

EFEITO DO AUMENTO DA POLUIÇÃO DO AR NO ADOECIMENTO CARDÍACO: UM PROTOCOLO DE REVISÃO INTEGRATIVA

Jéssica Moura Barbosa da Silva¹

Maria Luisa de Matos Fernandes²

Rayane Adle da Silva Nascimento³

Amanda Caboclo Flor⁴

Virna Ribeiro Feitosa Cestari⁵

Vera Lúcia Mendes de Paula Pessoa⁶

TRABALHO PARA PRÊMIO: GRADUAÇÃO - EIXO.3: ENFERMAGEM EM SAÚDE DO ADULTO E DO IDOSO:

RESUMO

INTRODUÇÃO: As doenças cardiovasculares (DCV) constituem um grupo de patologias associadas ao funcionamento cardiovascular insuficiente, podendo resultar em mortes prematuras ou provocar uma perda na qualidade de vida do paciente e também de sua família. Inúmeros fatores estão associados ao tratamento das DCV e contribuem para o agravamento de pacientes crônicos, dentre eles temos a poluição do ar. **OBJETIVO:** Conhecer quais os efeitos da poluição do ar no adoecimento cardíaco são encontrados na literatura. **MÉTODO:** Revisão de escopo que incluiu artigos científicos selecionados da LILACS, IBECs e MEDLINE, com busca nos meses de fevereiro a março de 2023. Foram selecionados 19 estudos para análise. **RESULTADO E DISCUSSÃO:** Quando comparadas as exposições de curto e longo prazo, para os desfechos, a exposição crônica está associada a números significativos, chegando a ser seis vezes maior que a exposição a curto prazo do PM_{2,5}, além disso, o aumento das taxas de poluentes, como o PM_{2,5} é diretamente proporcional ao aumento de internações por DCV. **CONCLUSÃO:** Ao final, percebe-se uma influência direta em desfechos negativos em relação a poluição do ar e o adoecimento cardíaco, de forma que a pergunta problema foi respondida sem encontrar maiores dificuldades durante o percurso. **Palavras-chave:** Poluição do ar; Doenças Cardiovasculares; Cardiologia.

1. Graduanda em Enfermagem pela Universidade Estadual do Ceará - UECE.

2. Graduanda em Enfermagem pela Universidade Estadual do Ceará - UECE.

3. Enfermeira pela Universidade Estadual do Ceará - UECE

4. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Cuidados Clínicos em Enfermagem e Saúde (PPCLIS) da Universidade Estadual do Ceará

5. Doutora em Enfermagem pelo Programa de Pós-Graduação em Cuidados Clínicos em Enfermagem e Saúde (PPCLIS) da Universidade Estadual do Ceará.

6. Pós-doutora junto ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Ceará (2017). Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Cuidados Clínicos em Enfermagem e Saúde (PPCLIS) da Universidade Estadual do Ceará

E-mail do autor: 1997jessica.moura@aluno.uece.br

INTRODUÇÃO

As modificações no ambiente são um importante fator de contribuição para o adoecimento humano. (GALVÃO, 2023) Diariamente, poluentes são emitidos para a atmosfera, principalmente derivados da queima de combustíveis fósseis, incitando como a relevância desse tema está relacionada, sobretudo, ao processo de industrialização e ao aumento populacional nos grandes centros urbanos. Nesse cenário, grandes quantidades de poluentes no ar afetam nocivamente a saúde do homem, inserindo a poluição da atmosfera como um componente a ser considerado quando nos referimos a Saúde Ambiental.

Nas produções científicas, é notória uma associação do aumento dos níveis de emissão e de exposição frente a partículas poluentes do ar e o processo de adoecimento cardiopulmonar. (HUANG, 2012). Tal fator é relevante para a problemática ambiental, visto que, desde a década de 1960, o adoecimento cardíaco é uma das principais causas de morte no Brasil, tornando-se, assim, um problema de Saúde Pública no Brasil. Segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde), a poluição atmosférica causou 4,2 milhões de mortes prematuras em 2016, dentre as principais causas para estas mortes estavam as doenças cardíacas isquêmicas desenvolvidas pelo contato exacerbado com material particulado (PM) e outros poluentes. (LIMA, 2018)

Entende-se por poluente atmosférico qualquer substância que em quantidade, concentração ou tempo possa causar danos ao tornar o ar impróprio ou nocivo para o bem estar, não só humano, mas também ambiental e animal. (LIMA, 2018) De acordo com o Ministério da Saúde (MS), quando substâncias contaminantes ou poluidoras são encontradas no ar em quantidades relevantes, ele é classificado como poluído, podendo essas partículas serem químicas, voláteis ou apenas material particulado (PM). Os poluentes podem ter duas classificações: primários, quando emitidos diretamente na atmosfera e os secundários, quando sua formação provém de reações químicas.

