**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS**

**CAMILA BONETTI**

# OS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO IDOSA

**CAMPINAS**

**2025**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS**
**ESCOLA DE ECONOMIA E ADMINISTRAÇÃO**
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM SUSTENTABILIDADE**
**CAMILA BONETTI**

# OS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO IDOSA

Texto de Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Sustentabilidade da Escola de Economia e Administração da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Sustentabilidade.

**Área de Concentração:** Sustentabilidade

**Linha de Pesquisa:** Ciência, Sociedade, Políticas Públicas e Sustentabilidade

**Orientador:** Prof. Dr. Duarcides Ferreira Mariosa

**CAMPINAS**
**2025**

Sistema de Bibliotecas e Informação - SBI
Gerador de fichas catalográficas da Universidade PUC-Campinas
Dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bonetti, Camila

B712i Os Impactos das Mudanças Climáticas na Qualidade de Vida da População Idosa / Camila Bonetti. - Campinas: PUC-Campinas, 2025.

148 f.

Orientador: Duarcides Ferreira Mariosa.

Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade) - Programa de Pós-Graduação, Escola de Economia e Negócios, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2025.
Inclui bibliografia.

1. Mudanças Climáticas. 2. População Idosa. 3. Qualidade de Vida. I. Mariosa, Duarcides Ferreira. II. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Escola de Economia e Negócios. Programa de Pós-Graduação. III. Título.

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS**
**ESCOLA DE ECONOMIA E ADMINISTRAÇÃO**
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM SUSTENTABILIDADE**
CAMILA BONETTI

# OS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO IDOSA

Este exemplar corresponde à redação da Dissertação de Mestrado em Sustentabilidade da PUC-Campinas, e aprovada pela banca examinadora.

Aprovado em: 05 de DEZEMBRO de 2025.

Prof. Dr. Duarcides Ferreira Mariosa
Orientador e Presidente da comissão examinadora
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Prof. Dr. Orandi Mina Falsarella
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Prof.ª Dr.ª Carla da Silva
Universidade de São Paulo

CAMPINAS
2025

Aos meus pais, Cristiana e Márcio, e ao meu namorado, Lucas.

Obrigada por novamente me apoiarem, eu amo vocês.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Cristiana e Marcio, que caminharam comigo desde o início, sustentando sonhos, enfrentando batalhas e oferecendo apoio incondicional para que eu pudesse chegar até aqui. Vocês são minha base, continuam sendo e sempre serão. Minha eterna gratidão por tudo.

Ao meu namorado e companheiro de vida, Lucas, presença firme nos momentos de dúvida e força nos dias em que eu mesma fraquejei. Obrigada por me incentivar a seguir meus sonhos, por acreditar em mim quando eu não acreditei e por me oferecer a sorte de um amor tranquilo, que acolhe e permanece. Obrigada por seguir essa jornada ao meu lado. Eu te amo.

À minha avó Cecília, minha segunda mãe, que cuidou de mim com amor, dedicação e generosidade. Cada passo até aqui também carrega a sua presença. Vó, eu te amo.

Aos meus colegas de mestrado, em especial à Sônia, Irineu e Renan, por tornarem essa caminhada mais leve, significativa e humana. As aulas e os seminários ganharam novos sentidos por meio das trocas, das risadas e da convivência compartilhada.

Sônia, minha profunda gratidão pelo carinho atento, pelo cuidado constante e pela companhia que sempre soube acolher.

Irineu, foi uma honra dividir esse mestrado com você; levo comigo cada conversa, cada riso e cada aprendizado construído ao longo do caminho.

Renan, agradeço de coração pela serenidade, pelo companheirismo e pela tranquilidade que souberam equilibrar até os dias mais intensos.

À PUC-Campinas e a todos os docentes, meu sincero agradecimento pelo conhecimento compartilhado e pela dedicação ao longo da pós-graduação. Em especial, à Profa. Bruna Branchi, pelo carinho, pela generosidade e pela inspiração constante; sua trajetória como pesquisadora e professora é referência e estímulo.

Ao meu querido orientador, Prof. Duarcides Ferreira Mariosa, minha profunda gratidão por ter acreditado em mim quando este caminho ainda era apenas um projeto. Obrigada por enxergar potencial onde eu ainda construía confiança, por investir na minha formação e por me oferecer oportunidades que ampliaram meus horizontes acadêmicos. Agradeço, também, pela paciência, pela escuta atenta e pela orientação firme, que me ajudaram a trilhar esse percurso com mais segurança e amadurecimento. Sua confiança, generosidade e compromisso com a formação acadêmica foram essenciais para que este mestrado se tornasse possível.

Por fim, agradeç ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos, fundamental para a viabilização deste mestrado.

Sem esse apoio, não teria sido possível dedicar-me integralmente à pesquisa e à formação acadêmica que culminam neste trabalho.

## RESUMO

O envelhecimento populacional e as mudanças climáticas figuram entre os maiores desafios globais do século XXI, ambos com profundas repercussões sobre a saúde, o bem-estar e a qualidade de vida da população idosa. No Brasil, essa intersecção se torna ainda mais crítica, considerando o acelerado processo de envelhecimento da população e o aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos extremos. Diante desse contexto, esta dissertação tem como objetivo principal sistematizar, com base em fontes documentais e bibliográficas, os efeitos das mudanças climáticas na qualidade de vida da população idosa, considerando as dimensões fisiológica, mental, social e econômica. O estudo parte do pressuposto de que os idosos estão entre os grupos mais vulneráveis às mudanças climáticas, não apenas por fatores biológicos, como a redução da capacidade de termorregulação e maior incidência de doenças crônicas, mas também por fatores sociais e econômicos, como isolamento social, baixa renda, moradias precárias e acesso limitado a serviços de saúde e infraestrutura adaptativa. Trata-se de uma pesquisa de natureza básica, com abordagem mista – quantitativa e qualitativa –, de caráter descritivo, com elementos exploratórios e baseada em procedimentos bibliográficos e documentais. A metodologia está estruturada em quatro etapas: análise bibliométrica, revisão sistemática da literatura, análise de conteúdo da literatura cinza e análise de discurso, complementadas por uma análise crítica dos achados. As bases de dados utilizadas incluem Scopus, Web of Science e Science Direct, além de documentos técnicos e institucionais de organismos internacionais e nacionais. Os dados serão organizados e analisados com o apoio dos softwares VOSviewer e Rayyan, seguindo os protocolos PRISMA e a estratégia PICO. Como resultados esperados, pretende-se identificar os principais efeitos das mudanças climáticas sobre a qualidade de vida dos idosos, mapear as lacunas existentes na literatura científica, evidenciar os discursos predominantes e subsidiar a formulação de recomendações que contribuam para o desenvolvimento de políticas públicas integradas, capazes de mitigar os efeitos das mudanças climáticas sobre essa população vulnerável. Este trabalho busca, assim, contribuir para a articulação entre as agendas de envelhecimento populacional, sustentabilidade e justiça climática, propondo uma abordagem interseccional e baseada em direitos humanos.



**Palavras-chave:** Mudanças climáticas; População idosa; Qualidade de vida; Políticas públicas; Vulnerabilidade

## ABSTRACT

Population aging and climate change are among the greatest global challenges of the 21st century, both having profound impacts on the health, well-being, and quality of life of the elderly population. In Brazil, this intersection becomes even more critical given the accelerated aging process of the population and the increasing frequency and intensity of extreme weather events. In this context, this dissertation aims to systematize, based on documentary and bibliographic sources, the effects of climate change on the quality of life of the elderly population, considering physiological, mental, social, and economic dimensions. The study is based on the assumption that older adults are among the groups most vulnerable to climate change, not only due to biological factors – such as reduced thermoregulation capacity and higher prevalence of chronic diseases – but also due to social and economic factors, including social isolation, low income, precarious housing, and limited access to health services and adaptive infrastructure. This is a basic research study, with a mixed-methods approach – both quantitative and qualitative – descriptive in nature, incorporating exploratory elements and based on bibliographic and documentary procedures. The methodology is structured into four stages: bibliometric analysis, systematic literature review, content analysis of gray literature, and discourse analysis, complemented by a critical analysis of the findings. The databases used include Scopus, Web of Science, and Science Direct, as well as technical and institutional documents from international and national organizations. Data will be organized and analyzed using VOSviewer and Rayyan software, following PRISMA protocols and the PICO strategy. The expected results include identifying the main effects of climate change on the quality of life of the elderly, mapping existing gaps in the scientific literature, highlighting prevailing discourses, and supporting the formulation of recommendations that contribute to the development of integrated public policies capable of mitigating the effects of climate change on this vulnerable population. Thus, this work seeks to contribute to the articulation of the agendas of population aging, sustainability, and climate justice, proposing an intersectional and human rights-based approach.



**Keywords:** Climate change; Elderly population; Quality of life; Public policies; Vulnerability.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1.** Fluxo metodológico ..... 41
**Figura 2.** Distribuição de clusters das palavras-chave..... 48
**Figura 3.** Fluxo de seleção dos artigos conforme diretrizes PRISMA (2020) ..... 57

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1.** Equação booleanas utilizadas ..... 45
**Quadro 2.** Artigos selecionados ..... 62
**Quadro 3.** Síntese dos resultados da análise PICO dos artigos ..... 68
**Quadro 4.** Perguntas de pesquisa dos artigos conforme análise PICO ..... 69
**Quadro 5.** Materiais de literatura cinza selecionados ..... 72
**Quadro 6.** Síntese dos resultados da análise PICO da literatura cinza ..... 78
**Quadro 7.** Perguntas de pesquisa dos materiais de literatura cinza conforme análise PICO ..... 79
**Quadro 8**. Síntese dos principais achados e recomendações dos artigos selecionados ..... 95
**Quadro 9.** Categorização dos achados e intervenções dos artigos selecionados ..... 96
**Quadro 10.** Síntese dos principais achados e recomendações da literatura cinza ..... 98
**Quadro 11**. Categorização dos achados e intervenções da literatura cinza ..... 99

## LISTA DE GRÁFICOS

**Gráfico 1.** Distribuição anual dos artigos .....47

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Ocorrências de palavras-chave ..... 49
**Tabela 2.** Periódicos e seus respectivos números de publicações ..... 52
**Tabela 3.** Autores e seus respectivos números de publicações..... 54

**SUMÁRIO**


**1 INTRODUÇÃO ..... 15**

**1.1 Pergunta de pesquisa ..... 17**

**1.2 Objetivos ..... 17**

*1.2.1 Objetivo geral ..... 17*

*1.2.2 Objetivos específicos ..... 17*

**1.3 Justificativa ..... 18**

**1.4 Estrutura do trabalho ..... 19**

**2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA ..... 21**

**2.1 O que é o idoso? ..... 21**

**2.2 Efeitos das mudanças climáticas ..... 23**

**2.3 Qualidade de vida ..... 25**

**2.4 Políticas Públicas ..... 27**

**2.5 Impactos fisiológicos, mentais, sociais e econômicos ..... 31**

**3 METODOLOGIA ..... 34**

**3.1 Procedimentos metodológicos ..... 36**

**3.2 Fundamentos da pesquisa bibliométrica ..... 42**

*3.2.1 Resultados da bibliometria ..... 46*

*3.2.2 Diagrama PRISMA ..... 55*

**3.3 Revisão sistemática da literatura ..... 57**

*3.3.1 Seleção de artigos ..... 61*

*3.3.2 Estratégia PICO ..... 63*

*3.3.3 Análise crítica ..... 64*

**3.4 Literatura cinza ..... 69**

*3.4.1 Seleção de literatura cinza ..... 70*

*3.4.2 Estratégia PICO ..... 72*

*3.4.3 Análise crítica ..... 72*

**3.5 Análise comparativa ..... 80**

**4 RESULTADOS ..... 91**

**5 CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 112**

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 124**

**ANEXO A – Análise PICO do artigo de Chee, S. Y. (2024) ..... 134**

**ANEXO B – Análise PICO do artigo de Corvetto, J. F. *Et Al.* (2024) ..... 135**

**ANEXO C – Análise PICO do artigo de Figueiredo, T. *et al.* (2024)..... 136**
**ANEXO D – Análise PICO do artigo de Kriebel-Gasparro, A. (2024)..... 137**
**ANEXO E – Análise PICO do artigo de Kriebel-Gasparro, A. (2022)..... 138**
**ANEXO F – Análise PICO do artigo de Vanos, J. e*t al.* (2023)..... 139**
**ANEXO G – Análise PICO do artigo de Yang, H; Lee, T; Juhola, S. (2021)..... 140**
**ANEXO H – Análise PICO do artigo de ONU (2022)..... 141**
**ANEXO I – Análise PICO do artigo de Valente, J. (2022)..... 142**
**ANEXO J – Análise PICO do artigo de National Poll On Healthy Aging (2023)..... 143**
**ANEXO K – Análise PICO do artigo de França, V. (2024)..... 144**
**ANEXO L – Análise PICO do artigo de US EPA (2023)..... 145**
**ANEXO M – Análise PICO do artigo de Maraccini, G. (2024)..... 146**
**ANEXO N – Análise PICO do artigo de Haq, G. (2023)..... 147**

# 1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é uma tendência globalmente compartilhada, resultante do aumento da expectativa de vida devido aos progressos realizados pela humanidade e pela queda nas taxas de natalidade (Ferreira, 2015). De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU, 2023), até 2050, o número de pessoas com 65 anos ou mais deverá ultrapassar 1,6 bilhão, representando um desafio demográfico sem precedentes. Esse cenário representa não apenas uma conquista civilizatória, mas também um desafio estrutural para as políticas públicas, especialmente nas áreas de saúde, proteção social e sustentabilidade.

No Brasil, essa transição demográfica ocorre de maneira acelerada. Dados do Censo Demográfico de 2022 revelam que a população com 65 anos ou mais representa 10,9% do total de brasileiros, o que corresponde a aproximadamente 22 milhões de pessoas (IBGE, 2023a). A expectativa de vida ao nascer também aumentou, atingindo 75,5 anos em 2022 (IBGE, 2023b). Esses dados evidenciam a urgência de compreender e enfrentar os desafios relacionados à qualidade de vida na velhice, considerando as especificidades físicas, mentais, sociais e econômicas dessa fase da vida.

O envelhecimento é um processo biológico complexo, caracterizado pelo declínio progressivo das funções fisiológicas e aumento da vulnerabilidade a doenças crônicas (López-Ótin *et al.*, 2013). O processo de envelhecimento pode ser entendido como um fenômeno humano multifacetado, extrapolando a condição de mero ciclo biológico condicionado no tempo (Escorsim, 2021). Este também é caracterizado como heterogêneo, multicausal e multifatorial, sendo marcado pelas mudanças que ocorrem ao longo da vida (Faller; Teston; Marcon, 2015). Possui aspectos inerentes à diversidade das condições de existência e pode ser definido de formas diferentes, dependendo da área de estudo (Teixeira, 2021).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2015), o envelhecimento saudável não se limita à ausência de doenças, mas envolve também a manutenção da capacidade funcional e do bem-estar físico e mental. Entretanto, o processo de envelhecimento se torna ainda mais complexo em um contexto de mudanças climáticas, as quais afetam diretamente a vida das pessoas e, em especial, a dos indivíduos mais vulneráveis.

Paralelamente ao processo de envelhecimento, a intensificação das mudanças climáticas tem se tornado uma ameaça significativa à saúde e ao bem-estar da população, com impactos desproporcionais sobre os grupos mais vulneráveis, entre eles, os idosos. A compreensão dessas transformações requer distinção entre mudança climática (alterações globais de longo prazo), mudanças climáticas (manifestações regionais diversas) e eventos extremos (ocorrências de alta

intensidade fora dos padrões históricos), conforme será detalhado no Capítulo 2. O IPCC (2023) alerta que eventos extremos, como ondas de calor que antes ocorriam a cada dez anos, podem passar a ocorrer 4,1 vezes mais frequentemente em cenários de aquecimento de 1,5°C, evidenciando a urgência de compreender seus impactos específicos sobre populações vulneráveis.

Esses conceitos não são isolados, pelo contrário, eles estão profundamente inter-relacionados. A mudança climática global – a qual é induzida sobretudo pelo acúmulo de gases de efeito estufa – impulsiona as mudanças climáticas regionais, que se expressam através de alterações nas dinâmicas atmosféricas locais e pela intensificação de eventos extremos. Isso significa que, quanto maior o aquecimento médio global, maior será a probabilidade de regiões específicas enfrentarem enchentes, estiagens prolongadas, ondas de calor ou outros desastres naturais.

Nesse contexto, é importante destacar que os impactos desses fenômenos não afetam a população de forma homogênea. Grupos socialmente mais vulneráveis, como os idosos, tendem a ser desproporcionalmente afetados pelos efeitos adversos das mudanças climáticas, especialmente diante de uma maior frequência de eventos extremos.

A vulnerabilidade dos idosos às mudanças climáticas é multidimensional, manifestando-se em quatro dimensões interconectadas. Fisiologicamente, o envelhecimento reduz a termorregulação e agrava doenças crônicas cardiovasculares e respiratórias durante eventos extremos (Hosseini; Zargoush; Ghazalbash, 2024). Mentalmente, o estresse ambiental e desastres naturais intensificam transtornos psíquicos (Corvetto et al., 2024). Socialmente, o isolamento e a ruptura de redes de apoio comprometem a capacidade adaptativa. Economicamente, baixa renda e moradias precárias limitam o acesso a recursos protetores (Prina et al., 2024; Gasparri et al., 2022).

Embora os riscos ambientais atinjam diferentes faixas etárias, a população idosa é particularmente vulnerável por dispor de menos recursos físicos, mentais, sociais e financeiros para prevenir ou mitigar os impactos das mudanças climáticas. Essas limitações afetam diretamente sua vivência cotidiana, tornando os idosos um grupo prioritário nas discussões sobre sustentabilidade, uma vez que os eventos climáticos adversos os expõem a riscos imediatos, de forma mais intensa do que em outras idades (Cruz; Pereira, 2020).

Assim, a qualidade de vida da população idosa é diretamente impactada pelas mudanças climáticas, configurando-se como uma questão central de saúde pública e justiça social. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 1998), a qualidade de vida é uma percepção multidimensional que abrange a saúde física, o bem-estar psicológico, as relações sociais e o

ambiente de vida, dimensões que podem ser significativamente afetadas pelos impactos climáticos. Para os idosos, essa percepção articula-se especialmente em quatro domínios: capacidade funcional e saúde física; bem-estar psicológico; relações sociais; e ambiente físico e social.

Dessa forma, analisar os impactos das mudanças climáticas na qualidade de vida da população idosa é essencial para subsidiar políticas públicas, práticas de cuidado e estratégias de adaptação voltadas a um envelhecimento digno, saudável e sustentável. Nesse sentido, este estudo contribui para a literatura ao apresentar uma análise sistemática e multidimensional dos efeitos das mudanças climáticas sobre os idosos, com foco nas dimensões fisiológica, mental, social e econômica, bem como nas estratégias de resposta discutidas na produção científica recente.

## 1.1 Pergunta de pesquisa

Diante do cenário exposto, a pergunta de pesquisa que orienta este trabalho pode ser assim formulada: os impactos da mudança climática impactam diferentemente a população idosa em sua qualidade de vida?

## 1.2 Objetivos

### *1.2.1 Objetivo geral*

Esta dissertação tem como objetivo geral sistematizar, a partir de bases documentais e bibliográficas, os impactos das mudanças climáticas na qualidade de vida dos idosos.

### *1.2.2 Objetivos específicos*

Para alcançar o objetivo geral deste estudo e responder à pergunta de pesquisa proposta, a abordagem metodológica está estruturada na consecução dos seguintes objetivos específicos:

- Mapear a produção científica sobre os impactos das mudanças climáticas na população idosa, identificando o estado da arte, os padrões de publicação, redes de colaboração e tendências temáticas, por meio da análise de ocorrência de termos e palavras-chave relevantes.

- Analisar o conteúdo dos documentos acadêmicos e da literatura cinza, identificando relatos que abordam os impactos multidimensionais das mudanças climáticas na qualidade de vida da população idosa, considerando os aspectos fisiológicos, mentais, sociais e econômicos.
- Sistematizar e comparar os achados de análise documental e bibliográfica, contextualizando os discursos presentes na produção científica sobre os impactos das mudanças climáticas na população idosa.
- Avaliar criticamente as recomendações identificadas nos estudos, verificando sua aplicabilidade para subsidiar políticas públicas voltadas à mitigação dos impactos das mudanças climáticas na qualidade de vida dos idosos.
- Apresentar uma síntese sistematizada dos resultados da pesquisa, categorizando-os segundo população, intervenção e os resultados das intervenções associadas aos tipos de impactos identificados.

## 1.3 Justificativa

Conforme estabelecido anteriormente, a população idosa constitui um grupo desproporcionalmente vulnerável aos impactos das mudanças climáticas. Essa vulnerabilidade, contudo, não se manifesta de forma isolada, mas resulta da interação entre fatores fisiológicos, mentais, sociais e econômicos que condicionam a capacidade adaptativa ao longo do envelhecimento. Apesar do reconhecimento crescente dessa condição na literatura internacional, ainda são limitadas as abordagens que tratam essa vulnerabilidade de maneira integrada, especialmente nos contextos brasileiro e latino-americano.

Estudos recentes indicam que a convergência entre declínio fisiológico, desigualdades socioeconômicas e maior exposição a riscos ambientais configura um cenário particularmente adverso à qualidade de vida da população idosa (Prina *et al*., 2024; Hosseini; Zargoush; Ghazalbash, 2024). Entretanto, grande parte dessas investigações permanece fragmentada, com predomínio de análises centradas em desfechos específicos – sobretudo de natureza fisiológica – e escassez de sistematizações capazes de articular, de forma multidimensional, os diferentes impactos das mudanças climáticas sobre a experiência do envelhecimento.

Essa lacuna evidencia-se também no âmbito das políticas públicas. Enquanto alguns países têm avançado na formulação de estratégias nacionais de adaptação que reconhecem explicitamente a população idosa como grupo prioritário – como o Plano Nacional de

Adaptação japonês (Kim *et al*., 2023) –, o Brasil ainda apresenta uma dissociação entre as agendas de envelhecimento populacional, adaptação climática e justiça climática, apesar de sua acelerada transição demográfica e da intensificação de eventos climáticos extremos.

Além disso, a produção científica existente tende a subestimar dimensões igualmente centrais para a qualidade de vida na velhice, como a saúde mental, o isolamento social e a vulnerabilidade econômica – fatores que, conforme evidenciam Corvetto *et al*. (2024) e Gasparri *et al*. (2022), modulam de forma decisiva a capacidade de resposta e adaptação dos idosos diante de contextos climáticos adversos. A ausência de análises integradas dessas dimensões limita tanto a compreensão aprofundada do problema quanto a formulação de estratégias de adaptação sensíveis às reais necessidades dessa população.

Portanto, este trabalho busca preencher essa lacuna ao sistematizar e analisar criticamente a produção científica recente sobre os impactos das mudanças climáticas na qualidade de vida da população idosa, adotando uma abordagem multidimensional que articula evidências relativas às dimensões fisiológica, mental, social e econômica. Ao fazê-lo, pretende-se contribuir para o avanço do debate acadêmico e para o fortalecimento de políticas públicas e estratégias de adaptação orientadas pelos princípios da equidade, da sustentabilidade e da justiça climática.

### 1.4 Estrutura do trabalho

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos estruturados de forma a oferecer uma compreensão progressiva e articulada do tema investigado, desde a contextualização inicial até as considerações finais e recomendações.

O "Capítulo 1 – Introdução" apresenta a contextualização do tema, situando a intersecção entre envelhecimento populacional e mudanças climáticas como um dos maiores desafios contemporâneos. São apresentados o problema de pesquisa, a pergunta norteadora, os objetivos geral e específicos, a justificativa da relevância acadêmica e social do estudo, e a própria estrutura organizacional do trabalho.

Por sua vez, o "Capítulo 2 – Fundamentação Teórica" consolida os principais referenciais conceituais que fundamentam a pesquisa. Aborda-se a definição de idoso a partir de múltiplas perspectivas (biológica, psicológica, social, legal e demográfica), os efeitos das mudanças climáticas sobre a saúde e o ambiente, o conceito multidimensional de qualidade de vida, o papel das políticas públicas na proteção de populações vulneráveis, e os impactos

específicos das mudanças climáticas nas dimensões fisiológica, mental, social e econômica da vida dos idosos.

Já o "Capítulo 3 – Metodologia" detalha o delineamento metodológico da pesquisa, caracterizando-a como de natureza básica, com abordagem mista (quantitativa e qualitativa), de caráter descritivo-exploratório, e baseada em procedimentos bibliográficos e documentais. Descreve-se minuciosamente cada uma das quatro etapas sequenciais e complementares adotadas: (1) análise bibliométrica de 4.202 registros para mapear o estado da arte; (2) revisão sistemática seguindo protocolo PRISMA, que resultou na seleção de 7 artigos científicos; (3) análise de 7 documentos de literatura cinza; e (4) análise comparativa integrando os achados das etapas anteriores. São apresentados os fundamentos teóricos de cada procedimento, os critérios de seleção, as ferramentas utilizadas (VOSviewer, Rayyan), e a aplicação da estratégia PICO para extração e sistematização dos dados.

O "Capítulo 4 – Resultados" apresenta de forma sistemática e integrada os achados da pesquisa. Inicia-se com a síntese dos resultados da análise bibliométrica, revelando padrões de publicação, distribuição temporal, redes de colaboração e estruturação temática do campo científico. Em seguida, apresentam-se os resultados da revisão sistemática e da análise da literatura cinza, organizados segundo as quatro dimensões analíticas que compõem a qualidade de vida: fisiológica, mental, social e econômica. Os Quadros 8, 9 10 e 11 sistematizam os impactos identificados e as intervenções propostas, permitindo visualizar convergências, divergências e, especialmente, as lacunas estruturais na forma como a literatura científica e institucional compreende e aborda a vulnerabilidade climática dos idosos.

Por fim, o "Capítulo 5 – Considerações Finais" retoma a pergunta de pesquisa e avalia criticamente o cumprimento dos objetivos propostos. Apresenta-se uma síntese interpretativa dos principais achados, reconhecem-se as limitações metodológicas do estudo, e propõe-se uma agenda de pesquisas futuras estruturada em seis linhas prioritárias. Além disso, explicitam-se as implicações dos resultados para a formulação de políticas públicas e para a prática profissional em saúde e assistência social. O capítulo conclui reafirmando a necessidade urgente de abordagens baseadas em direitos humanos e justiça climática que reconheçam os idosos não apenas como população vulnerável, mas como sujeitos ativos com capacidade de contribuir para a construção de soluções.

Complementam a estrutura da dissertação as Referências Bibliográficas, que compilam todas as fontes científicas e institucionais consultadas, e os Anexos (A a N), que apresentam de forma detalhada a análise PICO de cada um dos 7 artigos científicos e dos 7 documentos de literatura cinza selecionados, garantindo transparência e rastreabilidade do processo analítico.

# 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica e conceitual que sustenta a análise desenvolvida nesta dissertação, reunindo definições, conceitos e abordagens centrais para a compreensão dos impactos das mudanças climáticas sobre a qualidade de vida da população idosa. Considerando o caráter multidimensional do fenômeno investigado, adota-se uma perspectiva interdisciplinar que articula contribuições da saúde pública, das ciências sociais e dos estudos ambientais.

Inicialmente, discute-se o conceito de idoso, a partir de definições adotadas por organismos internacionais e pela legislação brasileira, situando o envelhecimento como um processo heterogêneo e socialmente condicionado. Em seguida, são apresentados os principais efeitos das mudanças climáticas, com ênfase nos eventos extremos e em suas implicações para a saúde e o bem-estar humano.

Na sequência, o capítulo aborda o conceito de qualidade de vida, explorando suas diferentes definições e dimensões, especialmente aquelas relevantes para a população idosa. Também são examinadas as políticas públicas relacionadas às mudanças climáticas e ao envelhecimento, destacando-se seus avanços, limitações e a ainda incipiente integração entre essas agendas no contexto brasileiro.

Por fim, são discutidos os impactos das mudanças climáticas sobre a população idosa a partir de uma abordagem multidimensional, contemplando efeitos de natureza fisiológica, mental, social e econômica. Essa estrutura analítica fornece o suporte teórico necessário para a interpretação crítica da literatura científica examinada nos capítulos subsequentes e para a consecução dos objetivos propostos neste estudo.

## 2.1 O que é o idoso?

O conceito de idoso é construído a partir de múltiplas perspectivas interligadas, que abrangem dimensões biológicas, psicológicas, sociais, legais, demográficas e ambientais. Essa multiplicidade reflete a complexidade do envelhecimento enquanto processo humano, que não pode ser compreendido de forma homogênea ou restrita a um único critério.

Do ponto de vista biológico, o envelhecimento constitui um processo complexo e multifatorial, caracterizado pela deterioração progressiva das funções fisiológicas do organismo, iniciada após o término do desenvolvimento humano (Félix *et al*., 2024). Trata-se de um declínio natural, porém fortemente influenciado por fatores genéticos, ambientais e

relacionados ao estilo de vida (López-Ótin *et al*., 2013). Essas transformações podem resultar em maior vulnerabilidade a doenças crônicas e em redução da capacidade de adaptação a mudanças externas, especialmente diante de alterações ambientais e eventos climáticos extremos.

No âmbito psicológico, o envelhecimento envolve transformações significativas no funcionamento psíquico, incluindo alterações nas capacidades cognitivas, emocionais e comportamentais, que reconfiguram a experiência subjetiva do indivíduo (Biasus, 2016; Teixeira, 2021). Nessa fase da vida, a proximidade da morte e as angústias existenciais associadas tendem a ganhar centralidade, influenciando diretamente a percepção de qualidade de vida e a resiliência frente a situações adversas, como aquelas decorrentes de eventos climáticos extremos.

Sob a perspectiva social, a definição de idoso varia conforme contextos históricos, culturais e políticos. O significado atribuído à velhice é mediado por relações sociais e por condições socioeconômicas que revelam profundas desigualdades estruturais (Escorsim, 2021). Enquanto idosos pertencentes a estratos socioeconômicos mais elevados tendem a acessar recursos que favorecem melhores condições de saúde e bem-estar, aqueles vinculados à classe trabalhadora enfrentam desafios ampliados, especialmente pela precariedade no acesso a serviços básicos. No contexto brasileiro, destaca-se ainda o Estatuto da Pessoa Idosa (Lei nº 10.741/2003), que estabelece os 60 anos como marco legal para a definição de idoso, reconhecendo formalmente as necessidades específicas desse grupo populacional (Brasil, 2003; Camarano, 2016).

Do ponto de vista demográfico, o Brasil vivencia um acelerado processo de envelhecimento populacional. Dados do IBGE (2023a) indicam que a proporção de pessoas com 65 anos ou mais passou de 4% em 1980 para 10,9% em 2022, o que corresponde a aproximadamente 22 milhões de indivíduos. Esse fenômeno é acompanhado pelo aumento da expectativa de vida, que atingiu 75,5 anos, intensificando a demanda por políticas públicas sensíveis às especificidades dessa faixa etária, sobretudo em contextos de mudanças climáticas (IBGE, 2023a; ONU, 2023).

Ressalta-se, contudo, que o envelhecimento não constitui um processo homogêneo. As experiências de envelhecer são moldadas por interseccionalidades de gênero, raça, território e condições socioeconômicas, que podem ampliar vulnerabilidades, especialmente diante de riscos climáticos (Gasparri *et al*., 2022). Idosos residentes em áreas urbanas periféricas, por exemplo, tendem a enfrentar maior exposição a ilhas de calor e poluição atmosférica, enquanto

aqueles que vivem em zonas rurais podem estar mais suscetíveis a secas prolongadas e à insegurança alimentar.

A concepção contemporânea de idoso incorpora, ainda, a noção de capacidade funcional e autonomia. Segundo a Organização Mundial da Saúde, o envelhecimento saudável não se limita à ausência de doenças, mas envolve a manutenção da independência e da participação social ao longo da vida (OMS, 2015). Essas dimensões são frequentemente afetadas por eventos climáticos extremos, sobretudo entre idosos com mobilidade reduzida ou condições de saúde preexistentes (Prina *et al*., 2024). Essa abordagem, que articula saúde, ambiente e direitos humanos, mostra-se fundamental para o desenvolvimento de respostas inclusivas e ajustadas às necessidades reais dessa população.

Na atualidade, os idosos são amplamente reconhecidos como um grupo vulnerável às mudanças climáticas, uma vez que são desproporcionalmente afetados por eventos climáticos extremos em função de fatores fisiológicos, sociais e financeiros (IPCC, 2023). No cenário brasileiro, marcado pelo rápido crescimento da população idosa, persistem dificuldades em incorporar essa população de forma efetiva nas políticas públicas ambientais (IBGE, 2023a). Assim, compreender o idoso em sua complexidade torna-se condição essencial para a formulação de estratégias que assegurem um envelhecimento digno e compatível com os desafios impostos pelas crises climáticas contemporâneas.

## 2.2 Efeitos das mudanças climáticas

O conceito de mudanças climáticas possui um escopo amplo e multifacetado, abrangendo tanto variações naturais do clima – associadas a ciclos geológicos, variações solares e fenômenos como *El Niño* e *La Niña* – quanto alterações induzidas pelas atividades humanas, conforme estabelecido pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, 1992). No contexto contemporâneo, entretanto, há consenso científico de que as transformações recentes nos sistemas climáticos decorrem majoritariamente da ação antrópica, especialmente da queima de combustíveis fósseis e do uso inadequado do solo.

Nesse cenário, destacam-se os eventos climáticos extremos, caracterizados por sua intensidade, duração ou frequência acima dos padrões históricos de determinada região. Esses eventos incluem ondas de calor, secas prolongadas, enchentes, episódios de frio extremo, ciclones e incêndios florestais. Embora façam parte da variabilidade climática natural, sua ocorrência tem se tornado mais frequente e intensa em razão do aquecimento global (IPCC, 2023).

Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, o aquecimento global já atingiu aproximadamente 1,1°C acima dos níveis pré-industriais, com aceleração expressiva nas últimas décadas. O período entre 2011 e 2020 foi o mais quente desde o início dos registros climáticos, com uma taxa de aquecimento de 0,2°C por década – valor três vezes superior à média observada ao longo do século XX (IPCC, 2023). Esse ritmo evidencia alterações profundas nos sistemas terrestres e amplia a probabilidade de impactos severos sobre populações humanas.

O IPCC (2023) também alerta para o surgimento dos chamados "eventos climáticos compostos", nos quais múltiplos eventos extremos ocorrem simultaneamente ou em sequência, potencializando seus efeitos. A combinação entre ondas de calor e secas prolongadas exemplifica esse fenômeno, ao intensificar riscos à saúde, à segurança hídrica e à produção de alimentos. Paralelamente, o aquecimento dos oceanos atingiu níveis recordes na última década, com elevação média de 0,11°C por década desde 1970, favorecendo a intensificação de ciclones tropicais e a acidificação marinha, com repercussões diretas sobre ecossistemas e sociedades humanas (IPCC, 2023).

As mudanças climáticas também vêm alterando significativamente os ciclos hidrológicos globais. Regiões como o Mediterrâneo e o nordeste brasileiro registram reduções de até 20% nas chuvas anuais, enquanto áreas temperadas do hemisfério norte apresentam aumento de até 15% na precipitação, ampliando o risco de inundações e deslizamentos (IPCC, 2023).

Em escala global, observa-se a intensificação de eventos extremos em diferentes continentes. A Europa enfrentou, no verão de 2022, ondas de calor superiores a 40°C em países como Reino Unido, França e Espanha, com aumento expressivo da mortalidade, especialmente entre idosos. De modo semelhante, incêndios florestais devastaram grandes áreas na Austrália, nos Estados Unidos, na Grécia e na Rússia, impulsionados por altas temperaturas e déficits hídricos (Gasparri *et al*., 2022).

No Brasil, os efeitos das mudanças climáticas também são alarmantes. Dados do Instituto Nacional de Meteorologia indicam aumento de 1,2°C na temperatura média entre os períodos de 1961-1990 e 1991-2020, com aceleração nas últimas décadas (INMET, 2023). Além disso, o Pantanal – um dos principais biomas brasileiros – teve aproximadamente 8,9 milhões de hectares queimados entre 1985 e 2023, evidenciando a intensificação de incêndios florestais associados a condições climáticas extremas (MapBiomas, 2024).

Eventos hidrológicos extremos, como enchentes, deslizamentos e inundações, também se tornaram mais frequentes no país. A Região Sul do Brasil enfrentou episódios severos em

2020 e novamente em 2024, com destaque para o estado do Rio Grande do Sul, onde enchentes deixaram milhares de desabrigados e provocaram impactos significativos na infraestrutura urbana, na economia e na saúde pública (INMET, 2025).

Nesse contexto, a população idosa figura entre os grupos mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas. A redução da capacidade de termorregulação, aliada à maior prevalência de doenças crônicas – como hipertensão, diabetes e enfermidades respiratórias – torna os idosos particularmente suscetíveis aos efeitos do calor extremo, da poluição atmosférica e dos desastres naturais (Hosseini; Zargoush; Ghazalbash, 2024). Estudos indicam que eventos como furacões e inundações afetam desproporcionalmente esse grupo etário, sobretudo devido a limitações de mobilidade e dificuldades de acesso a serviços de emergência (Prina *et al*., 2024).

No contexto urbano brasileiro, essa vulnerabilidade é agravada por processos de urbanização desordenada e pela presença de ilhas de calor, que elevam a exposição a riscos ambientais e intensificam a progressão de doenças preexistentes, comprometendo a qualidade de vida dos idosos (Gasparri *et al*., 2022). Esses fatores evidenciam que os impactos das mudanças climáticas não se distribuem de forma homogênea, sendo modulados por condições socioeconômicas e territoriais.

Diante desse cenário, estratégias de mitigação – voltadas à redução das emissões de gases de efeito estufa – e de adaptação – destinadas a preparar sociedades para enfrentar os efeitos inevitáveis das mudanças climáticas – tornam-se indispensáveis (IPCC, 2023). Para a população idosa, tais estratégias devem considerar suas especificidades, incluindo planos de emergência para ondas de calor, enchentes e secas; fortalecimento dos serviços de saúde; melhoria da infraestrutura urbana; e programas de assistência social compatíveis com suas limitações físicas, sociais e econômicas. Reconhecer a vulnerabilidade diferenciada dos idosos frente à crise climática constitui, portanto, passo essencial para a construção de respostas mais eficazes e socialmente justas.

## 2.3 Qualidade de vida

O conceito de qualidade de vida tem sido amplamente discutido na literatura científica e apresenta caráter complexo e multidimensional. Sua compreensão ultrapassa indicadores estritamente biomédicos, incorporando aspectos subjetivos e contextuais que refletem a forma como os indivíduos percebem sua posição na vida, considerando seus valores, objetivos, expectativas e condições socioculturais.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, a qualidade de vida é definida como a percepção do indivíduo sobre sua posição na vida, no contexto da cultura e dos sistemas de valores nos quais está inserido, e em relação a seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações (OMS, 1998). Essa definição enfatiza o caráter subjetivo do conceito, ao mesmo tempo em que reconhece sua dependência de fatores objetivos relacionados às condições de vida e ao ambiente.

A literatura destaca que a qualidade de vida é composta por múltiplas dimensões inter-relacionadas, tradicionalmente agrupadas em quatro domínios principais: saúde física, estado psicológico, relações sociais e ambiente (OMS, 1998). Esses domínios não atuam de forma isolada, mas se influenciam mutuamente, configurando um sistema dinâmico que varia ao longo do curso de vida e de acordo com contextos individuais e coletivos.

No caso da população idosa, a qualidade de vida assume contornos específicos, uma vez que o processo de envelhecimento envolve mudanças fisiológicas, psicológicas e sociais que impactam diretamente a percepção de bem-estar. A saúde física, por exemplo, tende a ser influenciada pela maior prevalência de doenças crônicas e pela redução da capacidade funcional, enquanto o bem-estar psicológico pode ser afetado por perdas, limitações e pela reconfiguração dos papéis sociais (Teixeira, 2021).

As relações sociais constituem outro componente central da qualidade de vida na velhice. A presença ou ausência de redes de apoio familiar, comunitário e institucional influencia significativamente a sensação de pertencimento, segurança e autonomia dos idosos. O isolamento social, frequentemente intensificado por limitações de mobilidade ou por contextos urbanos pouco inclusivos, está associado a piores desfechos em saúde mental e a menor percepção de qualidade de vida (WHO, 2023).

O domínio ambiental, por sua vez, envolve fatores como condições de moradia, acesso a serviços de saúde, segurança, transporte, saneamento básico e qualidade do ambiente físico. Esses elementos são particularmente relevantes para os idosos, uma vez que determinam sua capacidade de manter a autonomia e de enfrentar situações adversas, incluindo eventos climáticos extremos (Gasparri *et al*., 2022).

A literatura recente aponta que as mudanças climáticas introduzem novos desafios à qualidade de vida da população idosa, ao afetar simultaneamente múltiplas dimensões desse conceito. Ondas de calor, inundações, secas prolongadas e outros eventos extremos podem agravar condições de saúde física, gerar sofrimento psicológico, comprometer redes sociais e ampliar desigualdades socioeconômicas (Corvetto *et al*., 2024; Siaba *et al*., 2024).

Nesse contexto, a qualidade de vida emerge como uma categoria analítica fundamental para compreender os impactos das mudanças climáticas sobre os idosos, permitindo uma abordagem integrada que vá além da mensuração de agravos à saúde. Ao articular dimensões físicas, mentais, sociais e ambientais, o conceito possibilita identificar vulnerabilidades específicas e orientar políticas públicas e estratégias de adaptação mais sensíveis às necessidades dessa população.

Assim, compreender a qualidade de vida como um constructo multidimensional e dinâmico é essencial para analisar de que forma as mudanças climáticas afetam a experiência do envelhecimento. Essa abordagem fornece a base conceitual necessária para a análise dos impactos discutidos nas seções subsequentes deste capítulo, especialmente no que se refere às dimensões fisiológica, mental, social e econômica da vida dos idosos.

## 2.4 Políticas Públicas

Nas últimas décadas, eventos climáticos extremos têm se intensificado em diferentes regiões do mundo. O aumento das temperaturas na América do Norte e na Europa, as inundações na China e na Alemanha, os processos de desertificação na África do Sul e os incêndios florestais recorrentes na Grécia, na América do Norte, na Austrália e na Rússia demonstram que esses eventos deixaram de ser considerados exceções. Ao contrário, evidenciam mudanças climáticas generalizadas e persistentes, cujos efeitos tendem a se agravar, ampliando violações de direitos humanos já existentes (Gasparri *et al*., 2022).

Essas transformações afetam diretamente a saúde das populações vulneráveis, ameaçam a segurança alimentar, comprometem o acesso à água potável e colocam em risco avanços históricos no campo da justiça social. As alterações climáticas decorrem, majoritariamente, de atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis – responsável pela emissão de gases de efeito estufa – e o uso inadequado da terra, incluindo práticas agrícolas extensivas associadas ao desmatamento. Tais processos não modificam apenas o ambiente físico, mas impactam diretamente a saúde e as condições de vida humanas. Estima-se que o calor extremo, os desastres naturais e as mudanças nos padrões de infecções relacionadas ao clima ocasionarão mais de 250 mil mortes por ano entre 2030 e 2050 (Prina *et al*., 2024).

Nesse contexto, os desafios globais relacionados às mudanças climáticas, somados ao acelerado envelhecimento populacional, configuram algumas das questões centrais deste século, exigindo respostas urgentes e articuladas. Embora os impactos climáticos afetem a população em geral, os idosos são desproporcionalmente atingidos, em razão de

vulnerabilidades fisiológicas, sociais e econômicas que ampliam os riscos de efeitos adversos, especialmente sobre a saúde (Prina *et al*., 2024).

Estima-se que entre 3,3 e 3,6 bilhões de pessoas vivam atualmente em condições de alta vulnerabilidade climática. Essa vulnerabilidade não é homogênea, sendo fortemente condicionada pelos contextos regionais e pelos grupos populacionais aos quais os indivíduos pertencem. Padrões históricos de desigualdade relacionados a gênero, idade, etnia, renda e heranças coloniais tendem a agravar os impactos das mudanças climáticas, fazendo com que comunidades já marginalizadas sejam também aquelas mais expostas a violações de direitos humanos (Gasparri *et al*., 2022).

A Declaração Universal dos Direitos Humanos estabelece que todos os indivíduos, independentemente de idade, nacionalidade, gênero, raça, etnia ou religião, possuem direitos e liberdades fundamentais assegurados. No entanto, à medida que as mudanças climáticas afetam de forma sistemática e desproporcional a saúde e os meios de subsistência de grupos marginalizados – como a população idosa –, torna-se evidente que a capacidade desses grupos de exercer seus direitos mais básicos encontra-se ameaçada (Nações Unidas, 2025). Diante disso, o desenvolvimento sustentável e resiliente requer políticas e intervenções voltadas à redução das vulnerabilidades e desigualdades sociais, ao mesmo tempo em que promovem estratégias eficazes de mitigação e adaptação para reduzir os impactos climáticos sobre a saúde, o bem-estar e os meios de subsistência humanos (Gasparri *et al*., 2022).

Os impactos da crise climática sobre a saúde humana são significativamente agravados pela idade. Os idosos apresentam maior risco de sofrer efeitos adversos devido ao declínio fisiológico associado ao envelhecimento, como a redução da capacidade de termorregulação e o enfraquecimento do sistema imunológico, o que aumenta sua suscetibilidade durante eventos extremos. Essa condição é agravada por desigualdades sociais e de saúde, que limitam o acesso a recursos essenciais, como sistemas de aquecimento e refrigeração adequados, além de serviços de saúde, dificultando a adaptação e a sobrevivência dessa população frente à crise climática (Hosseini; Zargoush; Ghazalbash, 2024).

Além disso, fatores como condições de saúde preexistentes – que podem ser agravadas por ondas de calor e pela poluição do ar –, localização geográfica em áreas mais suscetíveis a desastres, isolamento social, acesso limitado à informação e fatores interseccionais relacionados a raça, etnia, gênero, classe social e orientação sexual contribuem para ampliar as disparidades associadas à idade. Dessa forma, evidencia-se que os idosos, enquanto grupo social frequentemente marginalizado, enfrentam riscos ampliados diante das lacunas socioeconômicas existentes (Hosseini; Zargoush; Ghazalbash, 2024).

Diante desse cenário de vulnerabilidade e de ameaças aos direitos fundamentais, o Gabinete do Alto Comissariado das Nações Unidas para os Direitos Humanos reconhece as mudanças climáticas como uma questão central de direitos humanos. Esse reconhecimento impulsionou a adoção da abordagem baseada em direitos humanos (*Human Rights-Based Approach* – HRBA), dimensão da justiça climática que centraliza grupos desproporcionalmente afetados, como os idosos (Gasparri *et al*., 2022). Essa abordagem orienta políticas de mitigação e adaptação que promovem a participação ativa de grupos vulneráveis, buscando reduzir vulnerabilidades estruturais associadas a idade, gênero, etnia, deficiência, localização geográfica e renda.

O arcabouço legal da HRBA permite, ainda, a responsabilização dos governos quando políticas climáticas resultam em violações de direitos humanos. Entretanto, países como Brasil e Colômbia ainda apresentam fragilidades nesse campo, uma vez que suas legislações climáticas não fazem referência explícita à HRBA e integram de forma limitada o direito à saúde (Gasparri *et al*., 2022). Apesar das evidências robustas sobre os impactos das mudanças climáticas na saúde e nos direitos humanos das populações vulneráveis, as atuais medidas de mitigação e adaptação frequentemente deixam de proteger comunidades marginalizadas e de promover soluções orientadas pela justiça social. O descumprimento, por parte de países do Norte Global, dos compromissos de compensação por perdas e danos reforça a resistência de alguns governos à adoção de políticas climáticas baseadas em direitos humanos (Gasparri *et al*., 2022).

No contexto internacional, o Japão destaca-se como um exemplo de incorporação da vulnerabilidade da população idosa nas políticas climáticas. O país identificou um aumento expressivo no número de idosos transportados por ambulância em decorrência de insolação, bem como elevação nos casos de parada cardíaca, dispneia, deterioração das condições físicas e declínio cognitivo associados ao calor extremo. As mortes relacionadas ao calor e os atendimentos emergenciais por insolação atingem majoritariamente pessoas com 65 anos ou mais (Kim *et al*., 2023).

Em resposta, o Japão promulgou, em 2018, a Lei de Adaptação às Mudanças Climáticas e aprovou, em 2021, o Plano Nacional de Adaptação, que identifica os impactos do calor, das doenças infecciosas e da poluição do ar no setor da saúde, além de estabelecer orientações e medidas de adaptação específicas. No mesmo ano, foi formulado o Plano de Ação para Prevenção de Insolação, que prioriza os idosos e incentiva a cooperação entre comunidades e indústrias locais. Em 2022, o plano foi revisado, estabelecendo novas medidas de preparação

para eventos de calor extremo e a meta de reduzir pela metade o número de mortes por insolação (Kim *et al*., 2023).

Em Tóquio, estima-se que cerca de 90% das mortes relacionadas ao calor ocorram entre idosos. Diante de uma população altamente envelhecida, prefeituras japonesas passaram a elaborar planos locais de adaptação climática, com foco especial nos impactos do calor. Adicionalmente, o Ministério do Meio Ambiente implementou um projeto de subscrição para instalação de aparelhos de ar-condicionado voltado à população vulnerável, especialmente idosos que não utilizavam esses equipamentos por restrições financeiras, reduzindo, assim, o risco de insolação (Kim *et al*., 2023).

No cenário brasileiro, a relação entre envelhecimento populacional e mudanças climáticas permanece pouco incorporada às políticas públicas, apesar da crescente vulnerabilidade da população idosa aos eventos extremos. Embora o país possua marcos legais importantes de proteção à pessoa idosa, como o Estatuto do Idoso (Lei nº 10.741/2003) e a Política Nacional do Idoso, essas iniciativas não contemplam estratégias específicas de adaptação climática (Brasil, 2003; Camarano, 2016).

No campo da sustentabilidade e das mudanças climáticas, a política climática brasileira evoluiu por meio de instrumentos complementares, iniciando-se com o Plano Nacional sobre Mudança do Clima, instituído pelo Decreto nº 6.263/2007 e posteriormente atualizado pelo Decreto nº 9.172/2017, com foco na mitigação das emissões de gases de efeito estufa (Brasil, 2007; Brasil, 2017). Posteriormente, a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), instituída pela Lei nº 12.187/2009, consolidou o marco legal e estabeleceu metas voluntárias de redução das emissões (Brasil, 2009). No entanto, apesar de sua robustez normativa, esses dispositivos não apresentam direcionamento específico à população idosa.

Em 2016, o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA) ampliou o escopo das ações governamentais ao priorizar estratégias de adaptação e aumento da resiliência frente aos impactos climáticos (Brasil, 2016a). Ainda assim, embora o PNA possua um eixo dedicado a povos e populações vulneráveis, não há menção explícita a medidas direcionadas aos idosos (Brasil, 2016b). Na década de 2020, surgiram iniciativas operacionais como a plataforma Adapta Brasil e o programa AdaptaCidades, voltadas à integração de informações e à capacitação de governos locais. Apesar de representarem avanços importantes, essas ferramentas ainda não incorporam de forma sistemática a dimensão do envelhecimento populacional (Brasil, 2020; Brasil, 2024).

Essa omissão revela uma lacuna preocupante, especialmente diante do aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos extremos no país, como ondas de calor e

desastres hidrológicos, que afetam de maneira desproporcional a saúde dos idosos (IPCC, 2023). A Organização Mundial da Saúde classifica a população idosa como grupo prioritário frente às crises climáticas, destacando sua elevada vulnerabilidade no contexto da Década do Envelhecimento Saudável (2021-2030) (WHO, 2023). Assim, a ausência de políticas públicas que integrem explicitamente mudanças climáticas e envelhecimento populacional expõe os idosos a riscos crescentes, desconsiderando evidências científicas consolidadas e diretrizes internacionais.

## 2.5 Impactos fisiológicos, mentais, sociais e econômicos

As mudanças climáticas configuram um dos maiores desafios do século atual, produzindo efeitos desproporcionais sobre grupos populacionais mais vulneráveis, especialmente a população idosa. A interação entre o processo de envelhecimento e as alterações climáticas e ambientais gera impactos complexos e inter-relacionados, que afetam a qualidade de vida dos idosos em múltiplas dimensões, incluindo os aspectos fisiológicos, mentais, sociais e econômicos.

Do ponto de vista fisiológico, os idosos apresentam maior suscetibilidade aos impactos das mudanças climáticas em razão do declínio natural das funções orgânicas associado ao envelhecimento. A redução da capacidade de termorregulação torna essa população mais propensa a complicações durante eventos climáticos extremos, como ondas de calor intenso ou frios extremos, podendo resultar em desidratação, insolação e agravamento de doenças cardiovasculares e respiratórias (Hosseini; Zargoush; Ghazalbash, 2024; IPCC, 2023).

Além disso, a poluição do ar – intensificada pelo aumento das temperaturas, pelas emissões de gases de efeito estufa, pela queima de combustíveis fósseis e pelos incêndios florestais – está associada ao crescimento das hospitalizações e da mortalidade entre idosos, sobretudo aqueles com condições crônicas preexistentes (Prina *et al*., 2024). Eventos climáticos extremos, como enchentes e deslizamentos, também representam riscos físicos significativos, uma vez que a mobilidade reduzida e a dificuldade de acesso a serviços de emergência aumentam a exposição dos idosos a acidentes e traumas (Gasparri *et al*., 2022). No contexto brasileiro, em que o Sistema Único de Saúde (SUS) já enfrenta limitações estruturais, a sobrecarga decorrente desses eventos pode comprometer ainda mais a capacidade de atendimento dessa população (Corvetto *et al*., 2024).

No campo da saúde mental, as mudanças climáticas exercem efeitos igualmente relevantes. O estresse ambiental associado a desastres naturais, como furacões e inundações,

tem sido relacionado ao aumento da prevalência de transtornos como ansiedade, depressão e estresse pós-traumático entre idosos. O calor extremo, por sua vez, está associado ao aumento da demanda por atendimentos de emergência relacionados à saúde mental e pode agravar quadros preexistentes, além de intensificar condições associadas ao calor, como desidratação e insolação. Embora estratégias de adaptação sejam necessárias para mitigar esses impactos, muitas delas apresentam desempenho insatisfatório e tendem a beneficiar predominantemente populações de renda mais elevada (Corvetto *et al*., 2024).

O isolamento social constitui outro fator crítico nesse contexto. Ele pode ser agravado tanto pela dificuldade de locomoção quanto pela ruptura de redes de apoio durante crises climáticas, contribuindo para sentimentos de solidão e desamparo. Esses fatores, por sua vez, podem acelerar o declínio cognitivo da população idosa (WHO, 2023). Em áreas urbanas, onde muitos idosos residem sozinhos, a ausência de suporte familiar e comunitário tende a intensificar esses efeitos, estabelecendo um ciclo de deterioração da saúde mental e do bem-estar (Siaba *et al*., 2024).

Sob a perspectiva social, as mudanças climáticas também aprofundam desigualdades já existentes entre os idosos. Aqueles em situação de maior vulnerabilidade socioeconômica enfrentam dificuldades adicionais para se adaptar aos impactos climáticos, em função do acesso limitado a recursos básicos, como sistemas de refrigeração, água potável e serviços de saúde adequados (Gasparri *et al*., 2022). Em comunidades periféricas, a combinação de infraestrutura urbana precária e maior exposição às ilhas de calor intensifica os riscos à saúde. Em áreas rurais, por sua vez, secas prolongadas e insegurança alimentar afetam diretamente a subsistência dos idosos (IPCC, 2023).

Além disso, a fragmentação das redes familiares e comunitárias durante desastres naturais pode resultar em abandono e aumento da institucionalização de idosos, agravando processos de exclusão social e vulnerabilidade (Prina *et al*., 2024). Esses fenômenos evidenciam que os impactos sociais das mudanças climáticas não se restringem a eventos pontuais, mas produzem efeitos duradouros sobre as trajetórias de vida da população idosa.

No âmbito econômico, os idosos também se encontram particularmente expostos aos efeitos das mudanças climáticas, em razão de sua dependência de rendas fixas, como aposentadorias, que frequentemente são insuficientes para absorver os custos adicionais gerados por eventos climáticos extremos (Siaba *et al*., 2024). Em regiões agrícolas, idosos que dependem de pequenas lavouras para subsistência são especialmente vulneráveis a secas e inundações, que podem destruir fontes de renda e comprometer a segurança alimentar (IPCC, 2023).

No cenário brasileiro, essas vulnerabilidades econômicas são agravadas pela estrutura do sistema de saúde, marcada por uma distinção clara entre os setores público e privado. O Sistema Único de Saúde (SUS), que atende aproximadamente 60% da população e oferece serviços gratuitos, pode ter sua capacidade limitada em períodos de crise climática, dificultando o acesso a tratamentos médicos. Por outro lado, o setor privado, embora possibilite maior agilidade no atendimento, impõe custos elevados: uma consulta médica pode representar entre 20% e 50% de um salário-mínimo, além das mensalidades dos planos de saúde, o que sobrecarrega financeiramente os idosos (Corvetto *et al*., 2024).

De forma geral, os impactos das mudanças climáticas sobre a população idosa são multifacetados e profundamente interconectados, exigindo respostas políticas que considerem simultaneamente as dimensões fisiológica, mental, social e econômica. Estratégias fundamentadas em direitos humanos, como o Plano Nacional de Adaptação japonês, demonstram a importância de incorporar explicitamente os idosos nas políticas de mitigação e adaptação climática (Kim *et al*., 2023).

No contexto brasileiro, em que o envelhecimento populacional avança de forma acelerada, torna-se urgente a integração de políticas públicas que reconheçam as especificidades dessa faixa etária frente à crise climática. A criação de centros de resiliência climática voltados aos idosos, o fortalecimento de programas de assistência social adaptados a crises ambientais e a inclusão sistemática dessa população em planos municipais e nacionais de mudança do clima constituem medidas essenciais para promover um envelhecimento digno, saudável e sustentável em um cenário de transformações ambientais contínuas.

# 3 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como de natureza básica, exploratória e descritiva, tendo como objetivo aprofundar a compreensão teórica e científica acerca dos impactos das mudanças climáticas na qualidade de vida da população idosa, sem visar uma aplicação prática imediata. Conforme definido por Gerhardt e Silveira (2009), pesquisas de natureza básica buscam o avanço do conhecimento e o fortalecimento do campo científico, sem a preocupação direta com a aplicação dos resultados.

O delineamento da pesquisa é predominantemente descritivo, uma vez que se propõe a mapear, caracterizar e sistematizar a produção científica existente sobre o tema, bem como identificar padrões, redes de colaboração e lacunas na literatura. Segundo Gil (2008), a pesquisa descritiva tem como finalidade descrever as características de determinado fenômeno ou população, permitindo a identificação, classificação e interpretação de variáveis, sem a manipulação direta dos dados. Esse tipo de delineamento é indicado quando há conhecimento prévio suficiente que possibilite a definição de categorias de análise, favorecendo a observação sistemática do fenômeno estudado.

Simultaneamente, a pesquisa incorpora elementos exploratórios, uma vez que aborda uma temática interdisciplinar ainda pouco investigada de forma integrada – a relação entre mudanças climáticas, envelhecimento populacional e qualidade de vida. De acordo com Gil (2008), a pesquisa exploratória é adequada quando o conhecimento disponível sobre o fenômeno é limitado ou fragmentado, tendo como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, aprofundar sua compreensão e auxiliar na construção de hipóteses. Esse delineamento mostra-se especialmente pertinente para temas emergentes, como a interseção entre clima e envelhecimento.

A abordagem metodológica adotada é mista, combinando estratégias quantitativas e qualitativas de maneira complementar e integrada. Essa escolha decorre da complexidade do objeto de estudo – os impactos das mudanças climáticas na qualidade de vida da população idosa –, que demanda tanto o mapeamento de tendências gerais quanto a análise aprofundada de conteúdos específicos e contextuais. A utilização de métodos complementares possibilita, assim, maior robustez analítica e uma compreensão mais abrangente do fenômeno investigado.

A abordagem quantitativa fundamenta-se na mensuração de dados numéricos e na análise estatística de padrões, permitindo a identificação de frequências, tendências e relações objetivas entre variáveis (Creswell, 2010). No presente estudo, essa abordagem foi aplicada por meio da análise bibliométrica, que possibilitou mensurar indicadores como número de

publicações, produtividade de autores, redes de colaboração científica e padrões temáticos recorrentes na literatura.

Por sua vez, a abordagem qualitativa orienta-se pela interpretação de significados, discursos e contextos, sendo especialmente relevante para a compreensão de fenômenos complexos e interdisciplinares. Conforme Denzin e Lincoln (2006) e Creswell (2010), a pesquisa qualitativa busca compreender como indivíduos, instituições e produções científicas constroem seus entendimentos acerca de determinado fenômeno, considerando dimensões sociais, culturais e políticas.

Neste estudo, a abordagem qualitativa foi operacionalizada por meio da revisão sistemática do conteúdo dos artigos selecionados e da análise da literatura cinza – compreendida como materiais não convencionais que, embora não publicados em periódicos científicos formais, oferecem informações relevantes sobre o tema (Farace; Schöpfel, 2010; Bardin, 2016). Essa estratégia permitiu aprofundar a compreensão de como os efeitos das mudanças climáticas sobre a população idosa são discutidos tanto na literatura acadêmica quanto em documentos institucionais.

A integração entre métodos quantitativos e qualitativos mostrou-se essencial para responder à pergunta de pesquisa, uma vez que uma abordagem exclusivamente quantitativa não seria suficiente para abarcar a complexidade social do envelhecimento e da crise climática. Da mesma forma, uma abordagem puramente qualitativa poderia limitar a identificação de padrões globais e de lacunas estruturais na produção científica. A combinação dessas estratégias metodológicas permitiu superar tais limitações, fortalecendo a análise proposta.

Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa é classificada como bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica consiste na análise de materiais já publicados, como livros, artigos científicos, dissertações, teses e outras publicações acadêmicas, sendo utilizada tanto na construção do referencial teórico quanto na coleta e análise dos dados. Segundo Gil (2008), esse tipo de pesquisa possibilita identificar conceitos consolidados, teorias e avanços científicos, além de mapear lacunas e evitar duplicidades nos estudos.

No presente trabalho, a pesquisa bibliográfica foi desenvolvida em quatro etapas principais: (1) construção do referencial teórico, abordando os conceitos de mudanças climáticas, envelhecimento populacional e qualidade de vida; (2) análise dos artigos científicos recuperados nas bases Scopus, Web of Science e Science Direct, que subsidiaram as análises bibliométrica, sistemática e o mapeamento dos descritores mais frequentes na produção científica recente, bem como a análise posterior da literatura cinza; (3) análise de conteúdo,

realizada com o auxílio dos *softwares* VOSviewer e Rayyan; e (4) análise do discurso, conduzida a partir da estratégia PICO (Thomas *et al*., 2024; Bardin, 2016).

Além disso, a pesquisa caracteriza-se como documental, pois envolve a análise de documentos produzidos para finalidades institucionais, técnicas ou governamentais, que não foram elaborados com objetivos estritamente científicos (Gerhardt; Silveira, 2009). Esse procedimento incluiu a análise de relatórios técnicos – como os do IPCC –, planos de ação climática, legislações, dados estatísticos demográficos e documentos de organismos multilaterais, como a ONU, a OMS e o Ministério do Meio Ambiente. Esses documentos forneceram dados relevantes e atualizados para contextualizar os desafios climáticos e demográficos, bem como as estratégias de políticas públicas voltadas à adaptação e mitigação dos efeitos das mudanças climáticas sobre a população idosa.

## 3.1 Procedimentos metodológicos

O desenvolvimento da presente pesquisa foi estruturado em quatro etapas sequenciais e complementares, alinhadas aos objetivos propostos e aos critérios de rigor metodológico. A opção por integrar distintos procedimentos metodológicos justifica-se pela complexidade do tema investigado e pela necessidade de articular diferentes perspectivas analíticas para responder de forma consistente à questão de pesquisa.

Na primeira etapa, realizou-se uma análise bibliométrica com o objetivo de mapear o estado da arte sobre os impactos das mudanças climáticas na qualidade de vida da população idosa. Essa etapa possibilitou a identificação de padrões de publicação, redes de colaboração científica, temas emergentes e lacunas existentes na literatura. Para tanto, foram realizadas buscas nas bases Scopus, Web of Science e Science Direct, selecionadas em função de sua ampla cobertura internacional, do rigor de indexação e da relevância para estudos de caráter interdisciplinar. As buscas foram conduzidas por meio de operadores booleanos e palavras-chave previamente definidos.

Os dados obtidos foram analisados com o auxílio do *software* VOSviewer, que possibilitou a visualização de redes de coocorrência de termos, bem como a identificação de agrupamentos temáticos. O *software* foi utilizado para mapear redes de coautoria, cocitação e coocorrência de palavras-chave, empregando recursos como análise de clusters e mapas de densidade, os quais permitiram identificar núcleos de produção científica e articulações temáticas relevantes.

A análise bibliométrica, de caráter quantitativo, mostrou-se eficaz para identificar padrões de publicação, redes de colaboração e a evolução temática da produção científica. Entre suas principais potencialidades destacam-se a objetividade e a abrangência dos dados analisados, que permitem a identificação de tendências e lacunas na literatura. Contudo, essa abordagem apresenta como limitação a impossibilidade de examinar em profundidade o conteúdo dos artigos selecionados.

A segunda etapa consistiu na realização de uma revisão sistemática da literatura, conduzida de acordo com o protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020), composto por 27 itens essenciais destinados a assegurar transparência, rigor e reprodutibilidade em revisões sistemáticas. Essas diretrizes orientaram todas as fases da pesquisa, desde a formulação da pergunta norteadora até a sistematização e a análise crítica dos resultados, garantindo coerência metodológica e consistência na apresentação dos achados.

Foram explicitamente definidos o problema de pesquisa, os critérios de elegibilidade, as fontes de informação e as estratégias de busca adotadas. O processo de seleção dos estudos ocorreu em etapas sucessivas – identificação, triagem, elegibilidade e inclusão –, devidamente registradas em um fluxograma elaborado conforme o modelo PRISMA 2020, assegurando clareza e rastreabilidade em todas as fases da revisão. Além disso, foram detalhados os métodos de extração e síntese dos dados, bem como os procedimentos de avaliação crítica das evidências selecionadas, reforçando a confiabilidade e a validade das conclusões obtidas (Page *et al*., 2021; Galvão; Pansani; Harrad, 2015).

De forma sintética, as diretrizes do PRISMA 2020 organizam-se em quatro eixos principais: (1) Título e Resumo, que asseguram a identificação clara do estudo como revisão sistemática; (2) Introdução, que contextualiza a pesquisa e explicita seus objetivos; (3) Métodos, que abrangem critérios de inclusão e exclusão, fontes de informação, estratégias de busca, processo de seleção dos estudos, extração e síntese dos dados; e (4) Resultados e Discussão, voltados à apresentação das evidências, à avaliação da qualidade metodológica e à interpretação crítica dos resultados. Esses princípios nortearam integralmente o presente estudo, promovendo maior padronização, transparência e robustez metodológica (Page *et al*., 2021; Galvão; Pansani; Harrad, 2015).

Para a triagem e seleção dos artigos, utilizou-se o *software* Rayyan, que possibilita a leitura cega e independente por revisores, bem como a resolução de conflitos por consenso, conferindo maior rigor e transparência ao processo. A adoção dessa plataforma justifica-se pela sua capacidade de gerenciar o volume expressivo de estudos identificados nas bases de dados,

além de permitir a remoção automática de duplicatas, assegurando a integridade do corpus documental. Ademais, o Rayyan facilitou a aplicação transparente dos critérios de inclusão e exclusão, alinhando-se às diretrizes do PRISMA 2020 e contribuindo para a reprodutibilidade da revisão.

