

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

ESCOLA DE ENFERMAGEM

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

GABRIEL VIEIRA LISBOA

**OS EFEITOS DO MATERIAL PARTICULADO NO SISTEMA RESPIRATÓRIO
DE ADULTOS NA POPULAÇÃO URBANA: REVISÃO DE ESCOPO**

PORTO ALEGRE

2020

GABRIEL VIEIRA LISBOA

**OS EFEITOS DO MATERIAL PARTICULADO NO SISTEMA RESPIRATÓRIO
DE ADULTOS NA POPULAÇÃO URBANA: REVISÃO DE ESCOPO**

Trabalho de conclusão de curso com caráter avaliativo obrigatório para obtenção do título de Bacharel em Enfermagem através da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
Orientadora: Prof^a Dr^a Deise Lisboa Riquinho

PORTO ALEGRE

2020

GABRIEL VIEIRA LISBOA

**OS EFEITOS DO MATERIAL PARTICULADO NO SISTEMA RESPIRATÓRIO
DE ADULTOS NA POPULAÇÃO URBANA: REVISÃO DE ESCOPO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado na Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em
Enfermagem.

Porto Alegre, _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Profª Drª Deise Lisboa Riquinho

Profª Drª Carlise Rigon Dalla Nora

UFRGS

Dedico este trabalho para todos aqueles que tiveram o curso de suas vidas alterado em função das interferências causadas por humanos ao meio ambiente.

AGRADECIMENTOS

À UFRGS, por oportunizar o meu crescimento pessoal ao longo dos anos da graduação, a troca de saberes oportunizados pelo espaço acadêmico é um privilégio que infelizmente poucos ainda têm acesso.

À minha família, sem o incentivo de vocês ao longo da minha vida nada disso seria possível, obrigado mãe.

À minha parceira, Greta, que me apoiou em todos momentos, tua companhia torna a vida mais alegre.

Aos meus amigos de longa data e aos que se aproximaram durante esta jornada, vocês permitiram que a caminhada fosse mais tranquila e divertida.

À minha psicóloga, que durante os momentos de aflição e perda de foco me oportunizou, através da conversa e afeto, a reflexão para que as situações pudessem ser superadas e vencidas, nem os maiores agradecimentos serão suficientes pela tua ajuda e companheirismo.

À minha orientadora, Prof^a Deise, que acreditou no projeto, aconselhou e respeitou todas as decisões tomadas neste processo, sem a senhora esta construção não seria possível.

Ao LABIMET e a US Santa Cecília, as oportunidades que tive nestes espaços foram essenciais para a minha formação acadêmica e profissional, sem dúvida vocês mudaram minha vida.

À todas as professoras, professores e funcionários da UFRGS que tornaram os ambientes acadêmicos agradáveis e propícios ao aprendizado e a convivência, sem vocês a universidade estaria perdida.

E para todas as pessoas que de alguma forma estiveram envolvidas no meu crescimento, tornando possível a chegada neste momento, todo o aprendizado transmitido a mim ao longo dos anos me tornou na pessoa que sou hoje.

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

(Art. 225 da Constituição da República Federativa do Brasil, 1988)

RESUMO

Introdução: O material particulado (PM), é um componente presente na poluição atmosférica, tendo forte associação com diversas enfermidades, principalmente as que acometem o sistema respiratório, assim como agravar problemas de saúde que podem levar os indivíduos à morte. **Objetivo:** Identificar na literatura os efeitos do material particulado no sistema respiratório de adultos na população urbana. **Métodos:** Através do método de scoping review, realizou-se uma busca nas bases de dados LILACS e MEDLINE através da BVS; assim como na SciELO. Foram incluídas produções que tiveram o ambiente urbano como cenário, e que relacionaram a exposição ao PM₁₀ e PM_{2,5} com o prejuízo na saúde respiratória de adultos. **Resultados:** A revisão abrangeu nove estudos publicados de 2010 a 2019. Foi possível observar uma relação positiva entre a exposição ao PM em centros urbanos e o desenvolvimento de doenças respiratórias e óbitos precoces de adultos, assim como o uso considerável de recursos financeiros públicos com internações decorrentes dos níveis atmosféricos de PM. **Conclusão:** Os resultados obtidos através da análise dos estudos, contribuíram para ampliar a percepção acerca dos diversos problemas relacionados com a dispersão de PM na atmosfera, assim como estimular a criação de novas medidas de controle da qualidade do ar no meio urbano. Entretanto, há a necessidade de novos estudos que abordem os malefícios da exposição de adultos ao PM no ambiente urbano.

Palavras-chave: Material particulado; Doenças respiratórias; Poluição do ar. População urbana.

ABSTRACT

Introduction: Particulate matter (PM) is a component present in air pollution, having a strong association with several diseases, especially those that affect the respiratory system, as well as aggravating health problems that can lead to death. **Objective:** Identify the effects of particulate matter on adults respiratory system in urban populations present in the literature. **Methods:** Through the scoping review method, we search in LILACS and MEDLINE databases through the BVS; as well as SciELO. We included studies that had the urban environment as a scenario, and that related exposure to PM₁₀ and PM_{2.5} and the damage in the respiratory health of adults. **Results:** The review include nine studies published from 2010 to 2019. It was possible to observe a positive relation between exposure to PM in urban centers and the development of respiratory diseases and early deaths of adults, as well as a considerable use of public financial resources with hospitalizations due to atmospheric levels of PM. **Conclusion:** The obtained results contribute to increase the perception about the several problems related to the dispersion of PM in the atmosphere, as well as to encourage the creation of new measures to control the air quality in the urban areas. However, there is a need for further studies to address the harms of adult exposure to PM in the urban environment.

Keywords: Particulate Matter; Respiratory Tract Diseases; Air Pollution; Urban Population.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA	9
2 OBJETIVO	12
2.1 OBJETIVO GERAL	12
3 METODOLOGIA	13
3.1 TIPO DE ESTUDO	13
3.2 QUESTÃO DE PESQUISA	13
3.3 IDENTIFICAÇÃO E SELEÇÃO DOS ESTUDOS RELEVANTES	13
3.4 EXTRAÇÃO DE DADOS	16
3.5 SUMARIZAÇÃO E RELATO DE RESULTADOS	16
3.6 ASPECTOS ÉTICOS	16
4 RESULTADOS	17
4.1 DESCRIÇÃO DOS ESTUDOS	20
6 CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS	26
APÊNDICE A - QUADRO DE EXTRAÇÃO DE DADOS	29

1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

No Brasil, os óbitos de adultos relacionados a poluição atmosférica passaram de 38.782 em 2006 para 44.228 em 2016, a estimativa mundial é de 4,2 milhões de mortes por ano decorrentes da poluição ambiental (BRASIL, 2018). Câncer de pulmão, traqueia e brônquios, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), doenças isquêmicas do coração e cerebrovasculares, são algumas das doenças crônicas não transmissíveis que podem surgir ou agravar em função dos elementos presentes na poluição do ar, sendo o material particulado (PM) um dos principais componentes responsáveis pela elevação dos números de óbitos (BRASIL, 2018).