O ar atmosférico é composto por uma complexa mistura formado por: monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (NO), Óxidos de nitrogênio (NOx), ozônio (O₃), dióxido de enxofre (SO₂) e Material Particulado (PM) (FAN, 2019). Dentre os mais citados, temos o material particulado (PM 2,5), constantemente associado a problemas cardiovasculares. Uma das teorias sobre o PM 2,5 fala sobre sua alta capacidade de penetração alveolar, podendo causar inflamação sistêmica, estresse oxidativo e aumentar os

fatores de coagulação, contribuindo assim, para, seu elevado grau de mortalidade. (SOUZA, 2021).

Pouco desvelado dentro das produções científicas, refletir acerca da relação entre a poluição do ar e a saúde humana instiga a complexidade do cuidado em cronicidades, com foco na amplitude dos fatores intervenientes. Nesse contexto, dentro das alterações clínicas cujo ambiente possui um fator interveniente no tratamento, as doenças cardiovasculares (DCV) constituem um grupo de patologias associadas ao funcionamento cardiovascular insuficiente, podendo resultar em mortes prematuras ou provocar uma perda na qualidade de vida do paciente e também de sua família. (SOMAVILLA, 2022) Inúmeros fatores estão associados e contribuem para o adoecimento cardíaco e o agravamento de pacientes crônicos, dentre eles temos a poluição do ar.

A partir deste cenário, objetivamos conhecer, por meio dessa revisão, quais os efeitos da poluição do ar no adoecimento cardíaco são encontrados na literatura.

MÉTODO

Trata-se de revisão de escopo, cuja construção seguiu as diretrizes o manual recomendado pelo Joanne Briggs Institute (JBI), norteado pelo checklist Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and MetaAnalyses - Extension for Scoping Review (PRISMA-ScR) (2015), associado às considerações de Mattos, Cestari e Moreira (2023) sobre uma construção coesa deste modelo de revisão.

A questão de pesquisa constituiu-se como: Quais os efeitos da poluição do ar no adoecimento cardíaco são encontrados na literatura? Nesse sentido, os critérios de elegibilidade foram definidos por meio do acrônimo PCC (População, Conceito e Contexto). Para a população, optou-se por pessoas em adoecimento cardíaco em fase adulta; para o conceito, foram selecionados estudos sobre poluição do ar; e, como contexto, o adoecimento cardíaco. Foram utilizadas fontes de evidência: artigos publicados eletronicamente na íntegra, em português, inglês e espanhol, sem restrição em relação ao ano de publicação.

Para isso, os estudos foram pesquisados nas bases de dados eletrônicas da Literatura LatinoAmericana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Índice Bibliográfico Espanhol de Ciências da Saúde (IBECs) e National Library of Medicine's (MEDLINE) via portal PubMed. As buscas e o processo de seleção dos estudantes ocorreram de fevereiro a março de 2023. Utilizando os descritores de acordo com a terminologia dos

Descritores em Ciência da Saúde (DeCS), integrando-os mediante os operadores booleanos “AND” e “OR”. Ao fim, chegamos na seguinte equação de busca: (poluição do ar) AND (saúde ambiental) AND (doenças cardiovasculares) AND (adulto) AND (fulltext:(“1” OR “1”) AND db:(“MEDLINE” OR “LILACS” OR “IBECs”) AND la:(“en” OR “pt” OR “es”).

