

## EFEITOS DA RADIAÇÃO E SUA INFLUÊNCIA NA SAÚDE CARDIOVASCULAR: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA

Jennyfer Silva Ribeiro<sup>1</sup>

Thiago Martins de Sousa<sup>2</sup>

Amanda Caboclo Flor<sup>3</sup>

Virna Ribeiro Feitosa Cestari<sup>4</sup>

Vera Lúcia Mendes de Paula Pessoa<sup>5</sup>

GRADUAÇÃO - EIXO 3: ENFERMAGEM EM SAÚDE DO ADULTO E SAÚDE DO IDOSO

### RESUMO

**Introdução:** As doenças cardiovasculares configuram uma das maiores causas de mortes ao ano em âmbito mundial. Estudos recentes mostram uma relação entre radiação ultravioleta (UV) e ionizante com o acometimento do adocimento cardíaco. Logo, este estudo tem por objetivo identificar nas produções científicas os efeitos da radiação na saúde cardiovascular.

**Metodologia:** revisão integrativa de literatura realizada por meio de portal da Biblioteca Virtual da Saúde (BVS) nas seguintes bases: Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), levantamento de estudos nas bases de dados MEDLINE e IBECs. **Resultados e Discussão:** Ao analisar a amostra, foi identificado que a radiação é um fator de risco para o desenvolvimento das doenças cardiovasculares. **Considerações finais:** Baseado na literatura, a associação entre mudanças na exposição a radiação ionizante e doenças cardiovasculares é notável. Assim, é fundamental o desenvolvimento de mais pesquisas e estudos com o intuito de juntar informações pertinentes ao tema.

**Palavras-chave:** Mudança Climática; Radiação; Doenças Cardiovasculares.

### INTRODUÇÃO

O impacto das mudanças climáticas ao longo dos anos vem trazendo efeitos preocupantes ao meio ambiente e à saúde humana. Dentre os diversos fatores presentes na relação saúde-ambiente, as consequências de variações na camada de ozônio, e também derivados da radiação ultravioleta (UV) e aparelhos com radiação ionizante possuem uma relação substancial com a dinâmica humana. Assim, a exposição à radiação por diversos

1. Graduanda em Enfermagem pela Universidade Estadual do Ceará

2. Graduando em Enfermagem pela Universidade Estadual do Ceará

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

4.

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: jennyfer.ribeiro@aluno.uece.br

meios pode vir a resultar em efeitos prejudiciais à saúde dos indivíduos (BARNES, et al, 2022).

O aumento do CO<sub>2</sub> dispõem à radiação infravermelha que é transmitido através da superfície da terra e à absorção solar, logo, provocando o aquecimento do planeta terra, assim, gerando um aumento na temperatura global das superfícies do oceano (Christopher S, et al, 2021). Portanto, esse aumento de calor presente no nosso ambiente, gera uma série de consequências na terra, prejudicando a biodiversidade, sociedade, à disponibilidade de alimentos e os recursos presentes na natureza, além de gerar problemas na saúde humana, como condições de estresse, problemas respiratórios e má alimentação consequente da escassez de alimentos adequados para um bem-estar necessário (CALDEIRA . D, et al, 2023). Assim, como à radiação ionizante trazendo prejuízos à saúde humana.

Tendo em vista o aumento da radiação ultravioleta e infravermelha, proveniente das mudanças climáticas a níveis globais, a urbanização que reverbera na maior propagação de uma radiação ionizante, e seu impacto na saúde humana, em especial no sistema cardiovascular, é de extrema importância discorrer e pesquisar acerca dessa temática com o intuito de desenvolver estudos que avaliem a relação da radiação com o surgimento e agravamento de condições cardiovasculares, agudas ou crônicas a fim de reverter esse panorama e diminuir os danos à saúde (GILLES,2017; PERALTA, 2020).