O material particulado pode ser definido como a mistura de diversas partículas em estado sólido e líquido, sendo elas substâncias orgânicas e inorgânicas que permanecem suspensas no ar. O PM é classificado pelo diâmetro aerodinâmico das partículas e mensurado fisicamente em microgramas (μg). Nesta revisão serão abordadas as partículas inaláveis grossas de até $10 \mu\text{g}$ (PM_{10}) e as partículas inaláveis finas de até $2,5 \mu\text{g}$ ($\text{PM}_{2,5}$). A composição química destas micropartículas está atribuída ao sulfato, nitrato, amônia, cloreto de sódio, carbono, poeira mineral e água, elas podem se originar através da ressuspensão de poeira do solo, sal marinho, queima de biomassa e processos industriais, porém a origem mais comumente atribuída se dá através do processo de combustão realizado pelos veículos (FREITAS, SOLCI, 2009; NITSCHKE et. al, 2016; OMS, 2018).

Através do crescimento da publicação de estudos e análises da qualidade do ar, é possível relacionar os efeitos que a exposição ao material particulado gera na saúde, principalmente quando referente aos problemas respiratórios (NITSCHKE et. al, 2016). A associação entre os problemas respiratórios e a exposição ao PM pode ser evidenciada devido o nível de penetração destas substâncias no corpo humano, onde o PM_{10} se aloja principalmente na porção superior do trato respiratório, levando a quadros asmáticos, e o $\text{PM}_{2,5}$ por vez atinge a porção inferior do trato respiratório, chegando principalmente nos alvéolos, onde o mecanismo de remoção fisiológico é menos eficiente e por subseqüência o poluente permanece alojado, podendo se mover através do fluxo sanguíneo, levando a complicações severas para o sistema pulmonar e demais sistemas (QUEIROZ, JACOMINO, MENEZES, 2007; FREITAS, SOLCI, 2009).

Dado a influência entre o meio urbano e a poluição atmosférica, é necessário compreender o que define essas áreas como urbano ou rural. A classificação comumente utilizada para definição de uma área como urbana ou rural é a densidade demográfica, porém podem ser definidas também pela delimitação político-administrativa; corte populacional; economia; ou pelo modo de vida dos grupos que habitam cada região. No Brasil o critério utilizado é o político-administrativo, onde as delimitações urbanas e rurais são definidas pelo legislativo de cada município (IBGE, 2017).

O efeito do aumento de casos de doenças do sistema respiratório relacionadas a poluição atmosférica, reflete diretamente no crescimento das buscas pelos serviços de emergência, e conseqüentemente eleva o número de pessoas internadas por causas respiratórias, gerando um gasto de recursos materiais e financeiros para o tratamento desse indivíduo. Segundo o ex-ministro da saúde, Luiz Henrique Mandetta, no Brasil o valor direcionado para internações causadas por problemas respiratórios ultrapassou R\$1,3 bilhões no ano de 2018 (LIU et al., 2016; BRASIL, 2019).

A problemática do estudo vai de encontro com a falta de conhecimento da população a respeito das implicações dos PM no meio ambiente, isso ocorre por uma baixa disseminação de informações sobre o assunto e a dificuldade de acesso a estes dados e seus impactos ambientais. Assim como a falta de atenção dada pelo governo para as demandas ambientais. Outro ponto relevante está na questão cultural, onde no Brasil a propriedade de automóveis é vista como algo seguro, nas mais diversas formas interpretativas da palavra, assim como a ascensão dentro das classes sociais estabelecidas no país, se tornando um produto cada vez mais buscado ao decorrer dos anos, principalmente nas áreas metropolitanas, que justifica a grande concentração de PM nestas áreas (UFRJ, 2019).

Estas análises se fazem necessárias a fim de promover a educação em saúde para a população, propondo a maior conscientização a respeito do uso de transportes com menor impacto ambiental, aplicação de energia limpa. Importante ainda, alertar sobre os prejuízos ambientais relacionados aos processos industriais e à queima de biomassa, sendo necessário aproximar a população da prática de reciclagem, dentre outras mudanças de hábito que podem amenizar a dispensação de PM na atmosfera. Em concordância com isso, o Estado precisa estar disposto a criar políticas públicas visando a diminuição da emissão de poluentes atmosféricos e de controle da

qualidade do ar, tal como incentivar a população a combater este problema, através do acesso aos recursos necessários para que haja a melhora do ar para todos.

O estudo se mostra relevante, pois através da regulação da qualidade do ar e controle das fontes emissoras de PM e outras partículas poluentes, a demanda de buscas aos serviços de saúde por motivos respiratórios tende a diminuir. Ocorrendo assim a melhora nos serviços de saúde pública, benefícios para a qualidade de vida populacional, rentabilidade econômica e redistribuição de recursos para outras demandas de saúde pública.

Frente a isso, tem-se a questão do estudo: Quais são os efeitos apresentados na literatura do material particulado no sistema respiratório de adultos na população urbana?

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar na literatura os efeitos do material particulado no sistema respiratório de adultos na população urbana.

3 METODOLOGIA

Para melhor identificação dos estudos relevantes para o estudo e apresentação dos resultados foram seguidas as seguintes etapas da metodologia.

3.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo utilizando o método scoping review, o qual possibilita obter resultados amplos e abrangentes ao mesmo tempo que não visa se aprofundar no assunto. Para contemplar o método scoping proposto por Arksey e O'Malley (2005) foram seguidas as etapas de identificação da questão de pesquisa, identificação de estudos relevantes, seleção dos estudos, extração de dados, relato de resultados e a divulgação dos resultados. Ao respeitar as etapas propostas, foi possível selecionar os estudos relevantes para a questão de pesquisa.

3.2 QUESTÃO DE PESQUISA

A questão de pesquisa que norteou a seleção do material apresentado neste estudo foi "Quais são os efeitos apresentados na literatura do Material Particulado no Sistema Respiratório de Adultos na População Urbana?"