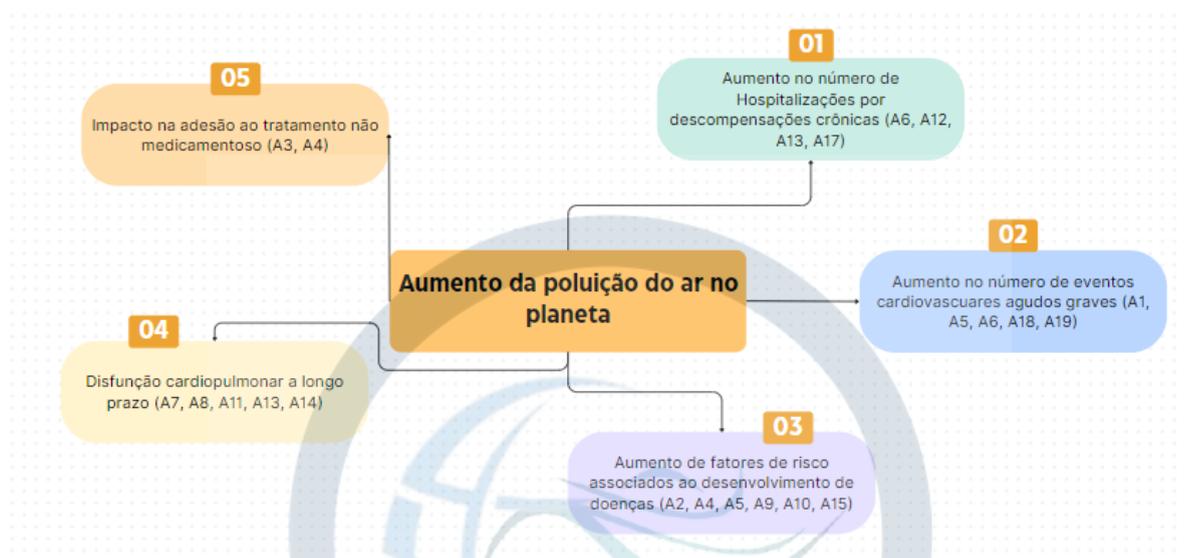
Os estudos foram selecionados por dois revisores independentes e em caso de discrepância entre a seleção, os estudos seriam revisados por um terceiro revisor. A organização dos dados se deu pelo aplicativo Mendeley, com exclusão de duplicados e a organização dos dados após edição se deu por uma planilha no Microsoft Excel®, com cada estudo codificado com a letra “A”, seguido de um número de identificação da pesquisa, para facilitar na construção da discussão e apresentação dos resultados. Logo, a apresentação dos dados obtidos se deu em uma figura, com síntese dos estudos para mapear as informações relativas à pergunta norteadora.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa identificou 374 estudos potencialmente relevantes, tendo 138 de exclusão após a amostra inicial devido a duplicações nas bases de dados. Os 236 foram incluídos para análise de título e resumo, restando 54 para avaliação completa por pares. Em seguida, 35 estudos foram excluídos por não responderem a questão da pesquisa, restando 19 artigos selecionados para análise e extração de informações de caracterização das obras quanto a autores, título, código, ano de publicação, periódico, base de dados, objetivos, poluentes referidos e achados identificados.

Os estudos foram publicados entre o ano de 2011 e 2021, com métodos variados entre coorte, transversal, série de casos e maior prevalência de estudos ecológicos. Em relação ao local de publicação, 03 foram desenvolvidos no sudeste do Brasil, 07 em outros países da América, 07 no continente asiático e 02 na Europa. No que diz respeito às bases de dados, apenas um periódico está indexado na LILACS, e os outros estudos estavam na MEDLINE. As demais informações extraídas dos estudos versaram sobre a influência da poluição do ar nas doenças cardiovasculares e trouxeram em seus resultados de que forma essa relação foi visualizada. Para melhor elucidar essa influência e nortear a discussão da temática abordada, foi elaborado pelas autoras um mapa mental como resumo das questões listadas nos artigos selecionados, apresentada a seguir (Figura 1).

Figura 1 - Mapa mental sobre os achados dos estudos selecionados. Fortaleza, Ceará, Brasil. 2023.



Dentre os artigos selecionados que associam o assunto aos eventos de emergência, todos trouxeram um desfecho negativo quando relacionado à exposição da poluição do ar com eventos cardiovasculares. Qin et al. (2017), ao avaliar a associação entre PM_{2,5} e atendimentos cardiovasculares de emergência, observou um total de 56.221 eventos cardiovasculares e, além disso, pôde ser observado que quanto maior a porcentagem de concentração de PM no dia, maior o número de atendimentos de emergência. Em relação ao NO₂ e O₃, não foram condições tão diferentes, pois o número de atendimentos de emergência relacionados às DCV tem relação significativa à concentração média de NO₂ e O₃, além de ter também com a temperatura do ar (PINTARIC et al., 2016).