Após a triagem, os artigos selecionados foram analisados por meio da estratégia PICO, que orientou a extração e a categorização dos dados com foco nos elementos população, intervenção, comparação e desfecho. A sigla PICO refere-se a: P (População), que identifica o grupo de interesse; I (Intervenção), que descreve a intervenção, exposição ou fenômeno estudado; C (Comparação), que indica o grupo de comparação ou a ausência de intervenção; e O (*Outcome* ou desfecho), que corresponde aos resultados analisados. Essa estrutura permitiu direcionar a busca bibliográfica, assegurar clareza nos parâmetros de análise e manter coerência entre a pergunta de pesquisa e os achados sintetizados.

No presente estudo, a estratégia PICO foi aplicada tanto na revisão da literatura acadêmica quanto na análise da literatura cinza, favorecendo uma sistematização precisa e comparável dos resultados. Sua utilização justifica-se pela capacidade de estruturar de forma clara e sistemática a pergunta de investigação, além de possibilitar a categorização consistente dos estudos selecionados, facilitando a análise comparativa dos impactos das mudanças climáticas sobre a qualidade de vida da população idosa (Thomas *et al*., 2024; Santos; Pimenta; Nobre, 2007).

Além disso, o uso da estratégia PICO contribuiu para a transparência e a reprodutibilidade do processo de revisão, assegurando que a extração e a síntese das evidências fossem conduzidas com rigor metodológico. Dessa forma, essa estratégia mostrou-se adequada para operacionalizar os objetivos específicos da pesquisa, especialmente no que se refere à identificação de intervenções, comparações entre grupos e desfechos associados às dimensões fisiológica, mental, social e econômica da qualidade de vida. Por fim, procedeu-se à análise crítica dos estudos, considerando sua robustez metodológica, as evidências apresentadas e a relevância dos achados para o tema investigado (Bardin, 2016).

A revisão sistemática da literatura, conduzida conforme as diretrizes do PRISMA, foi utilizada para complementar as limitações metodológicas da análise bibliométrica, uma vez que possibilitou uma análise crítica e aprofundada do conteúdo dos estudos selecionados. Sua principal contribuição reside na transparência e no rigor metodológico, já que o processo de seleção, avaliação e síntese dos dados segue critérios explícitos e replicáveis. Entre suas limitações, destacam-se a dependência das bases de dados selecionadas e o viés linguístico, considerando que a maior parte das publicações analisadas encontra-se em língua inglesa.

Na terceira etapa, realizou-se a análise da literatura cinza, que incluiu documentos técnicos, relatórios de organismos internacionais, planos de adaptação climática, legislações e outros materiais relevantes não publicados em periódicos científicos. Inicialmente, esses documentos foram selecionados com base em critérios de relevância, atualidade e aderência ao tema. Assim como na revisão sistemática, a análise da literatura cinza foi conduzida com base na estratégia PICO (Santos; Pimenta; Nobre, 2007), seguida de análise crítica, com o objetivo de avaliar a qualidade, a aplicabilidade e a consistência das informações apresentadas (Bardin, 2016).

A incorporação da literatura cinza teve como finalidade ampliar o escopo da investigação, contemplando relatórios técnicos, documentos institucionais e governamentais, bem como outros materiais relevantes para a análise das políticas públicas. Essa estratégia permitiu captar informações atualizadas e aplicadas, especialmente na interface entre mudanças climáticas, envelhecimento populacional e políticas públicas, ainda que apresente desafios interpretativos decorrentes de sua heterogeneidade e da ausência de revisão por pares.

Embora essencial para a compreensão de evidências práticas e contextos aplicados, a literatura cinza apresenta limitações que devem ser reconhecidas. Diferentemente dos artigos científicos, esses documentos não passam por processos formais de avaliação por pares, o que pode comprometer sua validade e confiabilidade. Além disso, materiais produzidos por organizações e governos podem refletir agendas políticas e institucionais específicas, apresentando vieses interpretativos. Soma-se a isso a dificuldade de acesso, indexação e replicabilidade do processo de busca, bem como a ausência de padronização metodológica, o que limita comparações sistemáticas e generalizações mais amplas.

Apesar dessas limitações, a literatura cinza oferece contribuições relevantes, ao abordar questões emergentes antes de sua consolidação na literatura científica e ao fornecer dados originais e contextuais, especialmente sobre realidades nacionais e regionais. Relatórios institucionais e governamentais, em particular, apresentam informações estratégicas para a análise de políticas públicas e para a compreensão aplicada dos impactos das mudanças climáticas sobre a população idosa.

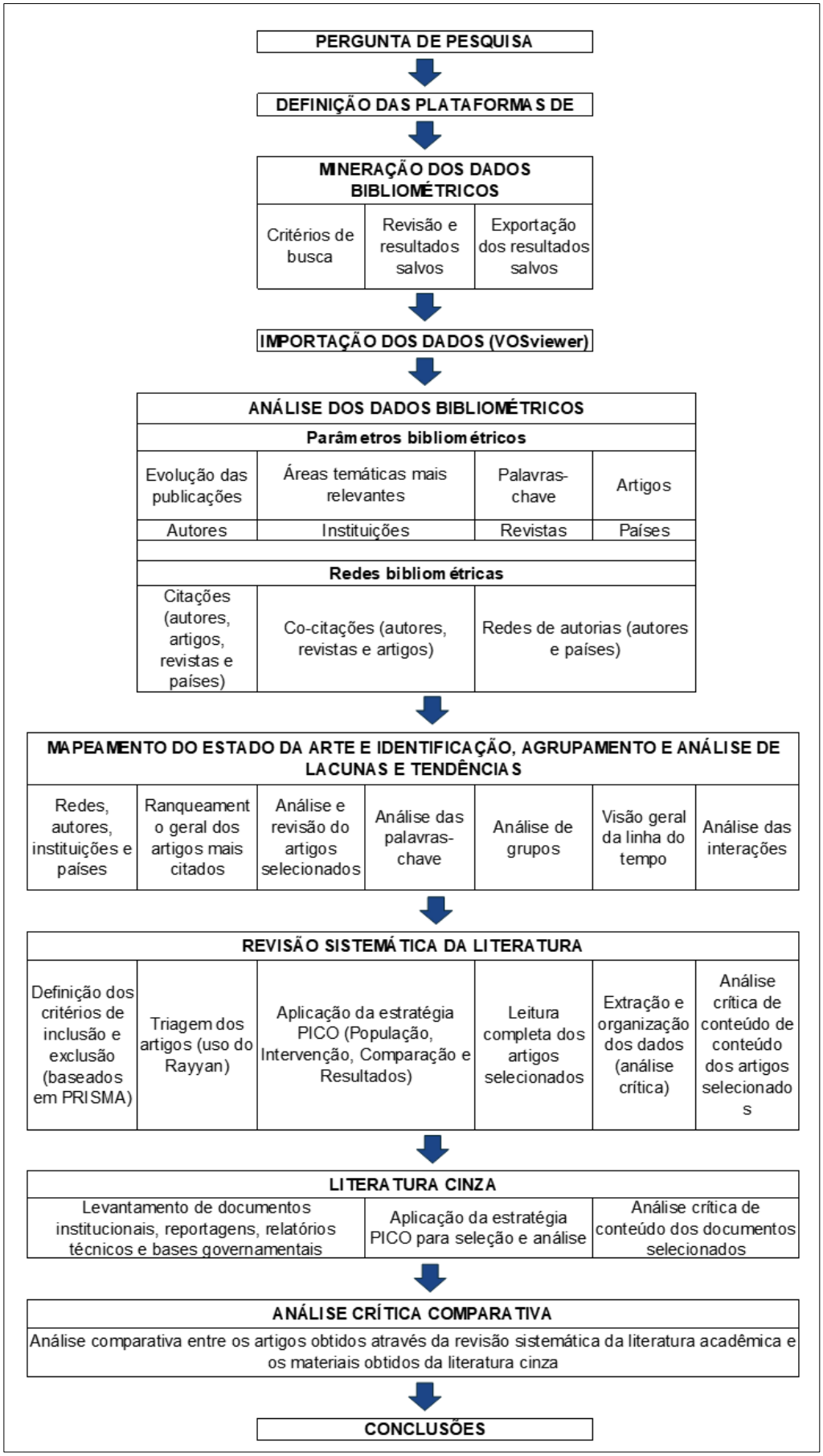
Dessa forma, a integração entre análise bibliométrica, revisão sistemática e literatura cinza confere maior consistência, profundidade e transparência ao estudo, ao combinar evidências quantitativas e qualitativas. Essa estratégia metodológica fortalece a análise e assegura a relevância científica e prática dos resultados obtidos.

A adoção de métodos mistos justifica-se pela complexidade do objeto de investigação. Uma abordagem exclusivamente quantitativa, baseada apenas na bibliometria, seria insuficiente

para captar as nuances qualitativas dos impactos climáticos na qualidade de vida da população idosa. Por outro lado, uma abordagem puramente qualitativa limitaria a identificação de padrões macro e tendências na produção científica. A integração metodológica permitiu a triangulação de dados e perspectivas, atendendo ao objetivo de produzir uma análise cientificamente fundamentada e relevante para o contexto das políticas públicas.

Por fim, na quarta etapa, foi realizada uma análise comparativa entre os achados da revisão sistemática da literatura científica e os resultados provenientes da análise da literatura cinza. Esse procedimento teve como objetivo identificar convergências, divergências, lacunas e complementaridades entre os dois conjuntos de dados, possibilitando uma compreensão mais ampla e aprofundada dos efeitos das mudanças climáticas na qualidade de vida da população idosa. Abaixo, consta a Figura 1 que ilustra o fluxo metodológico desta pesquisa.

**Figura 1.** Fluxo metodológico




**Fonte:** Autoria própria (2024).

## 3.2 Fundamentos da pesquisa bibliométrica

A análise bibliométrica foi escolhida como procedimento inicial desta pesquisa por oferecer uma visão quantitativa e sistemática da produção científica relacionada às mudanças climáticas e à qualidade de vida da população idosa. Esse método possibilita o mapeamento do estado da arte do campo científico, além de orientar decisões estratégicas de pesquisa ao identificar padrões, tendências e lacunas na literatura existente.

A bibliometria consiste em uma metodologia estatística aplicada à análise quantitativa da produção científica, caracterizada por sua natureza exploratória, descritiva e bibliográfica. Seu objetivo é mensurar padrões de disseminação do conhecimento, redes de colaboração científica, produtividade de autores, instituições e periódicos, bem como a evolução de temas de pesquisa ao longo do tempo (Donthu *et al*., 2021).

Sua utilização nesta dissertação justifica-se pela necessidade de compreender a estrutura, a dinâmica e as tendências da produção acadêmica relacionada à interseção entre mudanças climáticas, envelhecimento populacional e qualidade de vida. Por se tratar de um campo emergente e de caráter interdisciplinar, a análise bibliométrica permite identificar não apenas os estudos mais relevantes, mas também as lacunas existentes, os tópicos em desenvolvimento e os autores e instituições que lideram a produção científica no tema (Ellegaard; Wallin, 2015).

A fundamentação teórica da bibliometria apoia-se em um conjunto de leis empíricas clássicas, amplamente reconhecidas na literatura, que orientam a análise e a interpretação dos dados coletados. A Lei de Lotka descreve a distribuição da produtividade dos autores, demonstrando que a maioria dos pesquisadores publica apenas um artigo, enquanto uma minoria concentra elevada produção científica, o que possibilita identificar os principais especialistas e núcleos ativos de pesquisa em determinado campo (Cândido *et al*., 2018). A Lei de Bradford explica a dispersão da informação científica ao indicar que um pequeno conjunto de periódicos concentra o maior volume de publicações sobre um tema específico, enquanto outros contribuem de forma menos frequente, auxiliando na identificação dos periódicos mais relevantes para o campo de estudo (Sembay *et al*., 2020). A Lei de Zipf refere-se à frequência das palavras em textos científicos, sugerindo que poucos termos aparecem com alta recorrência, enquanto a maioria ocorre de forma esporádica; sua aplicação permite mapear os termos-chave mais utilizados e identificar as principais linhas de investigação (Rodrigues; Viera, 2016). Por fim, a Lei de Price aponta que a ciência tende a crescer de forma exponencial até alcançar um estágio de saturação ou transformação paradigmática, permitindo avaliar se o campo de estudo

encontra-se em fase emergente, de crescimento ou de maturidade científica (Rodrigues; Viera, 2016).

Neste trabalho, a análise bibliométrica foi operacionalizada por meio da extração de metadados das bases Scopus, Web of Science e Science Direct, selecionadas em função de sua ampla cobertura internacional, do rigor de seus critérios de indexação e da relevância para estudos interdisciplinares nas áreas de saúde, sustentabilidade e ciências sociais aplicadas. A escolha dessas três bases teve como objetivo reduzir vieses associados a restrições de indexação, uma vez que, em conjunto, concentram parcela significativa da literatura científica de impacto.

Contudo, reconhece-se que essa opção pode ter limitado a inclusão de publicações veiculadas em periódicos regionais ou em idiomas distintos do inglês. Periódicos publicados em português ou espanhol, bem como aqueles de circulação mais restrita, podem estar sub-representados, o que pode ter influenciado o panorama geral obtido, eventualmente negligenciando contribuições relevantes de contextos locais, como o Brasil e a América Latina.

Quanto ao recorte temporal, definiu-se que a busca abrangeria o período de 2020 a 2024, o qual concentra avanços recentes nas discussões sobre mudanças climáticas e envelhecimento populacional, especialmente após o lançamento da iniciativa global "Década do Envelhecimento Saudável 2021-2030" pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2022). Em relação ao idioma, optou-se pelo inglês em razão do elevado volume de publicações disponíveis, o que garante acesso a uma ampla base de conhecimento científico. Ainda assim, reconhece-se a limitação inerente a essa escolha, conforme discutido anteriormente.

Os dados extraídos foram processados no *software* VOSviewer (versão 1.6.20), ferramenta especializada na construção e visualização de redes de coocorrência, colaboração e análise de citações. O *software* possibilita o mapeamento de redes de coautoria, cocitação e coocorrência de palavras-chave, utilizando recursos como análise de clusters e mapas de densidade, que permitem identificar núcleos de produção científica e articulações temáticas relevantes (van Eck; Waltman, 2010).

O VOSviewer foi empregado com o objetivo de mapear e visualizar a estrutura intelectual do campo de estudo. Sua aplicação concentrou-se na criação de mapas de coocorrência de palavras-chave, utilizando o algoritmo de normalização por força de associação (*association strength*) para calcular a similaridade entre os termos extraídos dos títulos e resumos dos artigos. Essa abordagem resultou em visualizações de rede nas quais a proximidade entre os termos indica a intensidade de sua relação temática. Adicionalmente, a funcionalidade de análise de clusters permitiu o agrupamento automático dos termos em conjuntos temáticos,

representados por cores distintas, favorecendo a identificação dos principais eixos de pesquisa emergentes. Os mapas de densidade complementaram a análise ao evidenciar áreas de maior concentração temática, enquanto a visualização em rede possibilitou a identificação da centralidade de termos específicos, destacando os conceitos mais influentes e interconectados no campo.

Dessa forma, a bibliometria, além de proporcionar uma compreensão panorâmica da produção científica, desempenha um papel estratégico na construção de uma base teórica robusta, na identificação de tendências e na definição dos caminhos metodológicos que orientam as etapas subsequentes desta pesquisa. Ao adotar essa abordagem, busca-se assegurar rigor, transparência e relevância científica, contribuindo para o avanço do conhecimento na interface entre mudanças climáticas, envelhecimento populacional e qualidade de vida.

Para a recuperação dos artigos nas bases de dados supracitadas, foram utilizadas equações booleanas compostas por descritores-chave relevantes e suas variações semânticas. Os descritores e operadores booleanos foram selecionados com base em três eixos conceituais centrais do estudo – mudanças climáticas, população idosa e qualidade de vida –, abrangendo suas principais variações terminológicas identificadas em revisão preliminar e em vocabulários controlados, como os *Medical Subject Headings* (MeSH) da *U.S. National Library of Medicine*. As equações foram calibradas por meio de buscas-piloto e ajustadas às particularidades de indexação de cada base de dados, com o objetivo de maximizar a recuperação de estudos relevantes sem comprometer a precisão. O detalhamento dessas equações, apresentado no Quadro 1, assegura a transparência e a reprodutibilidade do processo de busca.

**Quadro 1.** Equação booleanas utilizadas

**Equação 1 - Critérios de busca na base de dados Scopus**

| |
|---|
| TITLE-ABS-KEY ("*elderly" OR "*aging* " OR "*older*" OR "*senior*") AND TITLE-ABS-KEY ("climate change" OR "global warming") AND TITLE-ABS-KEY ("quality of life" OR "well-being" OR "health outcomes") AND PUBYEAR> 2019 AND PUBYEAR < 2025 AND ( LIMIT-TO (PUBSTAGE, "final")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "re") OR LIMIT-TO ( DOCTYPE, "ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English")) |

**Equação 2 - Critérios de busca na base de dados da Web of Science**

| |
|---|
| ALL= ("elderly population" OR "aging population" OR "older adults" OR "senior citizens") AND all = ("climate change" OR "global warming") AND all = ("quality of life" OR "well-being" OR "health outcomes") |

**Equação 3 - Critérios de busca na base de dados da Science Direct**

| |
|---|
| ("elderly population" OR "aging population" OR "older adults" OR "senior citizens") AND ("climate change" OR "global warming") AND ("quality of life" OR "well-being" OR "health outcomes") |

**Fonte:** Autoria própria (2024).

Na base de dados Scopus, seguindo a delimitação de data e idioma citados anteriormente, utilizou-se a "Equação 1" (apresentada no Quadro 1) no campo de pesquisa "*Title, abstract or keywords*" ("Título, resumo e palavras-chave" em tradução livre) e selecionou-se documentos do tipo "*Review Article*" e "*Research Article*" ("Artigo de pesquisa" e "Artigo de revisão" em tradução livre). Desta forma, obteve-se 613 resultados e realizou-se o *download* de um arquivo com todos os metadados compilados.

Na base de dados Web of Science, seguindo a delimitação de data e idioma citados anteriormente, utilizou-se a "Equação 2" (apresentada no Quadro 1) no campo "Tópico" e selecionou-se documentos do tipo "Artigo" e "Artigo de revisão". Desta forma, obteve-se 56 resultados e realizou-se o *download* de um arquivo com todos os metadados compilados.

Já na base de dados Science Direct, também seguindo a mesma delimitação de data e idioma citados anteriormente, utilizou-se a "Equação 3" (apresentada no Quadro 1) no campo de pesquisa "*Find articles with these terms*" ("Procure artigos com esses termos" em tradução livre) e selecionou-se os campos "*Review Article*" e "*Research Article*" ("Artigo de pesquisa" e "Artigo de revisão" em tradução livre). Assim, obteve-se 3.533 resultados e realizou-se o *download* de um arquivo com todos os metadados compilados. Portanto, ao somar-se os resultados obtidos nas buscas das bases de dados, foi possível obter 4.202 artigos.

### *3.2.1 Resultados da bibliometria*

A análise bibliométrica desenvolvida neste estudo possibilitou mapear de forma abrangente o panorama científico acerca dos efeitos das mudanças climáticas na qualidade de vida da população idosa. Foram analisados 4.202 registros extraídos das bases Scopus, Web of Science e Science Direct, considerando artigos de pesquisa e de revisão publicados no período de 2020 a 2024, no idioma inglês.

A interpretação dos dados bibliométricos foi orientada pelo conjunto de leis cienciométricas clássicas discutidas anteriormente (Seção 3.2), as quais fornecem um arcabouço teórico consistente para a compreensão dos padrões de produção e disseminação do conhecimento científico. A aplicação dessas leis permitiu transcender a mera descrição quantitativa dos dados, conferindo maior profundidade analítica aos resultados obtidos.

Com base nesse referencial, foram realizadas a análise temporal da produção científica, a análise de coocorrência de palavras-chave, a identificação dos principais periódicos e a análise da produtividade dos autores mais relevantes. A análise temporal teve como objetivo identificar a evolução da quantidade de publicações ao longo do tempo, permitindo compreender a dinâmica de crescimento do campo científico investigado (Camargo; Barbosa, 2018). Assim, apresenta-se o panorama da produção anual de artigos entre 2020 e 2024, conforme ilustrado no Gráfico 1 abaixo.

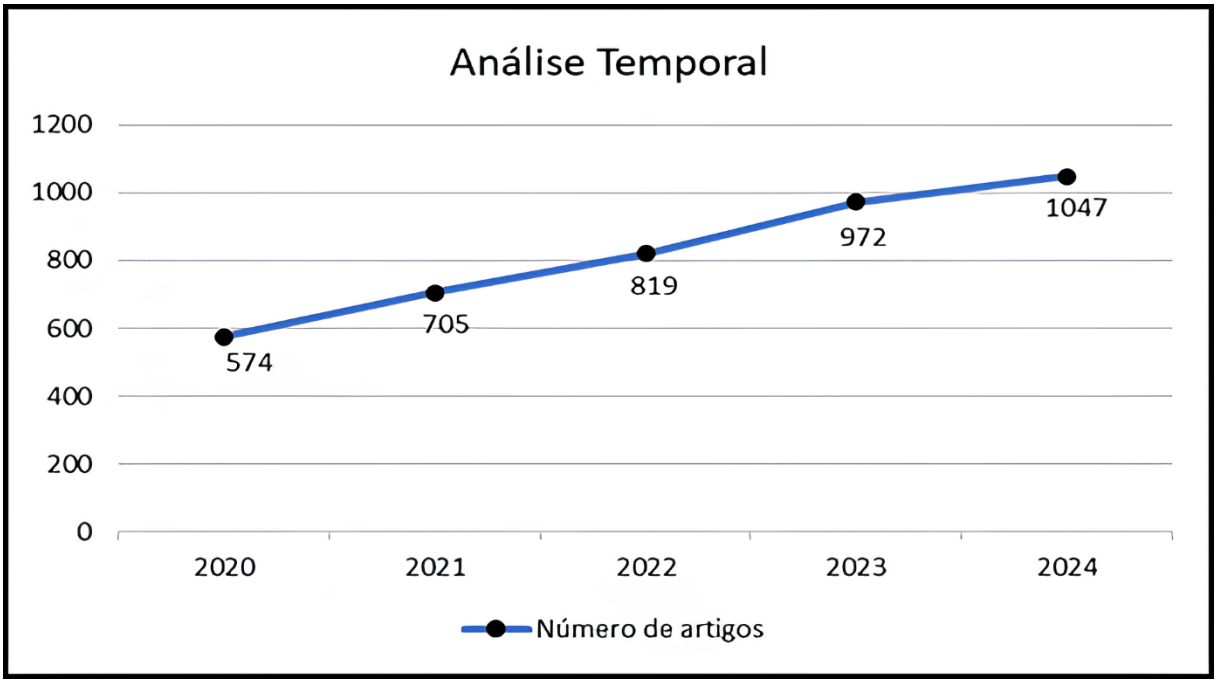
Observou-se um crescimento expressivo da produção científica a partir de 2020, refletindo a intensificação das discussões globais tanto sobre as mudanças climáticas – possivelmente impulsionadas pelos desdobramentos da COP26, realizada em 2021 – quanto sobre o envelhecimento populacional, especialmente após o lançamento da iniciativa “Década do Envelhecimento Saudável (2021-2030)” pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2022).

O maior volume de publicações concentrou-se no ano de 2023, seguido de uma leve estabilização em 2024, o que sugere que o tema vem se consolidando na literatura acadêmica. Esse padrão está em consonância com a Lei de Price, segundo a qual campos científicos emergentes tendem a apresentar crescimento exponencial até atingirem um estágio de relativa maturidade (Junior *et al*., 2016).

De forma sintética, o crescimento exponencial das publicações anuais evidenciado no Gráfico 1 – com aumento particularmente acentuado a partir de 2021 – reflete o padrão descrito pela Lei de Price acerca da dinâmica de crescimento científico. Esse avanço acelerado coincide com eventos globais relevantes, como a COP26 e o lançamento da “Década do Envelhecimento Saudável” pela OMS. Como exemplo, o número de publicações passou de 850 em 2021 para

1.150 em 2022, representando um aumento de aproximadamente 35% em apenas um ano, característica típica de um campo em fase de expansão acelerada e consolidação, conforme previsto por Price.

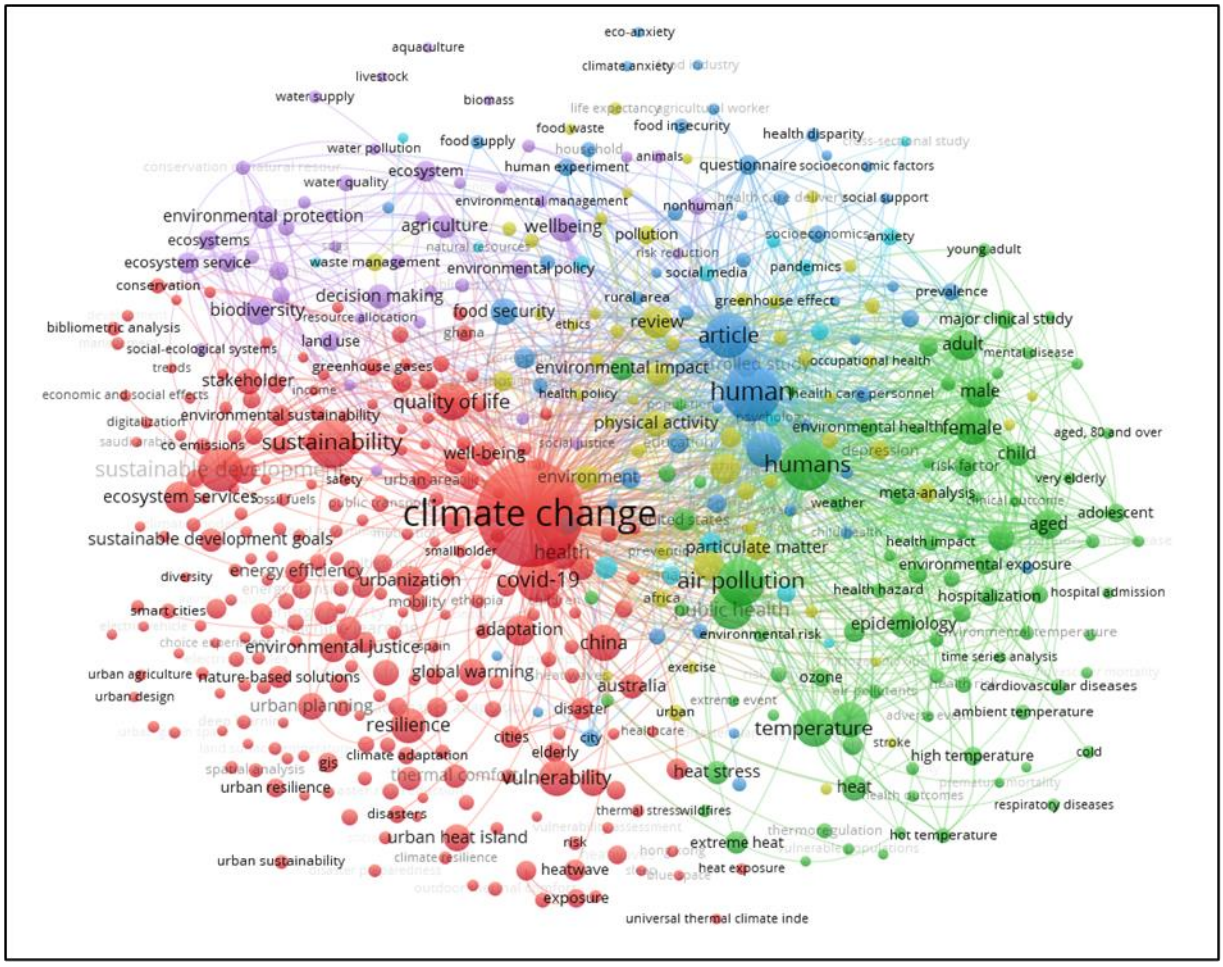
**Gráfico 1.** Distribuição anual dos artigos




**Fonte:** Autoria própria com auxílio do *software* Rayyan (2024).

A análise de coocorrência de palavras-chave, realizada por meio do *software* VOSviewer (Figura 2), permitiu identificar os termos mais frequentes e suas inter-relações na produção científica sobre mudanças climáticas e qualidade de vida da população idosa. O VOSviewer organiza os termos em clusters, agrupando palavras-chave que apresentam forte relação entre si. A força de conexão entre os termos indica a intensidade da associação temática, de modo que quanto maior essa força, mais significativa é a relação observada. Para fins ilustrativos, apresenta-se uma tabela parcial das palavras-chave mais recorrentes (Tabela 1).

**Figura 2.** Distribuição de clusters das palavras-chave




**Fonte:** Autoria própria com auxílio do *software* VOSviewer.

**Tabela 1.** Ocorrências de palavras-chave

| PALAVRA-CHAVE | CLUSTER | PESO (CONEXÃO) | PESO (FORÇA TOTAL DA CONEXÃO) | PESO (OCORRÊNCIA ) |
|---|---|---|---|---|
| climate change | 1 | 791 | 5802 | 708 |
| human | 4 | 633 | 4070 | 206 |
| sustainability | 1 | 358 | 733 | 153 |
| air pollution | 3 | 443 | 1247 | 148 |
| covid-19 | 1 | 255 | 479 | 125 |
| sustainable development | 1 | 377 | 892 | 124 |
| public health | 3 | 449 | 1317 | 104 |
| quality of life | 4 | 446 | 1250 | 90 |
| temperature | 5 | 295 | 736 | 89 |
| china | 1 | 271 | 511 | 86 |
| vulnerability | 1 | 271 | 512 | 82 |
| mental health | 6 | 331 | 851 | 80 |
| mortality | 5 | 234 | 571 | 80 |
| resilience | 1 | 176 | 294 | 79 |
| female | 3 | 423 | 1714 | 72 |
| health | 1 | 229 | 374 | 71 |
| review | 4 | 407 | 1132 | 65 |
| ecosystem services | 2 | 208 | 411 | 62 |
| adaptation | 1 | 220 | 352 | 61 |
| male | 3 | 404 | 1531 | 61 |
| adult | 3 | 391 | 1382 | 58 |
| systematic review | 5 | 235 | 407 | 58 |
| urbanization | 1 | 239 | 401 | 55 |
| aging | 4 | 278 | 570 | 54 |
| aged | 3 | 346 | 1264 | 53 |

**Fonte:** Autoria própria com *software* VOSviewer.

Os resultados da análise de coocorrência revelaram uma distribuição lexical que segue rigorosamente a Lei de Zipf, segundo a qual poucos termos concentram a maior parte das ocorrências, enquanto a maioria aparece de forma esporádica. Conforme demonstrado na Tabela 1, o termo “climate change” apresentou 708 ocorrências, dominando amplamente o vocabulário da produção científica analisada, seguido por “human” (206 ocorrências) e “sustainability” (153 ocorrências). Essa concentração evidencia que o núcleo temático consolidado da literatura ainda gravita fortemente em torno de questões ambientais de caráter macro e da condição humana em sentido amplo.

Em contrapartida, termos diretamente relacionados ao objeto central desta pesquisa, como “aging” (54 ocorrências), “aged” (53 ocorrências) e “quality of life” (90 ocorrências), apresentaram frequência significativamente menor. Embora esses termos possuam alta força de conexão com o núcleo central – como evidenciado na Figura 1, em que aparecem associados a conceitos como “climate change” e “vulnerability” –, eles ainda não alcançaram protagonismo terminológico independente. Isso indica que o envelhecimento e a qualidade de vida da população idosa surgem predominantemente como temas transversais, frequentemente tratados como subtópicos da vulnerabilidade climática geral, e não como eixos centrais de investigação.

Esse padrão de distribuição lexical sugere que a produção científica recente tem priorizado uma abordagem ampla e macroestrutural da crise climática, ao mesmo tempo em que integra, de forma secundária, conceitos relacionados ao envelhecimento. Os termos centrais cumprem, assim, a função de consolidar a identidade temática do campo, enquanto os termos emergentes atuam como vetores de expansão conceitual, apontando possíveis caminhos futuros de especialização da pesquisa.

Dessa forma, a intersecção entre mudanças climáticas e envelhecimento populacional configura-se como uma agenda científica ainda em processo de consolidação. O campo apresenta forte centralidade nas dimensões ambientais e de saúde pública em sentido amplo, enquanto a qualidade de vida da população idosa permanece como uma linha emergente, pouco isolada e ainda marginal na produção acadêmica atual. Essa constatação evidencia uma lacuna temática relevante e reforça a pertinência da presente pesquisa, ao buscar conferir maior visibilidade às especificidades do envelhecimento e da qualidade de vida dos idosos no contexto da crise climática.

No que se refere à análise dos periódicos, a identificação das revistas mais produtivas no campo é fundamental para compreender onde se concentram as principais discussões acadêmicas. A aplicação da Lei de Bradford permitiu identificar os periódicos que concentram a maior parte das publicações relevantes sobre mudanças climáticas e envelhecimento no período de 2020 a 2024. Conforme essa lei, um número reduzido de periódicos forma o núcleo central de difusão científica, enquanto os demais apresentam uma distribuição mais dispersa, padrão que foi confirmado pelos resultados obtidos.

Os dados indicaram que periódicos de ampla circulação internacional, voltados à sustentabilidade e às ciências ambientais – como *Science of the Total Environment*, *International Journal of Disaster Risk Reduction* e *Environmental Research* – figuram entre os mais produtivos do período analisado. Esse resultado evidencia que, embora o tema possua caráter interdisciplinar, sua difusão científica permanece fortemente concentrada em veículos especializados na área ambiental, geralmente de alto impacto e reconhecimento acadêmico, que atuam como espaços privilegiados para a consolidação da agenda de pesquisa.

Por outro lado, a análise também revelou a dispersão de artigos em uma ampla variedade de periódicos periféricos, confirmando a existência da segunda zona de dispersão prevista pela Lei de Bradford. Conforme apresentado na Tabela 2 abaixo, essa dispersão indica que, embora o tema seja relevante, ele ainda é abordado de forma transversal em diferentes áreas – como saúde pública, meio ambiente, políticas sociais e ciências aplicadas –, sem que haja, até o

momento, uma especialização consolidada em periódicos dedicados exclusivamente à interface entre envelhecimento e mudanças climáticas.

