Panorama sobre estudos realizados com a temática Poluição Atmosférica no Brasil na base de dados SciELO

Maria Clara Gonçalves Santos [1], Camila Daniele Willers [2], Jéssica Andrade Cypriano [3], Roberta Rodrigues de Albuquerque [4], Isabela Santos Aragão [5]
[1]Instituto Federal da Bahia - IFBA (goncalvesantos.clara@hotmail.com)
[2] Instituto Federal da Bahia - IFBA (camiladw@hotmail.com)
[3] Instituto Federal da Bahia - IFBA (cypriano108@gmail.com)
[4] Instituto Federal da Bahia - IFBA (robertaalb14@gmail.com)
[5] Instituto Federal da Bahia – IFBA (aragaoisabelaeamb@hotmail.com)

Resumo: Poluição atmosférica é a contaminação da atmosfera, seja por resíduos de reações incompletas como combustão, poluentes sólidos ou líquidos, resultantes das atividades humanas e de fenômenos naturais dispersos no ar atmosférico, que podem vir a ser nocivos à saúde dos seres humanos e causar danos ao planeta de forma direta ou indireta. Este trabalho consistiu em uma pesquisa bibliográfica sobre poluição atmosférica no Brasil, na base de dados SciELO. Foram identificados 110 artigos, mas foram selecionados para discussão dos resultados estudos a partir de 2004, visto sua relevância temporal, totalizando 30 artigos. Assim, foi identificado que a temática poluição atmosférica está em crescimento, visto que os últimos anos (2010-2015) correspondem por 50% das publicações. Quanto aos periódicos e área de conhecimento em que os artigos são publicados, observou-se que estes ainda estão relacionados em sua maioria a área de saúde, 66,7%. Já em relação aos poluentes estudados pelos artigos, notou-se que estes eram em sua maioria os poluentes estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 03/1990 - ozônio (O_3), monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO2), óxidos de nitrogênio (NO e NO_2), e o material particulado nas suas várias frações (TSP, PM10 ou PM2,5). Assim, este estudo evidencia o panorama das pesquisas sobre poluição atmosférica no Brasil, na base de dados SciELO, indicando as áreas e periódicos como referência para futuros estudos.
Palavras-chave: Pesquisa Bibliográfica; Emissões; CO_2.
Área Temática: Poluição Atmosférica

Panorama of studies with the Air Pollution Brazil theme in Brazil in SciELO database

Abstract: Air pollution is the contamination of the atmosphere, either by waste incomplete reactions such as combustion, solid or liquid pollutants resulting from human activities and natural phenomena dispersed in atmospheric air, that may be harmful to human health and damage the planet directly or indirectly. This work consisted in a bibliographic research on air pollution in Brazil, SciELO database. 110 articles were identified, but were selected to discuss the study results from 2004, as its temporal relevance, totaling 30 articles. Thus, it was identified that the subject air pollution is growing, whereas recent years (2010-2015) corresponding to 50% of publications. As for periodicals and area of expertise in which the articles are published, it was observed that these are still mostly related to health, 66.7%. In relation to the pollutants studied the articles, it was noted that these were mostly pollutants set by CONAMA Resolution Nº 03/1990 - ozone (O_3), carbon monoxide (CO), sulfur dioxide (SO_2), oxides nitrogen (NO and NO_2), and particulate matter in its various fractions (TSP, PM10 or PM2.5). This study shows the panorama of research on air pollution in Brazil, SciELO database, outlining the areas and periodicals as a reference for future studies.
Key words: Bibliographic research; emissions; CO_2.
Theme Area: Air Pollution

1 Introdução

A poluição atmosférica é definida por ser 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: impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde; inconveniente ao bem estar público; danoso aos materiais, à fauna e flora; prejudicial ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade, de acordo com a Resolução CONAMA Nº 03/1990. Sendo assim, a poluição atmosférica é a contaminação da atmosfera, seja por resíduos de reações incompletas como a combustão, por poluentes sólidos ou líquidos, resultantes das atividades humanas e/ou de fenômenos naturais, que podem dispersar no ar contaminantes nocivos à saúde dos seres humanos e causar danos aos ecossistemas de forma direta ou indireta.

Os processos industriais, a geração de energia, os veículos automotores e as queimadas são, dentre as atividades antrópicas, as principais responsáveis pela introdução de poluentes a atmosfera. Segundo Ribeiro (2008), o setor de transporte é um dos mais complexos na obtenção de redução significativa nas emissões, por causa da multiplicidade de agentes envolvidos e ao ônus político necessário ao implemento de mudanças. O maior problema para a redução das emissões é o alto custo político das medidas a serem tomadas e, com respeito ao aquecimento global. O Painel Intergovernamental de Mudanças Climática (IPCC, 2010) identifica o setor de transportes como responsável por 23% das emissões mundiais de CO_2, e que esse, ainda, cresce 2% ao ano.