3.3 IDENTIFICAÇÃO E SELEÇÃO DOS ESTUDOS RELEVANTES

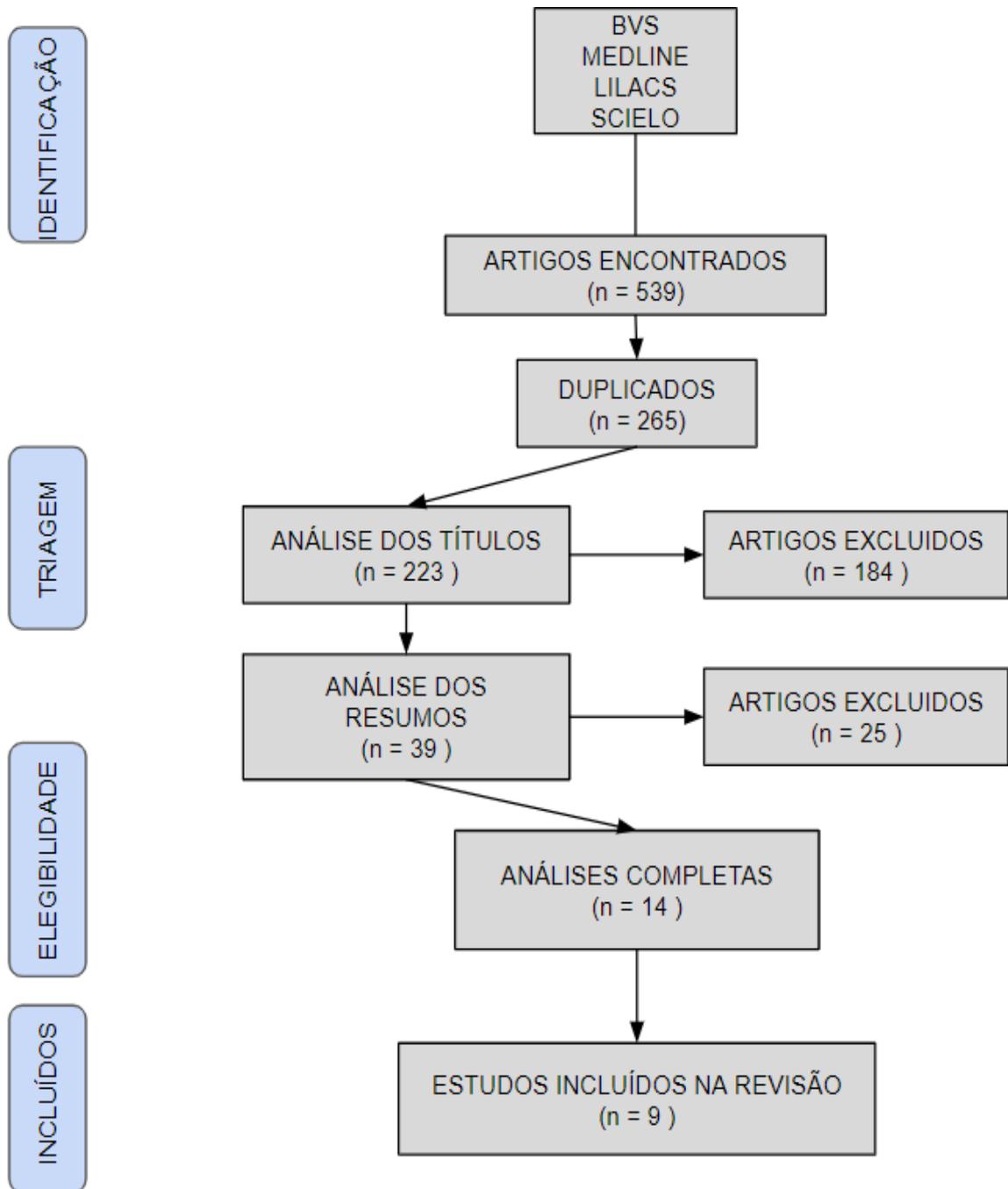
Para identificar os estudos que respondessem a questão de pesquisa foram investigadas as bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), assim como Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) através Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), no período de fevereiro à março de 2020. Com a finalidade de direcionar as buscas foram selecionados os seguintes Descritores em

Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH): Material Particulado, Particulate Matter; Doenças Respiratórias, Respiratory Tract Diseases; Poluição do Ar, Air Pollution; População Urbana, Urban Population. Utilizou-se o operador booleano AND com as seguintes combinações: “Respiratory Tract Diseases AND Air Pollution AND Urban Population AND Particulate Matter”; “Doença Respiratória AND Poluição do Ar AND População Urbana AND Material Particulado”; “Enfermedades Respiratorias AND Contaminación del Aire AND Población Urbana AND Material Particulado”; “Air Pollution AND Particulate Matter”; “Poluição do Ar AND Material Particulado”; “Contaminación del Aire AND Material Particulado”.

Para a seleção dos artigos, os seguintes critérios de inclusão foram utilizados: artigos completos, originais; nos idiomas português, inglês e espanhol; publicados nos últimos dez anos (2010 – 2019); estudos realizados com a população adulta e no contexto do ambiente urbano. Foram excluídos os artigos que não estavam disponíveis de forma completa e gratuita, estudos da qual a amostra não correspondesse com a população adulta, como crianças ou idosos, ou ainda estudos que não tiveram como base a realização das análises em áreas urbanas, como as áreas rurais, áreas litorâneas ou industriais, por exemplo.

A Figura 1 apresenta um fluxograma baseado no modelo Prisma, publicado por David Moher et al. (2009), com a intenção de tornar visual o processo de seleção dos artigos. Na etapa de identificação as bases de dados pré-definidas foram acessadas e através da utilização dos descritores somados aos filtros de busca das bases, que puderam contemplar os critérios de inclusão e exclusão do estudo, foi obtido um total de 539 artigos. Na etapa de triagem foi identificado que 265 artigos estavam duplicados, levando ao total de 223 artigos para a análise dos títulos, onde após a exclusão de 184 artigos com títulos que não abordaram a temática do estudo, restaram 39 artigos para a leitura dos resumos, onde 25 artigos foram novamente excluídos. Com um total de 14 artigos restantes foi possível realizar a etapa de elegibilidade, momento em que ocorreu a leitura dos estudos na íntegra, cinco destes não se mostraram relevantes frente o objetivo do atual estudo, resultando na inclusão de nove artigos para compor a discussão do presente estudo.

FIGURA 1 - FLUXOGRAMA BASEADO NO MODELO PRISMA.