O adoecimento cardíaco corresponde a principal causa de mortalidade e morbidade no mundo, sendo associado a fatores variados, inclusive ambientais (BVS, 2022). Assim, implicações resultantes do aquecimento global, como a radiação ultravioleta e a utilização de materiais com emissão de radiação ionizante, podem desencadear más condições de saúde no que tange o sistema circulatório, consequentemente desencadeando o aumento de doenças cardiovasculares (CALDEIRA, et al, 2023). O presente estudo tem o objetivo de identificar nas produções científicas os efeitos da radiação na saúde cardiovascular.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura para a identificação de produções sobre a radiação, ionizante e ultravioleta, e seu efeito cardiovascular, nos últimos 10 anos. Adotou-se o método do tipo revisão integrativa de literatura, uma vez que o objetivo é contribuir para o processo de sistematização dos resultados para compreender o tema determinado, a partir de estudos independentes sobre a radiação e seus efeitos deletérios nas doenças cardiovasculares. Nesse sentido, a revisão foi construída a partir do seguinte

questionamento: Como os efeitos da radiação no adoecimento cardíaco vêm sendo descritos nas produções científicas?

A revisão de literatura foi elaborada seguindo um protocolo de pesquisa previamente elaborado e sistematizado organizado por Mendes, Silveira e Galvão (2008), sendo esta dividida em seis etapas contínuas e correlacionadas, sendo estas: 1) seleção da pergunta de pesquisa; 2) definição dos critérios de inclusão de estudos e seleção da amostra; 3) representação dos estudos selecionados em formato de tabelas, considerando todas as características em comum; 4) análise crítica dos achados, identificando diferenças e conflitos; 5) interpretação dos resultados e 6) reportar, de forma clara, a evidência encontrada.

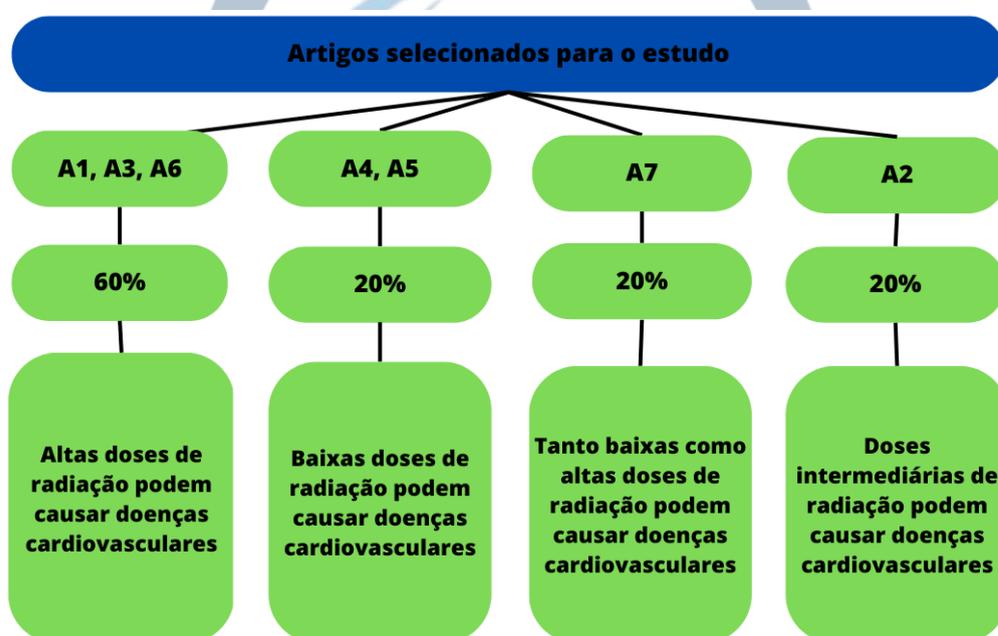
A identificação dos estudos foi acessada pelo portal da Biblioteca Virtual da Saúde (BVS) nas seguintes bases: Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) e Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud (IBECS). A estratégia de busca utilizada envolveu os descritores indexados nos descritores de ciências da saúde (DECS) “Radiação” e “doenças cardiovasculares”, junto a palavras chaves como “efeitos da radiação”, “doses de radiação”, “cardiologia”, separados pelos booleanos AND e OR, completando a equação de busca. Foram adotados como critérios de inclusão estudos disponíveis de forma gratuita, sem restrição temporal ou de idioma. Entre os critérios de exclusão, estavam os estudos de tese, dissertações, editoriais ou resumos de congressos e eventos científicos.