Assim, a análise fundamentada na Lei de Bradford permite concluir que o núcleo científico da área já se encontra delineado em alguns periódicos estratégicos, ao mesmo tempo em que a temática segue em processo de expansão e diversificação. Para pesquisadores e formuladores de políticas públicas, esse resultado é particularmente relevante, pois indica tanto os veículos prioritários para consulta e publicação quanto as lacunas existentes na difusão acadêmica. A concentração dos estudos em revistas de sustentabilidade e meio ambiente, em detrimento de periódicos específicos sobre envelhecimento ou políticas sociais, reforça a necessidade de ampliar o diálogo interdisciplinar para que o tema se consolide de forma mais robusta e integrada.

**Tabela 2.** Periódicos e seus respectivos números de publicações

| PERIÓDICO | NÚMERO DE PUBLICAÇÕES |
|---|---|
| Science of The Total Environment | 187 |
| International Journal of Disaster Risk Reduction | 132 |
| Environmental Research | 103 |
| Journal of Cleaner Production | 101 |
| Sustainable Cities and Society | 99 |
| Urban Climate | 74 |
| Heliyon | 68 |
| Environment International | 68 |
| Building and Environment | 65 |
| Cities | 62 |
| Journal of Environmental Management | 60 |
| Energy Research & Social Science | 47 |
| Journal of Rural Studies | 41 |
| Land Use Policy | 38 |
| Energy and Buildings | 38 |
| Energy Policy | 35 |
| Urban Forestry & Urban Greening | 35 |
| The Lancet | 33 |
| Ecological Indicators | 31 |
| The Lancet Planetary Health | 29 |
| Renewable and Sustainable Energy Reviews | 29 |
| Ecological Economics | 27 |
| Landscape and Urban Planning | 26 |
| Technological Forecasting and Social Change | 26 |
| Social Science & Medicine | 25 |
| International Journal of Environmental Research and Public Health | 25 |
| Environmental Science & Policy | 24 |
| Sustainability (Switzerland) | 24 |
| Global Environmental Change | 23 |
| Quaternary Science Reviews | 23 |

**Fonte:** Autoria própria com auxílio do software VOSviewer (2024).

A análise da produtividade dos autores, sintetizada na Tabela 3 abaixo, evidencia um padrão de distribuição que confirma a validade da Lei de Lotka no campo de estudo investigado. Segundo essa lei, a produção científica tende a apresentar uma distribuição assimétrica, na qual a maioria dos pesquisadores publica apenas um ou dois trabalhos, enquanto uma parcela reduzida concentra um volume significativamente maior de publicações (Rodrigues; Viera, 2016).

Os dados apresentados na Tabela 3 demonstram claramente esse padrão de concentração inicial. Autores como Cai e Kan, com 13 publicações cada, e Zhang, com 12 publicações, destacam-se como os principais contribuintes individuais do campo, ao passo que os demais pesquisadores listados apresentam níveis progressivamente menores de produtividade, variando entre 11 e 10 publicações. O próprio recorte da tabela, que reúne exclusivamente autores com

elevada produção científica, já indica a existência de uma distribuição desigual da autoria, característica central da Lei de Lotka.

Esse padrão possui implicações relevantes para a compreensão do estágio de desenvolvimento do campo de pesquisa. A presença de autores altamente produtivos, como Cai, Kan e Zhang, sugere a emergência de especialistas e, possivelmente, de lideranças acadêmicas e grupos de pesquisa dedicados de forma contínua à interseção entre mudanças climáticas, envelhecimento e qualidade de vida. Ao mesmo tempo, a forte concentração da produção em poucos autores indica que o campo ainda se encontra em processo de consolidação, sustentado por uma base ampla de pesquisadores que contribuem de forma mais esporádica, frequentemente oriundos de áreas correlatas, como saúde pública, gerontologia e ciências ambientais.

A confirmação desse padrão por meio da Lei de Lotka reforça as conclusões previamente discutidas a partir da aplicação das Leis de Zipf e de Bradford. Em conjunto, esses achados corroboram a caracterização da temática como um campo científico emergente, marcado pela consolidação gradual de um núcleo de especialistas, pela centralização inicial da produção e por uma estrutura de autoria ainda em formação.

**Tabela 3.** Autores e seus respectivos números de publicações

| AUTOR | NÚMERO DE PUBLICAÇÕES |
|---|---|
| Cai, Wenjia | 13 |
| Kan, Haidong | 13 |
| Zhang, Yunquan | 12 |
| Li, Shanshan | 11 |
| Liu, Zhao | 11 |
| Sharifi, Ayyoob | 11 |
| Guo, Yuming | 11 |
| Gong, Peng | 11 |
| Yang, Jun | 10 |
| Hajat, Shakoor | 10 |
| Romanello, Marina | 10 |
| Liu, Wei | 10 |
| Ren, Chao | 10 |
| Lin, Shao | 9 |
| Pega, Frank | 9 |
| Bi, Peng | 9 |
| Liu, Qiyong | 9 |
| Huang, Cunrui | 9 |
| Zhao, Qi | 9 |
| Xie, Yang | 9 |
| Kiesewetter, Gregor | 8 |
| Li, Tiantian | 8 |
| Liu, Yang | 8 |
| Zhang, Wangjian | 8 |
| McKee, Martin | 8 |
| Nieuwenhuijsen, Mark | 8 |
| Wang, Qiang | 8 |
| Chen, Bin | 7 |
| Murray, Christopher J L | 7 |

**Fonte:** Autoria própria com auxílio do *software* VOSviewer (2024).

Dessa forma, os resultados da análise bibliométrica permitem afirmar que a produção científica sobre os impactos das mudanças climáticas na população idosa apresenta características típicas de um campo de pesquisa em consolidação. A concentração de publicações em um núcleo restrito de periódicos e autores, aliada à dispersão temática observada nas palavras-chave e à assimetria na produtividade dos pesquisadores, confirma os padrões descritos pelas Leis de Bradford, Zipf e Lotka. Esses achados indicam, simultaneamente, a existência de núcleos consolidados de produção e a presença de uma base ampla e ainda fragmentada de contribuições, oriundas de diferentes áreas do conhecimento. Tal configuração evidencia o caráter interdisciplinar do tema e reforça a necessidade de

aprofundamento analítico por meio de abordagens qualitativas, como a revisão sistemática e a análise da literatura cinza, desenvolvidas nas etapas subsequentes desta pesquisa.

### *3.2.2 Diagrama PRISMA*

O PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) consiste em um conjunto de 27 diretrizes internacionais que estabelecem padrões metodológicos voltados à transparência, reprodutibilidade e completude em revisões sistemáticas (Page et al., 2021; Galvão; Pansani; Harrad, 2015). No presente estudo, esse protocolo orientou todas as etapas da revisão, desde a formulação da pergunta de pesquisa até a síntese dos resultados, assegurando a documentação clara, padronizada e replicável do percurso metodológico adotado.

Nesse contexto, o Diagrama PRISMA (Figura 3) foi utilizado para representar visualmente o fluxo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos, garantindo transparência e rastreabilidade em cada etapa do processo de seleção da literatura.

As 27 diretrizes do PRISMA 2020 estão organizadas em sete grandes seções que abrangem todo o ciclo da revisão sistemática. A seção referente ao Título (item 1) orienta que o estudo seja explicitamente identificado como uma revisão sistemática, garantindo clareza quanto à sua natureza metodológica. O Resumo (item 2) recomenda que sejam apresentados, de forma estruturada, os principais elementos da revisão, incluindo objetivos, métodos, resultados e conclusões. A Introdução (itens 3 e 4) orienta a descrição do racional teórico do estudo, a contextualização do problema investigado e a explicitação dos objetivos ou questões da revisão, preferencialmente organizadas segundo modelos de formulação, como o PICO.

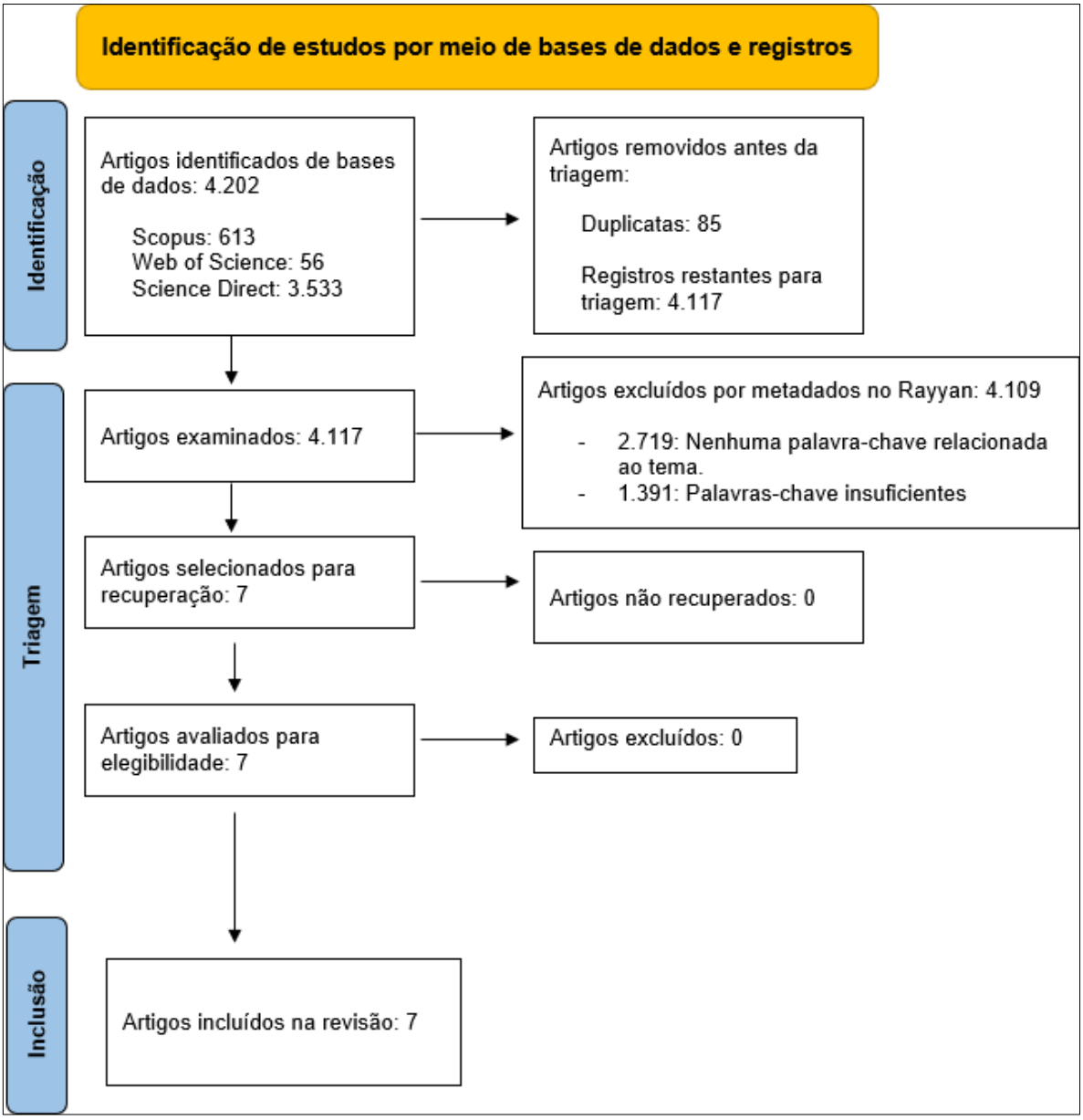
A seção de Métodos (itens 5 a 15) constitui o núcleo central das diretrizes e abrange a descrição detalhada dos critérios de elegibilidade, das fontes e estratégias de busca, dos procedimentos de seleção dos estudos, dos processos de extração dos dados e das estratégias de síntese adotadas. Essa seção também recomenda o relato das ferramentas utilizadas, como o software Rayyan, bem como dos métodos empregados para avaliação do risco de viés e das análises estatísticas ou qualitativas aplicadas. A seção de Resultados (itens 16 a 22) refere-se à apresentação sistemática dos dados obtidos, incluindo o número total de registros identificados, excluídos e incluídos, as características dos estudos selecionados e as principais evidências encontradas. A Discussão (itens 23 a 26) propõe a interpretação crítica dos resultados à luz da literatura existente, considerando limitações metodológicas, implicações teóricas e a aplicabilidade dos achados. Por fim, a seção de outras informações (item 27) contempla dados

complementares que reforçam a transparência do estudo, como fontes de financiamento, conflitos de interesse e o registro prévio da revisão, quando existente.

No presente estudo, o protocolo PRISMA foi aplicado como guia metodológico para garantir consistência e rigor nas etapas de busca, triagem e síntese dos estudos. Inicialmente, todas as publicações identificadas nas bases de dados foram organizadas e filtradas de acordo com os critérios de inclusão e exclusão previamente definidos. Em seguida, os artigos passaram por duas fases de avaliação – leitura de títulos e resumos e leitura integral –, conforme o modelo de quatro etapas proposto pelo PRISMA: identificação, triagem, elegibilidade e inclusão. Todo o processo foi conduzido com o auxílio do *software* Rayyan, que possibilitou a triagem sistemática e a remoção de duplicatas. Os resultados desse percurso metodológico foram sintetizados graficamente na Figura 3, que representa quantitativamente o processo de seleção até a composição da amostra final de sete artigos.

Dessa forma, a adoção do PRISMA não se restringiu ao uso do diagrama, mas permeou toda a condução da revisão sistemática, desde sua estruturação metodológica até a elaboração do relatório final. A aplicação integral dessas diretrizes assegurou que o processo de revisão seguisse padrões internacionalmente reconhecidos de qualidade, transparência e rigor científico, reforçando a validade e a confiabilidade dos achados apresentados nesta dissertação.

**Figura 3.** Fluxo de seleção dos artigos conforme diretrizes PRISMA (2020)




**Fonte:** Adaptado de PRISMA (2020).

### 3.3 Revisão sistemática da literatura

A revisão sistemática da literatura constitui um método rigoroso e replicável cujo objetivo é identificar, avaliar e sintetizar criticamente as evidências científicas disponíveis sobre um determinado tema. Trata-se de uma abordagem especialmente adequada para áreas interdisciplinares e emergentes, como o estudo dos efeitos das mudanças climáticas sobre populações vulneráveis, uma vez que permite organizar e integrar conhecimentos dispersos na literatura (Liberati *et al.*, 2009; Page *et al.*, 2021). Nesse sentido, a adoção da revisão sistemática como um dos pilares metodológicos desta pesquisa justifica-se por sua aderência direta à

questão de pesquisa e aos objetivos propostos, sobretudo ao objetivo de analisar o conteúdo dos documentos acadêmicos, identificando os impactos multidimensionais das mudanças climáticas na qualidade de vida da população idosa.

A opção por esse método fundamenta-se, ainda, na sua capacidade de oferecer um protocolo transparente, replicável e minimamente tendencioso para a identificação, seleção e síntese das evidências científicas disponíveis. Tal rigor mostrou-se essencial para mapear um campo fragmentado e marcado pela interdisciplinaridade, no qual a interseção entre mudanças climáticas, envelhecimento e qualidade de vida encontra-se dispersa em áreas como saúde pública, gerontologia e ciências ambientais. Assim, a revisão sistemática, ao empregar estratégias de busca abrangentes e critérios explícitos, permitiu recuperar, organizar e analisar essa produção científica de forma sistematizada.

Conforme apresentado na Seção 3.2.2, o protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) foi adotado como diretriz para a condução e o relato da revisão sistemática realizada neste estudo. Sua aplicação materializou-se no acompanhamento rigoroso do fluxo estruturado de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos, conforme representado na Figura 3 da dissertação. Esse protocolo forneceu um *framework* metodológico padronizado para todas as etapas do processo, desde a busca nas bases de dados até a definição da amostra final, assegurando maior transparência e qualidade ao processo de revisão (Page *et al*., 2021).

A utilização do PRISMA justifica-se por três razões centrais. Primeiramente, o protocolo assegurou transparência e reprodutibilidade, ao exigir que todas as decisões metodológicas fossem claramente documentadas. Em segundo lugar, sua estrutura sistemática contribuiu para a redução de vieses, ao minimizar a arbitrariedade na seleção dos estudos por meio da explicitação prévia dos critérios de elegibilidade. Por fim, a adoção de um protocolo internacionalmente reconhecido conferiu maior credibilidade metodológica à pesquisa, alinhando-a às boas práticas consolidadas na literatura científica para revisões sistemáticas.

A aplicação do PRISMA mostrou-se particularmente relevante diante do elevado volume inicial de registros identificados (4.202 estudos), permitindo documentar com precisão o processo de refinamento que resultou na amostra final de sete artigos. O diagrama de fluxo apresentado na Figura 3 não apenas ilustra esse percurso metodológico, mas também evidencia os principais pontos de exclusão ao longo da revisão, oferecendo subsídios importantes para a compreensão das características da produção científica no campo investigado. Essa abordagem metodologicamente robusta fortaleceu a validade interna da revisão sistemática e respaldou a confiabilidade das conclusões obtidas.

A seleção dos artigos baseou-se em critérios de elegibilidade claramente definidos, contemplando publicações entre 2020 e 2024, indexadas nas bases Scopus, Web of Science e Science Direct, e redigidas em língua inglesa. O recorte temporal foi estabelecido com o objetivo de capturar a produção científica mais recente sobre o tema, considerando que tanto os debates sobre mudanças climáticas quanto as políticas voltadas ao envelhecimento populacional apresentaram avanços significativos nesse período. Esse intervalo temporal coincide, ainda, com eventos globais relevantes, como a publicação de relatórios do IPCC (2021-2023) e o início da Década do Envelhecimento Saudável da Organização Mundial da Saúde (2021-2030), assegurando que a revisão reflita o estado atual do conhecimento científico.

A escolha das bases de dados Scopus, Web of Science e Science Direct justifica-se por sua ampla cobertura internacional e pela qualidade de indexação em áreas multidisciplinares diretamente relacionadas ao tema, como ciências ambientais, saúde pública e gerontologia. A utilização dessas bases permitiu uma cobertura abrangente da literatura de alto impacto, contribuindo para a minimização de vieses relacionados à seleção das fontes.

Quanto à opção pelo idioma inglês, esta decorre do fato de se tratar da principal língua da comunicação científica internacional nas áreas investigadas. Tal escolha visou garantir acesso ao núcleo central da produção científica global, reconhecendo-se, entretanto, como limitação, a possível exclusão de contribuições relevantes publicadas em outros idiomas. Ressalta-se que todos os critérios de elegibilidade foram definidos a priori e aplicados de maneira consistente ao longo de todo o processo de seleção, assegurando transparência metodológica e reprodutibilidade da revisão.

Para o gerenciamento e a triagem dos estudos, utilizou-se a plataforma Rayyan, uma ferramenta web gratuita desenvolvida especificamente para apoiar a condução de revisões sistemáticas da literatura (Ouzzani *et al*., 2016). Sua adoção justificou-se pela necessidade de lidar de forma eficiente e organizada com o elevado volume de registros identificados. Inicialmente, todos os registros provenientes das três bases de dados foram importados para um ambiente unificado, permitindo o gerenciamento centralizado do corpus bibliográfico. A funcionalidade de detecção automática de duplicatas foi empregada para identificar e remover registros repetidos, assegurando a integridade do conjunto de dados analisado.

O processo de triagem explorou as funcionalidades da plataforma para a aplicação sistemática dos critérios de elegibilidade em etapas sucessivas, iniciando-se pela análise de títulos e resumos e avançando para a leitura dos textos completos. Todas as decisões de inclusão e exclusão foram registradas automaticamente, garantindo rastreabilidade ao processo. Para fins de organização, foram utilizadas etiquetas personalizadas, enquanto os filtros dinâmicos

facilitaram a recuperação e análise de subconjuntos específicos. Adicionalmente, o recurso de ocultação inicial dos resumos foi ativado, de modo a priorizar a avaliação preliminar com base nos títulos e minimizar vieses interpretativos na fase inicial de seleção. A utilização do Rayyan contribuiu, assim, para maior rigor, transparência e eficiência na condução da revisão sistemática.

Para a análise qualitativa dos artigos incluídos, adotou-se a estratégia PICO, acrônimo para População, Intervenção, Comparação e Desfecho, amplamente utilizada na área da saúde para estruturar questões de pesquisa e orientar revisões sistemáticas (Eriksen; Frandsen, 2018). Neste estudo, o PICO foi empregado como framework metodológico para guiar a extração e análise dos dados, sendo operacionalizado a partir dos seguintes componentes: População (idosos ≥ 60 anos), Intervenção/Exposição (mudanças climáticas), Comparação (grupos não expostos ou outras faixas etárias) e Desfechos (impactos na qualidade de vida).

A adoção dessa estratégia justificou-se por sua capacidade de operacionalizar a questão de pesquisa em elementos analíticos claros, favorecendo a padronização da avaliação de estudos heterogêneos e a identificação de evidências diretas sobre a relação investigada. O uso do PICO mostrou-se particularmente eficaz para a síntese dos achados segundo as dimensões fisiológica, mental, social e econômica, além de viabilizar o mapeamento sistemático de lacunas temáticas na literatura.

Adicionalmente, a condução da revisão sistemática seguiu os princípios da Cochrane Collaboration, com o objetivo de garantir transparência, reprodutibilidade e minimização de vieses. A definição dos critérios de inclusão e exclusão, bem como a síntese dos achados, foi orientada pelas recomendações do *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (Higgins *et al*., 2024).

Apesar do rigor metodológico adotado, algumas limitações devem ser reconhecidas. A restrição da estratégia de busca a três bases de dados e ao idioma inglês pode ter introduzido viés de seleção, sub-representando produções regionais ou publicações em outros idiomas. Além disso, o processo de triagem foi conduzido por um único revisor, ainda que complementado por reavaliação de amostras, o que constitui uma limitação metodológica. Por fim, o reduzido número de estudos incluídos (n = 7) (Seção 3.3.1), aliado à heterogeneidade dos desenhos e abordagens, reflete o caráter ainda incipiente do campo investigado, recomendando cautela na generalização dos achados.

### *3.3.1 Seleção de artigos*

A triagem dos artigos foi realizada com auxílio da plataforma Rayyan, ferramenta que oferece recursos para identificação de duplicatas e classificação sistemática dos estudos a partir de critérios previamente definidos. Sua utilização foi fundamental para o gerenciamento do volume inicial de 4.202 registros identificados nas bases de dados, possibilitando a detecção e a exclusão de 85 duplicatas. Após essa etapa, 4.117 artigos permaneceram disponíveis para análise.

Os critérios de inclusão e exclusão foram definidos com o objetivo de assegurar que os estudos selecionados estivessem alinhados de forma rigorosa aos objetivos da pesquisa, concentrando-se especificamente na interseção entre mudanças climáticas, população idosa e qualidade de vida. A formulação desses critérios baseou-se na necessidade de identificar investigações que abordassem de maneira direta as relações entre essas variáveis, evitando a inclusão de estudos que tratassem os temas de forma dissociada ou periférica.

O processo de seleção foi estruturado em duas etapas complementares. Na primeira etapa, conduzida diretamente na plataforma Rayyan, aplicou-se um filtro inicial com base nas palavras-chave centrais da pesquisa – *climate change, aging e quality of life* – selecionadas por representarem os eixos conceituais fundamentais do estudo. Essa triagem preliminar resultou na exclusão de 2.719 artigos que não apresentavam relação temática com o objeto de investigação, restando 1.398 estudos para análise subsequente.

Na segunda etapa, os artigos remanescentes foram submetidos à leitura integral, com aplicação criteriosa dos critérios de inclusão e exclusão. Foram incluídos estudos que atendessem simultaneamente aos seguintes requisitos: (1) foco temático explícito nos efeitos das mudanças climáticas sobre a qualidade de vida da população idosa, de modo a captar investigações que analisassem a relação entre as variáveis de interesse; (2) abordagem de pelo menos uma das dimensões analíticas adotadas nesta pesquisa – fisiológica, mental, social ou econômica –, possibilitando uma compreensão abrangente dos impactos; e (3) apresentação de evidências empíricas ou revisões sistemáticas, assegurando que a análise se fundamentasse em dados concretos e metodologicamente robustos.

Foram excluídos os estudos que: (1) não tinham como foco a população idosa, considerando que o objetivo central da pesquisa é compreender os impactos específicos das mudanças climáticas nessa faixa etária; (2) abordavam os temas de forma isolada, sem estabelecer relação entre mudanças climáticas, envelhecimento e qualidade de vida; (3) consistiam em editoriais, cartas ou artigos de opinião desprovidos de dados empíricos; (4)

apresentavam duplicação de dados ou estavam fora do período temporal delimitado (2020-2024), comprometendo a atualidade das evidências; e (5) não estavam disponíveis na íntegra, condição necessária para a realização de uma análise qualitativa aprofundada.

Todo o processo de seleção foi conduzido pela pesquisadora, utilizando-se integralmente as funcionalidades de organização, filtragem e triagem disponibilizadas pelo Rayyan. Ao final das etapas de análise de títulos e resumos, seguida da leitura integral dos textos, dos 4.202 estudos inicialmente identificados, apenas sete atenderam a todos os critérios de inclusão e foram selecionados para a análise qualitativa (Quadro 2). O diagrama de fluxo PRISMA (Figura 3) documenta de forma detalhada todo esse percurso metodológico, assegurando transparência e rastreabilidade ao processo de revisão sistemática.

**Quadro 2.** Artigos selecionados

| REFERÊNCIA | ARTIGO | LOCAL |
|---|---|---|
| Chee, S. Y. (2024) | "Older adults' lived experiences of thermal comfort in senior-friendly accommodations for healthy aging in humid tropics" *"Experiências de pessoas idosas sobre conforto térmico em habitações favoráveis ao envelhecimento saudável em regiões de trópicos úmidos"* | Selangor (Malásia) |
| Corvetto, J. F. *et al.* (2024) | "Private vs. public emergency visits for mental health due to heat: Na indirect socioeconomic assessment of heat vulnerability and healthcare access, in Curitiba, Brazil" *"Atendimentos de emergência em saúde mental relacionados ao calor nos setores público e privado: uma avaliação socioeconômica indireta da vulnerabilidade térmica e do acesso aos serviços de saúde em Curitiba, Brasil"* | Curitiba (Brasil) |
| Figueiredo, T. *et al.* (2024) | "The interplay between climate change and ageing: A systematic review of health indicators" *"A interação entre mudanças climáticas e envelhecimento: uma revisão sistemática de indicadores de saúde"* | América do Norte (EUA e Canadá), Ásia (China, Japão e Israel), Europa (Reino Unido, Bulgária e Espanha) e Oceania (Austrália) |
| Kriebel-Gasparro, A. (2024) | "Case discussion: The effect of extreme temperatures on na older adult" *"Discussão de caso: impactos das temperaturas extremas em pessoas idosas"* | Não especificado |
| Kriebel-Gasparro, A. (2022) | "Climate Change: Effects on the Older Adult" *"Mudanças climáticas e seus efeitos sobre a população idosa"* | Não especificado |
| Vanos, J. *et al.* (2023) | "A physiological approach for assessing human survivability and liveability to heat in a changing climate" *"Abordagem fisiológica para a avaliação da sobrevivência e da habitabilidade humanas frente ao calor em um contexto de mudanças climáticas"* | Não especificado |
| Yang, H; Lee, T.; Juhola, S. (2021) | The old and the climate adaptation: Climate justice, risks, and urban adaptation plan *"Pessoas idosas e adaptação às mudanças climáticas: justiça climática, riscos e planejamento de adaptação urbana"* | Europa |

**Fonte:** Autoria própria (2025).

### *3.3.2 Estratégia PICO*

Para a análise qualitativa dos sete artigos selecionados, adotou-se a estratégia PICO, um método estruturado amplamente utilizado em revisões sistemáticas para a sistematização e comparação de evidências científicas. Sua escolha fundamenta-se em sua capacidade de organizar de forma clara os elementos centrais da investigação, alinhando-se aos objetivos metodológicos desta pesquisa.

A estratégia PICO foi empregada de acordo com as diretrizes metodológicas da *Cochrane Collaboration*, que recomenda sua utilização tanto na formulação de perguntas de pesquisa estruturadas quanto na extração e organização de dados em revisões sistemáticas. Essa abordagem contribui para a padronização da análise, promove maior comparabilidade entre os estudos incluídos e facilita a categorização dos desfechos avaliados (Thomas *et al*., 2024; Santos; Pimenta; Nobre, 2007).

No contexto desta pesquisa, os quatro componentes do PICO foram definidos da seguinte forma: População (P), composta por idosos com 60 anos ou mais; Intervenção (I), referente às medidas de adaptação ou mitigação associadas às mudanças climáticas; Comparação (C), considerando grupos não expostos ou outras faixas etárias; e Desfechos (O), correspondentes aos impactos na qualidade de vida, contemplando as dimensões fisiológica, mental, social e econômica.

A extração dos elementos PICO foi realizada por meio da análise manual dos artigos incluídos, com apoio dos recursos de organização da plataforma Rayyan, conforme previamente justificado. A aplicação dessa estratégia confere transparência à lógica analítica adotada pelo pesquisador, ao explicitar os critérios utilizados na seleção e categorização das informações. Além disso, o uso do PICO possibilitou a construção de tabelas analíticas, facilitando a identificação de fundamentos, padrões e informações relevantes, o que contribui para o fortalecimento da análise e para a elaboração de estratégias interpretativas consistentes (Roever *et al*., 2021).

Essa abordagem permitiu a comparação sistemática das evidências em diferentes contextos, bem como a identificação de padrões recorrentes nos impactos das mudanças climáticas sobre a população idosa. Os dados extraídos com base na estratégia PICO foram organizados em uma matriz analítica, conforme a proposta de análise de conteúdo de Bardin (2016), possibilitando a categorização dos impactos por dimensão – fisiológica, mental, social e econômica – e a identificação de convergências e lacunas na literatura.

Dessa forma, a combinação da estratégia PICO com a utilização da plataforma Rayyan mostrou-se adequada para assegurar o rigor metodológico da revisão sistemática, garantindo que todos os estudos fossem analisados a partir de critérios homogêneos de relevância e permitindo uma visão integrada e comparável dos achados da literatura especializada.

### *3.3.3 Análise crítica*

A análise crítica da literatura científica selecionada foi estruturada a partir dos elementos da estratégia PICO (População, Intervenção, Comparação e Desfecho), conforme sistematizado no Quadro 2, e conduzida em consonância com as orientações metodológicas propostas por Bardin (2016) para a análise de conteúdo. A adoção da estratégia PICO segue as recomendações da *Cochrane Collaboration*, cujo objetivo é fornecer diretrizes baseadas em evidências que ampliem a qualidade, a confiabilidade e a transparência das revisões sistemáticas (Thomas *et al*., 2024; Santos; Pimenta; Nobre, 2007).

A *Cochrane Collaboration* enfatiza a importância da formulação clara e sistemática das perguntas de pesquisa, bem como da avaliação estruturada dos estudos incluídos. A organização dos artigos segundo os componentes do PICO possibilitou não apenas uma síntese descritiva, mas também uma avaliação crítica das evidências disponíveis, permitindo a identificação de lacunas, fragilidades metodológicas e limitações conceituais (Higgins *et al*., 2024). Conforme destaca Bardin (2016, p. 47), a análise de conteúdo constitui "um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens".

A análise do componente População revelou uma consistência metodológica relevante: todos os sete estudos analisaram exclusivamente indivíduos idosos com 60 anos ou mais, assegurando alinhamento conceitual e comparabilidade inicial entre os artigos. Esse recorte etário está em consonância tanto com a definição adotada pela Organização Mundial da Saúde quanto com marcos legais nacionais, como o Estatuto da Pessoa Idosa no Brasil (Lei nº 10.741/2003).

Entretanto, a especificação de subgrupos vulneráveis dentro da população idosa esteve ausente ou foi pouco explorada na maioria dos estudos. Apenas dois trabalhos avançaram nesse sentido. Chee (2024) estratificou os participantes por etnia (malaios, chineses e indianos), gênero e níveis de funcionalidade física, enquanto Corvetto *et al*. (2024) diferenciaram usuários

de sistemas público e privado de saúde como indicador indireto de nível socioeconômico, além de estratificar por faixa etária (18-64 anos versus ≥65 anos) e gênero.

Os demais estudos (Figueiredo *et al*., 2024; Kriebel-Gasparro, 2022, 2024; Vanos *et al*., 2023; Yang, Lee, Juhola, 2021) trataram os idosos como uma categoria homogênea, sem recortes por raça, classe socioeconômica, localização geográfica (urbana ou rural), arranjos familiares ou condições de moradia (domiciliar ou institucional). Essa lacuna compromete a validade externa das evidências, considerando que respostas fisiológicas, sociais e adaptativas às mudanças climáticas variam significativamente conforme tais fatores.

Assim, observa-se que a literatura científica tende a homogeneizar a população idosa, desconsiderando desigualdades internas que modulam a vulnerabilidade climática. Embora essa limitação restrinja a aplicabilidade direta das evidências, ela também revela uma lacuna relevante a ser explorada, especialmente para subsidiar políticas públicas sensíveis às realidades locais. Como ressaltam Gasparri *et al*. (2022), a vulnerabilidade climática é profundamente modulada pelas intersecções entre idade, gênero, raça, classe e território.

No eixo da Intervenção, identificou-se predominância de estratégias centradas na dimensão fisiológica, como sistemas de alerta para ondas de calor, centros de resfriamento, protocolos de hidratação e manejo clínico da exaustão térmica. Essa concentração indica uma abordagem ainda restrita e pouco integrada da complexidade dos efeitos das mudanças climáticas sobre a qualidade de vida dos idosos.

Segundo a abordagem da *Cochrane Collaboration*, intervenções eficazes devem ser comparáveis, mensuráveis e capazes de responder à multicausalidade dos desfechos (Higgins *et al*., 2024). A análise revelou distribuição desigual entre as quatro dimensões da qualidade de vida consideradas nesta pesquisa – fisiológica, mental, social e econômica – evidenciando uma assimetria significativa nas respostas adaptativas propostas.

