambiente.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A gestão das emissões de poluentes atmosféricos, principalmente do Material Particulado (MP), parte do pressuposto de seu entendimento. O MP pode apresentar diferentes tamanhos, geometrias e composições, sendo tipicamente classificado em MP 10, quando estes apresentam tamanhos $\leq 10 \mu\text{m}$ e $\geq 2,5 \mu\text{m}$ e MP 2,5 para particulados $\leq 2,5 \mu\text{m}$. Outro aspecto determinante do MP é a sua origem, podendo ser emitido por fontes móveis, como automóveis, ou estacionárias, como indústrias. Quanto à sua formação, esses poluentes atmosféricos podem ser distinguidos em duas categorias: os de origem primária, provenientes de fontes como a combustão de motores, e os secundários, oriundos de reações químicas.

No que se refere à sua toxicidade, os poluentes atmosféricos contendo metais em sua composição são os que mais se destacam, devido aos efeitos adversos que causam à saúde humana e ao meio ambiente. Dessa forma, é de suma importância o conhecimento das principais fontes, composição e geração de tais poluentes, a fim de se traçar estratégias de gestão eficazes (Dourado, 2013; Sliwinski, 2022; Pinheiro, 2022).

Uma vez levantadas as características dos poluentes atmosféricos, existem os subsídios necessários para a implantação de um sistema de gestão que vise a mitigação da emissão de poluentes atmosféricos. A gestão deve compreender alguns pilares, como o monitoramento, a quantificação e a regulação das emissões dos particulados.

O monitoramento das emissões pode ser realizado via estações, fixas ou móveis, com o objetivo de acompanhar os poluentes. Já a quantificação dos poluentes pode ser baseada no disposto indicado nas resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), que traçam o perfil característico dos principais poluentes emitidos por fontes antrópicas, bem como as suas concentrações, com o objetivo de mensurar a qualidade do ar atmosférico local.

Por fim, a gestão de controle das emissões de poluentes atmosféricos pode ser implantada por meio de medidas de controle, como os programas nacionais que promovem a regulamentação das emissões de poluentes atmosféricos por fontes antrópicas, principalmente aquelas caracterizadas por serem móveis (Aikes, 2019; Pinheiro, 2022).



Dentre as principais metodologias de gerenciamento das fontes de emissão de poluentes atmosféricos, destacam-se três programas nacionais: o PROCONVE (Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores), PRONAR (Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar) e PROMOT (Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares). Tais programas têm por objetivo definir as diretrizes de monitoramento, limites de emissão de poluentes atmosféricos e o estímulo ao desenvolvimento econômico e ambiental, por meio da imposição de limites de emissão de poluentes atmosféricos (Pinheiro, 2022).

No âmbito das políticas públicas, o incentivo fiscal à aquisição de veículos com menor índice de geração de poluentes, bem como a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis, como os biocombustíveis, caracterizam-se como medidas de gerenciamento das emissões de poluentes atmosféricos. Por meio delas, espera-se que haja uma diminuição nos níveis de lançamento de substâncias nocivas na atmosfera. Entre às políticas públicas que fomentam esses conceitos, destaca-se o programa MOVER (Mobilidade Verde e Inovação), que tem por objetivo impulsionar os investimentos em eficiência energética, visando a diminuição dos níveis de poluição da frota veicular nacional (Malinowski, 2024).

Porém, o gerenciamento das emissões de poluentes atmosféricos não se caracteriza somente pela implantação de políticas públicas, uma vez que a sociedade como um todo tem papel preponderante para a mitigação dessas emissões. A utilização de transporte público para a locomoção urbana auxilia na diminuição dos níveis de poluentes no ar atmosférico, pois promove a diminuição da frota de veículos em circulação (Malinowski, 2024).

O gerenciamento ineficaz de adoção de políticas públicas e mobilidade urbana são aspectos preponderantes o aumento no nível de poluentes atmosféricos, como CO, NOx, MP, RCHO, NMHC, CH₄ e CO₂ (Pinheiro, 2022). O Material Particulado (MP) pode carregar em sua composição uma alta diversidade de poluentes, ressaltando-se os metais pelo seu potencial toxicológico, elementos como Zn, Cr, Fe, Ca e Mg que são comumente associados a queima de combustíveis fósseis (Aikes, 2019).