Fonte: LISBOA, 2020

3.4 EXTRAÇÃO DE DADOS

Para a etapa de extração dos dados foi utilizado um instrumento estruturado (APÊNDICE A) para identificação dos estudos incluídos na revisão, onde as seguintes informações foram observadas: título, identificação da questão de pesquisa, seleção dos estudos, extração de dados e resultados. Isso permitiu uma visão ampla e direcionada a respeito das pesquisas selecionadas para o vigente estudo.

3.5 SUMARIZAÇÃO E RELATO DE RESULTADOS

A etapa de sumarização e relatório dos elementos essenciais encontrados em cada estudo permitiu agrupar os estudos na intenção de expor os dados de maneira concisa com base na temática de cada um, possibilitando a comunicação entre os resultados.

3.6 ASPECTOS ÉTICOS

O presente estudo respeitou a Lei nº 9.610/98 - Lei dos Direitos Autorais (BRASIL, 1998), mencionando os devidos autores e suas autenticidades de pensamentos, ideias, definições e conceitos conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2018).

4 RESULTADOS

Foram selecionados nove estudos, publicados entre os anos de 2010 e 2019, analisados segundo informações de ano de publicação, país de realização do estudo, objetivo, método, população e principais resultados (Quadro 1).

QUADRO 1 - SÍNTESE DOS ARTIGOS INCLUÍDOS NA REVISÃO.

Autor/ Ano/ País	Objetivos do estudo	Método dos estudos	Participantes dos estudos	Principais resultados
Nascimento, L. et al. 2016. Brasil.	Relacionar os efeitos da exposição a PM _{2,5} em comparação com hospitalizações por causas específicas em Volta Redonda (RJ).	Ecológico.	752 internações relacionadas à pneumonia, bronquite aguda, bronquiolite e asma.	Reduzir a concentração atmosférica de PM _{2,5} em 5 µg/m ³ poderia diminuir até 76 casos de internação, levando a uma economia de gastos de R\$ 84 mil/ano.
HUI, L. et al. 2018. China	Relacionar as internações hospitalares por motivos respiratórios com a exposição de curto prazo a PM _{2.5} .	Transversal.	916.388 internações por causas respiratórias em 26 cidades da China no período de 2014 a 2015.	Exposições a curto prazo a PM tiveram associação com o aumento de hospitalizações por causas respiratórias, mesmo que os níveis de PM no ambiente não tenham excedido os limites regulatórios.

Blanco-Becerra, L. et al. 2013. Colômbia.	Associação entre a exposição ao PM ₁₀ e a mortalidade diária por todas as causas, sistema respiratório e doenças cardiovasculares.	Ecológico.	207.801 mortes avaliadas de 1998 a 2006, sendo as médias diárias de 65 mortes por todas as causas e 12 mortes por causas respiratórias.	Evidências que associam o PM ₁₀ com mortalidade por causas respiratórias.
Rodrigues, C. et al. 2015. Brasil.	Realizar projeções de mortes, internações e seus gastos atribuíveis à poluição atmosférica, para o período de 2012 a 2030.	Ecológico.	Projeções para 2030 a partir de dados coletados em 2011 obtidos pelo Ministério da Saúde e Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.	No período projetado ocorreriam 952 mil internações e 246 mil óbitos atribuídos ao PM _{2,5} . Os gastos projetados estão próximos a R\$1,6 bilhões.
Henríquez; G.; Urrea, C. 2017. Chile.	Relacionar o nível de material particulado e o número de consultas respiratórias em El Bosque.	Ecológico.	Análise de registros das consultas de emergência para doenças respiratórias em 2010 a 2014, assim como dados das concentrações de material particulado e gases contaminantes.	Associação entre as concentrações de poluentes e o número de consultas por doenças respiratórias durante o inverno.

Maji, K. et al. 2018. China.	Avaliar o risco à saúde e o impacto econômico das concentrações de PM _{2.5} na China.	Ecológico.	Análise dos níveis de PM _{2.5} em 338 cidades chinesas no ano de 2016.	Estimativa de 0.964 milhões de mortes prematuras em 2016 atribuídas à exposição ambiental a PM _{2.5} , assim como uma perda econômica correspondente a U\$101.39 bilhões.
Martínez-López, E.; Díaz-Valencia, P. 2015. Colômbia.	Mostrar qual fator é mais prejudicial, a magnitude de seus efeitos e o que acontece quando alguém é exposto a ambos os fatores.	Ecológico.	Teste de espirometria com 489 adultos, divididos em grupos de fumantes e não fumantes, provenientes de ambientes com diferentes níveis atmosféricos de PM ₁₀ (30 e 60 µg/m ³).	Pessoas vivendo em ambientes mais contaminados têm maior disfunção pulmonar em comparação com fumantes de ambientes menos contaminados.
Dauchet, L. et al. 2018. França.	Avaliar a associação da exposição de curto prazo à poluição do ar, em relação com a função pulmonar e marcadores inflamatórios.	Ecológico.	Testes de espirometria com 1506 adultos, não fumantes e sem problemas respiratórios.	Pequena associação entre exposição de curto prazo à poluição do ar e a diminuição da função pulmonar. Contudo comprovando que mesmo níveis baixos de poluição podem ter um impacto sobre a saúde.

Benaissa, F. et al. 2016. Argélia.	Analisar o impacto da exposição de curto prazo ao PM ₁₀ nos níveis de internação por causas respiratórias.	Ecológico.	Análise de 1386 mortes por todas as causas, 918 internações por causas respiratórias e 1080 por causas cardíacas, com base nos dados de 2014.	Seria insuficiente para o sistema de saúde da cidade de Bejaia a redução de PM ₁₀ em apenas 5 µg/m ³ , para uma mudança significativa a fim de evitar mais mortes a redução deveria ser de 20 µg/m ³ .
------------------------------------	---	------------	---	---

Fonte: LISBOA, 2020.

4.1 DESCRIÇÃO DOS ESTUDOS

O maior número de publicações (n = 3) foi no ano de 2018 (DAUCHET et al., 2018; HUI et al., 2018; MAJI et al., 2018), seguido de 2015 e 2016 com dois estudos em cada ano (MARTINEZ-LOPEZ, DÍAZ-VALENCIA, 2015; RODRIGUES et al., 2015; BENAISSA et al., 2016; NASCIMENTO et al., 2016), 2013 e 2017 com um estudo em cada ano (BLANCO-BECERRA et al., 2013; HENRIQUEZ et al., 2017). Todos os estudos (n = 9) basearam-se no método quantitativo, sendo a abordagem de estudos ecológicos (n = 8) o mais frequente, e o método transversal sendo usado em um estudo (HUI, 2018). Sete estudos extraíram seus dados através de documentos oficiais (fichas de atendimentos e registros eletrônicos), enquanto dois estudos obtiveram sua coleta de dados através da aplicação de testes com os participantes da pesquisa (MARTINEZ et al., 2015; DAUCHET et al., 2018).