Na dimensão fisiológica, presente em seis dos sete artigos, destacam-se propostas como sistemas de alerta térmico (Kriebel-Gasparro, 2022; Yang; Lee; Juhola, 2021), centros de resfriamento público (Kriebel-Gasparro, 2022), protocolos clínicos de manejo da exaustão pelo calor (Kriebel-Gasparro, 2024), melhorias na infraestrutura habitacional (Chee, 2024), modelagem de limites fisiológicos de sobrevivência ao calor (Vanos *et al*., 2023) e capacitação de profissionais de saúde para prevenção e resposta a eventos extremos (Kriebel-Gasparro, 2022).

As intervenções voltadas à dimensão mental foram identificadas em apenas dois artigos. Corvetto *et al*. (2024) propuseram monitoramento psiquiátrico ampliado durante ondas de calor, integrando serviços de saúde mental aos sistemas de alerta climático. Kriebel-Gasparro (2022)

enfatizou a educação em saúde voltada aos impactos psicológicos do clima, com foco na identificação de estresse, ansiedade, depressão e luto ecológico.

Na dimensão social, igualmente presente em dois estudos, as intervenções concentraram-se na inclusão de idosos em políticas urbanas de adaptação climática, participação em processos decisórios e fortalecimento da infraestrutura urbana adaptada (Yang; Lee; Juhola, 2021), bem como na adaptação de instituições de longa permanência e no fortalecimento de redes de apoio e cuidadores (Chee, 2024; Kriebel-Gasparro, 2022).

Por outro lado, a dimensão econômica esteve praticamente ausente nos sete artigos analisados, configurando uma lacuna crítica. Nenhum estudo investigou ou propôs intervenções financeiras específicas, como subsídios para climatização, auxílios para adaptação habitacional, políticas tarifárias diferenciadas ou transferências de renda associadas a eventos climáticos extremos. O único indício indireto de desigualdade socioeconômica foi observado em Corvetto *et al*. (2024), ao diferenciar usuários de sistemas público e privado de saúde, sem, contudo, propor políticas econômicas corretivas. Essa ausência é particularmente preocupante, dado que a literatura gerontológica reconhece a segurança financeira como determinante central da qualidade de vida na velhice (Siaba et al., 2024; Irigaray; Trentini, 2009).

Essa distribuição assimétrica das intervenções evidencia um viés biomédico persistente, no qual a vulnerabilidade climática dos idosos é tratada predominantemente como problema de saúde física aguda, negligenciando impactos de médio e longo prazo nas dimensões mental, social e econômica. Além disso, a maioria das intervenções identificadas possui caráter reativo e de curto prazo, com escassez de estratégias preventivas, estruturais e de longo alcance.

No componente Comparação, identificou-se um déficit crítico que compromete a capacidade de inferência causal dos estudos. Apenas três artigos apresentaram comparadores explícitos. Corvetto *et al*. (2024) compararam atendimentos psiquiátricos em sistemas público e privado, períodos de calor moderado e extremo versus temperaturas de referência, além de estratificação por idade e gênero. Figueiredo *et al*. (2024) realizaram revisão sistemática que permitiu comparações implícitas entre diferentes populações e contextos. Yang, Lee e Juhola (2021) compararam cidades com e sem políticas de adaptação, diferentes proporções de população idosa e distintos níveis de participação em redes de governança climática.

Os demais estudos careceram de grupos controle formais. Kriebel-Gasparro (2024) apresentou estudo de caso único; Chee (2024) realizou análise fenomenológica sem comparadores quantitativos; Vanos *et al*. (2023) compararam modelos fisiológicos, mas sem dados empíricos populacionais. Essa ausência reduz a robustez das evidências e limita a capacidade de atribuir causalidade às intervenções analisadas (Higgins *et al*., 2024).

Quanto aos Desfechos, a maioria dos estudos apresentou resultados vagos ou qualitativos, sem definição clara de indicadores mensuráveis. Apenas três artigos – Corvetto *et al*. (2024), Figueiredo *et al*. (2024) e Vanos *et al*. (2023) – operacionalizaram desfechos de forma objetiva, com uso de indicadores quantitativos, escalas ou parâmetros fisiológicos bem definidos.

Os demais trabalhos apresentaram desfechos predominantemente qualitativos ou agregados, dificultando a comparação entre estudos e a replicação das intervenções. Ademais, mesmo nos estudos quantitativos, observou-se predominância de indicadores biomédicos, como mortalidade, hospitalização e temperatura corporal, em detrimento de dimensões psicossociais, relacionais e ambientais da qualidade de vida, conforme definição da Organização Mundial da Saúde (OMS, 1998).

Em síntese, a aplicação do modelo PICO evidenciou avanços e fragilidades estruturais da literatura analisada. Embora o foco populacional em idosos represente um avanço metodológico, a ausência de recortes intragrupo compromete a validade externa dos achados. As intervenções mostraram-se limitadas e pouco integradas, com predomínio fisiológico (85,7% dos estudos) e negligência das dimensões mental, social e econômica. A carência de comparadores consistentes e de estudos longitudinais reduziu a força das evidências, enquanto a indefinição de desfechos comprometeu a qualidade geral das análises.

Como propõe Bardin (2016), a análise crítica deve ultrapassar a descrição e revelar as condições de produção do conhecimento. Nesse sentido, constatou-se que, apesar do crescimento recente, o campo ainda carece de maior rigor metodológico, padronização de indicadores e integração interdisciplinar. Observou-se também concentração geográfica, fragmentação disciplinar e fraca articulação com políticas públicas, uma vez que apenas Yang, Lee e Juhola (2021) abordaram explicitamente a incorporação de idosos em políticas de adaptação climática.

Essas limitações, contudo, não invalidam os achados, mas contextualizam suas contribuições e indicam caminhos para o avanço da pesquisa. A articulação dessas evidências com a literatura cinza, discutida nas seções subsequentes, permite ampliar a compreensão do fenômeno, integrando rigor científico, aplicabilidade prática e relevância social.

Abaixo constam os Quadros 3 e 4 com a síntese dos resultados da análise da estratégia PICO e a pergunta de pesquisa de cada artigo, respectivamente.

**Quadro 3.** Síntese dos resultados da análise PICO dos artigos

| REFERÊNCIA | P | I | C | O |
|---|---|---|---|---|
| CHEE, S. Y. Older adults' lived experiences of thermal comfort in senior-friendly accommodations for healthy aging in humid tropics. **Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics**, [*S. l.*], 2024. | Idosos (≥ 60 anos) residentes em instituições de longa permanência em clima tropical úmido na Malásia. | Estratégias para promover conforto térmico (ventilação, climatização, design ambiental, controle de umidade, ruído e iluminação). | Comparação implícita entre diferentes experiências de conforto térmico. | Melhora do bem-estar físico, mental e social, qualidade de vida e promoção do envelhecimento saudável. |
| CORVETTO, J. F. *et al*. Private vs. public emergency visits for mental health due to heat: An indirect socioeconomic assessment of heat vulnerability and healthcare access, in Curitiba, Brazil. **Science of the Total Environment**, v. 934, 173312, 2024. | Idosos (≥65 anos) pacientes do sistema público e privado de Curitiba com transtornos mentais | Exposição a temperaturas moderadas e extremas (calor ambiental) | Comparação entre pacientes dos sistemas público e privado de saúde | Aumento no risco relativo de atendimentos de emergência em saúde mental (CRREDV), fração atribuível (AF) e número atribuível (AN) devido ao calor. |
| FIGUEIREDO, T. *et al*. The interplay between climate change and ageing: A systematic review of health indicators. **PLOS ONE**, v. 19, n. 4, p. e0297116, 2024. | Idosos (≥ 65 anos) expostos às mudanças climáticas | Exposição a fenômenos climáticos extremos ou variáveis ambientais associadas às mudanças climáticas | Comparação entre grupos expostos e não expostos a fenômenos climáticos extremos, ou entre diferentes intensidades de exposição | Impactos na saúde física e mental, incluindo mortalidade e morbidade (hospitalizações, doenças cardiovasculares, respiratórias, renais, mentais e lesões físicas). |
| KRIEBEL-GASPARRO, A. Case discussion: The effect of extreme temperatures on an older adult. **Geriatric Nursing**, v. 58, p. 525–528, 2024. | Idosa de 78 anos com comorbidades | Intervenções de manejo para exaustão pelo calor, incluindo hidratação, resfriamento físico (compressas frias, ambiente ventilado), monitoramento dos sinais vitais e educação em saúde | Ausência de intervenções específicas (não realizar medidas de hidratação, resfriamento e orientação), ou a conduta usual sem considerar os efeitos do calor extremo. | Redução dos sintomas de exaustão pelo calor (tontura, náusea, hipertermia, taquicardia), estabilização dos sinais vitais, prevenção de complicações mais graves |
| KRIEBEL-GASPARRO, A. Climate Change: Effects on the Older Adult. **The Journal for Nurse Practitioners**, v. 18, p. 372–376, 2022. | Idosos (≥65 anos) com doenças crônicas ou vulnerabilidades sociais | Ações educativas e de mitigação realizadas por enfermeiros | Cuidado tradicional, sem intervenções específicas para mudanças climáticas | Redução da morbidade, mortalidade e melhora da qualidade de vida frente aos impactos das mudanças climáticas |
| VANOS, Jennifer et al. A physiological approach for assessing human survivability and liveability to heat in a changing climate. **Nature Communications**, [*S.l.*], v. 14, n. 1, p. 7653, 2023. | Idosos (>65 anos) | Aplicação de um modelo fisiológico e biofísico de troca de calor, que considera variáveis ambientais e características fisiológicas para avaliar os limites de sobrevivência | Modelo tradicional baseado no limite fixo de temperatura de bulbo úmido de 35 ºC (Tw), que não considera variações fisiológicas individuais | Demonstrar que o modelo tradicional subestima os riscos, especialmente para idosos e em regiões secas ou com alta radiação solar. |
| YANG, Hyuk; LEE, Taedong; JUHOLA, Sirkku. The old and the climate adaptation: Climate justice, risks, and urban adaptation plan. **Sustainable Cities and Society**, v. 67, p. 102755, 2021. | Idosos (≥75 anos) em cidades europeias, socialmente vulneráveis aos riscos climáticos. | Adoção de políticas públicas de adaptação climática urbana | Cidades sem políticas de adaptação climática ou com menor proporção de idosos. | Maior adoção de políticas de adaptação climática, associada à presença de idosos e fortalecimento da justiça climática. |

**Fonte:** Autoria própria (2025).

**Quadro 4.** Perguntas de pesquisa dos artigos conforme análise PICO

| REFERÊNCIA | PERGUNTA DE PESQUISA |
|---|---|
| CHEE, S. Y. Older adults' lived experiences of thermal comfort in senior-friendly accommodations for healthy aging in humid tropics. **Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics**, [*S. l.*], 2024. | Em idosos residentes em instituições de longa permanência localizadas em clima tropical úmido (P), a vivência de condições de conforto térmico (I), em comparação com vivências de desconforto térmico ou ausência de condições adequadas (C), influencia positivamente o bem-estar físico, emocional e social e a qualidade de vida (O)? |
| CORVETTO, J. F. *et al*. Private vs. public emergency visits for mental health due to heat: An indirect socioeconomic assessment of heat vulnerability and healthcare access, in Curitiba, Brazil. **Science of the Total Environment**, v. 934, 173312, 2024. | Entre pacientes adultos (idosos 65+) residentes em Curitiba (P), a exposição a calor moderado e extremo (I) está associada ao aumento do risco de atendimentos de emergência por transtornos mentais, em comparação a dias de temperaturas amenas (C), e esse risco varia segundo sistema de saúde, faixa etária e gênero (O)? |
| FIGUEIREDO, T. *et al*. The interplay between climate change and ageing: A systematic review of health indicators. **PLOS ONE**, v. 19, n. 4, p. e0297116, 2024. | Em idosos com 65 anos ou mais (P), a exposição a fenômenos relacionados às mudanças climáticas (I), em comparação com a não exposição ou exposição a condições climáticas normais (C), está associada ao aumento da morbidade e mortalidade por causas físicas e mentais (O)? |
| KRIEBEL-GASPARRO, A. Case discussion: The effect of extreme temperatures on an older adult. **Geriatric Nursing**, v. 58, p. 525–528, 2024. | Em idosos expostos a temperaturas extremas (P), a intervenção precoce por enfermeiras de atenção primária com medidas de resfriamento e hidratação (I) em comparação à ausência de intervenção imediata (C) é eficaz na prevenção da progressão de exaustão pelo calor para golpe de calor e outras complicações graves (O)? |
| KRIEBEL-GASPARRO, A. Climate Change: Effects on the Older Adult. **The Journal for Nurse Practitioners**, v. 18, p. 372–376, 2022. | Em adultos mais velhos (P), a intervenção de educação e atuação dos enfermeiros de prática avançada (I), em comparação à ausência de ações específicas para eventos climáticos extremos (C), reduz os impactos negativos na saúde física e mental durante desastres relacionados às mudanças climáticas (O)? |
| VANOS, Jennifer et al. A physiological approach for assessing human survivability and liveability to heat in a changing climate. **Nature Communications**, [*S.l.*], v. 14, n. 1, p. 7653, 2023. | Em adultos jovens e idosos expostos ao calor extremo (P), a aplicação de um modelo fisiológico de sobrevivência e vivência (I), comparada ao modelo tradicional com limiar fixo de temperatura de bulbo úmido de 35 °C (C), é mais eficaz para estimar com precisão os limites reais de sobrevivência e atividade segura em diferentes cenários climáticos (O)? |
| YANG, Hyuk; LEE, Taedong; JUHOLA, Sirkku. The old and the climate adaptation: Climate justice, risks, and urban adaptation plan. **Sustainable Cities and Society**, v. 67, p. 102755, 2021. | Nas cidades europeias com maior proporção de população idosa (P), a adoção de políticas de adaptação urbana ao clima (I) é mais provável do que em cidades com menor proporção de idosos ou sem políticas específicas (C), no sentido de promover justiça climática e reduzir riscos ambientais para populações vulneráveis (O)? |

**Fonte:** Autoria própria (2025).

## 3.4 Literatura cinza

A inclusão da literatura cinza nesta dissertação fundamenta-se no entendimento de que a produção científica formal, embora indispensável, não é suficiente para abarcar toda a complexidade das relações entre mudanças climáticas, envelhecimento populacional e qualidade de vida. Documentos técnicos, relatórios institucionais, diretrizes e publicações de órgãos governamentais e não governamentais frequentemente reúnem evidências, diagnósticos e análises aplicadas que complementam lacunas observadas na literatura acadêmica tradicional.

Conforme destacam Farace e Schöpfel (2010), a literatura cinza compreende um conjunto de produções intelectuais não controladas pelos canais convencionais de publicação científica, mas que detêm elevado valor informativo e relevância prática, especialmente em campos interdisciplinares. No contexto desta pesquisa, sua incorporação possibilita captar com maior profundidade as dinâmicas das políticas públicas, das estratégias de adaptação às mudanças climáticas e das iniciativas voltadas à promoção da qualidade de vida da população idosa, aspectos que, muitas vezes, não são plenamente abordados em artigos indexados em bases acadêmicas.

Adicionalmente, o uso da literatura cinza está alinhado à perspectiva metodológica proposta por Bardin (2016), segundo a qual a análise de conteúdo deve abranger múltiplas formas de comunicação, a fim de proporcionar uma compreensão mais ampla e contextualizada dos fenômenos investigados. Ao incorporar esse tipo de material, a análise torna-se mais abrangente e sensível às diferentes vozes institucionais e aos contextos políticos nos quais as ações e políticas são formuladas, contribuindo para uma interpretação mais consistente e socialmente situada das evidências.

Nesse sentido, a literatura cinza assume um papel estratégico neste estudo, atuando como elo entre a produção científica e a realidade das práticas e políticas públicas. Ela fornece uma base empírica complementar que aprofunda a compreensão de como as mudanças climáticas impactam o envelhecimento e a qualidade de vida da população idosa, além de oferecer subsídios concretos para a formulação de respostas adaptativas mais integradas, equitativas e inclusivas.

Por fim, a descrição detalhada da estratégia de busca, dos critérios de inclusão e exclusão e das fontes consultadas será apresentada na subseção “3.4.1 Seleção da literatura cinza”, assegurando transparência, reprodutibilidade e rigor metodológico ao processo de coleta e análise desses materiais.

### *3.4.1 Seleção de literatura cinza*

A seleção da literatura cinza foi conduzida por meio de um processo sistematizado, orientado pelos mesmos princípios de rigor metodológico e transparência adotados na revisão sistemática. O objetivo consistiu em identificar documentos institucionais e relatórios técnicos relevantes que abordassem a interface entre mudanças climáticas, envelhecimento populacional e qualidade de vida, de modo a complementar a análise dos estudos acadêmicos indexados.

A busca concentrou-se em repositórios institucionais e sites oficiais de organismos reconhecidos por sua atuação nas áreas ambiental, social e de saúde pública. Entre os principais repositórios e portais consultados destacam-se a Organização Mundial da Saúde (OMS), a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), a Organização das Nações Unidas (ONU), o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), o Banco Mundial, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), o Ministério da Saúde e o Ministério do Meio Ambiente.

De forma complementar, utilizou-se o mecanismo de busca do Google, aplicado de maneira estruturada e criteriosa, com o intuito de localizar documentos oficiais, relatórios técnicos, planos de ação e publicações de organizações governamentais e não governamentais. Foram empregados descritores em português e inglês, como "mudanças climáticas AND idosos AND qualidade de vida" e "climate change AND ageing AND quality of life", combinados por operadores booleanos. Considerando que o Google organiza os resultados por ordem de relevância, foram examinadas as cinco primeiras páginas de cada busca, priorizando-se documentos provenientes das fontes institucionais reconhecidas previamente mencionadas.

Como critérios de inclusão, consideraram-se documentos: (1) publicados no período de 2020 a 2024; (2) redigidos em português ou inglês; (3) produzidos por instituições governamentais, organismos multilaterais, universidades ou organizações da sociedade civil com reconhecida atuação nos campos ambiental e social; e (4) que abordassem explicitamente a relação entre mudanças climáticas, envelhecimento populacional e qualidade de vida.

Foram excluídos materiais de caráter opinativo, documentos sem autoria institucional identificável, versões duplicadas e publicações inacessíveis na íntegra. O processo de seleção foi realizado de forma manual e iterativa, com registro sistemático das fontes e dos links consultados, assegurando rastreabilidade e reprodutibilidade.

A adoção desses procedimentos metodológicos garante que a inclusão da literatura cinza neste estudo não se configure como uma busca aleatória, mas como um processo estruturado e fundamentado, capaz de agregar valor analítico à revisão. Dessa forma, a literatura cinza selecionada contribui para ampliar a compreensão sobre políticas públicas, estratégias de adaptação climática e indicadores de qualidade de vida aplicáveis à população idosa, fortalecendo a consistência e a abrangência da análise.

A relação dos materiais de literatura cinza selecionados é apresentada no Quadro 5 abaixo.

**Quadro 5.** Materiais de literatura cinza selecionados

| REFERÊNCIA | LITERATURA CINZA | LOCAL |
|---|---|---|
| Organização das Nações Unidas (ONU, 2022) | Mudança climática causa impactos no envelhecimento saudável | Não especificado |
| Valente, J. (2022) | Relatório da ONU aponta ameaças ao meio ambiente: desequilíbrios trazem impactos negativos para a humanidade | Global |
| National Poll on Healthy Aging (2023) | Beyond the Forecast: Experiences with Extreme Weather and Concerns About Climate and Health | Estados Unidos |
| França, V. (2024) | Estudo alerta que bem-estar da humanidade está sob ameaças recordes | Global |
| United States Environmental Protection Agency (EPA, 2023) | Climate Change and the Health of Older Adults | Estados Unidos |
| Maraccini, G. (2024) | Mortes por calor extremo aumentaram 167% entre idosos nos últimos 33 anos | Global |
| Haq, G. (2023) | Idosos estão entre os mais afetados pelas mudanças climáticas, entenda. | Não especificado |

**Fonte:** Autoria própria (2025).

### *3.4.2 Estratégia PICO*

A estratégia PICO foi aplicada à literatura cinza seguindo a mesma metodologia descrita na Seção 3.3.2, preservando-se as definições dos seus componentes com o objetivo de assegurar consistência analítica entre as diferentes fontes de dados. A adoção desse modelo permitiu estruturar a leitura dos documentos institucionais e dos relatórios técnicos de forma sistemática, favorecendo a padronização da extração das informações e a comparabilidade entre as fontes analisadas.

De maneira análoga ao procedimento adotado na revisão bibliográfica, a estratégia PICO foi empregada conforme as recomendações da *Cochrane Collaboration*, que orienta a formulação estruturada de perguntas de pesquisa e a organização criteriosa das evidências científicas (Santos; Pimenta; Nobre, 2007; Higgins *et al*., 2024). Essa abordagem metodológica possibilitou organizar os dados de maneira lógica, transparente e reprodutível, facilitando a identificação dos elementos essenciais e a categorização uniforme das informações extraídas dos documentos de literatura cinza.

### *3.4.3 Análise crítica*

A análise crítica da literatura cinza foi estruturada com base nos elementos da estratégia PICO (População, Intervenção, Comparação e Desfechos) e em conformidade com as orientações metodológicas propostas por Bardin (2016) para a análise de conteúdo. A adoção

da estratégia PICO seguiu as recomendações da Cochrane Collaboration, cujo objetivo é fornecer diretrizes baseadas em evidências que ampliem a qualidade, a confiabilidade e a transparência das análises sistemáticas (Thomas *et al*., 2024; Santos; Pimenta; Nobre, 2007).

A organização dos materiais a partir do modelo PICO possibilitou não apenas a realização de uma síntese descritiva dos documentos, mas também uma avaliação crítica das evidências apresentadas, permitindo identificar lacunas, limitações e fragilidades metodológicas inerentes a esse tipo de produção (Higgins *et al*., 2024). Conforme destaca Bardin (2016, p. 47), a análise de conteúdo consiste em "um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens".

No componente População (P), verificou-se que todos os sete materiais de literatura cinza analisados se referem exclusivamente a pessoas idosas, embora com variações nos critérios etários adotados. Três documentos (ONU, 2022; US EPA, 2023; Haq, 2023) utilizaram o recorte de ≥60 anos, alinhando-se à definição da Organização Mundial da Saúde e ao marco legal brasileiro estabelecido pelo Estatuto da Pessoa Idosa (Lei nº 10.741/2003). Outros três materiais (National Poll on Healthy Aging, 2023; França, 2024; Maraccini, 2024) adotaram o critério de ≥65 anos, mais frequente em estudos internacionais, especialmente em contextos norte-americanos e europeus. Apenas um documento (Valente, 2022) não especificou claramente o recorte etário, referindo-se de forma genérica a "populações idosas".

Apesar desse foco populacional, a especificação de subgrupos vulneráveis dentro da população idosa mostrou-se ausente ou pouco explorada na maioria dos documentos. Apenas três materiais (National Poll on Healthy Aging, 2023; França, 2024; Haq, 2023) avançaram nessa segmentação. O National Poll on Healthy Aging (2023) estratificou resultados por renda, raça/etnia, localização urbana ou rural e estado de saúde mental; França (2024) destacou mulheres idosas e pessoas com comorbidades como grupos de maior risco; e Haq (2023) mencionou explicitamente mulheres idosas, pessoas com deficiências e idosos em situação de pobreza.

Essa lacuna na caracterização de subgrupos compromete a validade externa das evidências apresentadas, uma vez que as respostas fisiológicas, sociais e adaptativas às mudanças climáticas variam significativamente conforme condições socioeconômicas, raciais, de gênero e territoriais. Observa-se, portanto, que a literatura cinza, assim como a científica, tende a tratar os idosos como uma categoria homogênea, desconsiderando desigualdades internas que condicionam a vulnerabilidade climática. Tal limitação reduz a utilidade prática

das recomendações para a formulação de políticas públicas sensíveis às realidades locais e às múltiplas camadas de vulnerabilidade existentes nesse grupo populacional.

No eixo da Intervenção (I), identificou-se predominância de estratégias centradas na dimensão fisiológica, como sistemas de alerta para ondas de calor, centros de resfriamento público e protocolos de hidratação. Essa concentração aponta para uma abordagem ainda restrita e pouco integrada da complexidade dos efeitos das mudanças climáticas sobre a qualidade de vida da população idosa.

Segundo a abordagem da *Cochrane Collaboration*, intervenções eficazes devem ser comparáveis, mensuráveis e capazes de responder à multicausalidade dos desfechos (Higgins *et al*., 2024). Nesse sentido, a escassez de intervenções voltadas às dimensões mental, social e econômica evidencia fragilidade conceitual nas respostas adaptativas propostas pelos documentos institucionais analisados. Dos sete materiais, apenas três (ONU, 2022; National Poll on Healthy Aging, 2023; Haq, 2023) mencionaram aspectos relacionados à saúde mental ou ao apoio psicossocial, sempre de forma genérica, sem detalhamento operacional ou definição de indicadores de avaliação.

Além disso, observou-se heterogeneidade significativa na forma de mensuração da exposição climática e na descrição das intervenções, o que compromete a comparação entre os documentos e dificulta a replicação de modelos bem-sucedidos em outros contextos. Enquanto o National Poll on Healthy Aging (2023) descreve detalhadamente o programa de *check-ins* telefônicos – incluindo frequência, público-alvo e responsáveis –, documentos como ONU (2022) e Haq (2023) limitam-se a recomendar genericamente o "fortalecimento de redes comunitárias", sem especificar mecanismos de implementação.

No eixo da Comparação (C), identificou-se um déficit crítico. Nenhum dos sete documentos apresentou comparadores explícitos entre grupos expostos e não expostos ou entre diferentes faixas etárias. Essa limitação é esperada, considerando que documentos institucionais e guias técnicos não têm como objetivo primário a condução de pesquisas científicas controladas, mas sim a orientação e a sensibilização para políticas públicas.

Ainda assim, quatro materiais (National Poll on Healthy Aging, 2023; França, 2024; Maraccini, 2024; US EPA, 2023) apresentaram comparações implícitas ou contextuais relevantes. O National Poll on Healthy Aging (2023) comparou idosos que vivenciaram eventos climáticos extremos com aqueles que não vivenciaram, identificando diferenças expressivas nos níveis de preocupação com a saúde (83% versus 45%), além de estratificar resultados por renda, raça e localização. França (2024) e Maraccini (2024) utilizaram comparações temporais, contrastando dados recentes (2023) com períodos anteriores (década de 1990), evidenciando

aumento de 167% na mortalidade por calor entre idosos ao longo de 33 anos. Já a US EPA (2023) comparou implicitamente idosos com a população geral ao demonstrar que essa faixa etária apresenta as maiores taxas de hospitalização por causas relacionadas ao calor nos Estados Unidos.

Nos demais materiais (ONU, 2022; Valente, 2022; Haq, 2023), a ausência de comparadores consistentes reduz a força das evidências apresentadas e limita a capacidade de avaliar se a maior vulnerabilidade observada decorre do envelhecimento em si ou de fatores estruturais associados, como desigualdade social e territorial. Conforme as diretrizes da Cochrane Collaboration (Higgins *et al*., 2024), a ausência de comparações adequadas dificulta o estabelecimento de relações causais e a avaliação da magnitude dos efeitos, comprometendo a fundamentação de políticas públicas baseadas em evidências.

No que se refere aos Desfechos (O), observou-se que a maioria dos documentos apresenta resultados vagos, como “melhora na qualidade de vida” (ONU, 2022; Haq, 2023), “redução dos riscos” (US EPA, 2023) ou “aumento da resiliência” (ONU, 2023; Valente, 2022), sem o emprego de indicadores objetivos, escalas padronizadas ou medidas quantitativas. Essa imprecisão constitui uma limitação relevante da literatura cinza analisada.

A Cochrane Collaboration ressalta que desfechos clínicos e sociais devem ser claramente definidos, reprodutíveis e relevantes para a tomada de decisão (Higgins *et al*., 2024). A ausência desses critérios compromete a robustez das análises, dificulta a replicação das intervenções e limita a aplicabilidade prática das recomendações.

Apenas três documentos apresentaram desfechos mensuráveis e específicos. O National Poll on Healthy Aging (2023) indicou que 74% dos idosos vivenciaram ao menos um evento climático extremo nos últimos dois anos; 59% demonstraram preocupação com os impactos das mudanças climáticas sobre sua própria saúde; 74% manifestaram preocupação com as gerações futuras; apenas 6% receberam orientações de profissionais de saúde sobre preparação para emergências climáticas e, entre esses, 64% adotaram medidas concretas. França (2024) e Maraccini (2024) relataram aumento de 167% na mortalidade por calor entre idosos ≥65 anos (1990–2023), além de 512 bilhões de horas de trabalho perdidas globalmente e US$ 835 bilhões em perdas econômicas relacionadas ao clima em 2023. A US EPA (2023) destacou que mais de 4 milhões de pessoas ≥65 anos nos Estados Unidos vivem com asma, grupo que apresenta as maiores taxas de mortalidade relacionadas à doença, além de registrar 10 mortes de idosos durante o furacão Ida (2021) associadas à falta de energia elétrica.

Os demais documentos (ONU, 2022; Valente, 2022; Haq, 2023) restringiram-se a descrições qualitativas genéricas, sem quantificação de impactos. Por exemplo, ONU (2022)

afirma que “ambientes verdes melhoram a saúde dos idosos”, sem especificar magnitude, indicadores ou horizonte temporal; de modo semelhante, Haq (2023) defende que “idosos podem ser agentes de mudança”, mas sem apresentar evidências empíricas ou exemplos concretos de programas bem-sucedidos.

Adicionalmente, o foco predominante em parâmetros biomédicos, como mortalidade e hospitalização, nos documentos que apresentam dados quantitativos reforça uma visão reducionista da qualidade de vida, relegando a segundo plano dimensões psicossociais, relacionais e ambientais igualmente determinantes para o bem-estar na velhice, conforme definição da própria Organização Mundial da Saúde (OMS, 1998).

Em síntese, a aplicação do modelo PICO evidenciou tanto avanços quanto fragilidades estruturais da literatura cinza analisada. Embora o foco populacional em idosos represente um avanço, a ausência de recortes por raça, gênero, classe e território compromete a validade externa das recomendações. As intervenções propostas mostram-se limitadas e pouco integradas, com predomínio de abordagens fisiológicas em detrimento de estratégias voltadas à saúde mental, ao bem-estar social e à segurança econômica.

A inexistência de comparadores consistentes reduz a força das evidências e dificulta a avaliação da eficácia relativa das intervenções. Da mesma forma, a indefinição dos desfechos compromete a qualidade geral dos documentos, dificultando tanto a replicação das propostas quanto a mensuração de seu impacto real sobre a qualidade de vida da população idosa.

Conforme assinala Bardin (2016), a análise crítica deve ir além da descrição e evidenciar as condições de produção e as limitações das mensagens. Nesse sentido, embora haja reconhecimento institucional crescente da vulnerabilidade dos idosos às mudanças climáticas – expresso em relatórios da OMS, PNUMA, EPA e na cobertura midiática –, a literatura cinza ainda carece de maior rigor na proposição de intervenções, padronização de indicadores e incorporação de abordagens interdisciplinares capazes de apreender a complexidade da relação entre clima e envelhecimento.

A análise também revela contraste entre a retórica institucional, que reconhece a urgência do problema, e a proposição de ações concretas. As recomendações tendem a permanecer genéricas, como “fortalecer redes comunitárias”, “promover resiliência” ou “aumentar a conscientização”, sem detalhamento operacional, definição de responsabilidades, alocação de recursos ou estabelecimento de metas mensuráveis e prazos.

Essa lacuna entre diagnóstico e ação reforça a necessidade de maior articulação entre produção técnico-institucional e evidência científica robusta, de modo a subsidiar políticas públicas eficazes, baseadas em direitos humanos, voltadas à proteção dessa população

vulnerável. A literatura cinza cumpre papel relevante ao sensibilizar gestores públicos, profissionais de saúde e a sociedade civil, mas necessita ser complementada por pesquisas científicas rigorosas que fundamentem intervenções específicas, testadas e avaliadas de forma sistemática.

A seguir, apresentam-se os Quadros 6 e 7, que sintetizam, respectivamente, os resultados da análise da estratégia PICO e a pergunta de pesquisa de cada material de literatura cinza analisado.