Em consonância ao tema, Monteiro (2025) conduziu uma pesquisa que objetivou em traçar o perfil de metais nas partículas atmosféricas da cidade de Manaus (AM) por meio de espectrometria de emissão ótica por plasma acoplado indutivamente (ICP-OES). Após a caracterização, o autor indicou a presença dos elementos Cu, Zn, Ba, B, Pb, Ni e Cd, provenientes de fontes antrópicas indicando a necessidade do monitoramento contínuo de tais poluentes, tendo em vista o seu potencial danoso tanto ao meio ambiente quanto à saúde humana.

Sintetizando os aspectos de gerenciamento abordados, evidencia-se a necessidade da aplicação de políticas públicas abrangentes sobre o tema e que considerem as especificidades e o contexto de onde se pretende aplicá-las. Diante disso, há a necessidade de investir cada vez mais em medidas que busquem a mitigação ou até mesmo a eliminação dos poluentes atmosféricos provenientes de fontes antrópicas, principalmente aqueles com potencial de liberação de metais, devido à sua toxicidade.

Logo, entende-se que medidas como, diversificação da frota de veículos convencionais por modelos menos poluidores, inspeção veicular constante em modelos antigos e instalação de filtros GPS, surgem como possíveis soluções para a gestão da emissão de poluentes atmosféricos (Malinowski, 2024).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS



3.1 Tipo de estudo e o método científico

A bibliometria tem por objetivo a aplicação de métodos estatísticos e técnicas de visualização, de modo que se possa traçar padrões temporais, linguísticos, autorais, geográficos e institucionais entre os documentos pesquisados, com o intuito de se realizar correlações entre estes (Suela; Moreto; Freitas, 2021). Desta forma, o presente resumo baseou-se em uma metodologia quantitativa, pois quantificou-se os trabalhos apresentados acerca dos termos pesquisados, de modo que se possa observar e caracterizar os registros bibliográficos, aplicando-se o método científico indutivo, tendo em vista que se partiu de artigos para o levantamento do produto bibliométrico utilizado.

3.2 Critérios de elegibilidade dos documentos

As produções científicas definidas respeitaram os critérios de elegibilidade definidos conforme o Quadro 1. Adotou-se a opção por incluir no estudo bibliométrico somente artigos abertos e livres dispostos na plataforma de pesquisa acadêmica.

Quadro 1 – Critérios de elegibilidade

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	OBSERVAÇÕES
Tipo de documento	Artigos Científicos — 233 Justificativa: divulgação científica em formato reduzido — (Araújo; Costa; Lima, 2021).
Idioma	Inglês — Justificativa: língua franca global — (Viégas, 2016).
Período	1986 — 2025. Justificativa: início do monitoramento de focos de queimadas por satélite — (Fernandes, 2021).

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Tal medida foi adotada tendo em vista que o artigo tem por objetivo a divulgação científica sobre um determinado tema a ser abordado, imputando novos esclarecimentos e conhecimento em uma estrutura de formato reduzido, facilitando o entendimento do leitor (Araújo; Costa; Lima, 2021). A escolha de artigos publicados em língua inglesa justifica-se porque essa língua se apresenta como “língua franca” nos dias de hoje, permitindo a interação entre diversos falantes que possuem línguas maternas distintas (Viégas, 2016).

E, por fim, tem-se a aplicação do critério do período temporal de publicação dos artigos, que se baseou no período entre 1986 a 2025, tendo em vista que a publicação dos primeiros trabalhos relacionados as condições de poluição atmosférica na Amazônia brasileira, podendo-se definir este como um marco histórico que justifique a aplicação de tal recorte (Fernandes, 2021). Não foram aplicados critérios de exclusão adicionais ao conjunto de artigos elegíveis: ou seja, após a aplicação do filtro temporal, todos os registros do tipo artigo presentes no recorte foram mantidos para exportação e análise.