Já em relação aos contaminantes mais comuns e amplamente dispersos, identificam-se como os principais o monóxido de carbono (CO), o dióxido de enxofre (SO_2), os óxidos de nitrogênio (NO_x), o ozônio (O_3), o dióxido de carbono (CO_2) ou as partículas totais em suspensão (PTS).

A poluição do ar representa um dos maiores problemas de saúde pública na atualidade, associando-se a vários efeitos deletérios sobre a saúde da população, mesmo quando em níveis considerados seguros pela legislação ambiental. Estima-se que a exposição a material particulado (MP), uma mistura de partículas líquidas e sólidas em suspensão no ar, classificadas de acordo com o seu diâmetro, causa 800.000 mortes em todo o mundo, das quais 35.000 ocorrem somente na América Latina. Crianças, idosos e portadores de doenças cardiorespiratórias prévias, incluindo os asmáticos, compõem a população mais suscetível aos efeitos da poluição atmosférica. (MASCARENHAS et al., 2005; VIEIRA et al., 2005; LANZIERI e LEAL, 2005)

Frequentemente, os efeitos da má qualidade do ar não são tão aparentes quando comparados a outros tipos de poluição, como da água, que prova um efeito direto pela ingestão de água contaminada e ocorrências de doenças. Enquanto que a poluição atmosférica provoca sintomas e doenças que se confundem com outras causas. Contudo, estudos tem demonstrado, correlações entre a exposição aos poluentes atmosféricos e os efeitos de morbidade, mortalidade e morte pré-matura, causadas por problemas respiratórios (asma, bronquite, enfisema pulmonar e câncer de pulmão) cardiovasculares, exposições à poluentes nocivos em geral, mesmo quando suas concentrações na atmosfera não ultrapassam os padrões de qualidade do ar vigentes. Segundo dados da Agência Européia, a poluição do ar em Portugal, levou à morte prematura de mais de 6.000 pessoas em 2012 (MACHADO e SIMÕES, 2012). Essas problemáticas encontradas devido à exposição a poluentes atmosféricos em geral, despertou juntamente com o interesse, a necessidade por estudos nessa área.

Quanto à América Latina, o interesse quanto à contaminação do ar teve início na década de 1950, quando as universidades e os ministérios de saúde efetuaram as primeiras medições da contaminação do ar. Como a Rede pan-americana de Amostragem de Contaminantes

Atmosféricos (REDPANARE), que teve suas atividades iniciadas em junho de 1967. A rede contava inicialmente com oito estações, e até o final do ano de 1973 possuía um total de 88 estações distribuídas em 26 cidades de 14 países.

Em 1980, a REDPANARE foi incorporada ao Programa Global de Monitoramento da Qualidade do Ar, estabelecido em 1976 pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), como parte do Sistema Mundial de Monitoramento do Meio Ambiente.

A OMS estima que atualmente mais de 100 milhões de pessoas na América Latina estão expostas a níveis de contaminantes atmosféricos que excedem os valores recomendados, incluindo milhões de pessoas expostas à contaminação do ar em interiores, devido à queima de biomassa e de outras fontes (OPS, 2000 apud RUSSO, 2015). Wehrman (1996) apud Russo (2015) resume as causas da poluição atmosférica nas cidades latino-americanas em três grupos:

- A concentração do tráfego de veículos num espaço cada vez mais limitado, devido à intensa atividade econômica da população urbana e à ausência de um planejamento eficiente das cidades;
- O alto consumo de gasolina e a ausência de equipamento para reduzir as emissões que caracterizam os países mais pobres;
- A ocupação de áreas de produção industrial ou trechos próximos das vias intensas de circulação para residências ou local de trabalho, expondo grande parcela da população, diariamente, à emissão de poluentes liberados por veículos automotores ou industriais.

Assim, observa-se que a temática poluição atmosférica é uma área de estudo importante e ainda em desenvolvimento, com a identificação dos poluentes, a constante definição e redefinição de limites de emissão de poluentes, práticas de controle de poluição, entre outras. O que justifica o presente trabalho, que tem como objetivo identificar estudos sobre poluição atmosférica realizados no Brasil, e que foram publicados na base de dados SciELO.