Em relação ao país onde as pesquisas foram desenvolvidas houve certa diversidade, sendo Brasil (RODRIGUES et al., 2015; NASCIMENTO et al., 2016), China (HUI et al., 2018; MAJI et al., 2018) e Colômbia (BLANCO-BECERRA et al., 2013; MARTINEZ-LOPEZ, DÍAZ-VALENCIA, 2015) com duas publicações cada, seguido por Argélia (BENAISSA et al., 2016), Chile (HENRÍQUEZ, URREA, 2017) e França (DUCHET et al., 2018) com um estudo realizado em cada país. O idioma de publicação destas pesquisas foi principalmente o inglês (n = 6), seguido do espanhol (n = 2) e português (n = 1).

A respeito do assunto abordado em cada estudo (FIGURA 2), nove demonstraram associação entre a exposição ao PM e a ocorrência de crises asmáticas, bronquites, pneumonias, doenças cardiovasculares, DPOC, neoplasias de sistema respiratório ou outras complicações respiratórias (BLANCO-BECERRA et al, 2013; MARTINEZ-LOPEZ, DÍAZ-VALENCIA, 2015; RODRIGUES et al., 2015; BENAISSA et al., 2016; NASCIMENTO et al., 2016; HENRÍQUEZ, URREA, 2017; DUCHET et al., 2018; HIU et al., 2018; MAJI et al., 2018); seis relacionam diretamente os níveis de PM em centros urbanos como causa de internações e mortalidade em adultos (BLANCO-BECERRA et al., 2013; RODRIGUES et al., 2015; BENAISSA et al., 2016; NASCIMENTO et al., 2016; HENRÍQUEZ, URREA, 2017; MAJI et al., 2018); três publicações abordam o impacto financeiro para os governos com a quantidade de tratamentos e internações relacionados aos níveis de PM atmosférico (RODRIGUES et al., 2015; NASCIMENTO et al., 2016; MAJI et al., 2018); dois estudos trazem uma associação onde mesmo em níveis não excedentes, o PM podem levar a prejuízos no sistema respiratório (DUCHET et al., 2018; HUI et al., 2018); e um estudo aborda o dano ao sistema respiratório em decorrência da contaminação atmosférica em comparação com os malefícios causados pelo cigarro (MARTINEZ-LOPEZ, DÍAZ-VALENCIA, 2015).

FIGURA 2 – GRÁFICO COM AS PRINCIPAIS TEMÁTICAS ABORDADAS PELOS ESTUDOS.



Fonte: LISBOA, 2020.

5 DISCUSSÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) considera que os níveis aceitáveis de PM₁₀ dispersos na atmosfera sejam de 10 µg/m³ anualmente e 25 µg/m³ no período de 24 horas, para PM_{2,5} o nível anual é 20 µg/m³ e 50 µg/m³ em 24 horas. (OMS, 2006). No Brasil, o limite aceitável dos níveis atmosféricos de PM₁₀ e PM_{2,5} seguem os mesmos padrões recomendados pela OMS. (BRASIL, 2018). Estudos trazem uma relação direta do aumento das buscas por serviços de emergências assim como o crescimento das internações hospitalares no mesmo período em que os níveis de poluição atmosférica por PM se mostraram acima dos recomendados pela OMS, dentre os motivos das buscas estavam: asma (NASCIMENTO et al., 2016), pneumonia (NASCIMENTO et al., 2016), bronquiolite (NASCIMENTO et al., 2016), bronquite aguda (NASCIMENTO et al., 2016), DPOC (MAJI et al., 2018), doenças do aparelho respiratório (CID J00 - J99) (BLANCO-BECERRA et al., 2013; RODRIGUES et al., 2015; BENAÏSSA et al., 2016; HENRÍQUEZ, URREA, 2017), doenças do aparelho circulatório (CID I00 - I99) (BLANCO-BECERRA et al., 2013; RODRIGUES et al., 2015; BENAÏSSA et al., 2016; MAJI et al., 2018), neoplasias malignas (CID C00 - C97) (RODRIGUES et al., 2015; MAJI et al., 2018), doença cerebrovascular (MAJI et al., 2018).

Dentro deste contexto, é abordada uma perspectiva a respeito dos prejuízos respiratórios mesmo em áreas onde a dispersão atmosférica do PM não ultrapassou os limites recomendados pela OMS. Através da realização de testes de espirometria com pessoas não fumantes e sem problemas respiratórios prévios, foi possível comprovar a associação entre PM₁₀ e a redução no volume expiratório forçado em 1 segundo (VEF1) e na capacidade vital forçada, que levaram a redução dos valores do fluxo expiratório forçado entre os participantes da pesquisa (DUCHET et al., 2018). Em um estudo realizado na China, 26 cidades tiveram seus níveis de PM avaliados no período de 2014 - 2015, sendo possível relacionar a quantidade de buscas pelos serviços de emergência e internação por causas respiratórias e cardiovasculares, mesmo com valores de PM abaixo dos indicados pela OMS (HUI et al., 2018). Os achados nestas duas pesquisas se fazem importantes, pois evidenciam que mesmo em menores níveis de exposição o PM já se mostra prejudicial à saúde, corroborando

com outros estudos no que diz respeito aos danos à saúde causados pelos $PM_{2,5}$ e PM_{10} .

Na Colômbia, um estudo (MARTINEZ-LOPEZ, DÍAZ-VALENCIA, 2015) proporciona uma comparação surpreendente, que evidencia, através de testes de espirometria, a magnitude dos impactos causados pelo PM no corpo humano quando comparado aos efeitos causados pelo uso de cigarro. Dividindo os participantes em quatro grupos (1º não-fumantes expostos à PM_{10} $30 \mu g/m^3$; 2º fumantes expostos à PM_{10} $30 \mu g/m^3$; 3º não-fumantes expostos à PM_{10} $60 \mu g/m^3$; e 4º fumantes expostos à PM_{10} $60 \mu g/m^3$), foi avaliado o risco de disfunção pulmonar através dos valores de VEF1. Tendo os valores do 1ª grupo como base de comparação, por ser o de menor risco, ocorreu um aumento de 60% de risco para o 2º grupo, 74% e 129% para o 3º e 4º grupo respectivamente. Esta análise permitiu visualizar de forma compreensível o quão nocivo pode ser o ar que respiramos. Assim como existem programas de conscientização sobre os malefícios do cigarro, deveriam ser pensadas estratégias para alertar a população acerca dos riscos relacionados ao PM.