3.3 Fontes de informação e período temporal de busca



Os trabalhos utilizados para a caracterização deste estudo bibliométrico foram retirados exclusivamente da plataforma de pesquisa acadêmica Web of Science (WOS), tendo em vista a sua relevância no cenário científico internacional, sendo uma das bases de dados científicas mais relevantes do mundo (Pranckutė, 2021). A busca inicial retornou 16.450 publicações científicas brutas e após a aplicação do filtro temporal de 1986 — 2025, permaneceram 16.415 artigos que foram utilizados como base para a discussão dos resultados do presente resumo.

O recorte temporal escolhido, conforme já disposto no tópico 3.2 - critérios de elegibilidade dos documentos, fundamenta-se no início das contabilizações dos focos de queimadas por meio da operacionalização de programas de monitoramento ambiental por satélites feito pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) na década de 80 no Brasil (Fernandes, 2021).

3.4 Estratégias de busca dos documentos

Aplicou-se a estratégia de busca através do operador “AND”, onde relacionou-se os termos “Poluição do Ar” e “Metais”. A pesquisa foi executada através dos campos dispostos na plataforma Web of Science e, após a aplicação do filtro temporal e da escolha dos trabalhos em formato de artigo científico, exportou-se toda a base de dados em formato (CSV) contendo o registro completo dos artigos para posterior análise. A exportação inclui metadados como: ano, autores, afiliações, idiomas, títulos, periódicos, dentre outros campos que compõem o registro completo.

3.5 Seleção dos estudos

A seleção dos estudos baseou-se na exportação dos 16.415 artigos selecionados com base nos critérios de seleção já comentados. Posteriormente, os artigos foram exportados em formato CSV para a análise bibliométrica do presente artigo. Para a estruturação das análises e dos resultados, destacou-se para à seleção os dez resultados mais significativos das seguintes variáveis: universidades e países com mais publicações. O recorte dos dez resultados mais relevantes teve por objetivo destacar as principais tendências acerca do tema. Para a variável ano de publicação, estabeleceu-se um recorte considerando apenas os anos com 500 ou mais documentos, uma vez que os anos anteriores apresentaram baixa produção científica sobre o tema, o que poderia comprometer a interpretação das tendências observadas. Esse recorte permitiu evidenciar as principais tendências, concentrações produtivas e padrões de evolução temática ao longo do período analisado.

3.6 Forma de extração e análise dos dados

A extração dos dados foi executada e analisada a partir da exportação do arquivo CSV das bases extraídas da plataforma de pesquisa acadêmica Web of Science (WOS). O tratamento dos dados seguiu o seguinte fluxo metodológico: **(i)** Importação da base de dados com o registro completo dos artigos para o software VOSviewer para a geração de mapa visualização de conexões; **(ii)** Tratamento prévio dos dados exportados, compilação e construção de quatro produções gráficas com o auxílio do software Microsoft Excel, analisando as variáveis de ano de publicação, país e universidades.

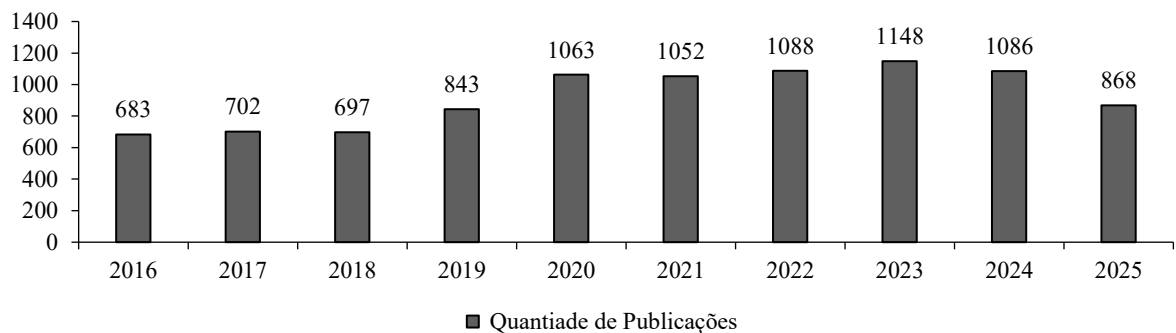


4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Número de publicações por ano

Com base nos indicadores, tem-se como primeiro resultado a quantidade de publicações por ano, conforme mostra o Gráfico 1, a seguir. Para fins de análise bibliométrica, estabeleceu-se um recorte considerando apenas os anos com 500 ou mais documentos, uma vez que os anos anteriores apresentaram baixa produção científica sobre o tema, o que poderia comprometer a interpretação das tendências observadas.