2 Metodologia

Para realização deste trabalho, utilizou-se a base de dados SciElo para pesquisa, o qual contém informações relevantes para consolidação do trabalho. A pesquisa considerou os artigos publicados dos anos de 2004 a 2014, disponíveis no endereço http://www.scielo.org/php/index.php?lang=en. Para a busca foram utilizadas as palavras chaves: poluição, ar, Brasil, pollution, air e Brazil.

A escolha da base dados SciELO foi porque essa inclui periódicos da área de ciências sociais, saúde, agrárias, biológicas, humanas, exatas e da Terra, Engenharias, e possui periódicos indexados de 12 países (Brasil, Colômbia, Chile, México, Cuba, África do Sul, Espanha, Portugal, Peru, Argentina, Costa Rica e Venezuela). Assim, o SciELO possibilita uma busca abrangente pelo tema pesquisado.

Quanto as palavras chaves utilizadas, a escolha foi devido ao tema poluição do ar (poluição, ar, *pollution*, *air*) e para identificar estudos que tiveram o Brasil como país de objeto de pesquisa (Brasil e *Brazil*), e uso de palavras em língua inglesa para abranger estudos que pudessem ser publicados em periódicos de outros países, que também estão indexados na base de dados SciELO.

Posterior a identificação dos artigos, foi ainda realizada a classificação desses de acordo com a: Periódicos e Área de Conhecimento em que foram publicados os artigos; Ano de publicação; Área do estudo (Regiões Brasileiras) e Poluentes estudados.

3 Resultados

Com o uso das palavras chaves foram encontrados 110 artigos, mas foram selecionados para discussão dos resultados estudos a partir de 2004, visto sua relevância temporal, totalizando 30 artigos. No entanto, vale destacar, mesmo fora do período selecionado por este trabalho, que os pioneiros a estudar a temática poluição atmosférica e publicar nos periódicos da base SciELO foram Barreto et al., (1948) e Barth et al., (1976).

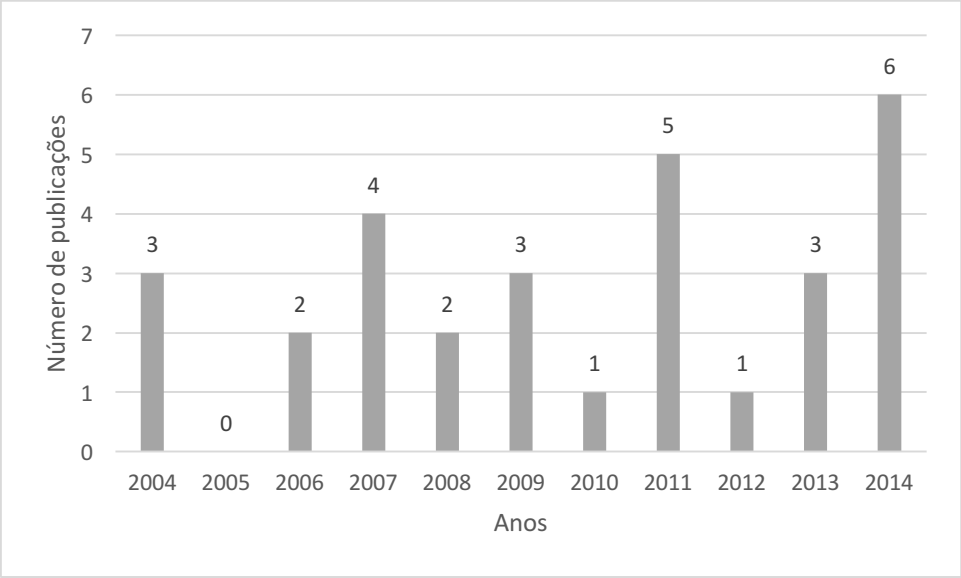
Barreto (1948) versou, especialmente, sobre os fatores com influência sobre saúde e conforto de operários, em uma grande indústria gráfica, considerando também poluentes no ar. E Barth (1976) estudou os grãos de polén das espécies anemófilas no Brasil, visando ao conhecimento da sua morfologia para estudos relacionados à poluição do ar e a processos alérgicos, especialmente das vias respiratórias.

Os 30 artigos selecionados foram classificados em quatro diferentes categorias: ano de publicação; periódicos e área de conhecimento em que foram publicados os artigos; poluentes estudados, região com mais estudos. Os resultados para cada categoria são apresentados abaixo.

3.1 Ano de publicação

O gráfico 1 identifica o número de publicações da temática por ano, assim nota-se que houve um maior número de publicações nos anos de 2011 e 2014, e que a média geral foi de 2,5 publicações, no período de 2004 a 2015. Mas, vale ressaltar que o maior número de publicações se concentram nos últimos 5 anos (2010 a 2015), que correspondem por 50% das publicações, o que demonstra o recente crescimento da temática como objeto de pesquisa na comunidade acadêmica.