É importante evidenciar que em alguns estudos, além da medição dos níveis de PM atmosférico, também consideraram as variáveis de sazonalidade (HENRÍQUEZ, URREA, 2017; MAJI et al., 2018); umidade relativa (BLANCO-BECERRA et al., 2013; NASCIMENTO et al., 2016; HUI et al., 2018); e temperatura (BLANCO-BECERRA et al., 2013; NASCIMENTO et al., 2016; HUI et al., 2018). Estes fatores quando combinados ao PM podem ter efeitos agravantes aos malefícios causados à saúde da população.

O impacto financeiro atribuído às hospitalizações por doenças respiratórias, influenciadas pelo material particulado, causa um prejuízo significativo nas finanças governamentais. Valores como R\$2,2 milhões gastos em 2012 (NASCIMENTO et al., 2016), US\$ 101,39 bilhões gastos em 2016 (MAJI et al., 2018), e uma projeção de R\$1,6 bilhões gastos anualmente entre 2012 - 2030 (RODRIGUES et al., 2015), evidenciam que o problema com a poluição atmosférica tem um custo consideravelmente elevado para os cofres públicos. Acredita-se que se este o problema estivesse sendo combatido de forma preventiva, através do controle e diminuição da dispersão de PM na atmosfera, além da diminuição de internações, os gastos anuais também reduziriam consideravelmente (RODRIGUES et al., 2015; NASCIMENTO et al., 2016).

Esta revisão buscou trazer o maior número possível de estudos que abordassem temáticas relevantes (FIGURA 2) e que respondessem a questão de pesquisa. Contudo algumas limitações foram percebidas e que podem ter influenciado nos resultados obtidos, como a falta de informação dos fatores genéticos e crônicos das populações de estudo, dificultando o mapeamento de causa única ou multifatorial para os números obtidos em internações e mortalidade atribuídas ao PM_{10} e $PM_{2,5}$, assim como a inconsistência de dados totais de hospitalizações, dificultando a síntese deste valor de forma única.

6 CONCLUSÃO

Através dessa revisão foi possível observar, com certa amplitude, os efeitos causados no sistema respiratório de adultos em decorrência da inalação do material particulado, que circula livremente na atmosfera, tendo seus níveis mais altos atribuídos aos centros urbanos.

A partir dos resultados obtidos, foi possível perceber que em diversos países, independente das questões geopolíticas e financeiras, a poluição ambiental e os malefícios para a saúde das pessoas, assim como os prejuízos relacionados a sobrecarga das redes de saúde, é algo que está sendo acompanhado pelos grupos de pesquisa com a intenção de evidenciar este crescente problema, informar a população acerca dos riscos envolvendo a contaminação atmosférica e promover subsídios para que mudanças possam ocorrer visando a melhoria da qualidade do ar no meio ambiente urbano.

A equipe de enfermagem, enquanto promotores da saúde, principalmente os profissionais que atuam na saúde comunitária, devem se familiarizar cada vez mais com este assunto e assumir a postura de propagar a informação em prol das mudanças de hábitos presentes na comunidade, assim como incentivar a criação de projetos e leis que visem a melhoria da qualidade do ar para todos.

Os dados apresentados possuem a capacidade de subsidiar a criação de medidas mais eficazes de combate à poluição e melhoria da qualidade do ar, a fim de reduzir os gastos com as complicações e propiciar a promoção à prevenção deste problema de saúde pública.

Apesar da riqueza de informações encontradas nos estudos abordados nesta revisão, recomenda-se que novas pesquisas possam ser desenvolvidas tendo o material particulado e seu comportamento no corpo humano como temática central.

REFERÊNCIAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 6023: Informação e documentação - Referências - Elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.
- ARKSEY, Hilary; O'MALLEY, Lisa. Scoping studies: towards a methodological framework. **International Journal of Social Research Methodology**, v. 8, n. 1, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>. Acesso em: 16 nov. 2020.
- BENAISSA, Fatima et al. Short-Term Health Impact Assessment of Urban PM₁₀ in Bejaia City (Algeria). **Canadian Respiratory Journal**, v. 2016, n. 4, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1155/2016/8209485>. Acesso em: 16 nov. 2020.
- BLANCO-BECERRA, Luis et al. Effect of particulate matter less than 10µm (PM₁₀) on mortality in Bogota, Colombia: a time-series analysis, 1998-2006. **Salud Pública de México**, v. 56, n. 4, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.21149/spm.v56i4.7356>. Acesso em: 16 nov. 2020.
- BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. **SAÚDE BRASIL 2018 Uma análise da situação de saúde e das doenças e agravos crônicos: desafios e perspectivas**. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2018_analise_situacao_saude_doencas_agravos_cronicos_desafios_perspectivas.pdf. Acesso em: 16 nov. 2020.
- BRASIL. **Constituição**. República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.htm. Acesso em: 16 nov. 2020.
- BRASIL. Lei n. 9610, de 19 de fevereiro de 1998. Brasília. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19610.htm. Acesso em: 16 nov. 2020.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução n. 491, de 19 de novembro de 2018. **Diário Oficial da União**, 21 de novembro de 2018. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51058895/do1-2018-11-21-resolucao-n-491-de-19-de-novembro-de-2018-51058603. Acesso em: 16 nov. 2020.
- DAUCHET, Luc et al. Short-term exposure to air pollution: Associations with lung function and inflammatory markers in non-smoking, healthy adults. **Environment International**, v. 121, n. 1, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.09.036>. Acesso em: 16 nov. 2020.
- FREITAS, Adriana; SOLCI, Maria. CARACTERIZAÇÃO DO MP₁₀ E MP_{2,5} E DISTRIBUIÇÃO POR TAMANHO DE CLORETO, NITRATO E SULFATO EM ATMOSFERA URBANA E RURAL DE LONDRINA. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 7, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422009000700013>. Acesso em: 16 nov. 2020.
- Governo Federal. **Mortes devido à poluição aumentam 14% em dez anos no Brasil**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt->

br/assuntos/noticias/mortes-devido-a-poluicao-aumentam-14-em-dez-anos-no-brasil. Acesso em: 16 nov. 2020.

HENRÍQUEZ, Gloria; URREA, Claudio. Material particulado y gases contaminantes en la comuna de El Bosque ¿cuánto influyen en la cantidad de consultas por enfermedades respiratorias?. **Revista médica de Chile**, v. 145, n. 11, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872017001101371>. Acesso em: 16 nov. 2020.