Gráfico 1 - Quantidade de publicações por ano



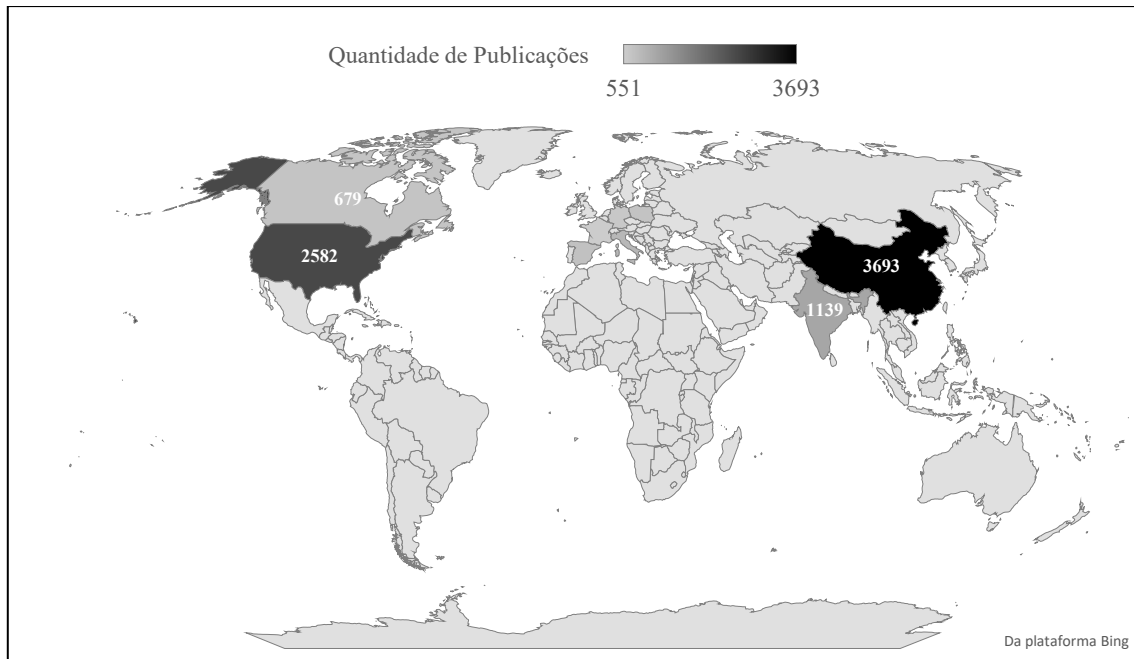
Fonte: Elaborado pelo autor (2025) com base nos dados da *WoS*

Pode-se observar uma tendência de aumento no número de publicações a respeito das questões que envolvem a poluição atmosférica. Isso deve-se ao fato de que no final do ano de 2019, começaram a surgir os primeiros casos da COVID-19, o que acarretou em uma pandemia mundial. Desta forma, foi adotado por vários países medidas restritivas como o isolamento social e o “*lockdown*”, que corroboraram para uma melhora nos indicadores atmosféricos, tendo em vista a diminuição da circulação de veículos automotores nas cidades (Rudke *et al.*, 2022).

4.2 Países com Maior Número de Publicações e Redes de Associação

Da mesma forma baseando-se nos indicadores obtidos, toma-se como segundo resultado a quantidade de publicações por país, conforme mostra o Gráfico 2, a seguir.