Gráfico 1: Número de artigos publicados por ano na base de dados SciELO



3.2 Periódicos e Área de Conhecimento em que foram publicados os artigos

O presente levantamento bibliográfico identificou os seguintes periódicos, como principais, com publicações na temática poluição atmosférica: Caderno de Saúde Pública (12), J. Braz. Chem. Soc (3), conforme identificado na tabela 1.

Ao analisar a tabela 1, nota-se a predominância dos estudos em periódicos da área da saúde, com 66,7% dos estudos, e poucos estudos nas áreas das engenharias, ciências biológicas, química e biodiversidade. Assim, observa-se a o desenvolvimento do conhecimento dos efeitos da poluição atmosférica nos outros compartimentos ambientais, como efeitos ecotoxicológicos e sua interação com ecossistemas terrestres e aquáticos.

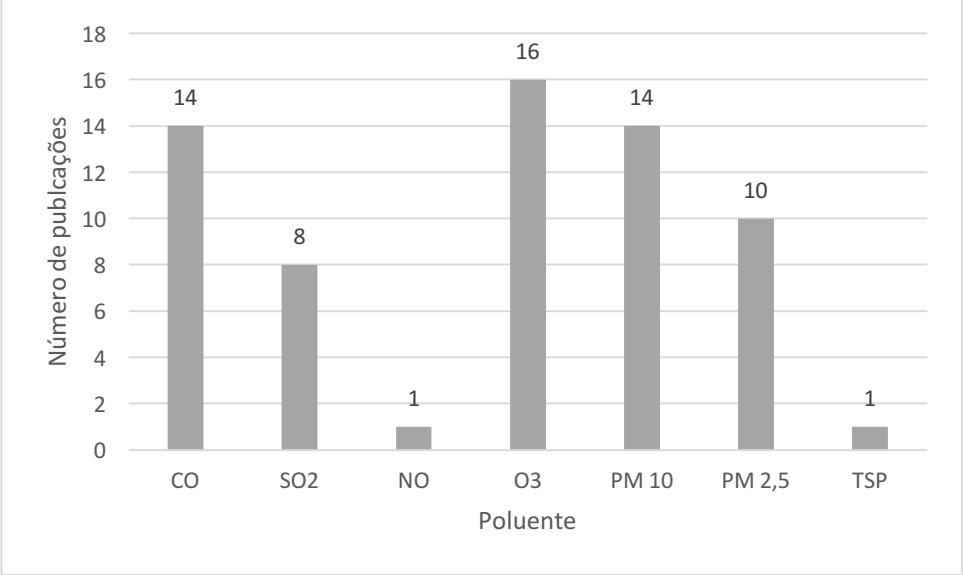
Tabela 1: Gráfico referente ao número de publicações em cada periódico

NOME DO PERIÓDICOS	Nº DE PUBLICAÇÕES
CADERNO DE SAÚDE PÚBLICA	12
J.BRAZ.CHEM.SOC	3
CIÊNCIA SAÚDE COLETIVA	2
J.BRAS.PNEUMOL	2
REVISTA SAÚDE PÚBLICA	2
ACTA AMAZ	1
AN. ACAD. BRAS. CIÊNC	1
ENG. SANIT. AMBIENT.	1
HOEHNEA	1
R. BRAS. ZOOTEC	1
RGCI	1
REVISTA BRASILEIRA EPIDEMIOLOGIA	1
REVISTA BRASILEIRA METEREOLOGIA	1
SÃO PAULO MED. J.	1

3.3 Poluentes estudados

Dentre os poluentes mais citados, estão: ozônio (O_3), monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO_2), óxidos de nitrogênio (NO e NO_2), e o material particulado nas suas várias frações (TSP, PM10 ou PM2,5), conforme o gráfico 2. A presença desses poluentes nos estudos atribui-se a Resolução CONAMA Nº 03/1990 que estabelece valores máximos de concentração na atmosfera, sendo assim uma referência para comparação dos resultados para determinar a qualidade do ar.