**Quadro 6.** Síntese dos resultados da análise PICO da literatura cinza

| REFERÊNCIA | P | I | C | O |
|---|---|---|---|---|
| Organização das Nações Unidas (ONU, 2022) | Pessoas idosas em todo o mundo, especialmente aquelas vivendo em países de baixa e média renda, com vulnerabilidade crescente. | Ações multissetoriais para promover resiliência climática e envelhecimento saudável | Ausência dessas intervenções ou políticas públicas que integrem o envelhecimento às ações climáticas | Melhora da qualidade de vida e saúde dos idosos, aumento da resiliência frente aos impactos das mudanças climáticas. |
| Valente, J. (2022) | Idosos expostos a eventos ambientais extremos, como incêndios florestais e alterações ecológicas decorrentes das mudanças climáticas. | Medidas preventivas e adaptativas: planejamento urbano em áreas de risco, criação de zonas de proteção, programas de saúde pública voltados a populações vulneráveis e estratégias de mitigação climática. | Ausência de políticas específicas de proteção ambiental e social voltadas a idosos, resultando em exposição contínua a riscos ambientais. | Redução de riscos à saúde e à vida dos idosos, como menor exposição à fumaça tóxica, menor incidência de deslocamentos forçados, manutenção da segurança alimentar e redução do estresse causado por desequilíbrios ambientais. |
| National Poll on Healthy Aging (2023) | Adultos com 50 anos ou mais nos Estados Unidos, incluindo subgrupos por raça, renda, localização urbana/rural e estado de saúde | Exposição a eventos climáticos extremos, preocupação com mudanças climáticas, discussões com profissionais de saúde sobre emergências relacionadas ao clima. | Comparações entre grupos: com e sem experiências de eventos climáticos extremos, com diferentes níveis de saúde mental/física, renda e acesso a informações de saúde climática. | Níveis de preocupação com a saúde (própria e de futuras gerações), percepção de risco, ações de preparação tomadas, níveis de ansiedade, acesso à informação sobre saúde climática. |
| França, V. (2024) | População global, com ênfase em crianças e idosos, grupos mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas. | Monitoramento e análise dos impactos das mudanças climáticas sobre a saúde humana, conduzido por pesquisadores e profissionais da saúde. | Situação de saúde e exposição antes do agravamento das mudanças climáticas (ex: décadas anteriores como os anos 1990). | Aumento da mortalidade (principalmente em idosos), crescimento da exposição a temperaturas perigosas, doenças transmitidas por vetores e intensificação de eventos climáticos extremos. |
| United States Environmental Protection Agency (EPA, 2023) | Idosos (adultos com 60 anos ou mais) nos Estados Unidos. | Ações de adaptação e mitigação dos impactos das mudanças climáticas na saúde dos idosos. | Ausência ou inadequação dessas ações (ex: falta de preparo, suporte ou políticas públicas). | Redução de riscos à saúde, como doenças respiratórias, cardiovasculares, mentais e infecciosas; menor taxa de hospitalização e mortalidade relacionadas ao clima. |
| Maraccini, G. (2024) | Idosos com mais de 65 anos | Exposição ao calor extremo devido às mudanças climáticas | Situação hipotética sem aumento das temperaturas (manutenção do clima de 1990 | Aumento da mortalidade (167%) e do risco à saúde (AVC, estresse térmico) |
| Haq, G. (2023) | Idosos (com destaque para mulheres idosas e pessoas com deficiências ou condições pré-existentes de saúde) | Exposição a mudanças climáticas e seus efeitos extremos (ondas de calor, desastres ambientais) | Populações mais jovens ou sem comorbidades (menos vulneráveis aos efeitos climáticos) | Aumento da vulnerabilidade, riscos à saúde, impacto social e necessidade de maior atenção em políticas públicas |

**Fonte:** Autoria própria (2025).

**Quadro 7.** Perguntas de pesquisa dos materiais de literatura cinza conforme análise PICO

| REFERÊNCIA | PERGUNTA DE PESQUISA |
|---|---|
| Organização das Nações Unidas (ONU, 2022) | Em pessoas idosas (P), ações integradas de enfrentamento às mudanças climáticas (I), em comparação com a ausência dessas políticas (C), promovem melhor qualidade de vida e envelhecimento saudável (O)? |
| Valente, J. (2022) | Populações expostas a riscos ambientais globais (P) apresentam melhores indicadores de saúde pública e preservação ecológica com a adoção de medidas de mitigação ambiental (I), em comparação com aquelas sem implementação de tais medidas (C), no que se refere à redução de doenças, desastres naturais e perdas de biodiversidade (O)? |
| National Poll on Healthy Aging (2023) | Entre adultos com 50 anos ou mais (P), a vivência de eventos climáticos extremos (I), em comparação com a ausência desses eventos (C), está associada a maiores níveis de preocupação com a saúde e a preparação para emergências relacionadas ao clima (O)? |
| França, V. (2024) | Em populações vulneráveis, como crianças e idosos (P), a exposição às mudanças climáticas (I), em comparação com períodos anteriores ao agravamento climático (C), está associada a um aumento na mortalidade e na incidência de doenças relacionadas ao clima, como dengue e malária (O)? |
| United States Environmental Protection Agency (EPA, 2023) | Em adultos idosos (P), intervenções de adaptação às mudanças climáticas (I), comparadas à ausência ou insuficiência dessas intervenções (C), são eficazes na redução dos impactos negativos à saúde, como doenças respiratórias, mentais e infecciosas (O)? |
| Maraccini, G. (2024) | Entre idosos com mais de 65 anos (P), a exposição ao calor extremo decorrente das mudanças climáticas (I), em comparação à ausência de aumento das temperaturas globais (C), está associada ao aumento da mortalidade e risco à saúde (O)? |
| Haq, G. (2023) | Em idosos (P), a exposição a eventos extremos relacionados às mudanças climáticas (I), em comparação com adultos mais jovens ou com boa saúde (C), resulta em maior vulnerabilidade à saúde física, mental e social (O)? |

**Fonte:** Autoria própria (2025).

### 3.5 Análise comparativa

A análise comparativa constitui a etapa final do processo metodológico, integrando as abordagens quantitativa (análise bibliométrica) e qualitativa (revisão sistemática e análise da literatura cinza). O objetivo central foi transcender uma mera justaposição de resultados, promovendo uma síntese interpretativa que articulasse criticamente os padrões gerais identificados na bibliometria com as evidências contextuais extraídas dos conteúdos específicos. Esta integração seguiu um protocolo estruturado em três dimensões analíticas principais: os temas e conceitos dominantes; as lacunas de conhecimento; e a aplicabilidade e o foco das recomendações. Conforme propõe Bardin (2016), a análise comparativa busca compreender as condições de produção, circulação e apropriação do conhecimento científico e institucional sobre mudanças climáticas e envelhecimento.

A comparação entre a análise bibliométrica e a revisão sistemática revelou alinhamento conceitual, mas disparidade significativa de profundidade e especificidade. A bibliometria, ao mapear 4.202 artigos das bases Scopus, Web of Science e Science Direct, identificou forte centralidade do termo "*climate change*" (708 ocorrências), seguido por "*human*" (206) e "*sustainability*" (153). Esta distribuição, confirmada pela Lei de Zipf, evidencia que o núcleo temático consolidado ancora-se fortemente em questões ambientais macro e na condição humana genérica. Em contrapartida, termos diretamente relacionados ao objeto desta pesquisa – "*aging*" (54), "*aged*" (53) e "*quality of life*" (90) – apresentam frequência significativamente menor, confirmando que, embora o envelhecimento e a qualidade de vida sejam conceitos com alta força de conexão com o núcleo central (conforme visualizado na análise de *clusters* do VOSviewer), eles ainda não alcançaram protagonismo terminológico independente.

Este panorama macro foi substanciado pela revisão sistemática, que demonstrou como essa conexão emergente se materializa empiricamente. Os sete artigos selecionados confirmam que a vulnerabilidade fisiológica dos idosos (P) ao calor extremo (I) resulta em desfechos negativos mensuráveis (O), como aumento de hospitalizações. Corvetto *et al*. (2024) quantificaram que o calor extremo aumenta significativamente os atendimentos psiquiátricos de emergência entre idosos, com risco desproporcional entre usuários do sistema público de saúde – indicador indireto de vulnerabilidade socioeconômica. Similarmente, Kriebel-Gasparro (2024) ilustrou, através de estudo de caso, como uma idosa de 78 anos desenvolveu exaustão pelo calor após exposição prolongada, apresentando temperatura corporal de 38,4°C, taquicardia e hipertensão, sintomas agravados pelo uso de medicamentos anti-hipertensivos e antidepressivos que comprometem a termorregulação.

Contudo, a análise crítica dos mesmos artigos, através do *framework* PICO, expôs limitação estrutural não capturada pela bibliometria: a superficialidade na especificação de subgrupos vulneráveis dentro da população idosa. Dos sete artigos científicos, apenas dois (Chee, 2024; Corvetto *et al*., 2024) avançaram nessa segmentação. Esta lacuna compromete a validade externa das evidências, uma vez que as respostas fisiológicas e sociais às mudanças climáticas variam significativamente entre diferentes perfis dentro da população idosa, como argumentam Gasparri *et al*. (2022) ao destacar que a vulnerabilidade climática é modulada por intersecções de idade, gênero, raça, classe e território.

Esta foi a primeira convergência crítica com a literatura cinza. Enquanto a literatura científica, focada em protocolos rigorosos de amostragem e análise estatística, tende a generalizar, a literatura cinza, com sua natureza aplicada e orientada a políticas, sinaliza a necessidade de recorte mais específico. O *National Poll on Healthy Aging* (2023) estratificou resultados por renda, raça/etnia, localização urbana/rural e estado de saúde mental, revelando que mulheres, idosos com renda anual inferior a 60 mil dólares, moradores de áreas urbanas e aqueles em pior estado de saúde mental apresentaram maior preocupação e estresse diante das mudanças climáticas. França (2024) destacou mulheres idosas e pessoas com comorbidades como grupos de maior risco, enquanto Haq (2023) mencionou explicitamente mulheres idosas, pessoas com deficiências e idosos em situação de pobreza como especialmente vulneráveis.

Esta diferença é metodologicamente significativa. A produção científica identifica corretamente o fenômeno geral, mas a literatura cinza, ainda que menos rigorosa metodologicamente, capta nuances da vulnerabilidade diferenciada essenciais para a formulação de políticas públicas verdadeiramente inclusivas e eficazes.

A bibliometria, através das leis de Bradford e Lotka, indicou produção concentrada em periódicos de sustentabilidade e ciências ambientais, como *Science of The Total Environment*, *International Journal of Disaster Risk Reduction* e *Environmental Research*, com autoria ainda incipiente e especializada. A análise de produtividade revelou que autores como Cai e Kan (13 publicações cada) e Zhang (12 publicações) destacam-se como maiores contribuintes individuais, enquanto a maioria dos pesquisadores publica apenas um ou dois artigos, confirmando o padrão de concentração da Lei de Lotka. Esta configuração sugere um campo em fase de desenvolvimento, com base ampla de pesquisadores que contribuem esporadicamente, possivelmente a partir de áreas afins como saúde pública, gerontologia ou ciências ambientais, mas sem especialização consolidada na interseção entre mudanças climáticas e envelhecimento.

A revisão sistemática confirmou essa concentração temática, mostrando que as intervenções (I) predominantes nos artigos são de natureza biomédica e de resposta a emergências. Dos sete artigos, seis (85,7%) abordaram a dimensão fisiológica, propondo intervenções como sistemas de alerta térmico, centros de resfriamento público, manejo clínico de exaustão pelo calor, melhorias habitacionais e modelagem de limites fisiológicos. Esta concentração revela viés biomédico persistente, que trata a vulnerabilidade climática dos idosos primariamente como questão de saúde física aguda, negligenciando impactos de médio e longo prazo nas dimensões mental, social e econômica da qualidade de vida.

A análise PICO revelou lacuna transversal crítica: a negligência das dimensões mental, social e, sobretudo, econômica. Na dimensão mental, apenas dois dos sete artigos científicos (Corvetto *et al*., 2024; Kriebel-Gasparro, 2022) abordaram aspectos de saúde mental. Esta escassez é preocupante, considerando que Corvetto *et al*. (2024) demonstram que períodos de calor intenso estão associados a aumento significativo das visitas psiquiátricas de emergência entre idosos, incluindo sintomas de ansiedade, depressão e episódios de descompensação psiquiátrica, com crescimento mais acentuado em serviços públicos de saúde. Contudo, nenhum artigo propôs ou investigou intervenções estruturadas, como programas de acompanhamento psicológico durante eventos extremos ou protocolos de identificação precoce de sofrimento mental em contextos de calor.

Na dimensão social, também presente em apenas dois artigos (Yang, Lee, Juhola, 2021; Chee, 2024), as intervenções focaram aspectos de participação, inclusão em políticas públicas e manutenção de redes de apoio. Yang, Lee, Juhola (2021) propuseram inclusão explícita de idosos em planos urbanos de adaptação climática, com participação em processos decisórios e alocação de recursos específicos. Chee (2024), no contexto de instituições de longa permanência, propôs adaptação de espaços institucionais que favoreçam socialização mediante conforto térmico adequado. Todavia, nenhum estudo aprofundou como o isolamento social, agravado pela dificuldade de locomoção e ruptura de redes de apoio durante crises climáticas, contribui para sentimentos de solidão e desamparo, fatores que, como apontam WHO (2023) e Siaba *et al*. (2024), podem acelerar o declínio cognitivo.

A dimensão econômica esteve praticamente ausente em todos os sete artigos científicos, representando a lacuna mais crítica identificada. Nenhum estudo propôs ou investigou intervenções financeiras voltadas à mitigação da vulnerabilidade climática entre idosos, como subsídios para aquisição de equipamentos de climatização, transferências de renda condicionadas a eventos extremos, auxílio para adaptação habitacional ou isenções em tarifas de energia. O único indício indireto foi em Corvetto *et al*. (2024), que diferenciaram usuários

de sistemas públicos e privados de saúde, apontando disparidades de acesso que refletem condições econômicas distintas, mas sem apresentar propostas de políticas ou intervenções econômicas.

Esta ausência é profundamente preocupante, considerando que a literatura gerontológica, exemplificada por Siaba *et al*. (2024) e Irigaray e Trentini (2009), reconhece a segurança financeira como determinante central da qualidade de vida na velhice. A vulnerabilidade econômica limita o acesso a recursos adaptativos, como climatização, moradia adequada, alimentação e serviços de saúde, ampliando desproporcionalmente os riscos climáticos entre idosos de baixa renda, configurando um dos principais desafios para a promoção da equidade e da justiça climática.

Enquanto os artigos de Kriebel-Gasparro (2022, 2024) e Corvetto *et al*. (2024) tangenciam os aspectos mentais e sociais, e a literatura cinza os menciona de forma vaga -- como ONU (2022), que afirma genericamente que "ambientes verdes melhoram a saúde dos idosos" sem especificar magnitude, indicadores ou prazos, e Haq (2023), que defende que "idosos podem ser agentes de mudança" sem apresentar evidências empíricas – nenhum dos grupos avança em propostas concretas sobre intervenções econômicas. A literatura cinza, embora mencione preocupações com custos adicionais, como destacado pelo *National Poll on Healthy Aging* (2023) ao revelar que apenas 6% dos idosos afirmaram que um profissional de saúde conversou com eles sobre preparação para emergências climáticas, não apresenta recomendações estruturadas sobre como o sistema de saúde ou as políticas sociais podem financiar essas adaptações. Maraccini (2024) e França (2024), ao sintetizarem o relatório da *The Lancet Countdown*, mencionam perdas econômicas equivalentes a 835 bilhões de dólares em 2023, mas não detalham como essas perdas afetam especificamente os idosos ou que políticas redistributivas poderiam mitigar seus impactos.

Ademais, a integração dos dados mostrou que esta lacuna é tanto conceitual – o problema é predominantemente enquadrado como de saúde física – como de perspectiva metodológica e geográfica. A bibliometria e a revisão sistemática evidenciaram sub-representação de estudos do Sul Global. Figueiredo *et al*. (2024), em sua revisão sistemática de 19 estudos, destacaram que a maioria das pesquisas foi realizada em países desenvolvidos, especialmente Estados Unidos, Canadá, Austrália e Japão, com poucos trabalhos em países em desenvolvimento. Dos sete artigos selecionados nesta dissertação, três foram conduzidos nos Estados Unidos, um no Brasil, um na Malásia, um na Europa e um em escala global, confirmando a concentração geográfica.

A literatura cinza, exemplificada por Valente (2022), trouxe à tona realidades regionais específicas, como a seca no Nordeste brasileiro, os incêndios no Pantanal e as enchentes no Rio Grande do Sul, que não são abordadas com a mesma profundidade na academia. O relatório do PNUMA destaca que entre 2002 e 2016, uma área equivalente à União Europeia (4,2 milhões de km²) foi queimada globalmente, sendo que na América Latina o problema foi particularmente grave em 2019, quando mais de 6 milhões de hectares foram devastados. Estas informações contextuais, raramente presentes nos artigos científicos, evidenciam que a literatura cinza cumpre papel fundamental ao conectar evidências científicas gerais com realidades territoriais específicas, embora careça do rigor metodológico necessário para estabelecer causalidades robustas.

A revisão sistemática, com seu rigor metodológico manifestado no protocolo PRISMA e no uso do software Rayyan, produziu evidências sobre causalidades e associações – o "porquê" e "o quê". Os sete artigos científicos, seguindo protocolos rigorosos, identificaram mecanismos fisiológicos (como a redução da capacidade de termorregulação documentada por Vanos *et al*., 2023, que estabeleceram temperatura corporal interna crítica ≥43°C), padrões epidemiológicos (como o aumento de 167% na mortalidade por calor entre idosos documentado por Figueiredo *et al*., 2024) e associações estatísticas (como o Risco Relativo Acumulado calculado por Corvetto *et al*., 2024, estratificando resultados por sistema de saúde, faixa etária e gênero).

Contudo, a aplicabilidade direta dessas evidências é limitada pela própria natureza dos estudos, predominantemente observacionais e analíticos. Dos sete artigos, cinco apresentaram delineamentos transversais ou retrospectivos (Corvetto *et al*., 2024; Figueiredo *et al*., 2024; Yang, Lee, Juhola, 2021; Vanos *et al*., 2023; Kriebel-Gasparro, 2024), um utilizou abordagem fenomenológica qualitativa (Chee, 2024) e apenas um apresentou caráter narrativo e propositivo voltado à prática profissional (Kriebel-Gasparro, 2022). Nenhum testou experimentalmente intervenções específicas, avaliou sua eficácia comparativa ou acompanhou longitudinalmente seus efeitos de longo prazo. Como destacam as diretrizes da *Cochrane Collaboration* (Higgins *et al*., 2024), estudos sem comparadores apropriados fornecem evidências de menor qualidade, insuficientes para orientar com segurança políticas públicas baseadas em evidência.

Em contrapartida, a literatura cinza é intrinsecamente orientada para a ação. A US EPA (2023) apresentou catálogo detalhado de recomendações, incluindo orientações para manter-se hidratado, utilizar roupas leves, buscar abrigos climatizados, monitorar qualidade do ar via plataformas como o *AirNow*, preparar kits de emergência e fortalecer redes de apoio comunitário. O *National Poll on Healthy Aging* (2023) destacou programas específicos – como

*check-ins* telefônicos durante eventos extremos – demonstrando que entre os idosos que receberam orientações de profissionais de saúde (apenas 6%), 64% tomaram medidas concretas, evidenciando o potencial transformador da comunicação médico-paciente. A ONU (2022) defendeu ações multissetoriais como construção de ambientes urbanos mais verdes e acessíveis, redução da poluição atmosférica e ampliação da infraestrutura de saúde adaptada.

Estas propostas possuem concretude e aplicabilidade imediata. A análise crítica através do PICO, no entanto, revelou a principal fragilidade: a quase total ausência de mecanismos de comparação (C) e de desfechos (O) mensuráveis, tornando-as, na prática, recomendações genéricas de eficácia não comprovada. Dos sete documentos de literatura cinza, nenhum apresentou comparadores explícitos. Apenas quatro estabeleceram comparações implícitas ou contextuais. O *National Poll on Healthy Aging* (2023) comparou idosos que vivenciaram eventos climáticos extremos versus aqueles que não vivenciaram, revelando diferenças significativas nos níveis de preocupação (83% vs. 45%). França (2024) e Maraccini (2024) utilizaram comparações temporais, contrastando 2023 com a década de 1990. A US EPA (2023) comparou implicitamente idosos com população geral ao reportar que essa faixa etária apresenta as maiores taxas de hospitalização por causas relacionadas ao calor.

A ausência de comparadores consistentes nos demais materiais (ONU, 2022; Valente, 2022; Haq, 2023) reduz a força das evidências e limita a capacidade de avaliar se a maior vulnerabilidade observada decorre de características próprias do envelhecimento ou de fatores estruturais associados. Mais problemático ainda é que a maioria dos documentos apresenta resultados vagos, como "melhora na qualidade de vida" (ONU, 2022; Haq, 2023), "redução dos riscos" (US EPA, 2023) ou "aumento da resiliência" (ONU, 2023; Valente, 2022), sem indicadores objetivos, escalas padronizadas ou medidas quantitativas claramente especificadas. A Cochrane enfatiza que desfechos clínicos e sociais devem ser claramente definidos, reprodutíveis e relevantes para a tomada de decisão (Higgins *et al*., 2024). A ausência desses critérios significa que, embora as propostas sejam intuitivamente sensatas, carecem da validação empírica necessária para confirmar sua efetividade real.

A síntese crítica revelou, portanto, um descompasso estrutural e epistemológico. A academia produz a base de evidências, documentando com precisão os impactos fisiológicos, mentais e sociais das mudanças climáticas sobre os idosos, mas tem dificuldade em traduzi-la em modelos operacionais, testados e validados. A literatura científica explica o "porquê" (os mecanismos pelos quais o calor afeta a termorregulação) e quantifica o "quanto" (o aumento de 167% na mortalidade), mas raramente avança até o "como" operacional (quais intervenções funcionam, em que contextos, com que custo-efetividade). Por outro lado, as instituições

propõem ações concretas, respondendo ao "como" com recomendações práticas (centros de resfriamento, *check-ins* telefônicos, kits de emergência), mas carecem do rigor avaliativo necessário para comprovar sua eficácia.

Esta lacuna entre diagnóstico científico rigoroso e prescrição institucional aplicada, mas metodologicamente frágil, foi uma das conclusões mais robustas da análise comparativa, reforçando a necessidade metodológica de abordagens mistas como a desta dissertação. A triangulação metodológica permite, por um lado, identificar os padrões gerais da produção científica e as evidências robustas sobre impactos e mecanismos e, por outro, captar as preocupações institucionais, as iniciativas práticas e as lacunas de implementação que emergem dos documentos técnicos e governamentais, oferecendo visão mais completa do estado do conhecimento.

A análise revelou aspectos metodológicos complementares entre os dois *corpus*. A literatura científica, restrita a protocolos rigorosos de revisão por pares, oferece validade interna robusta, mas frequentemente carece de especificidade contextual. Vanos *et al*. (2023) desenvolveram modelo fisiológico sofisticado capaz de prever com precisão os limites de sobrevivência humana ao calor extremo, com alto valor científico para políticas globais de longo prazo. Contudo, sua aplicação prática imediata por gestores municipais é limitada, pois requer expertise técnica especializada e acesso a dados meteorológicos de alta resolução que muitas localidades não possuem. Em contrapartida, a recomendação da US EPA (2023) para que idosos utilizem plataformas como o *AirNow* é imediatamente aplicável, mas carece de evidências sobre sua efetividade real.

Outro aspecto revelado é a diferença nos horizontes temporais. A literatura científica frequentemente foca em projeções de longo prazo. Figueiredo *et al*. (2024) analisaram dados de 1990 a 2023, identificando aumento de 167% na mortalidade por calor entre idosos ao longo de 33 anos. Esta perspectiva histórica é essencial para compreender a magnitude do problema, mas pode não captar a urgência das crises imediatas. A literatura cinza responde a demandas emergentes. O relatório sintetizado por França (2024) e Maraccini (2024), publicado em outubro de 2024, já incorporava dados de 2023 e alertava para necessidade de ações urgentes. Esta agilidade é valiosa para mobilizar respostas rápidas, mas pode sacrificar profundidade analítica.

A análise também evidenciou diferenças nos públicos-alvo. Os artigos científicos são escritos por e para pesquisadores, utilizando linguagem técnica e termos especializados. Corvetto *et al*. (2024) empregam conceitos estatísticos avançados como Risco Relativo Acumulado, Fração Atribuível e Número Atribuível. Esta linguagem é precisa, mas cria

barreiras de acesso para gestores públicos, profissionais de saúde, líderes comunitários e os próprios idosos. A literatura cinza frequentemente adota linguagem mais acessível e recursos visuais. O documento da US EPA (2023) apresenta recomendações em formato de lista numerada, com linguagem clara, facilitando sua apropriação por públicos não especializados. Contudo, esta simplificação pode obscurecer nuances importantes.

A análise permitiu identificar os caminhos necessários para superar esse descompasso. Primeiro, é fundamental que a pesquisa científica incorpore, desde o desenho dos estudos, a preocupação com aplicabilidade e tradução do conhecimento, implicando maior investimento em estudos de implementação que testem não apenas se determinada intervenção funciona em condições controladas (eficácia), mas se funciona no mundo real (efetividade). Segundo, é necessário fortalecer pontes entre academia e instituições de políticas públicas, criando espaços de diálogo, coprodução de conhecimento e tradução de evidências. Terceiro, a literatura cinza precisa incorporar maior rigor metodológico, especialmente na avaliação de intervenções.

A análise revelou, ainda, que ambas as literaturas compartilham lacuna fundamental: a participação insuficiente dos próprios idosos na produção do conhecimento e na formulação de políticas. Dos sete artigos científicos, apenas um (Chee, 2024) adotou metodologia qualitativa centrada nas experiências vividas dos idosos. Na literatura cinza, embora documentos como os da ONU (2022) e Haq (2023) defendam retoricamente que os idosos devem ser reconhecidos como agentes de mudança, nenhum material descreveu processos concretos de consulta. Esta ausência é problemática, pois, como argumenta Yang, Lee, Juhola (2021), a vulnerabilidade dos idosos não pode ser compreendida apenas como fragilidade fisiológica, mas como produto de condições sociais e políticas, e essa compreensão só pode ser plenamente alcançada com a participação dos próprios sujeitos afetados.

A análise identificou convergências importantes que fortalecem a validade dos achados. Tanto a literatura científica quanto a cinza convergem no reconhecimento de que os idosos são desproporcionalmente vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas. Esta unanimidade confere robustez à premissa central desta dissertação. Ambas concordam que essa vulnerabilidade é multidimensional, atravessando esferas fisiológica, mental, social e econômica, embora com diferentes níveis de profundidade. Ambas também reconhecem que a vulnerabilidade é modulada por desigualdades sociais, com idosos de baixa renda, minorias raciais, mulheres idosas e residentes em áreas periféricas enfrentando riscos desproporcionais.

Tanto a literatura científica quanto a cinza convergem na crítica à invisibilidade dos idosos nas políticas climáticas convencionais. Yang, Lee, Juhola (2021) demonstraram que, de 902 cidades europeias analisadas, a maioria não menciona explicitamente idosos em seus planos

de adaptação. Esta constatação acadêmica é corroborada pelos documentos institucionais. A ONU (2022) alertou que, apesar de a população idosa global ultrapassar 1 bilhão de pessoas, a maioria das discussões sobre mudanças climáticas não prioriza as especificidades do envelhecimento. Valente (2022), ao sintetizar o relatório do PNUMA, mostrou que as três grandes ameaças ambientais identificadas (poluição sonora, incêndios florestais e desequilíbrios ecológicos) afetam particularmente os idosos, mas as recomendações raramente os mencionam de forma explícita.

Por outro lado, a análise revelou divergências importantes. Uma divergência significativa refere-se ao papel atribuído aos idosos nas respostas climáticas. A literatura científica, especialmente os estudos biomédicos, tende a enfatizar a vulnerabilidade e fragilidade, focando em limitações fisiológicas, cognitivas e socioeconômicas. Vanos *et al*. (2023) demonstraram que idosos têm menor capacidade de sudorese e maior risco de atingir temperaturas corporais críticas, enquanto Kriebel-Gasparro (2024) ilustrou como o declínio cognitivo pode dificultar a percepção de risco. Esta ênfase, embora fundamentada em evidências fisiológicas sólidas, pode inadvertidamente reforçar estereótipos de passividade e dependência.

Em contrapartida, parte da literatura cinza, especialmente Haq (2023), adota perspectiva mais propositiva, defendendo que os idosos possuem memória histórica de eventos ambientais, experiência de vida e capacidade de mobilização comunitária que podem contribuir para a adaptação e mitigação. Haq (2023) argumenta que a participação ativa dos idosos em iniciativas locais, como hortas comunitárias, grupos de voluntariado e ações de defesa ambiental, é recurso valioso ainda pouco aproveitado. A ONU (2022) também enfatiza que os idosos devem ser reconhecidos como agentes de mudança, não apenas como vítimas. Esta divergência não é necessariamente contraditória, mas reflete diferentes perspectivas disciplinares. A literatura científica, especialmente a biomédica, foca nos riscos e vulnerabilidades para identificar intervenções preventivas. A literatura institucional precisa mobilizar ação política e social, sendo estrategicamente importante destacar não apenas problemas, mas também potencialidades.

Outra divergência importante refere-se à escala de análise e às recomendações de ação. A literatura científica, especialmente artigos como Vanos *et al*. (2023) e Figueiredo *et al*. (2024), tende a trabalhar com escalas globais ou nacionais, identificando tendências gerais e projetando cenários futuros. As recomendações são frequentemente de natureza macro, como necessidade de reduzir emissões de gases de efeito estufa, fortalecer sistemas de saúde ou implementar políticas nacionais de adaptação. A literatura cinza, especialmente documentos

como os da US EPA (2023) e o *National Poll on Healthy Aging* (2023), trabalha predominantemente com escalas locais e individuais, oferecendo recomendações práticas e imediatas implementáveis por indivíduos, famílias, comunidades e governos locais. Esta diferença é complementar: as ações macro são essenciais para transformações estruturais de longo prazo, mas as ações micro podem evitar mortalidade no curto prazo.

A análise revelou tensão epistemológica fundamental entre universalidade e particularidade. A ciência busca generalizações e padrões que transcendam contextos específicos. Vanos *et al*. (2023) desenvolveram modelo fisiológico que pretende ser aplicável universalmente. Figueiredo *et al*. (2024) conduziram revisão sistemática global, buscando identificar padrões comuns em 19 estudos de diferentes países. Contudo, a realidade das políticas públicas e das experiências vividas é sempre particular, contextualizada e situada. A literatura cinza evidencia essa particularidade: as recomendações da US EPA (2023) presumem acesso a tecnologias e infraestruturas que podem não existir em países de baixa renda ou áreas rurais remotas. Valente (2022), ao reportar os incêndios na América Latina ou as secas no Nordeste brasileiro, traz à tona realidades específicas que nenhum modelo global captura plenamente.

Por fim, a análise não se limitou a descrever diferenças e convergências, mas permitiu compreensão dialética do estado da arte. A integração dos dados demonstrou que a produção do conhecimento sobre mudanças climáticas e envelhecimento é caracterizada por descompasso estrutural entre produção e aplicação do conhecimento. A ciência acadêmica mapeia e confirma o problema com rigor metodológico exemplar, mas frequentemente de forma demasiadamente ampla, desconectada de contextos específicos e sem tradução operacional imediata. A literatura cinza sinaliza necessidades práticas urgentes, propõe ações concretas e captura contextos locais, mas sem a profundidade analítica, o rigor metodológico e a validação empírica necessária para fundamentar políticas robustas.

A principal contribuição metodológica desta etapa foi articular esses dois universos, identificando não apenas o que se sabe sobre os impactos das mudanças climáticas na qualidade de vida dos idosos, mas, criticamente, como se sabe (quais métodos, quais limitações), para quem se produz esse conhecimento (academia, gestores, sociedade civil, os próprios idosos) e para que fim está sendo produzido (avanço teórico, formulação de políticas, mobilização social). Esta síntese fornece a base empírica, conceitual e metodológica para as discussões e recomendações finais desta investigação, que visam superar essa dicotomia, propondo modelo integrado de produção e aplicação de conhecimento que seja simultaneamente rigoroso

cientificamente, relevante socialmente e aplicável institucionalmente, colocando os idosos e sua qualidade de vida no centro das respostas à crise climática.

# 4 RESULTADOS

O presente capítulo dedica-se à apresentação e análise sistemática dos resultados obtidos por meio da triangulação metodológica que integrou análise bibliométrica, revisão sistemática da literatura científica e análise crítica da literatura cinza. A estrutura do capítulo está organizada de forma a oferecer, inicialmente, uma visão panorâmica dos achados, seguida de uma análise aprofundada da categorização temática dos impactos das mudanças climáticas na qualidade de vida da população idosa, conforme sistematizado nos Quadros 8 e 9. Esta categorização, fundamentada na estratégia PICO e na análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), organiza os achados em quatro dimensões principais: fisiológica, mental, social e econômica, permitindo compreender de forma integrada como as mudanças climáticas afetam múltiplas esferas da existência humana na velhice.

A opção por esta estrutura analítica não é meramente descritiva, mas reflete uma compreensão teórica de que a qualidade de vida, conforme definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 1998), é um constructo multidimensional que engloba saúde física, estado psicológico, relações sociais e o ambiente no qual se vive. Ao categorizar os achados segundo essas dimensões, busca-se não apenas organizar a informação, mas também evidenciar como os impactos climáticos atravessam e interconectam diferentes aspectos da vida dos idosos, demandando respostas igualmente integradas e intersetoriais. Ademais, esta categorização permite identificar com clareza as assimetrias na produção científica e nas recomendações institucionais, revelando quais dimensões têm recebido maior atenção e quais permanecem negligenciadas, subsidiando assim uma discussão crítica.

Os resultados apresentados neste capítulo derivam da análise de 4.202 registros bibliométricos, sete artigos científicos selecionados mediante protocolo PRISMA e sete documentos de literatura cinza, totalizando um corpus analítico robusto e diversificado. A bibliometria revelou que, embora o tema das mudanças climáticas seja amplamente estudado, com o termo "*climate change*" aparecendo 708 vezes, a intersecção específica com envelhecimento e qualidade de vida ainda é emergente, com termos como "*aging*" (54 ocorrências), "*aged*" (53 ocorrências) e "*quality of life*" (90 ocorrências) apresentando frequência significativamente menor. Esta constatação quantitativa foi confirmada qualitativamente pela revisão sistemática, que identificou apenas sete artigos atendendo rigorosamente aos critérios de inclusão estabelecidos, e pela análise da literatura cinza, que revelou que mesmo documentos institucionais de organismos internacionais frequentemente abordam os idosos de forma marginal ou genérica.

A análise de coocorrência de palavras-chave, realizada mediante o software VOSviewer, permitiu identificar cinco grandes clusters temáticos na produção científica: o primeiro cluster, em vermelho, concentra termos relacionados às mudanças climáticas e saúde pública, como "*climate change*", "*public health*" e "*health impact*"; o segundo cluster, em verde, agrupa conceitos relacionados ao aspecto humano e artigos científicos, incluindo "*human*", "*humans*", "*article*", "*female*" e "*male*"; o terceiro cluster, em azul, reúne aspectos metodológicos de estudos, com destaque para "*controlled study*", "*major clinical study*", "*air pollution*", "*risk factor*" e "*environmental exposure*"; o quarto cluster, em amarelo, engloba aspectos relacionados ao envelhecimento e fatores associados, como "*age*", "*age factors*", "*aging*" e "*agriculture*"; e o quinto cluster, em roxo, aparece com apenas um termo, "*malaysia*". Esta estruturação temática evidencia que, embora exista produção sobre mudanças climáticas e sobre envelhecimento, a integração efetiva entre essas áreas ainda está em consolidação, com poucos estudos situando-se simultaneamente nos múltiplos clusters identificados.