A seleção dos estudos se deu de forma pareada, onde qualquer discrepância seria discutida por ambas as partes e, caso não houvesse acordo, haveria a inclusão de um terceiro revisor. Nesse contexto, a coleta de dados foi realizada em março de 2023, por meios digitais. Para a organização e tabulação dos dados, as pesquisadoras elaboraram um instrumento de coleta de dados usando a ferramenta do Microsoft Excel 2011, com as características de publicação do estudo (autores, ano, periódico, tipo de estudo, país de realização da pesquisa). Posteriormente, foram extraídos os conceitos abordados em cada artigo e de interesse das pesquisadoras.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Em uma primeira busca foram encontrados 132 artigos entre as quatro bases citadas. Do material obtido na inclusão dos critérios de elegibilidade para o estudo e os retirados por duplicidade entre as bases, 48 artigos procederam para a leitura de título e resumo. Destes, apenas 11 seguiram para a leitura minuciosa de cada resumo/artigo, destacando aqueles que responderam ao objetivo proposto por este estudo, a fim de organizar e tabular os dados. Ao final, foram selecionados sete artigos para compor a revisão. Os achados foram discutidos à luz da literatura analisada no estudo, sendo realizada uma síntese do estudo a partir dos principais resultados.

Figura 1 - Influências de diferentes níveis de doses de radiação na saúde cardiovascular



Fonte: Autores, 2023

Nos artigos de Canu et al., (2013), Tapio, S, et al (2021) e Vocht, F., et al (2023), houve uma relação direta por radiação ionizante e o desenvolvimento de doenças circulatórias, e também a consideração de que altas doses de radiação ionizante aplicadas de forma intensa, como usadas no tratamento de radioterapia, podem causar doenças cardíacas, como malefícios aos vasos que compõem o sistema. Sob o mesmo ponto de vista, Adjani, A., et al (2020) descreve que indivíduos expostos em locais com alto grau de radiação ionizante podem adquirir complicações cardíacas, verificando em seu estudo que 176 dos pacientes estudados que apresentaram alterações ventriculares estavam sob o uso de cardioversores-desfibriladores implantados.

Concomitante aos artigos de altas doses estar relacionado a uma maior ocorrência de desfechos cardiovasculares negativos, temos artigos selecionados que também relatam a associação a níveis mais baixos de radiação com o surgimento de doenças cardiovasculares (DCV's). O artigo de Kreuzer, A., et al (2015), menciona que existem evidências de doses baixas com o padrão sugerido ( $<0,5$  Gy) provoca o aumento de DCV's, porém, é mensurado que doses mais que 0,5 Gy também podem estar associadas ao surgimento de doenças no coração, mas, carece de resultados em estudos epidemiológicos para comprovar esse relato. Além disso, a falta de confiabilidade nos dados, trazem inconsistência de avaliar a radiação, por conta da existência de muitos fatores ambientais associados.

O estudo Gillies. M, et al (2018) enfatiza que o aumento da exposição à radiação de baixa dose e baixa taxa de dose, foram observadas associações significativas em doses relativamente baixas, com aquelas para doenças circulatórias detectadas abaixo de 0,3 Sv. E também, que estimativas de ERR/Sv para doenças circulatórias, ocasionando risco para doenças de isquêmica do coração, No entanto, foi identificado uma alternância nos riscos foi observada, o que estabelece ter uma investigação mais aprofundada para obter os dados exatos. Salienta-se ainda que, no artigo Zhivin S, et al. (2017), reforça que tem evidências crescentes de uma associação entre radiação externa de baixa dose e doenças do sistema circulatório (CSDs), porém, existem poucos dados sobre uma associação com a exposição interna crônica ao urânio e seus fatores de risco não radiativos. Por isso, foi feito um estudo de caso-controle aninhado de trabalhadores nucleares franceses expostos à radiação, para analisar a existência de doenças do sistema circulatório, com isso, foi observado que doses de urânio podem estar associadas a risco de doenças no sistema respiratório. Entretanto, é necessário com dados conclusivos para comprovar essa ligação.