Gráfico 2 - Quantidade de publicações por país

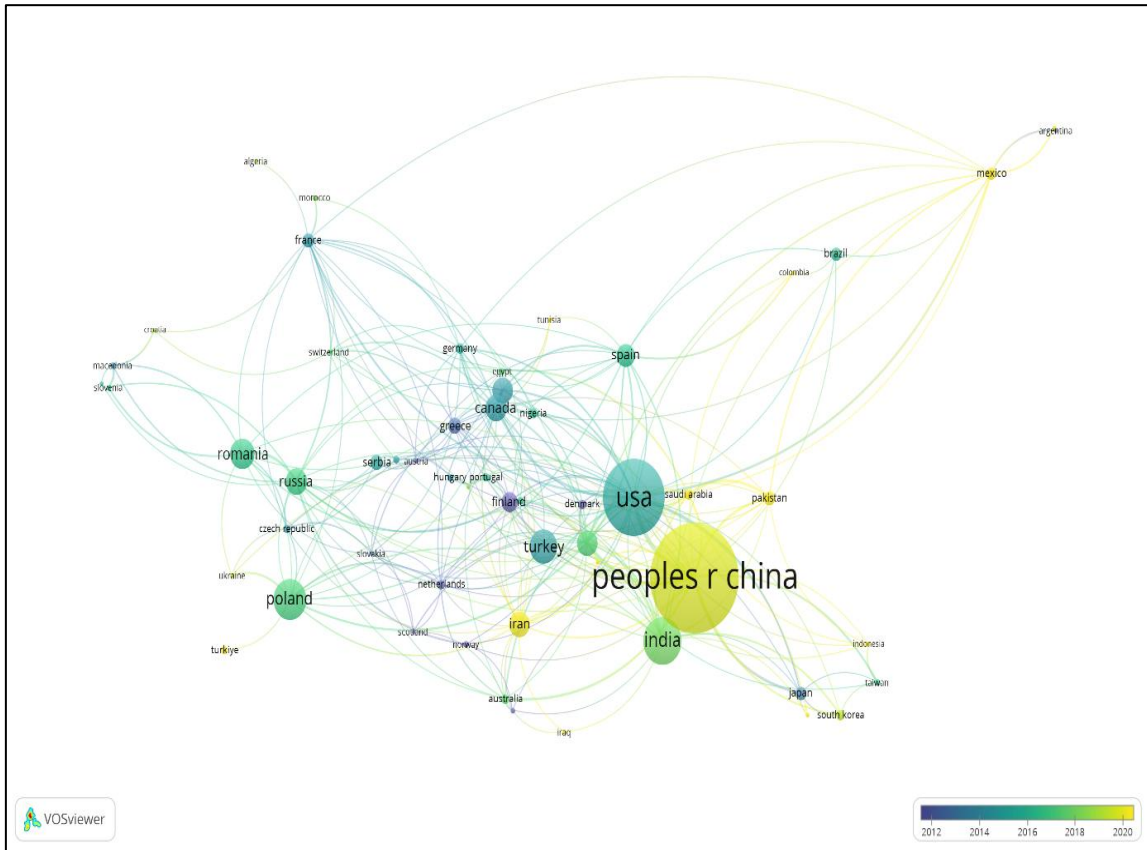


Fonte: Elaborado pelo autor (2025) com base nos dados da *WoS*

Por meio do gráfico 2, pode-se observar que a maioria das publicações (3.693) que envolvem o conceito de poluição atmosférica estão relacionadas à China. Isso deve-se ao fato do alto incentivo do governo na adoção de políticas públicas que incentivam o ensino, pesquisa de novas tecnologias, como a inteligência artificial como aliada para mitigação da emissão de poluentes atmosféricos, bem como publicações acerca do campo da ciência e tecnologia (Guo, 2022).

Em consonância com o tema, traçou-se através do software VOSviewer a rede de associação de publicações por país, considerando as palavras chaves já apresentadas, conforme disposto na figura 1.