A distribuição temporal das publicações, conforme apresentado no Gráfico 1, revela crescimento exponencial a partir de 2020, com pico em 2023 (1.150 publicações), seguido de leve estabilização em 2024. Este padrão está alinhado com a Lei de Price, que aponta que campos científicos em estágios emergentes apresentam crescimento exponencial até atingir relativa maturidade (Junior *et al*., 2016). O aumento particularmente acentuado entre 2021 e 2022 (de 850 para 1.150 publicações, incremento de 35%) coincide temporalmente com eventos globais relevantes, como a COP26, realizada em Glasgow em novembro de 2021, que colocou a saúde humana no centro das discussões climáticas, e o lançamento da Década do Envelhecimento Saudável (2021-2030) pela OMS, que estabeleceu a necessidade de integrar envelhecimento e sustentabilidade nas agendas globais. Esta correlação temporal sugere que eventos políticos e institucionais de grande escala têm capacidade de mobilizar e direcionar a produção científica, embora o hiato temporal entre mobilização política e consolidação de evidências científicas robustas ainda seja significativo.

A análise de produtividade dos autores, fundamentada na Lei de Lotka, confirmou que o campo ainda se encontra em fase de desenvolvimento. Dos autores identificados, apenas um pequeno grupo apresenta produção significativa, com Cai e Kan liderando com 13 publicações cada, seguidos por Zhang com 12 publicações. A vasta maioria dos pesquisadores contribui com apenas um ou dois artigos, sugerindo que a maioria dos estudos é conduzida por acadêmicos que abordam o tema de forma tangencial a partir de outras áreas, como saúde pública, gerontologia, ciências ambientais ou políticas públicas, sem especialização consolidada na interseção específica entre mudanças climáticas e envelhecimento. Esta fragmentação

autoral tem implicações importantes: por um lado, indica interdisciplinaridade e capacidade de atrair interesse de múltiplos campos; por outro, sugere ausência de grupos de pesquisa consolidados, o que pode comprometer a continuidade, o aprofundamento e a acumulação sistemática de conhecimento na área.

A análise dos periódicos de publicação, orientada pela Lei de Bradford, revelou concentração em veículos de sustentabilidade e ciências ambientais, como *Science of The Total Environment* (85 publicações), *International Journal of Disaster Risk Reduction* (62 publicações) e *Environmental Research* (58 publicações). Periódicos especificamente voltados à gerontologia ou à saúde do idoso aparecem de forma dispersa e com menor volume, indicando que o tema é predominantemente enquadrado como questão ambiental ou de saúde pública geral, e não especificamente como questão gerontológica. Esta configuração tem consequências epistemológicas importantes: o enquadramento ambiental tende a privilegiar análises macro sobre impactos populacionais, projeções climáticas e políticas de mitigação, enquanto o enquadramento gerontológico tenderia a privilegiar as especificidades biopsicossociais do envelhecimento, as trajetórias de vida, as capacidades adaptativas e as heterogeneidades intragrupo. A predominância do primeiro enquadramento sobre o segundo explica, em parte, por que os idosos aparecem frequentemente como categoria homogênea e vulnerável nos estudos, em detrimento de análises mais nuançadas que captem sua diversidade.

Passando da análise bibliométrica para os resultados da revisão sistemática, a aplicação do protocolo PRISMA resultou na seleção de sete artigos que atenderam rigorosamente aos critérios de inclusão estabelecidos. Estes artigos, publicados entre 2021 e 2024, representam uma amostra altamente seletiva da produção científica recente, caracterizada por rigor metodológico, relevância temática e contribuição original ao campo. A distribuição geográfica dos estudos revelou concentração em países desenvolvidos: três estudos foram conduzidos nos Estados Unidos (Kriebel-Gasparro, 2024, 2022; Vanos *et al*., 2023), um no Brasil (Corvetto *et al*., 2024), um na Malásia (Chee, 2024), um na Europa (Yang, Lee, Juhola, 2021) e um em escala global (Figueiredo *et al*., 2024). Esta distribuição confirma a sub-representação de estudos no Sul Global, lacuna já identificada pela análise bibliométrica e que limita a validade externa das evidências disponíveis para contextos de maior vulnerabilidade socioeconômica e menor capacidade institucional de adaptação.

A análise metodológica dos sete artigos revelou diversidade de abordagens: um estudo fenomenológico qualitativo (Chee, 2024), um ecológico de séries temporais (Corvetto *et al*., 2024), uma revisão sistemática (Figueiredo *et al*., 2024), dois estudos de caso ou narrativos (Kriebel-Gasparro, 2024, 2022), uma modelagem fisiológica (Vanos et al., 2023) e um estudo

quantitativo com regressão logística multinível (Yang, Lee, Juhola, 2021). Esta heterogeneidade metodológica, embora enriqueça o campo ao permitir múltiplas perspectivas, dificulta a síntese de evidências e a realização de metanálises, limitação reconhecida inclusive por Figueiredo *et al*. (2024) em sua própria revisão sistemática. A ausência de ensaios clínicos randomizados ou estudos de intervenção com grupos controle é particularmente significativa, indicando que o campo ainda se encontra predominantemente em fase descritiva e analítica, sem avançar significativamente para a fase de teste e validação de intervenções específicas.

A aplicação da estratégia PICO aos sete artigos permitiu extrair e sistematizar os achados de forma estruturada, conforme apresentado anteriormente no Quadro 3. No componente População (P), todos os sete estudos focaram exclusivamente idosos com 60 anos ou mais, garantindo alinhamento conceitual e comparabilidade inicial. Entretanto, apenas dois estudos (Chee, 2024; Corvetto *et al*., 2024) especificaram subgrupos vulneráveis, estratificando por etnia, gênero, nível socioeconômico e funcionalidade física. Os demais trataram idosos como categoria homogênea, limitação que compromete a validade externa e a aplicabilidade das evidências para contextos específicos. No componente Intervenção (I), identificou-se concentração de propostas na dimensão fisiológica (seis de sete artigos), incluindo sistemas de alerta térmico, centros de resfriamento, protocolos de hidratação, melhorias habitacionais e modelagem de limites fisiológicos. As dimensões mental e social foram abordadas por apenas dois artigos cada, e a dimensão econômica esteve completamente ausente. No componente Comparação (C), apenas três artigos apresentaram comparadores explícitos, limitação que reduz a força das evidências e impossibilita estabelecer relações causais robustas. No componente Desfecho (O), apenas três artigos apresentaram desfechos claramente operacionalizados e mensuráveis (Corvetto *et al*., 2024; Figueiredo *et al*., 2024; Vanos *et al*., 2023), enquanto os demais utilizaram descrições qualitativas ou genéricas.

Abaixo, o Quadro 8 sintetiza os principais achados e recomendações de cada estudo e o Quadro 9 os categoriza segundo as quatro dimensões estabelecidas nesta pesquisa: fisiológica, mental/psicológica, social e econômica.

**Quadro 8**. Síntese dos principais achados e recomendações dos artigos selecionados

| REFERÊNCIA | PRINCIPAIS ACHADOS | PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES |
|---|---|---|
| Chee, S. Y. (2024) | • Conforto térmico multissensorial;<br>• Influência de experiências pessoais e práticas culturais;<br>• Sistemas de ventilação, resfriamento e aquecimento mal mantidos aumentam os riscos;<br>• Organização espacial é importante;<br>• Estresse e ansiedade afetam sensibilidade térmica;<br>• Hábitos alimentares influenciam no conforto. | • Design multissensorial;<br>• Sistemas domésticos inteligentes;<br>• Espaços comuns ajustáveis;<br>• Purificação do ar;<br>• Iluminação circadiana;<br>• Conselhos consultivos de residentes. |
| Corvetto, J. S. *et al.* (2024) | • Pacientes públicos: menor status socioeconômico;<br>• Calor moderado: risco 7,5% maior (público);<br>• Calor extremo: risco 4,3% maior (privado);<br>• 859 visitas ao pronto-socorro atribuíveis ao calor extremo;<br>• Gênero e escolaridade influenciam. | • Transporte público gratuito (facilidade de acesso);<br>• Sistema de alerta precoce;<br>• Busca ativa de vulneráveis;<br>• Equidade entre sistemas;<br>• Campanhas de conscientização;<br>• Redução de estigma. |
| Figueiredo, T. *et al.* (2024) | • Múltiplos fenômenos climáticos aumentam riscos;<br>• Doenças cardiovasculares, respiratórias, renais e mentais;<br>• 900 visitas aos pronto-socorro por calor moderado;<br>• Gênero, status socioeconômico e educação influenciam. | • Estratégias de adaptação e mitigação;<br>• Estudos de maior amostra;<br>• Indicadores mensuráveis;<br>• Integração de determinantes múltiplos;<br>• Ambiente construído adaptado. |
| Kriebel-Gasparro, A. (2024) | • Caso: exaustão pelo calor;<br>• Sinais vitais alterados;<br>• Glicemia baixa;<br>• Baixa renda: maior vulnerabilidade;<br>• Infraestrutura menos resiliente. | • Resfriamento imediato;<br>• Monitoramento de sinais vitais;<br>• Hidratação constante;<br>• Chamar serviço de saúde se insolação;<br>• Educação sobre segurança térmica;<br>• Envolvimento organizacional. |
| Kriebel-Gasparro, A. (2022) | • Maior morbidade/mortalidade em ondas de calor;<br>• Sistema imunológico envelhecido;<br>• Propensão à desidratação;<br>• Doenças crônicas aumentam riscos;<br>• Demências: alto risco. | • Educação de enfermeiros;<br>• Gestão de medicamentos;<br>• Integração curricular;<br>• Participação ativa em diálogos climáticos. |
| Vanos, J. *et al.* (2023) | • Modelo “Tw 35°C” subestima riscos;<br>• Limites de temperatura para habitabilidade: 25,8-34,1°C (jovens); 21,9-33,7°C (idosos);<br>• Habitabilidade diminui com idade. | • Modelos fisiológicos robustos;<br>• Considerar subpopulações;<br>• Estratégias de resfriamento pessoal;<br>• Designs urbanos inclusivos. |
| Yang, H.; Lee, T.; Juhola, S. (2021) | • 902 cidades analisadas;<br>• Maior população idosa é sinônimo de mais políticas;<br>• Políticas independentes de riscos locais;<br>• Evidência de justiça climática. | • Participação comunitária;<br>• Empoderamento de comunidades;<br>• Alocação equitativa de recursos;<br>• Liderança deliberada;<br>• Abordagem transdisciplinar. |

**Fonte:** Autoria própria (2025).

**Quadro 9.** Categorização dos achados e intervenções dos artigos selecionados

| REFERÊNCIA | CATEGORIZAÇÃO DOS EFEITOS | CATEGORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES |
|---|---|---|
| Chee, S. Y. (2024) | Fisiológico, mental e social | Fisiológico, mental e social |
| Corvetto, J. S. *et al.* (2024) | Mental, social e econômico | Social e econômica |
| Figueiredo, T. *et al.* (2024) | Fisiológico, mental, social e econômico | Fisiológico, mental, social e econômico |
| Kriebel-Gasparro, A. (2024) | Fisiológico, mental, social e econômico | Fisiológico, mental, social e econômico |
| Kriebel-Gasparro, A. (2022) | Fisiológico, mental, social e econômico | Fisiológico, mental, social e econômico |
| Vanos, J. *et al.* (2023) | Fisiológico | Fisiológico |
| Yang, H.; Lee, T.; Juhola, S. (2021) | Fisiológico e social | Social e fisiológico |

**Fonte:** Autoria própria (2025).

A análise sistemática dos sete artigos selecionados permitiu identificar padrões consistentes quanto aos efeitos das mudanças climáticas sobre a população idosa e as intervenções propostas para mitigá-los. Embora os estudos tenham sido conduzidos em diferentes contextos geográficos – desde instalações de cuidado para idosos na Malásia (Chee, 2024), sistemas de saúde no Brasil (Corvetto *et al*., 2024), até cidades europeias (Yang *et al*., 2021) – emerge uma convergência significativa na identificação das dimensões afetadas.

Os achados demonstram que a maioria dos estudos (5 de 7) identifica efeitos multidimensionais das mudanças climáticas sobre os idosos, abrangendo simultaneamente aspectos fisiológicos, mentais, sociais e econômicos. Esta sobreposição reforça a complexidade do fenômeno e a necessidade de abordagens integradas. Particularmente notável é o estudo de Vanos *et al*. (2023), que, embora focado exclusivamente na dimensão fisiológica, fornece evidências robustas sobre os limites de sobrevivência e habitabilidade através de modelagem fisiológica avançada, demonstrando que os modelos tradicionais (Tw 35°C) subestimam significativamente os riscos para populações idosas. Por outro lado, estudos como os de Corvetto *et al*. (2024) e Yang *et al*. (2021) enfatizam as dimensões social e econômica, revelando como disparidades socioeconômicas e barreiras de acesso aos sistemas de saúde amplificam a vulnerabilidade climática desta população.

Quanto às intervenções propostas, observa-se também uma tendência multidimensional, com a maioria dos autores recomendando ações que transcendem uma única categoria. As recomendações variam desde intervenções tecnológicas – como sistemas domésticos inteligentes e alertas precoces – até mudanças estruturais nos sistemas de saúde e governança urbana, incluindo participação comunitária e alocação equitativa de recursos. Esta diversidade de propostas reflete o reconhecimento de que enfrentar os desafios climáticos para a população idosa requer não apenas soluções técnicas, mas também transformações sociais, econômicas e políticas que promovam justiça climática e equidade no acesso aos recursos de adaptação.

A análise da literatura cinza, por sua vez, envolveu sete documentos selecionados por sua relevância institucional e capacidade de informar políticas públicas: relatórios da ONU (2022), PNUMA (Valente, 2022), *National Poll on Healthy Aging* (2023), reportagens jornalísticas sintetizando o relatório *The Lancet Countdown* (França, 2024; Maraccini, 2024), documento da US EPA (2023) e artigo de divulgação científica (Haq, 2023). A aplicação da estratégia PICO a esses documentos, sistematizada no Quadro 9, revelou padrões similares aos observados na literatura científica, mas com diferenças importantes. No componente População (P), três documentos adotaram o critério de ≥60 anos, três utilizaram ≥65 anos e um não especificou claramente o recorte etário. Apenas três materiais (National Poll on Healthy Aging, 2023; França, 2024; Haq, 2023) estratificaram por subgrupos vulneráveis. No componente Intervenção (I), novamente predominaram propostas fisiológicas, mas com caráter mais operacional e aplicado, incluindo programas específicos como *check-ins* telefônicos, uso de plataformas digitais de monitoramento e criação de kits de emergência. No componente Comparação (C), nenhum documento apresentou comparadores explícitos, embora quatro tenham estabelecido comparações implícitas ou contextuais. No componente Desfecho (O), apenas três documentos apresentaram dados quantitativos específicos, enquanto os demais limitaram-se a descrições qualitativas genéricas como "melhora na qualidade de vida" ou "aumento da resiliência".

Abaixo, constam o Quadro 10, que sintetiza os principais achados e recomendações de cada material da literatura cinza, e o Quadro 11, que os categoriza segundo as quatro dimensões estabelecidas nesta pesquisa: fisiológica, mental/psicológica, social e econômica.

**Quadro 10.** Síntese dos principais achados e recomendações da literatura cinza selecionada

| REFERÊNCIA | PRINCIPAIS ACHADOS | PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES |
|---|---|---|
| Organização das Nações Unidas (ONU) (2022) | • Mudanças climáticas e envelhecimento populacional simultâneos;<br>• Efeitos impactam saúde e bem-estar de idosos;<br>• Idosos são negligenciados em estudos climáticos;<br>• Maior vulnerabilidade do grupo;<br>• Idosos são desproporcionalmente afetados. | • Iniciativas multissetoriais;<br>• Necessidade de ambientes verdes;<br>• Infraestrutura e habitação adaptada;<br>• Serviços de saúde adaptados;<br>• Sistemas alimentares sustentáveis;<br>• Conectar agenda climática e envelhecimento;<br>• Promoção e participação de idosos. |
| Valente, J. (2022) | • Grupos vulneráveis: jovens e idosos;<br>• Poluição sonora urbana ampliada;<br>• Incêndios tendem a crescer;<br>• Mudanças climáticas afetam ciclos de vida de plantas e animais;<br>• Consequências na produção de alimentos. | • Projetos que dificultem a poluição sonora;<br>• Privilegiar formas alternativas de transporte;<br>• Promover espaços verdes;<br>• Planejamento urbano consciente. |
| National Poll on Healthy Aging (2023) | • 74% dos idosos presenciaram ao menos 1 evento climático extremo nos últimos 2 anos;<br>• 63% vivenciaram calor extremo;<br>• 35% vivenciaram má qualidade do ar (incêndios);<br>• 5% desenvolveram ansiedade climática;<br>• 27% possui informação insuficiente sobre mudanças climáticas. | • Planos de preparação para emergências;<br>• Medicamentos e suprimentos acessíveis;<br>• Identificar rotas de evacuação e abrigos;<br>• Suporte emocional;<br>• Educação sobre prevenção de doenças;<br>• Planejamento inclusivo de resposta. |
| França, V. (2024) | • Mortalidade de idosos 65+ aumento 167% desde 1990;<br>• 50 dias a mais de temperaturas perigosas;<br>• Dias de chuvas intensas subiram 61%;<br>• Período de estiagem aumentou 1 mês/ano;<br>• Doenças transmissíveis aumentaram (dengue e malária). | • Ações efetivas para frear mudanças climáticas;<br>• Não postergar medidas ambientais;<br>• Monitoramento contínuo de indicadores;<br>• Preparação para eventos extremos;<br>• Vigilância epidemiológica ampliada. |
| United States Environmental Protection Agency (EPA) (2023) | • 79+ milhões de idosos nos EUA;<br>• Idosos tem corpos menos capazes de compensar os riscos ambientais;<br>• Mobilidade limitada aumenta os riscos;<br>• Sistemas imunológicos comprometidos; | • Manter-se hidratado;<br>• Buscar abrigos climatizados;<br>• Preparar kits de emergência;<br>• Fortalecer redes de apoio;<br>• Planos de emergência. |
| Maraccini, G. (2024) | • Mortalidade por calor: 167% acima desde 1990;<br>• 1.512h a mais de altas temperaturas (2023);<br>• 61% área terrestre: aumento precipitação extrema;<br>• 151 milhões pessoas em insegurança alimentar;<br>• Dengue: 5 milhões casos (80+ países) | • Transformação global de sistemas financeiros;<br>• Futuro de zero emissões;<br>• Reduzir desigualdades em saúde;<br>• Fortalecer sistemas de saúde;<br>• Acelerar o ritmo das adaptações. |
| Haq, G. (2023) | • Idosos mais afetados que outros grupos;<br>• Mulheres idosas mais vulneráveis;<br>• Pessoas com deficiência em alto risco;<br>• Vulnerabilidade determinada por idade + condições de saúde;<br>• Bem-estar mental e fatores socioeconômicos influenciam;<br>• Exposição contínua gera ansiedade, depressão e insegurança. | • Idosos como agentes de mudança;<br>• Participação em hortas comunitárias;<br>• Grupos de voluntariado;<br>• Ações de defesa ambiental;<br>• Mobilização dos idosos. |

**Fonte:** Autoria própria (2025).

**Quadro 11**. Categorização dos achados e intervenções da literatura cinza

| REFERÊNCIA | CATEGORIZAÇÃO DOS EFEITOS | CATEGORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES |
|---|---|---|
| Organização das Nações Unidas (ONU) (2022) | Fisiológico e social | Fisiológico, social e econômico |
| Valente, J. (2022) | Fisiológico e mental | Social |
| National Poll on Healthy Aging (2023) | Mental, social e econômico | Social |
| França, V. (2024) | Fisiológico | Não abordado |
| United States Environmental Protection Agency (EPA) (2023) | Fisiológico, mental e social | Fisiológico, mental e social |
| Maraccini, G. (2024) | Fisiológico | Não abordado |
| Haq, G. (2023) | Fisiológico, mental e social | Social |

**Fonte:** Autoria própria (2025).

A sistematização dos achados segundo as quatro dimensões analíticas, conforme apresentado nos Quadros 8, 9, 10 e 11, constitui o núcleo central dos resultados desta pesquisa. Esta categorização não é meramente taxonômica, mas revela padrões estruturais na forma como a produção científica e institucional compreende e aborda os impactos das mudanças climáticas na qualidade de vida dos idosos. A análise detalhada de cada dimensão será apresentada nas subseções seguintes, permitindo identificar não apenas o que se sabe, mas também, e criticamente, o que permanece negligenciado ou insuficientemente explorado.

Na dimensão fisiológica, os resultados evidenciam que esta é a área mais investigada e melhor documentada tanto na literatura científica quanto na cinza. Dos sete artigos científicos analisados, seis (85,7%) abordaram impactos fisiológicos, proporção similar observada na literatura cinza, onde seis dos sete documentos (também 85,7%) mencionaram efeitos sobre a saúde física. Esta concentração reflete o fato de que os impactos fisiológicos das mudanças climáticas são mais imediatos, mensuráveis e objetivamente observáveis, facilitando tanto a

pesquisa quanto a comunicação de riscos. Os principais impactos fisiológicos identificados incluem aumento da mortalidade e morbidade por causas cardiovasculares e respiratórias durante ondas de calor, exaustão térmica e insolação, desidratação, agravamento de doenças crônicas preexistentes, aumento de hospitalizações durante eventos extremos e exposição a poluentes atmosféricos decorrentes de incêndios florestais.

Figueiredo *et al*. (2024), em sua revisão sistemática de 19 estudos, quantificaram que a mortalidade por calor entre idosos ≥65 anos aumentou 167% entre 1990 e 2023, valor substancialmente superior à expectativa de 65% que seria atribuível apenas a fatores demográficos. Este achado, corroborado pelos relatórios sintetizados por França (2024) e Maraccini (2024), indica que o aumento da mortalidade não decorre simplesmente do envelhecimento populacional, mas reflete a intensificação real dos riscos climáticos. Corvetto *et al*. (2024) documentaram que o calor extremo aumenta significativamente os atendimentos de emergência, com efeitos desproporcionais entre usuários do sistema público de saúde, evidenciando a dimensão de desigualdade social nos impactos fisiológicos. Vanos *et al*. (2023) estabeleceram que a temperatura corporal interna crítica de 43°C pode ser atingida em condições menos extremas do que previamente assumido pelo modelo tradicional de bulbo úmido de 35°C, especialmente entre idosos com capacidade reduzida de sudorese, alertando que os limites fisiológicos de sobrevivência estão sendo testados com frequência crescente.

As intervenções fisiológicas propostas pela literatura científica incluem sistemas de alerta térmico precoce (Kriebel-Gasparro, 2022; Yang, Lee, Juhola, 2021), permitindo que idosos e cuidadores se preparem antecipadamente para ondas de calor; centros de resfriamento público (Kriebel-Gasparro, 2022), espaços climatizados de acesso gratuito durante períodos críticos; protocolos clínicos de manejo de exaustão pelo calor (Kriebel-Gasparro, 2024), incluindo hidratação assistida, resfriamento físico mediante compressas frias e monitoramento de sinais vitais; melhorias na infraestrutura habitacional (Chee, 2024), como ventilação natural adequada, controle de umidade e sombreamento; e orientações preventivas para profissionais de saúde (Kriebel-Gasparro, 2022), capacitando-os para reconhecer sinais precoces de doenças relacionadas ao calor.

A literatura cinza complementa essas propostas com recomendações operacionais mais detalhadas. A US EPA (2023) apresentou um catálogo de medidas práticas, incluindo orientações para manter-se hidratado mediante ingestão regular de água mesmo na ausência de sede, utilizar roupas leves e de cores claras, buscar abrigos climatizados durante os horários mais quentes, monitorar a qualidade do ar mediante plataformas digitais como o *AirNow*, preparar kits de emergência contendo medicamentos de uso contínuo, documentos médicos,

água e alimentos não perecíveis, e fortalecer redes de apoio comunitário mediante programas de *check-ins* regulares. O *National Poll on Healthy Aging* (2023) destacou a efetividade de intervenções simples, revelando que entre os idosos que receberam orientações de profissionais de saúde sobre preparação para emergências climáticas (apenas 6% da amostra), 64% tomaram medidas concretas, evidenciando o potencial transformador da comunicação médico-paciente quando adequadamente realizada.

Apesar da robustez da documentação dos impactos fisiológicos, a análise crítica revelou limitações importantes. Primeiro, a maioria das intervenções propostas é de natureza reativa, constituindo respostas a eventos extremos já ocorridos, com escassez de estratégias preventivas e estruturais de longo prazo. Não foram identificadas propostas, por exemplo, de reformas habitacionais em larga escala, políticas permanentes de subsídio para aquisição de equipamentos de climatização ou programas de modificação urbana que reduzam estruturalmente a exposição ao calor mediante aumento de áreas verdes, corredores de ventilação e redução de ilhas de calor. Segundo, as intervenções tendem a responsabilizar indivíduos e famílias pela adaptação (beber mais água, usar roupas adequadas, buscar ambientes frescos), sem abordar suficientemente as barreiras estruturais que impedem essas adaptações, como pobreza, moradia inadequada, falta de acesso a tecnologias ou isolamento social. Terceiro, falta evidência sobre a efetividade comparativa das diferentes intervenções: não se sabe, por exemplo, se sistemas de alerta são mais ou menos eficazes que centros de resfriamento, ou quais combinações de intervenções produzem melhores resultados. Esta lacuna reflete a ausência geral de estudos de implementação e avaliação de efetividade no campo.

Na dimensão mental, os resultados revelam uma lacuna crítica tanto na literatura científica quanto na cinza. Apenas dois dos sete artigos científicos (28,6%) abordaram impactos na saúde mental, e apenas três dos sete documentos de literatura cinza (42,9%) mencionaram aspectos psicológicos, sempre de forma breve e secundária. Esta sub-representação é particularmente problemática considerando que, como destaca a própria definição de qualidade de vida da OMS (1998), o estado psicológico é dimensão constitutiva fundamental do bem-estar humano, não podendo ser tratado como aspecto marginal ou derivado da saúde física.

Os principais impactos mentais identificados incluem aumento de transtornos de ansiedade e depressão durante e após eventos climáticos extremos, estresse pós-traumático decorrente de desastres como furacões, enchentes e incêndios, agravamento de condições psiquiátricas preexistentes durante ondas de calor, insônia e distúrbios do sono associados ao desconforto térmico, isolamento social e sentimentos de solidão intensificados por dificuldades

de mobilidade durante eventos extremos, e o que Kriebel-Gasparro (2022) denominou "luto ecológico" (*ecological grief*), resposta emocional diante das perdas ambientais e sociais provocadas pelas mudanças climáticas, particularmente intensa na velhice devido ao apego a lugares e à consciência da irreversibilidade das transformações.

Corvetto *et al*. (2024) ofereceram a contribuição empírica mais robusta nesta dimensão, demonstrando mediante análise de séries temporais que períodos de calor moderado e extremo estão associados a aumentos estatisticamente significativos nos atendimentos psiquiátricos de emergência por transtornos como ansiedade, depressão e esquizofrenia. O efeito foi mais acentuado em serviços públicos de saúde, sugerindo vulnerabilidade desproporcional entre idosos de menor nível socioeconômico.

Kriebel-Gasparro (2022) ampliou a discussão ao introduzir o conceito de luto ecológico, argumentando que idosos, por sua maior conexão com lugares e por testemunharem transformações ambientais ao longo de décadas, experienciam formas específicas de sofrimento psíquico diante das mudanças climáticas, que diferem qualitativamente das respostas emocionais de gerações mais jovens. Entretanto, nenhum dos estudos aprofundou os mecanismos pelos quais o estresse térmico afeta a saúde mental, não esclarecendo, por exemplo, se os efeitos são mediados por alterações neuroquímicas diretas, por desconforto físico que secundariamente gera sofrimento psíquico, por ruptura de rotinas e relações sociais ou por combinação desses fatores.

As intervenções na dimensão mental propostas pela literatura científica foram escassas e pouco detalhadas. Corvetto *et al*. (2024) sugeriram monitoramento psiquiátrico ampliado durante ondas de calor, integrando serviços de saúde mental aos sistemas de alerta climático para vigilância de idosos com transtornos mentais preexistentes, mas não especificaram como operacionalizar essa integração, quais profissionais seriam responsáveis, que protocolos seriam utilizados ou como financiar essa ampliação. Kriebel-Gasparro (2022) defendeu educação em saúde sobre impactos psicológicos do clima, orientando profissionais de saúde, especialmente enfermeiros, para identificar e abordar sinais de estresse, ansiedade, depressão e luto ecológico relacionados a mudanças climáticas e desastres ambientais, mas novamente sem detalhar currículos, metodologias pedagógicas ou estratégias de implementação em larga escala.

A literatura cinza foi igualmente vaga nesta dimensão. A ONU (2022) mencionou genericamente a necessidade de "apoio psicossocial" durante crises climáticas, sem especificar que tipo de apoio, por quem fornecido, em que momentos ou mediante quais modalidades (atendimento individual, grupal, comunitário, presencial, remoto). O *National Poll on Healthy Aging* (2023) documentou que 59% dos idosos estão preocupados com os impactos das

mudanças climáticas em sua própria saúde e 74% com efeitos sobre gerações futuras, revelando níveis significativos de ansiedade climática, mas não apresentou recomendações sobre como sistemas de saúde ou serviços sociais deveriam responder a essa ansiedade. Haq (2023) mencionou que exposição contínua a eventos extremos gera impactos na saúde mental, intensificando níveis de ansiedade, depressão e insegurança, mas não propôs intervenções específicas.

Esta negligência da dimensão mental nos estudos e documentos analisados é particularmente preocupante por três razões. Primeiro, porque transtornos mentais, especialmente depressão, são já altamente prevalentes entre idosos, com taxas que variam entre 10% e 20% em estudos populacionais (WHO, 2021), e sua exacerbação por estressores climáticos pode configurar verdadeira crise de saúde pública. Segundo, porque saúde mental e saúde física estão intrinsecamente conectadas: depressão, por exemplo, está associada a pior adesão a tratamentos médicos, maior risco cardiovascular e mortalidade aumentada, de modo que negligenciar a dimensão mental compromete também os resultados das intervenções físicas. Terceiro, porque ao contrário dos impactos fisiológicos agudos, que se manifestam imediatamente durante eventos extremos, os impactos mentais podem ser insidiosos e de longo prazo, manifestando-se meses ou anos após exposições, exigindo estratégias de monitoramento e intervenção de prazo mais estendido.

Na dimensão social, os resultados revelam novamente sub-representação significativa, com apenas dois dos sete artigos científicos (28,6%) e dois dos sete documentos de literatura cinza (28,6%) abordando explicitamente esta dimensão. Contudo, ao contrário da dimensão mental, onde a negligência parece decorrer de desconhecimento ou subestimação dos impactos, na dimensão social a sub-representação parece decorrer de uma concepção ainda individualista e biomédica dos problemas climáticos, que trata vulnerabilidade primariamente como característica individual (fisiológica, comportamental) e secundariamente como produto de relações, estruturas e processos sociais.

Os principais impactos sociais identificados incluem isolamento social intensificado durante eventos extremos, especialmente entre idosos com mobilidade reduzida ou que residem sozinhos; ruptura de redes de apoio familiar e comunitário durante desastres, seja por deslocamentos forçados, seja por sobrecarga de cuidadores também afetados; perda de autonomia e capacidade de participação social decorrente de restrições de mobilidade em períodos críticos; estigmatização e invisibilidade em políticas públicas, com idosos raramente mencionados explicitamente em planos de adaptação climática; e exclusão de processos

decisórios, sendo tratados como beneficiários passivos de políticas e não como sujeitos ativos com conhecimento, experiência e capacidade de contribuir para soluções.

Yang, Lee, Juhola (2021) ofereceram a contribuição mais sistemática nesta dimensão, analisando 902 cidades europeias e demonstrando que a maioria dos planos urbanos de adaptação climática não menciona explicitamente idosos, tratando-os, quando muito, como parte de uma categoria genérica de "populações vulneráveis". Mediante regressão logística multinível, identificaram que cidades com maior proporção de população idosa têm maior probabilidade de adotar políticas de adaptação, sugerindo que pressão demográfica pode funcionar como catalisador político. Entretanto, mesmo quando políticas são adotadas, raramente incluem mecanismos de participação dos idosos no planejamento, implementação ou avaliação, perpetuando uma lógica de políticas "para" e não "com" os idosos. Chee (2024), em estudo fenomenológico em instituições de longa permanência na Malásia, revelou como aspectos ambientais como conforto térmico, qualidade do ar, ruídos e iluminação afetam não apenas o bem-estar físico individual, mas também a socialização, o engajamento em atividades coletivas e a manutenção de identidades culturais, evidenciando que intervenções aparentemente técnicas têm profundas implicações sociais. Kriebel-Gasparro (2022) enfatizou a importância de orientação a cuidadores e fortalecimento de redes de apoio, reconhecendo que vulnerabilidade climática dos idosos é frequentemente mediada por suas relações sociais, mas sem aprofundar como essas redes são constituídas, mantidas ou fortalecidas.

As intervenções na dimensão social propostas incluíram inclusão explícita de idosos em planos urbanos de adaptação climática (Yang, Lee, Juhola, 2021), com participação em processos decisórios e alocação de recursos específicos; fortalecimento de infraestrutura urbana adaptada (Yang, Lee, Juhola, 2021), incluindo políticas de mobilidade, transporte acessível durante emergências e criação de áreas verdes urbanas que funcionem como ilhas de frescor e espaços de convivência comunitária; adaptação de espaços institucionais que favoreçam socialização (Chee, 2024), mediante conforto térmico adequado, controle de ruídos e iluminação apropriada; e orientação a cuidadores e redes de apoio (Kriebel-Gasparro, 2022), capacitando familiares, cuidadores formais e informais e redes comunitárias para reconhecer sinais de risco, preparar planos de emergência e manter vínculos sociais durante eventos climáticos extremos.