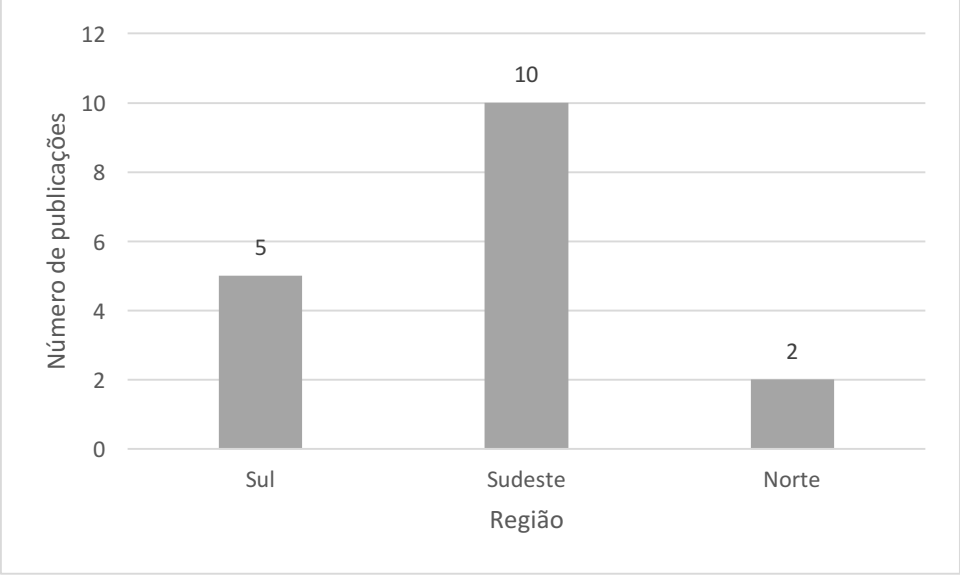
Gráfico 2: Poluentes avaliados nos artigos selecionados da base de dados SciELO



3.4 Regiões mais estudadas

Dos 30 artigos sobre poluição atmosférica realizados no Brasil, apenas 17 indicaram especificamente a região de estudo, sendo assim: 10 estudos foram da região Sudeste (São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo), 5 estudos foram da região Sul (Rio Grande do Sul e Paraná) e 2 estudos da região Norte (Amazonas), conforme gráfico 3. Assim, observa-se a predominância da região sudeste, com 58,8% dos estudos, que pode ser atribuída ao fato desta região possuir as maiores regiões metropolitanas do país, e consequentemente a maior incidência de episódios críticos de poluição do ar.

Gráfico 3: Gráfico do número de publicações por região na base de dados SciELO



4 Conclusão

Mesmo o presente estudo ter considerado apenas a base de dados SciELO, foi possível identificar que a temática poluição atmosférica ainda está em crescimento, visto que os últimos anos correspondem por 50% das publicações. Quanto aos periódicos e área de conhecimento em que os artigos são publicados, observa-se que estes ainda estão relacionados em sua maioria a área de saúde, 66,7%. Demonstrando que ainda há espaço para estudos que avaliem as relações dos poluentes com os ecossistemas e seus efeitos ecotoxicológicos, e não apenas seus efeitos à saúde humana. Já os poluentes estudados pelos artigos, notou-se que estes eram em sua maioria os poluentes estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 03/1990, sendo assim uma referência para comparação dos resultados para determinar a qualidade do ar. Por último, destaca-se a predominância da região sudeste nos estudos (58,8%), visto que essa possui as maiores regiões metropolitanas do país, e consequentemente a maior incidência de episódios críticos de poluição do ar.

Assim, este estudo evidencia o panorama das pesquisas sobre poluição atmosférica no Brasil, na base de dados SciELO, indicando as áreas e periódicos como referência para futuros estudos.

5 Referências

BARRETO, João de Barros; OLIVEIRA, Octavio G. de; CAVALCANTI, Tito A. Fatores com influência sobre saúde e conforto de operários em indústria gráfica. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** v.46, n.2, Rio de Janeiro, jun. 1948.

BARTH, O.M.; BARBOSA, H.S.; CÓRTE-REAL, S. Morphology of anemophilous and allergenic pollen in Brazil: III. Oleaceae, Plantaginaceae and Compositae. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 74, n. 3-4, p. 311-321, 1976.

MACHADO, P.; SIMÕES, O.C. Poluição do ar levou à morte prematura de mais de seis mil pessoas em 2012. Disponível em: <http://rtp.pt/noticias/pais/poluicao-do-ar-levou-a-morte-prematura-de-mais-de-seis-mil-pessoas-em-2012_v878064> .Acesso em: 10 Agost 2015.

MASCARENHAS, M. D. M. et al. Poluição atmosférica devido à queima de biomassa florestal e atendimentos de emergência por doença respiratória em Rio Branco, Brasil-setembro, 2005. **J bras pneumol**, v. 34, n. 1, p. 42-46, 2008.

RUSSO,P.R. Poluição atmosférica: Refletindo sobre a qualidade ambiental em áreas urbanas. Disponível em: <http://educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/biologia> . Acesso em: 10 Ago. 2015.