HUI, Liu et al. Ambient Particulate Matter Concentrations and Hospital Admissions in 26 of China's Largest Cities: A Case–Crossover Study. **EPIDEMIOLOGY**, v. 29, n. 5, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/ede.0000000000000869>. Acesso em: 16 nov. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil: uma primeira aproximação**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100643.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2020

LIU, Peng et al. Effects of Air Pollution on Hospital Emergency Room Visits for Respiratory Diseases: Urban-Suburban Differences in Eastern China. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 13, n. 3, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph13030341>. Acesso em: 16 nov. 2020.

MAJI, Kamal et al. PM2.5-related health and economic loss assessment for 338 Chinese cities. **Environment International**, v. 121, n. 1, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.09.024>. Acesso em: 16 nov. 2020.

MARTÍNEZ-LÓPEZ, Elkin; DÍAZ-VALENCIA, Paula. Respirar aire contaminado es tan nocivo como fumar cigarrillo. **Revista de Salud Pública**, v. 17, n. 3, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15446/rsap.v17n3.38428>. Acesso em: 16 nov. 2020.

MOHER, David et al. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. **PLoS Med**, v. 6, n. 7, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>. Acesso em: 16 nov. 2020.

NASCIMENTO, Luiz et al. Air pollution and respiratory diseases: ecological time series. **São Paulo Medical Journal**, v. 134, n. 4, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2015.0237250216>. Acesso em: 16 nov. 2020.

NITSCHKE, Monika et al. Lung function reductions associated with motor vehicle density in chronic obstructive pulmonary disease: a cross-sectional study. **Respiratory Research**, v. 17, n. 138, 2016. Disponível em: <https://respiratory-research.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12931-016-0451-3#citeas>. Acesso em: 16 nov. 2020.

Observatório das Metrôpoles. **Mapa da motorização individual no Brasil: Relatório 2019**. Disponível em: <https://www.observatoriodasmetropoles.net.br/mapa-da-motorizacao-individual-2019/>. Acesso em: 16 nov. 2020.

ORGANIZATION, World Health. **WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide**: Global update 2005 Summary of risk assessment. World Health Organization, v. 1, 2006. 22 p. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/69477>. Acesso em: 16 nov. 2020.

QUEIROZ, Paula; JACOMINO, Vanusa; MENEZES, Maria. COMPOSIÇÃO ELEMENTAR DO MATERIAL PARTICULADO PRESENTE NO AEROSSOL ATMOSFÉRICO DO MUNICÍPIO DE SETE LAGOAS, MINAS GERAIS. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 5, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422007000500035>. Acesso em: 16 nov. 2020.

RODRIGUES, Cristina et al. Projeção da mortalidade e internações hospitalares na rede pública de saúde atribuíveis à poluição atmosférica no Estado de São Paulo entre 2012 e 2030. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 32, n. 3, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-3098201500000029>. Acesso em: 16 nov. 2020.

World Health Organization. **Ambient (outdoor) air pollution**. 2018. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health). Acesso em: 16 nov. 2020.

APÊNDICE A - QUADRO DE EXTRAÇÃO DE DADOS

TÍTULO	QUESTÃO DE PESQUISA	SELEÇÃO DE ESTUDOS	EXTRAÇÃO DE DADOS	SUMARIZAÇÃO DOS RESULTADOS
Air pollution and respiratory disease: ecological time series.	O estudo buscou relacionar os efeitos da exposição a PM _{2.5} em comparação com hospitalizações por pneumonia, bronquite aguda, bronquiolite e asma na cidade de Volta Redonda (RJ).	Foram utilizados dados de internações por pneumonia, bronquite aguda, bronquiolite e asma, em indivíduos de ambos os sexos em todas as idades, residentes em Volta Redonda (RJ).	Os dados analisados tiveram o período delimitado entre 1 de janeiro de 2012 a 31 de dezembro de 2012. Neste período foram coletados dados de hospitalizações dentro dos critérios de inclusão e exclusão, assim como dados diários das concentrações de PM _{2.5} obtidos a partir do modelo CATT-BRAMS.	Em 2012 ocorreram 752 internações, no mesmo período a concentração média de PM _{2.5} foi de 17,2 ug/m ³ , evidenciando a significância da exposição. A redução em 5 ug/m ³ na concentração de PM _{2.5} poderia reduzir em até 76 casos de internações, consequentemente e ocorrendo a diminuição de R\$ 84 mil/ano nos gastos.
Ambient Particulate Matter Concentrations and Hospital Admissions in 26 of China's Largest Cities: A Case-Crossover Study.	O estudo buscou relacionar as internações hospitalares por motivos respiratórios ou cardiovasculares com exposição de curto prazo a PM _{2.5} .	Foram utilizados registros diários de internações hospitalares de 26 cidades da China no período de 2014 a 2015, diagnóstico de alta, data de admissão, sexo e idade.	Foi utilizado o método de regressão logística condicional para estimar a associação entre internações hospitalares e PM ambiental, sendo possível identificar 916,388 internações por causas respiratórias.	O período em que houve um aumento de 10 µg / m ³ em PM _{2.5} correspondeu a um aumento de, e 0,26% nas internações por causas respiratórias. Para PM ₁₀ , os valores foram de 0,21% no aumento de internações por causas respiratórias.

<p>Effect of particulate matter less than $10\mu\text{m}$ (PM_{10}) on mortality in Bogota, Colombia: a time-series analysis, 1998-2006.</p>	<p>O estudo teve como objetivo avaliar a associação entre a exposição ao PM_{10} e a mortalidade diária por todas as causas, sistema respiratório e doenças cardiovasculares na cidade de Bogotá, Colômbia.</p>	<p>Foram incluídos no estudo todos aqueles que, no momento da morte, eram residentes de Bogotá e que faleceram por causas respiratórias e cardiovasculares entre os anos de 1998 a 2006.</p>	<p>As informações de mortes diárias foram coletadas com base nos atestados de óbito, em conjunto com os dados das médias diárias de PM_{10} extraídos de todas as estações de monitoramento da cidade.</p>	<p>Durante o período do estudo um total de 207.801 mortes foram avaliados, sendo uma média diária de 65 mortes por todas as causas, e média diária de 12 mortes por causas respiratórias. A média diária de PM_{10} foi $63,2\mu\text{g} / \text{m}^3$, porém apresentando também um valor máximo de $179,1\mu\text{g} / \text{m}^3$ a qual excede as diretrizes diárias estabelecidas pela OMS.</p>
<p>Projeção da mortalidade e internações hospitalares na rede pública de saúde atribuíveis à poluição atmosférica no Estado de São Paulo entre 2012 e 2030.</p>	<p>O artigo buscou realizar projeções de mortes, internações e seus gastos atribuíveis à poluição atmosférica, para o período de 2012 a 2030.</p>	<p>Os dados foram extraídos do Sistema de Informações de Mortalidade, do Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS), e da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, todos no ano de 2011.</p>	<p>Foram realizadas projeções analíticas para o período entre 2012 e 2030 apresentando resultados de internações, mortalidade e seus custos com base em informações coletados em 2011 através de dados do IBGE.</p>	<p>Os resultados mostram que, entre 2011 e 2030, no Estado de São Paulo, o total de óbitos atribuíveis à poluição chegaria a mais de 246 mil e ocorreriam quase 918 mil internações por causas cardiovasculares, respiratórias e neoplasias.</p>