Figura 1 – Rede de associação por país



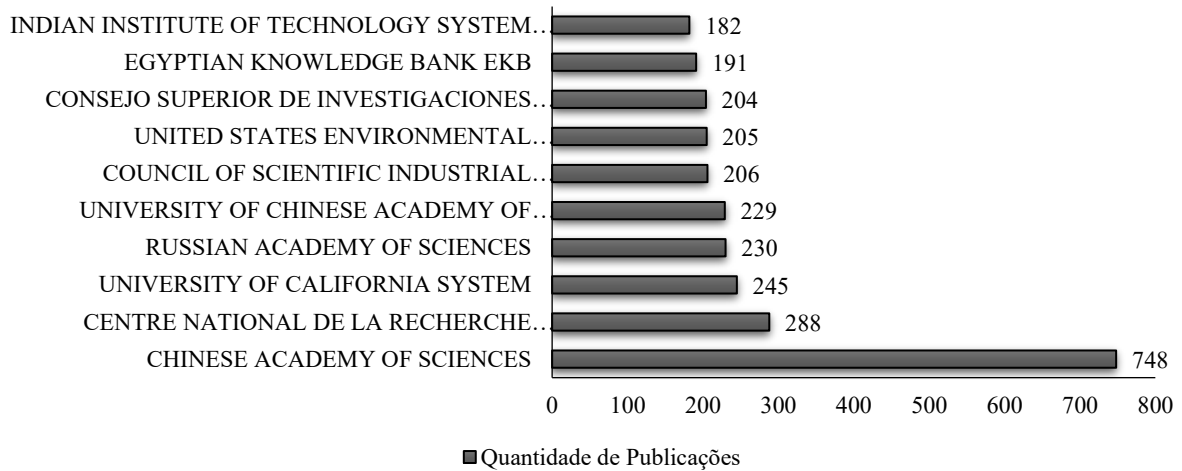
Fonte: Elaborado pelo autor (2025) com base nos dados da WoS

Desta maneira, através da rede de associações geradas, pode-se observar uma maior predominância nas publicações de origem chinesa, o que corrobora diretamente com o que foi descrito por Guo et al. (2022), sobre o aumento no volume de lançamentos científicas deste país.

4.3 Instituições com Maior Números de Publicações

Por fim, tem-se o produto obtido através do último indicador que é baseado na quantidade de publicações por universidade, em acordo com o gráfico 3 abaixo.

Gráfico 3 - Quantidade de publicações por universidade



Fonte: Elaborado pelo autor (2025) com base nos dados da WoS

A *Chinese Academy of Sciences* desempenha papel fundamental na disseminação do pensamento científico, consolidando-se como uma das principais universidades chinesas da atualidade. Fundada em 1949, essa unidade de ensino se caracteriza pela utilização da ciência para dar embasamento em diversos âmbitos da sociedade, como economia, autodefesa e principalmente no desenvolvimento de novas tecnologias (Yao, 1989).

Sendo assim, tal predomínio da *Chinese Academy of Sciences* com 748 publicações sobre o tema pode ser justificado pela cultura de publicações que a instituição de ensino já emprega há décadas. Atrelado a essa sistemática, tem-se o incentivo do governo chinês para a implementação de medidas de prevenção e controle de emissão de poluentes atmosféricos, devido aos impactos relacionados à saúde que reverberam na sociedade chinesa (Liu *et al.*, 2016).

5. CONCLUSÕES

O presente resumo abordou a importante problemática da poluição atmosférica causada pelo Material Particulado (MP), com foco especial nas partículas que possuem metais em suas composições. Por meio de um estudo bibliométrico, foram evidenciados indicadores cruciais relacionados ao tema, como o ano de pico de publicações, o país com maior produção científica e a principal instituição de ensino. A problemática inicial levantou a hipótese do aumento da concentração de material particulado constituído de metais pesados na atmosfera, proveniente de fontes antrópicas.

Os resultados presentes na revisão de literatura indicaram que a emissão de certos tipos de metais presentes na atmosfera está diretamente relacionada às emissões veiculares. Da mesma forma, o estudo demonstrou a necessidade de adoção de medidas de mitigação desta poluição, tanto no âmbito das políticas públicas (por meio de ações de gerenciamento e regulamentação) quanto no estudo e na implementação de novas tecnologias nos automóveis.

Portanto, o estudo acerca das emissões de poluentes atmosféricos que carregam metais pesados em sua composição é um tema de extrema relevância, onde a união dos diversos atores, como o poder público e a sociedade civil em geral, é primordial para a



busca de medidas inteligentes que visem a preservação do meio ambiente e a saúde pública.