Quando comparadas as exposições de curto e longo prazo, para os desfechos, a exposição crônica está associada a números substancialmente maiores, chegando a ser seis vezes maior que a exposição a curto prazo do PM_{2,5}, além disso, o aumento das taxas de PM_{2,5} é diretamente proporcional ao aumento de internações por DCV (KLOOG et al., 2017 e SOUZA et al., 2021). Em relação aos efeitos cardiovasculares, é observada uma elevação da pressão arterial (PA), além de uma redução significativa da variabilidade da frequência cardíaca quando associadas à exposição à poluição do ar (HUANG et al., 2012).

Um dos riscos para eventos cardiovasculares relacionados à poluição do ar é residir em locais com alto tráfego veicular. A alta exposição ao tráfego está diretamente ligada à mortalidade por DCV não apenas devido os poluentes soltos pelo tubo de escape, mas

também o desgaste de pneus e freios, entretanto, além disso, devem ser observados outros pontos como variedade de vias de tráfego, variável socioeconômica, renda desigual e sexo (HABERMANN e GOUVEIA, 2012; RODRIGUES et al., 2017 e BADALONI et al., 2017). Essa exposição às partículas causa efeitos agudos significativos principalmente na PA central, o que tem relação direta com os riscos cardiovasculares. Segundo os estudos selecionados, a exposição às partículas, mesmo a curto prazo, pode causar um aumento de até 2,54mmHg, desestabilizando a hemodinâmica cardíaca e, conseqüentemente aumentando assim o acometimento cardiovascular (LIU et al., 2017 e FANG et al., 2019).

Tendo em vista a análise de todos os artigos, foi observado que todos trazem uma relação direta estatisticamente significativa entre a poluição do ar e o adoecimento cardíaco, seja com exposição longa ou a curto prazo, mas além disso, a exposição ao ar poluído afeta diretamente a qualidade de vida da população, causando uma mudança de atividades e até regressão no tratamento devido a falta de vontade, sendo percebido assim uma necessidade maior de trabalhos de educação em saúde e conscientização da população (WELLS, DEARBORN e JACKSON, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da pesquisa, foi percebida uma influência direta em desfechos negativos em relação a poluição do ar e o adoecimento cardíaco, de forma que a pergunta problema foi respondida sem encontrar maiores dificuldades durante o percurso. Nota-se também a necessidade de mais pesquisas sobre o assunto, tendo em vista a importância da educação e discussão sobre o tema tanto no meio acadêmico quanto com a população para conscientização. Pois é perceptível nos trabalhos a alta relação entre a poluição do ar com os acometimentos cardíacos tanto em pacientes crônicos, quanto agudos. Dito isso, é de extrema necessidade o trabalho com a população, principalmente os de risco, para educação e possível controle dos números de acometimentos.

REFERÊNCIAS

BADALONI, C. et al. Effects of long-term exposure to particulate matter and metal components on mortality in the Rome longitudinal study. **Environment international**, v. 109, p. 146–154, 2017.

BERTOLDI, Martina *et al.* Health effects for the population living near a cement plant: An

epidemiological assessment. **Environment Internacional**, [S. l.], v. 41, p. 1-7, maio. 2012.

CROUSE, Dan L. *et al.* Risk of Nonaccidental and Cardiovascular Mortality in Relation to Long-term Exposure to Low Concentrations of Fine Particulate Matter: A Canadian National-Level Cohort Study. **Environmental Health Perspectives**, [S. l.], v. 120, n. 5, 1 maio 2012.

DESOUZA, Priyanka *et al.* Nationwide Study of Short-term Exposure to Fine Particulate Matter and Cardiovascular Hospitalizations. **National Library of Medicine**, [S. l.], ano 2022, v. 1, n. 32, p. 6-13, 1 jan. 2022.

FAN, Fangfang *et al.* **Acute Effects of High-Level PM2.5 Exposure on Central Blood Pressure. Hypertension**, [S. l.], p. 1349-1356, 21 out. 2019.

GALVÃO, Natália *et al.* Análise de fatores Climáticos e Doenças do Aparelho Circulatório para Diferentes Localidades do Estado do Paraná. **Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento**, [S. l.], v. 22, n. 3, 5 set. 2017.