<p>Material particulado y gases contaminantes en la comuna de El Bosque ¿cuánto influyen en la cantidad de consultas por enfermedades respiratorias?</p>	<p>O estudo buscou a relação entre o material particulado e as concentrações de gases contaminantes no meio ambiente com o número de consultas respiratórias em El Bosque.</p>	<p>O período de estudo foi de 1º de janeiro de 2010 até 31 de dezembro de 2014, a região de El Bosque foi selecionada para o estudo pois conta com centros de saúde primária que atende apenas pessoas que vivem na comunidade, assim como possui instalações de qualidade do ar.</p>	<p>Durante o período de estudo foram calculados coeficientes de correlação com um intervalo de 0 a 100 dias dos registros diários de consultas de emergência para doenças respiratórias, assim como registro das concentrações de material particulado e gases contaminantes no local de estudo.</p>	<p>Foi observada uma crescente concentração atmosférica diária por PM_{2,5} e PM₁₀ durante o inverno (PM_{2,5}: 38,03 µg/m³ e PM₁₀: 77,96 µg/m³) em relação ao verão (PM_{2,5}: 20,08 µg/m³ e PM₁₀: 63,35 µg/m³), consequentemente e as buscas às urgências por problemas respiratórios entre 2010- 2014 foram 148.020, sendo 98.690 no inverno e 49.330 no verão.</p>
<p>PM2.5-related health and economic loss assessment for 338 Chinese cities.</p>	<p>O estudo procurou avaliar o risco à saúde e o impacto econômico das concentrações de PM2.5 na China.</p>	<p>Análise das concentrações de PM2.5, 338 cidades chinesas, obtidas do Centro Nacional de Monitoramento Ambiental da China. Os dados populacionais foram obtidos do National Bureau of Statistics of China e dos dados projetados das Nações Unidas para o ano de 2030.</p>	<p>No período de janeiro de 2016 a 31 de dezembro de 2016 foram estimados em 338 cidades chinesas, através do risco relativo epidemiológico, os efeitos de saúde atribuídos à longa exposição ao PM_{2,5}.</p>	<p>A média anual PM2.5 varia de 10 µg / m³ a 157 µg / m, sendo nenhuma cidade capaz de atender às diretrizes da OMS (10 µg / m³) em 2016. No inverno, as concentrações de PM_{2,5} na China se mostraram mais altas em comparação com os verões.</p>

<p>Respirar aire contami nado es tan nocivo como fumar cigarrillo .</p>	<p>O estudo procura mostrar qual dos dois fatores é mais prejudicial, a magnitude de seus efeitos e o que acontece quando alguém é exposto a ambos os fatores simultanea mente.</p>	<p>Foram escolhidas para o estudo 489 pessoas, com idades variando entre 15 e 86 anos, provenientes das cidades de Medellín (PM₁₀ 60 µg/m³) e do Oriente Antioqueño (PM₁₀ 30 µg/m³).</p>	<p>Foi realizado o teste de espirometria com 4 grupos (não fumantes do Oriente Antioqueño; fumantes do Oriente Antioqueño, não fumantes da cidade de Medellín e fumantes da cidade de Medellín.</p>	<p>Os resultados apresentaram uma disfunção pulmonar 60% maior em fumantes expostos à PM₁₀ 30ug/m³; 74% maior em não fumante exposto à PM₁₀ 60 ug/m³; e 129% maior em fumantes expostos à PM₁₀ 60 ug/m³, todos em relação ao grupo de não fumantes expostos à PM₁₀ 30ug/m.</p>
<p>Short- term exposur e to air pollution : Associat ions with lung function and inflamm atory markers in non- smoking , healthy adults.</p>	<p>O artigo busca avaliar se existem associaçõe s entre exposição de curto prazo à poluição do ar, função pulmonar e marcadores inflamatório s.</p>	<p>Foram incluídos no estudo adultos, com idades entre 40 e 65 anos, não fumantes e sem doenças respiratórias, habitantes de duas áreas urbanas no norte da França no período de 2011 a 2013.</p>	<p>Para a pesquisa foram realizados testes de espirometria e verificado níveis de marcadores inflamatórios numa amostra de 1506 adultos. Ocorreu também a verificação dos níveis de material particulado <10 µm no dia anterior e no dia da realização da aplicação do teste.</p>	<p>Os níveis de exposição a PM₁₀ ficaram abaixo ou próximos aos recomendados pela Organização Mundial de Saúde, não levando a alterações graves no sistema respiratório em exposição à curto prazo.</p>

<p>Short-Term Health Impact Assessment of Urban PM₁₀ in Bejaia City (Algeria)</p>	<p>O estudo busca analisar o impacto da exposição de curto prazo ao PM₁₀ nos níveis de internação por causas respiratórias na cidade de Bejaia.</p>	<p>Com a finalidade de contemplar o estudo apenas as áreas urbanas foram incluídas, dessas apenas a cidade de Bejaia foi selecionada devido seu crescente índice de internações hospitalares.</p>	<p>Foram considerados dois cenários de envolvendo a diminuição de PM₁₀ no ambiente, o primeiro onde o há uma redução de 5 µg / m³ e o segundo onde há uma redução para 20 µg / m³, a fim de seguir a diretriz de qualidade do ar da OMS no ano de referência do estudo.</p>	<p>Realizando as diminuições propostas poderiam ser evitadas até 3 hospitalizações a cada 100.000 por ano no cenário de diminuição de 5 µg / m³ de PM₁₀ no ambiente, e evitar até 36 hospitalizações a cada 100.000 por ano no cenário de diminuição de 20 µg / m³ de PM₁₀ no ambiente.</p>
--	--	---	--	---

Fonte: LISBOA, 2020