Foi considerado que esses estudos desta revisão trouxeram uma investigação da radiação tanto com doses altas e baixas estão ocasionando doenças no sistema cardiovascular, mas, observou-se que os dados foram mais conclusivos apesar da necessidade de mais estudos. Ademais, carece de uma interpretação cautelosa de que os estudos epidemiológicos fornecem uma investigações mais detalhadas, pois são necessários para confirmar esses achados e analisar em profundidade os efeitos da exposição à radiação interna no sistema circulatório.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base neste estudo, evidenciou-se na literatura científica que alterações na exposição à radiação ionizante, tanto para maiores quanto para menores taxas, proveniente das ações antropogênicas e das mudanças climáticas, têm influência nos índices de incidência de doenças cardiovasculares, porém, é necessário o investimento de estudo que comprovem essa relação que à radiação em doses mais baixas que o padrão provoca o surgimento de DCV's, como é mensurado na literatura. Além, da escassez de estudos que trazem dados sobre a radiação ultravioleta e o adoecimento cardíaco. Logo, é fundamental pensar acerca do conceito de saúde ambiental com o fim de promover uma assistência holística voltada para todos os aspectos do adoecimento, inclusive o ambiental. Além disso, o desenvolvimento de novos estudos e pesquisas voltados para a temática, com o intuito de reunir mais informações que possam auxiliar na construção de instrumentos e tecnologias que visem conscientizar a população e promover mudanças de forma contínua, integrativa e efetiva.

## REFERÊNCIAS

BARNES, P, et al. Environmental effects of stratospheric ozone depletion, UV radiation, and interactions with climate change: UNEP Environmental Effects Assessment Panel, Update. **Photochemical & Photobiological Sciences** (2022) 21:275–301 <https://doi.org/10.1007/s43630-022-00176-5>. Acesso em 26 de mar. 2023.

BIBLIOTECA VIRTUAL EM SAÚDE (BVS). “**Usar o coração para cada coração**”: 29/9 - Dia Mundial do Coração. Biblioteca Virtual em Saúde, 2022. Disponível em: <https://bvsm.sau.gov.br/usar-o-coracao-para-cada-coracao-29-9-dia-mundial-do-coracao/>. Acesso em: 26 mar. 2023.

CALDEIRA, D, et al. Global warming and heat waves risks for cardiovascular diseases: A position paper of the Portuguese Society of Cardiology 2023. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2023.02.002>. Acesso em 26 mar. 2023.

Mendes, K. D. S., Silveira, R. C. de C. P., & Galvão, C. M.. (2008). Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 17(Texto contexto - enferm., 2008 17(4)), 758–764. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>. Acesso em 25 mar. 2023.

Tapio, S., et al. Ionizing radiation-induced circulatory and metabolic diseases. **Elsevier Ltd**. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106235>. Acesso em 27 mar. 2023.

Peralta, À. À., et al. Exposure to Air Pollution and Particle Radioactivity With the Risk of Ventricular Arrhythmias. **Circulação**. 2020;142:858–867. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.046321. Acesso em 27 mar. 2023.

Vocht, F., et al. Ischemic Heart Disease Mortality and Occupational Radiation Exposure in a Nested Matched Case-Control Study of British Nuclear Fuel Cycle Workers: Investigation of

Confounding by Lifestyle, Physiological Traits and Occupational Exposures. **Radiation Research Society**. disponíveis em [www.bioone.org/terms-of-use](http://www.bioone.org/terms-of-use). Acesso em 27 mar. 2023.

Zhivin, Z., et al. Circulatory disease in French nuclear fuel cycle workers chronically exposed to uranium: a nested case-control study. **Occup Environ Med** 2017;0:1-7. doi:10.1136/oem-2017-104575. Acesso em 27 mar. 2023.

Kreuzer, M; et al. Low-dose ionising radiation and cardiovascular diseases – Strategies for molecular epidemiological studies in Europe, **Mutat. Res.: Rev. Mutat. Res.** (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.mrrev.2015.03.002>. Acesso em 27 mar. 2023

Canu, I. G., et al. Does uranium induce circulatory diseases? First results from a French cohort of uranium workers. **Occup Environ Med** 2012;69:404e409. doi:10.1136/oemed-2011-100495. Acesso em 27 mar. 2023

Gillies, M., et al. Mortality from Circulatory Diseases and other Non-Cancer Outcomes among Nuclear Workers in France, the United Kingdom and the United States (INWORKS). **Radiat Res.** 2017 set. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5651512/>. Acesso em 27 mar. 2023.