6. REFERÊNCIAS

AIKES, M. A. **Avaliação de metais em material particulado MP10 na fronteira Brasil-Paraguai (Ponte da Amizade)**. 2019. 113 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Ambientais) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2019.

ARAÚJO, J. M. O. de; COSTA, M. A. da; LIMA, R. S. A importância do artigo científico na vida acadêmica. **Criar Educação**, Criciúma, v. 10, n. 1, jan./jul. 2021, p. 64–68.

DOURADO, T. A. **Avaliação do teor de metais em material particulado MP_{2,5} e MP10 nas cidades de Goiânia - GO e Rio Claro - SP empregando a técnica de fluorescência de raios X dispersiva em energia (EDXRF)**. 2016. 109 f. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) — Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2016.

FERNANDES, T. **Material particulado emitido em queimadas, variáveis meteorológicas e o adoecimento respiratório em crianças no Sudeste da Amazônia Paraense**. 2021. 257 p. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) — Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, 2021.

GUO, Q. et al. Applications of artificial intelligence in the field of air pollution: a bibliometric analysis. **Frontiers in Public Health**, v. 10, art. 933665, 07 set. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.933665> Acesso em: 03 nov. 2025.

LIU, J. *et al.* Air pollutant emissions from Chinese households: a major and underappreciated ambient pollution source. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 113, n. 28, p. 7756–7761, 12 jul. 2016. Disponível em: <https://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1604537113> Acesso em: 04 nov. 2025.

MALINOWSKI, C. E. Os Combustíveis Fósseis e o Impacto Ambiental Veicular: A Saúde Pública em Risco. **Revista de Ciências Jurídicas e Sociais da UNIPAR**, Umuarama, v. 27, n. 2, p. 511-531, 2024.

MONTEIRO, M. D. de O. **Perfil de metais nas partículas atmosféricas de Manaus/AM. 2025**. 100 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Química, Manaus, 2025.

PINHEIRO, V. H. **Estimativa da emissão de poluentes atmosféricos gerados pela frota de veículos automotores rodoviários de Mato Grosso em 2021. 2022**. Dissertação (Mestrado em Gestão e Tecnologia Ambiental) - Universidade Federal de Rondonópolis, Rondonópolis, 2022. 132 p.



PRANCKUTĚ, R. *Web of Science (WoS) and Scopus: The Titans of Bibliographic Information in Today's Academic World*. **Publications**, Basel, v. 9, 2021. <https://doi.org/10.3390/publications9010012>. Acesso em: 26 out. 2025.

ROCHA, L. D. S. **Quantificação de metais e arsênio em aerossóis grossos, finos, ultrafinos e nanoparticulados por ICP-OES em ar ambiente e emissões veiculares de motores operando com misturas diesel/biodiesel**. 2015. 126 f. Dissertação (Mestrado em Química Ambiental) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

RUDKE, A. P. et al. Impacts of Strategic Mobility Restrictions Policies during 2020 COVID-19 Outbreak on Brazil's Regional Air Quality. **Aerosol and Air Quality Research**, Taichung, v. 22, n. 4, p. 1–16, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.4209/aaqr.210351> Acesso em: 3 nov. 2025.

SLIWINSKI, J. **Meta-análise dos metais pesados presentes no material particulado da atmosfera: uma perspectiva global**. 2022. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

SUELA, S. C.; MORETO, E. R.; FREITAS, R. R. de. Bibliometria e seus Métodos de Pesquisa: Um Estudo nas Bases de Dados Scopus e Web of Science. **Revista FSA**, Teresina, v. 18, n. 6, art. 8, p. 151-168, jun. 2021. DOI: 10.12819/2021.18.6.8.

VIÉGAS, M. R. **O inglês como língua franca e a publicação acadêmica: uma análise de diretrizes para autores de periódicos internacionais**. 2016. Dissertação (Mestrado em Estudos da Linguagem - Linguística Aplicada) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

YAO, S. Chinese intellectuals and science: a history of the Chinese Academy of Sciences (CAS). **Science in Context**, v. 3, n. 2, p. 447–473, 1989.