HABERMANN, Mateus *et al.* Tráfego veicular e mortalidade por doenças do aparelho circulatório em homens adultos. **Revista de Saúde Pública**, [S. l.], v. 46, n. 1, p. 26-33, 30 nov. 2011.

HUANG, Wei *et al.* Air Pollution and Autonomic and Vascular Dysfunction in Patients With Cardiovascular Disease: Interactions of Systemic Inflammation, Overweight, and Gender. **American Journal of Epidemiology**, [S. l.], ano 2012, v. 176, n. 2, p. 117-126, 4 jul. 2012.

KLOOG, Itai *et al.* Acute and Chronic Effects of Particles on Hospital Admissions in New-England. **Plos One**, [S. l.], v. 7, n. 4, 17 abr. 2012.

LIMA, Adma do Nascimento *et al.* **Efeitos agudos da qualidade do ar no pico de fluxo expiratório e na pressão arterial de adultos no município do Rio de Janeiro**. 2018. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) - Instituto de Medicina Social- Universidade do Estado do Rio de Janeiro, [S. l.], 2018.

LIU, S. *et al.* Extreme levels of ambient air pollution adversely impact cardiac and central aortic hemodynamics: the AIRCMD-China study. **Journal of the American Society of Hypertension: JASH**, v. 11, n. 11, p. 754- 761.e3, 2017.

MATOS, S. M.; CESTARI, Virna; MOREIRA, T. M. M. Scoping protocol review: PRISMA-ScR guide refinement. **Rev. enferm. UFPI.**, v. 12, n. 1, e3062. 2023. DOI: . 10.26694/reufpi.v12i1.3062

PETERS, M., *et al.* Guidance for conducting systematic scoping reviews. **Int. J Evid-Based Healthc.** v. 13, n. 3, p. 141-146. 2015.

PINTARIĆ, S. *et al.* Impact of meteorological parameters and air pollution on emergency department visits for cardiovascular diseases in the city of Zagreb, Croatia. **Arhiv za higijenu rada i toksikologiju**, v. 67, n. 3, p. 240–246, 2016.

RODRIGUES, P. C. DE O. *et al.* Fatores de risco para mortalidade por doenças cardiovasculares associados à alta exposição ao tráfego veicular. **Revista brasileira de epidemiologia** , v. 20, n. 3, p. 423–434, 2017.

SOHN, J. et al. Susceptibility to ambient particulate matter on emergency care utilization for ischemic heart disease in Seoul, Korea. **Environmental science and pollution research international**, v. 23, n. 19, p. 19432–19439, 2016.

SOMAVILLA, Itagira Manfio et al. Do adoecer à cirurgia cardíaca: repercussões (des)organizadoras na família. **Revista Científica de Enfermagem**, [S. l.], ano 2022, v. 12, n. 40, p. 304-313, 22 dez. 2022.

TSAI, Shang-Shyue *et al.* Air Pollution and Hospital Admissions for Myocardial Infarction: Are There Potentially Sensitive Groups?. **Journal of Toxicology and Environmental Health**, [S. l.], v. 75, n. 4, p. 242-251, 24 out. 2011.

TUAN, Tássia Soldi *et al.* Effects of Air Pollutant Exposure on Acute Myocardial Infarction, According to Gender. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [S. l.], v. 107, n. 3, p. 216-222, 3 maio 2016.

WELLS, Ellen M. *et al.* Activity Change in Response to Bad Air Quality, National Health and Nutrition Examination Survey. **Plos One**, [S. l.], v. 7, n. 11, p. 2007-2010, 30 nov. 2012.

WU, X. (MAY) et al. Association between gaseous air pollutants and inflammatory, hemostatic and lipid markers in a cohort of midlife women. **Environment international**, v. 107, p. 131–139, 2017.

XU, Q. et al. Acute exposure to fine particulate matter and cardiovascular hospital emergency room visits in Beijing, China. **Environmental pollution** (Barking, Essex: 1987), v. 220, p. 317–327, 2017.

YITSHAK-SADE, Maayan *et al.* Do air pollution and neighborhood greenness exposures improve the predicted cardiovascular risk?. **Environment Internacional**, [S. l.], v. 107, p. 147-153, 20 jul. 2017