A literatura cinza ampliou marginalmente essas propostas. A ONU (2022) defendeu "fortalecimento de redes comunitárias" e "promoção da participação dos idosos", mas sem especificar como operacionalizar esses objetivos abstratos. O *National Poll on Healthy Aging* (2023) documentou a importância de programas de check-ins durante eventos extremos,

revelando que idosos que mantiveram contato regular com familiares, vizinhos ou serviços de saúde durante ondas de calor reportaram menor ansiedade e maior sensação de segurança, mas o documento não apresentou modelos replicáveis de implementação desses programas. Haq (2023) inovou ao propor que idosos sejam reconhecidos como agentes de mudança mediante participação em hortas comunitárias, grupos de voluntariado e ações de defesa ambiental, deslocando o enquadramento de vítimas passivas para protagonistas ativos, mas sem apresentar evidências empíricas ou exemplos concretos de programas bem-sucedidos.

A negligência da dimensão social é problemática por múltiplas razões. Primeiro, porque evidências da gerontologia social demonstram consistentemente que isolamento social e solidão são fatores de risco independentes para mortalidade, morbidade e declínio cognitivo em idosos (WHO, 2021). Segundo, porque redes de apoio e a socialização funcionam como recursos adaptativos cruciais em contextos de crise, fornecendo informação, apoio emocional, assistência prática e sentido de pertencimento. Terceiro, porque ao tratar vulnerabilidade como atributo individual e não como produto de relações sociais, perpetua-se uma lógica que responsabiliza indivíduos por sua própria proteção, obscurecendo responsabilidades coletivas, institucionais e estruturais.

Na dimensão econômica, os resultados revelam a lacuna mais crítica e surpreendente identificada nesta pesquisa. Nenhum dos sete artigos científicos analisados propôs ou investigou intervenções econômicas voltadas à mitigação da vulnerabilidade climática entre idosos, e a literatura cinza, embora mencione custos e perdas econômicas, não apresenta recomendações estruturadas sobre políticas redistributivas ou mecanismos de compensação financeira. Esta ausência é profundamente problemática, considerando que a literatura gerontológica reconhece consistentemente a segurança financeira como determinante central da qualidade de vida na velhice (Siaba *et al*., 2024; Irigaray; Trentini, 2009).

Os principais impactos econômicos identificados, ainda que de forma fragmentada e tangencial, incluem aumento de despesas domésticas com energia para climatização durante ondas de calor ou frio extremo, onerando desproporcionalmente idosos de baixa renda; custos com medicamentos adicionais para manejo de sintomas agravados pelo clima; perda de renda entre idosos que dependem de trabalho informal, agricultura de subsistência ou pequenos negócios afetados por eventos extremos; gastos não planejados com reparos habitacionais após desastres; custos de deslocamento forçado e realocação; e empobrecimento progressivo decorrente da combinação desses fatores, levando ao que se pode denominar "empobrecimento climático" da população idosa.

Corvetto *et al*. (2024) forneceram o único indício indireto de impactos econômicos ao diferenciarem usuários de sistemas público e privado de saúde em Curitiba, Brasil, demonstrando que idosos dependentes do sistema público apresentaram maior vulnerabilidade ao calor, medida pelo aumento desproporcional de atendimentos psiquiátricos de emergência. Embora o estudo não tenha investigado diretamente aspectos econômicos, a utilização do tipo de sistema de saúde como *proxy* de nível socioeconômico revela implicitamente que recursos financeiros modulam a capacidade de proteção. Idosos com maior renda podem acessar ar-condicionado, moradias adequadas, alimentação de qualidade e serviços de saúde privados responsivos, enquanto idosos pobres permanecem expostos, evidenciando que vulnerabilidade climática é também, e fundamentalmente, vulnerabilidade econômica.

Maraccini (2024) e França (2024), ao sintetizarem o relatório *The Lancet Countdown*, mencionaram perdas econômicas globais equivalentes a 835 bilhões de dólares em 2023 devido às mudanças climáticas, incluindo 512 bilhões de horas potenciais de trabalho perdidas, com impactos desproporcionais em países de baixa e média renda onde essas perdas representam entre 4,4% e 7,6% do PIB. Entretanto, os documentos não detalham como essas perdas afetam especificamente os idosos, não distinguem entre perdas em idade produtiva e perdas que afetam aposentados, e não propõem políticas de compensação ou redistribuição que protejam esta população vulnerável. O *National Poll on Healthy Aging* (2023) revelou que preocupações financeiras estão entre as barreiras mais citadas pelos idosos para implementar medidas adaptativas, mas não quantificou essas barreiras nem propôs soluções para superá-las.

A ausência completa de propostas de intervenções econômicas é ainda mais surpreendente quando se considera que existem modelos internacionais bem estabelecidos que poderiam ser adaptados. Programas de transferência de renda condicionada a eventos extremos, amplamente utilizados em contextos humanitários, poderiam ser expandidos para incluir idosos em situação de vulnerabilidade climática. Subsídios para aquisição de equipamentos de climatização, similares aos programas de eficiência energética existentes em vários países, poderiam priorizar idosos de baixa renda. Isenções ou reduções de tarifas de energia durante ondas de calor ou frio extremo, medida adotada em algumas jurisdições europeias, poderiam proteger idosos do dilema entre pagar contas e garantir conforto térmico. Programas de microcrédito ou financiamento subsidiado para adaptações habitacionais, como instalação de isolamento térmico ou sistemas de ventilação, poderiam aumentar a resiliência de longo prazo. Seguros climáticos específicos para idosos, cobrindo perdas por eventos extremos, poderiam transferir riscos individuais para mecanismos coletivos de proteção.

A negligência da dimensão econômica na literatura analisada parece decorrer de múltiplos fatores. Primeiro, a predominância de estudos biomédicos e de ciências ambientais, cujos pesquisadores podem não ter familiaridade com análises econômicas ou políticas redistributivas. Segundo, a separação disciplinar entre estudos sobre mudanças climáticas, tipicamente conduzidos por cientistas naturais, e estudos sobre pobreza e desigualdade na velhice, tipicamente conduzidos por economistas e cientistas sociais. Terceiro, possíveis constrangimentos ideológicos ou políticos que dificultam discussões sobre redistribuição de recursos e justiça econômica. Quarto, a concepção ainda prevalente de que adaptação climática é primariamente questão técnica (infraestrutura, tecnologia, informação) e não questão de justiça distributiva.

Esta lacuna tem consequências práticas profundas. Sem recursos financeiros adequados, todas as demais intervenções propostas tornam-se inacessíveis ou ineficazes para grande parte da população idosa. De que adianta recomendar que idosos utilizem ar-condicionado se não têm recursos para adquirir o equipamento ou pagar a conta de energia? De que adianta orientar sobre hidratação adequada se a água potável não está disponível ou se o idoso não tem recursos para adquirir alimentos frescos que também contribuem para hidratação? De que adianta criar centros de resfriamento se o idoso não tem recursos para transporte até esses locais? A ausência de propostas econômicas revela, portanto, não apenas uma lacuna analítica, mas uma limitação fundamental da capacidade das intervenções propostas de efetivamente proteger os idosos mais vulneráveis.

A análise integrada das quatro dimensões revela padrões estruturais importantes. Nota-se que existe uma clara hierarquia de atenção, com a dimensão fisiológica dominando tanto a produção científica quanto as recomendações institucionais, seguida pela dimensão mental e social, que recebem atenção marginal, e pela dimensão econômica, completamente negligenciada. Esta hierarquia reflete um viés biomédico persistente que trata saúde primariamente como ausência de doença física e secundariamente como bem-estar psicossocial e econômico, contrariando a definição holística de qualidade de vida proposta pela OMS (1998).

Ademais, as intervenções propostas em todas as dimensões tendem a ser reativas e de curto prazo, focando em respostas a eventos agudos, com escassez de estratégias preventivas e estruturais de longo prazo. Sistemas de alerta, centros de resfriamento, protocolos de emergência e orientações comportamentais são importantes e podem salvar vidas imediatamente, mas não alteram as condições estruturais que tornam idosos vulneráveis: pobreza, desigualdade, segregação espacial, habitação inadequada, sistemas de saúde

fragmentados e políticas sociais insuficientes. A ênfase em adaptações individuais e comportamentais, em detrimento de transformações estruturais, pode, inadvertidamente, responsabilizar idosos por sua própria proteção, obscurecendo responsabilidades coletivas e institucionais.

Ainda, constata-se que existe um descompasso entre a sofisticação do diagnóstico e a superficialidade das prescrições. A literatura científica documenta com precisão crescente os mecanismos fisiológicos, epidemiológicos e sociais pelos quais mudanças climáticas afetam idosos, quantifica impactos com rigor estatístico e projeta cenários futuros com modelos complexos. Entretanto, raramente traduz esse conhecimento em intervenções específicas, testadas e validadas. A literatura cinza, por sua vez, propõe intervenções concretas, mas sem fundamentação empírica adequada sobre sua efetividade, custo-efetividade, condições de implementação ou potenciais efeitos não intencionais.

Além disso, a heterogeneidade dentro da população idosa permanece insuficientemente reconhecida. Embora alguns estudos mencionem que vulnerabilidade varia segundo gênero, raça, classe e localização geográfica, poucos apresentam análises estratificadas robustas ou propõem intervenções diferenciadas para subgrupos específicos. Esta homogeneização é problemática porque idosos não constituem grupo uniforme, mas população altamente heterogênea em termos de saúde, capacidades funcionais, recursos econômicos, redes sociais, contextos culturais e histórias de vida. Portanto, políticas eficazes precisam reconhecer e responder a essa diversidade.

Por sua vez, a dimensão intergeracional permanece subdesenvolvida. Com exceção do *National Poll on Healthy Aging* (2023), que documentou que 74% dos idosos estão preocupados com efeitos das mudanças climáticas sobre gerações futuras, nenhum estudo ou documento explorou sistematicamente as relações intergeracionais como recurso adaptativo ou como fonte de tensão. Idosos dependem frequentemente de gerações mais jovens para cuidado e apoio, mas também contribuem para essas gerações mediante cuidado de netos e transmissão de conhecimentos e apoio material, por exemplo.

Por fim, existe uma desconexão entre escalas de análise e ação. Estudos científicos frequentemente trabalham com dados nacionais ou globais, identificando tendências macro, enquanto documentos institucionais frequentemente oferecem recomendações para ação individual ou local. Entretanto, falta articulação entre essas escalas, levando aos questionamentos: como políticas nacionais de mitigação e adaptação se traduzem em ações municipais e comunitárias? Como iniciativas locais bem-sucedidas podem ser escaladas? Como

articular responsabilidades entre diferentes setores (saúde, assistência social, meio ambiente, planejamento urbano, habitação)?

A sistematização apresentada não apenas organiza os achados, mas revela essas lacunas e assimetrias estruturais. O predomínio da dimensão fisiológica e a escassez das dimensões mental, social e especialmente econômico apresentadas nos Quadros supracitados, ajudam a visualizar graficamente os desequilíbrios identificados. A predominância de intervenções de curto prazo e caráter reativo sobre estratégias de longo prazo e natureza preventiva/estrutural evidencia limitações no pensamento sobre adaptação climática para idosos. A heterogeneidade metodológica entre os estudos científicos e a ausência de comparadores e desfechos mensuráveis na literatura cinza revelam os desafios de consolidar base de evidências robusta neste campo emergente.

Estes resultados têm implicações importantes para pesquisa, para políticas públicas e também para prática profissional. Para pesquisa, evidenciam necessidade urgente de maior investimento em estudos sobre dimensões mental, social e especialmente econômica dos impactos climáticos em idosos; desenvolvimento de pesquisas de implementação que testem efetividade de intervenções em contextos reais; condução de estudos longitudinais que acompanhem trajetórias de saúde e qualidade de vida ao longo do tempo; realização de pesquisas em países do Sul Global, especialmente América Latina, África e Ásia; adoção de metodologias participativas que incluam idosos como co-pesquisadores; e fortalecimento de abordagens interdisciplinares que integrem ciências naturais, saúde, ciências sociais e humanidades.

Para políticas públicas, os resultados reforçam necessidade de reconhecer explicitamente idosos como grupo prioritário em todas as políticas de adaptação climática, não como categoria residual de "populações vulneráveis"; integrar considerações sobre envelhecimento em todos os setores relevantes (saúde, assistência social, habitação, planejamento urbano, meio ambiente, proteção civil); desenvolver intervenções multidimensionais que abordem simultaneamente aspectos fisiológicos, mentais, sociais e econômicos; priorizar estratégias preventivas e estruturais de longo prazo, não apenas respostas reativas a eventos agudos; incluir mecanismos de participação dos idosos no planejamento, implementação e avaliação de políticas; e garantir que recursos financeiros adequados sejam alocados, mediante orçamentos públicos, fundos climáticos e mecanismos de proteção social.

Para prática profissional, especialmente em saúde e assistência social, evidenciam necessidade de capacitação sobre relações entre mudanças climáticas e envelhecimento; desenvolvimento de protocolos de avaliação de risco climático individualizados; fortalecimento

de comunicação sobre preparação para emergências; implementação de programas de monitoramento durante eventos extremos; articulação com redes comunitárias e familiares para garantir apoio integral; e advocacia por políticas e recursos adequados para proteger idosos vulneráveis.

A análise dos resultados também permite avaliar criticamente a pergunta de pesquisa que orientou esta dissertação: “os impactos da mudança climática afetam diferentemente a população idosa em sua qualidade de vida?” A resposta, fundamentada nas evidências sistematizadas, é inequivocamente afirmativa. Os idosos são desproporcionalmente vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas em todas as quatro dimensões da qualidade de vida analisadas. Fisiologicamente, apresentam menor capacidade de termorregulação, maior prevalência de doenças crônicas e uso de medicamentos que amplificam riscos. Mentalmente, enfrentam maior risco de transtornos psiquiátricos, isolamento e luto ecológico. Socialmente, são mais propensos ao isolamento, ruptura de redes de apoio e exclusão de processos decisórios. Economicamente, dependem de rendas fixas insuficientes para custear adaptações necessárias, enfrentando empobrecimento progressivo.

Entretanto, a resposta à pergunta de pesquisa deve ser qualificada por três considerações críticas: (1) a vulnerabilidade idosa não é homogênea, mas profundamente modulada por intersecções de gênero, raça, classe, localização geográfica e trajetórias de vida, visto que os idosos não constituem categoria uniforme, e políticas eficazes precisam reconhecer essa diversidade; (2) a vulnerabilidade não é atributo intrínseco do envelhecimento, mas produto de condições sociais, econômicas e políticas que podem e devem ser transformadas, ou seja, idosos são vulneráveis não porque envelhecer inevitavelmente implica fragilidade, mas porque sociedades organizam-se de formas que produzem e perpetuam desigualdades; e (3) idosos não são apenas vítimas passivas, mas também possuem recursos, capacidades e direito de participar ativamente na construção de soluções.

Os resultados apresentados neste capítulo constituem, portanto, não apenas um mapeamento do estado atual do conhecimento, mas explicita as lacunas, assimetrias e limitações que caracterizam tanto a produção científica quanto as respostas institucionais aos impactos das mudanças climáticas na qualidade de vida dos idosos. A sistematização segundo as quatro dimensões analíticas revela que, embora exista reconhecimento crescente da vulnerabilidade idosa, as respostas permanecem fragmentadas, predominantemente biomédicas, focadas em adaptações individuais de curto prazo e omissas quanto às determinações estruturais, especialmente econômicas, dessa vulnerabilidade. Superar essas limitações exige não apenas mais pesquisa, mas pesquisa de diferente tipo: interdisciplinar,

participativa, orientada para implementação, sensível a contextos e comprometida com justiça climática. Exige também políticas públicas que sejam intersetoriais, baseadas em direitos, focadas em transformações estruturais e construídas com, e não apenas para, a população idosa.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação teve como objetivo central sistematizar, a partir de bases documentais e bibliográficas, os impactos das mudanças climáticas na qualidade de vida dos idosos, considerando as dimensões fisiológica, mental, social e econômica. Ao final deste percurso investigativo, que integrou análise bibliométrica, revisão sistemática da literatura científica e análise crítica da literatura cinza, torna-se possível não apenas responder à pergunta de pesquisa que orientou o estudo, mas também avaliar o cumprimento dos objetivos propostos, reconhecer as limitações encontradas e propor caminhos para a continuidade desta linha de investigação.

A pergunta de pesquisa que norteou esta dissertação foi formulada nos seguintes termos: “os impactos da mudança climática afetam diferentemente a população idosa em sua qualidade de vida?” A resposta, fundamentada nas evidências sistemáticas coletadas e analisadas, é inequivocamente afirmativa. Os idosos constituem grupo desproporcionalmente vulnerável aos efeitos das mudanças climáticas, sendo afetados de forma diferenciada e mais severa do que outras faixas etárias. Esta vulnerabilidade diferencial manifesta-se em múltiplas dimensões que compõem a qualidade de vida, conforme demonstrado ao longo desta pesquisa.

Em suma, na dimensão fisiológica, a vulnerabilidade se expressa mediante declínio natural da capacidade de termorregulação, maior prevalência de doenças crônicas cardiovasculares e respiratórias, uso de medicamentos que comprometem a adaptação ao calor, e redução da capacidade funcional que dificulta comportamentos protetores. Na dimensão mental, embora sub-representada na literatura analisada, as evidências indicam aumento de transtornos de ansiedade e depressão durante eventos extremos, estresse pós-traumático após desastres, agravamento de condições psiquiátricas preexistentes durante ondas de calor e o "luto ecológico" – resposta emocional particularmente intensa na velhice diante das perdas ambientais e sociais.

Na dimensão social, a vulnerabilidade manifesta-se mediante isolamento intensificado durante eventos extremos, ruptura de redes de apoio familiar e comunitário durante desastres, perda de autonomia e capacidade de participação, e exclusão sistemática de processos decisórios em políticas climáticas. E, por fim, na dimensão econômica, identificou-se aumento de despesas com energia para climatização, custos com medicamentos adicionais, perda de renda entre idosos em trabalho informal ou agricultura de subsistência, gastos não planejados com reparos habitacionais, e empobrecimento progressivo. Embora esta dimensão tenha sido a mais negligenciada na literatura analisada, sua importância é fundamental, pois recursos

financeiros modulam decisivamente a capacidade de proteção, com idosos pobres permanecendo desproporcionalmente expostos a riscos.

Entretanto, a resposta afirmativa à pergunta de pesquisa deve ser qualificada por três considerações críticas que emergiram desta investigação: (1) a vulnerabilidade idosa não é homogênea, mas profundamente modulada por intersecções de gênero, raça, classe, localização geográfica e trajetórias de vida; (2) vulnerabilidade não é atributo intrínseco e inevitável do envelhecimento biológico, mas produto de condições sociais, econômicas e políticas que podem e devem ser transformadas; e (3) idosos não são apenas vítimas passivas, mas também possuem recursos, capacidades e direito de participar ativamente na construção de soluções.

Quanto ao objetivo geral da pesquisa, que consistiu em sistematizar, a partir de bases documentais e bibliográficas, os impactos das mudanças climáticas na qualidade de vida dos idosos, considera-se que foi plenamente alcançado. A sistematização foi operacionalizada mediante categorização dos achados segundo quatro dimensões analíticas (fisiológica, mental, social e econômica), apresentada nos Quadros 8 e 9, que compilam tanto os impactos identificados quanto as intervenções propostas pela literatura científica e pela literatura cinza. Esta sistematização não se limitou a organizar informações de forma descritiva, mas ofereceu análise crítica que revelou padrões, assimetrias, convergências e, especialmente, lacunas estruturais na forma como a produção científica e institucional compreende e aborda a vulnerabilidade climática dos idosos.

A análise revelou que existe clara hierarquia de atenção, com a dimensão fisiológica dominando tanto a produção científica (85,7% dos artigos) quanto as recomendações institucionais (85,7% dos documentos), seguida pelas dimensões mental e social, que recebem atenção marginal (28,6% cada na literatura científica), e pela dimensão econômica, completamente negligenciada (0% na literatura científica e menções apenas tangenciais na literatura cinza). Revelou-se também que as intervenções propostas em todas as dimensões tendem a ser reativas e de curto prazo, focando em respostas a eventos agudos, com escassez de estratégias preventivas e estruturais de longo prazo. Ademais, evidenciou descompasso entre a sofisticação do diagnóstico científico dos problemas e a superficialidade das prescrições de soluções, com a literatura científica documentando impactos com precisão crescente, mas raramente traduzindo esse conhecimento em intervenções específicas, testadas e validadas, enquanto a literatura cinza propõe intervenções concretas, mas sem fundamentação empírica adequada sobre sua efetividade.

Quanto aos objetivos específicos, cada um foi sistematicamente endereçado ao longo da pesquisa. O primeiro objetivo específico, que consistiu em mapear a produção científica sobre

os impactos das mudanças climáticas na população idosa, identificando o estado da arte, os padrões de publicação, redes de colaboração e tendências temáticas, foi alcançado mediante análise bibliométrica de 4.202 registros. Os resultados revelaram campo científico em fase emergente, caracterizado por crescimento exponencial de publicações a partir de 2020, com pico em 2023, distribuição de autoria ainda incipiente conforme Lei de Lotka, concentração em periódicos de sustentabilidade e ciências ambientais segundo Lei de Bradford, e estruturação temática em quatro *clusters* principais identificados mediante análise de coocorrência de palavras-chave. A análise confirmou que, embora exista produção sobre mudanças climáticas e sobre envelhecimento, a integração efetiva entre essas áreas ainda está em consolidação, com termos relacionados ao envelhecimento e à qualidade de vida apresentando frequência significativamente menor do que termos ambientais gerais.

O segundo objetivo específico, que consistiu em analisar o conteúdo dos documentos acadêmicos e da literatura cinza, identificando relatos que abordam os impactos multidimensionais das mudanças climáticas na qualidade de vida da população idosa, foi alcançado mediante revisão sistemática de sete artigos científicos selecionados segundo protocolo PRISMA e análise crítica de sete documentos de literatura cinza. A aplicação da estratégia PICO permitiu extrair e sistematizar de forma estruturada os elementos de População, Intervenção, Comparação e Desfecho, revelando que, embora todos os estudos focassem idosos, apenas dois especificaram subgrupos vulneráveis, as intervenções concentraram-se desproporcionalmente na dimensão fisiológica, apenas três artigos apresentaram comparadores explícitos, e apenas três apresentaram desfechos claramente operacionalizados e mensuráveis. A análise da literatura cinza revelou padrões similares, mas com caráter mais operacional e aplicado nas propostas de intervenção, embora igualmente carente de rigor metodológico na avaliação de efetividade.

O terceiro objetivo específico, que consistiu em sistematizar e comparar os achados de análise documental e bibliográfica, contextualizando os discursos presentes na produção científica sobre os impactos das mudanças climáticas na população idosa, foi alcançado mediante análise comparativa estruturada em três dimensões: temas e conceitos dominantes, lacunas de conhecimento, e aplicabilidade e foco das recomendações. Esta análise revelou que a produção do conhecimento sobre o tema é caracterizada por descompasso entre produção e aplicação do conhecimento: a ciência acadêmica mapeia e confirma o problema com rigor, mas na maioria das vezes de forma demasiadamente ampla e desconectada de contextos específicos, enquanto a literatura cinza sinaliza necessidades práticas e contextos locais, mas sem a profundidade analítica necessária para fundamentar políticas robustas. A triangulação

metodológica permitiu identificar não apenas o que se sabe, mas criticamente como se sabe e para que fim o conhecimento está sendo produzido, revelando que tanto a literatura científica quanto a cinza compartilham lacunas importantes, especialmente a negligência da heterogeneidade intragrupo dos idosos, sub-representação de estudos no Sul Global, ausência de participação dos próprios idosos na produção de conhecimento e formulação de políticas, e omissão quase completa da dimensão econômica.

O quarto objetivo específico, que consistiu em avaliar criticamente as recomendações identificadas nos estudos, verificando sua aplicabilidade para subsidiar políticas públicas voltadas à mitigação dos impactos das mudanças climáticas na qualidade de vida dos idosos, foi alcançado mediante análise crítica fundamentada nas diretrizes da *Cochrane Collaboration* e nos princípios de análise de conteúdo de Bardin (2016). Esta análise revelou que, embora existam recomendações práticas, especialmente na literatura cinza, sua aplicabilidade é limitada pela ausência de comparadores consistentes, pela indefinição de desfechos mensuráveis, pela ênfase em adaptações individuais e comportamentais em detrimento de transformações estruturais, e pela negligência das barreiras econômicas que impedem idosos vulneráveis de implementar medidas recomendadas. As recomendações tendem a ser genéricas, do tipo "fortalecer redes comunitárias" ou "promover resiliência", sem detalhamento operacional, alocação de recursos, definição de responsabilidades institucionais ou estabelecimento de metas mensuráveis e prazos. Esta lacuna entre recomendações abstratas e políticas concretas compromete a capacidade de efetivamente proteger idosos vulneráveis.

O quinto objetivo específico, que consistiu em apresentar uma síntese sistematizada dos resultados da pesquisa, categorizando-os segundo população, intervenção e os resultados das intervenções associadas aos tipos de impactos identificados, foi alcançado mediante elaboração dos Quadros 8 e 9, que apresentam de forma visual e estruturada os achados categorizados segundo a estratégia PICO e as quatro dimensões analíticas. Estes quadros constituem contribuição original desta dissertação, oferecendo panorama sintético e comparável dos impactos e intervenções identificados tanto na literatura científica quanto na cinza, permitindo identificar rapidamente áreas bem documentadas e áreas negligenciadas, facilitando assim a formulação de agendas de pesquisa e de políticas públicas.

Reconhece-se, entretanto, que esta pesquisa apresenta limitações importantes que devem ser explicitadas. A primeira limitação refere-se à estratégia de busca na literatura científica, restrita a três bases de dados (Scopus, Web of Science e Science Direct) e ao idioma inglês. Embora essas bases sejam reconhecidas por sua abrangência e relevância internacional, esta escolha pode ter introduzido viés de seleção, sub-representando literatura

regional, especialmente publicações em português e espanhol relevantes para o contexto brasileiro e latino-americano. Periódicos regionais, teses e dissertações de universidades brasileiras, e produção científica de países do Sul Global podem ter sido negligenciados, limitando a capacidade de captar especificidades contextuais importantes. Portanto, sugere-se que pesquisas futuras deveriam ampliar a estratégia de busca para incluir bases regionais como SciELO, Lilacs e repositórios institucionais, bem como considerar publicações em múltiplos idiomas.

A segunda limitação refere-se ao processo de triagem e seleção dos artigos, conduzido por um único revisor, embora complementado por reavaliação de amostra e pelo uso do *software* Rayyan para garantir sistematicidade. Revisões sistemáticas idealmente envolvem dois ou mais revisores independentes realizando triagem cega, com resolução de divergências por consenso ou por terceiro revisor, procedimento que reduz viés de seleção. Embora o protocolo PRISMA tenha sido seguido rigorosamente e os critérios de inclusão e exclusão tenham sido explícitos e pré-estabelecidos, a triagem por revisor único constitui limitação metodológica que pode ter resultado na exclusão inadvertida de estudos relevantes ou na inclusão de estudos menos apropriados. Sendo assim, sugere-se que pesquisas futuras deveriam envolver equipes de revisão com múltiplos pesquisadores.

A terceira limitação refere-se ao baixo número final de estudos incluídos na revisão sistemática (n=7), resultado que reflete tanto o rigor dos critérios de seleção quanto o estado ainda incipiente do campo científico. Embora cada um dos sete artigos selecionados tenha contribuído de forma relevante e única, a amostra pequena limita a possibilidade de generalização dos achados e impossibilita análises estatísticas mais robustas. Ademais, a heterogeneidade metodológica entre os estudos (fenomenológico qualitativo, ecológico de séries temporais, revisão sistemática, estudos de caso, modelagem fisiológica, regressão logística) dificulta a síntese de evidências e a comparação direta de resultados. Esta heterogeneidade, embora enriqueça o campo ao permitir múltiplas perspectivas, constitui também limitação para consolidação de base de evidências coerente e comparável.

A quarta limitação refere-se à análise da literatura cinza, caracterizada por sua natureza intrinsecamente heterogênea e pela ausência de processos formais de revisão por pares. Diferentemente dos artigos científicos, que passam por avaliação sistemática por especialistas, os documentos de literatura cinza não possuem controle de qualidade padronizado, podendo refletir agendas políticas e institucionais específicas, apresentar visões parciais ou tendenciosas e carecer de rigor metodológico. Ademais, a literatura cinza é notoriamente de difícil acesso e indexação, com limitações na replicabilidade do processo de busca. A seleção dos sete

documentos analisados baseou-se em critérios de relevância institucional e capacidade de informar políticas públicas, mas reconhece-se que outros documentos igualmente ou mais relevantes podem não ter sido identificados. A falta de padronização metodológica nos documentos dificulta a comparação sistemática entre diferentes fontes, e as evidências frequentemente derivam de contextos específicos, limitando sua aplicabilidade para generalizações mais amplas.

A quinta limitação refere-se ao recorte temporal da pesquisa (2020-2024), estabelecido para capturar a produção mais recente, mas que pode ter excluído estudos pioneiros importantes publicados anteriormente. Embora o crescimento exponencial de publicações a partir de 2020 justifique este recorte, reconhece-se que evidências consolidadas em períodos anteriores, especialmente estudos longitudinais de longa duração iniciados antes de 2020, podem não ter sido adequadamente capturados. Ademais, o recorte superior em 2024 significa que publicações posteriores à coleta de dados não foram incluídas, limitando a atualidade dos achados em campo que evolui rapidamente.

A sexta limitação refere-se à ausência de análise empírica primária com idosos. Esta dissertação baseou-se exclusivamente em análise de fontes secundárias (artigos científicos e documentos institucionais), não incluindo coleta de dados primários mediante entrevistas, grupos focais, questionários ou observações diretas com população idosa. Esta limitação significa que as vozes, percepções, experiências e conhecimentos dos próprios idosos sobre como mudanças climáticas afetam suas vidas estão mediados pelos pesquisadores e instituições que produziram as fontes analisadas, e não capturados diretamente. Sendo assim, recomenda-se que pesquisas futuras deveriam priorizar metodologias participativas que incluam idosos como sujeitos ativos, não apenas como sujeitos de pesquisa.

A sétima limitação refere-se ao escopo geográfico da análise. Embora a revisão tenha identificado estudos de diferentes regiões (Estados Unidos, Brasil, Malásia, Europa), a predominância de pesquisas em países desenvolvidos e a escassez de estudos especificamente brasileiros limitam a capacidade de formular recomendações contextualizadas para o Brasil. O único estudo brasileiro incluído (Corvetto *et al*., 2024) foi conduzido em Curitiba, contexto urbano específico que não representa a diversidade geográfica, climática e socioeconômica do país. Regiões como Nordeste, Amazônia, áreas rurais e pequenas cidades permanecem invisibilizadas. Recomenda-se, portanto, que pesquisas futuras deveriam priorizar contextos diversos (sobretudo brasileiro), investigando como diferentes biomas, climas, estruturas urbanas, condições socioeconômicas e culturas regionais modulam a vulnerabilidade climática dos idosos.

A oitava limitação refere-se à falta de integração com perspectivas de povos indígenas e comunidades tradicionais. Nenhum dos estudos analisados abordou especificamente idosos indígenas ou de comunidades quilombolas, ribeirinhas, extrativistas ou outras populações tradicionais, que possuem relações específicas com território, conhecimentos tradicionais sobre clima e ambiente, e vulnerabilidades particulares frequentemente agravadas por processos históricos de marginalização e violação de direitos. Esta ausência é especialmente problemática no contexto brasileiro, onde povos indígenas e comunidades tradicionais representam parcela significativa da população em regiões de alta vulnerabilidade climática. Sendo assim, sugere-se que pesquisas futuras deveriam incorporar epistemologias e metodologias que respeitem e valorizem conhecimentos tradicionais e incluam idosos indígenas e de comunidades tradicionais como detentores de saberes fundamentais sobre adaptação climática.

A nona limitação refere-se à dificuldade de estabelecer causalidade robusta. A maioria dos estudos analisados utilizou delineamentos observacionais (ecológicos, transversais, séries temporais) que permitem identificar associações, mas não estabelecer causalidade definitiva. Apenas um estudo (Vanos *et al*., 2023) utilizou modelagem que permite inferências causais sob pressupostos específicos, mas tratou-se de modelo teórico, não validado empiricamente com dados reais. A ausência de ensaios clínicos randomizados ou estudos quase-experimentais robustos significa que não se pode afirmar com certeza que intervenções propostas efetivamente produzirão os efeitos desejados. Esta limitação é compreensível dado que experimentos controlados são frequentemente inviáveis ou antiéticos em contextos de desastres e emergências climáticas, mas deve ser reconhecida ao interpretar evidências e formular recomendações.

Apesar dessas limitações, considera-se que a presente dissertação oferece contribuições originais e relevantes para o campo de estudos sobre mudanças climáticas e envelhecimento, tanto em termos teóricos quanto metodológicos e aplicados. Teoricamente, a pesquisa avançou ao propor um *framework* analítico que integra quatro dimensões da qualidade de vida (fisiológica, mental, social e econômica) com perspectiva de justiça climática e direitos humanos, superando abordagens predominantemente biomédicas que reduzem vulnerabilidade a características fisiológicas individuais. Metodologicamente, a triangulação entre análise bibliométrica, revisão sistemática e análise de literatura cinza, mediada pela estratégia PICO e pela análise de conteúdo, constituiu abordagem inovadora que permitiu integrar evidências quantitativas e qualitativas, macro e micro, científicas e institucionais. Aplicadamente, a sistematização apresentada nos Quadros 8 e 9 oferece ferramenta prática para pesquisadores,

gestores e profissionais identificarem rapidamente o estado do conhecimento e as lacunas prioritárias.

A partir das limitações identificadas e das contribuições reconhecidas, propõe-se uma agenda de pesquisas futuras estruturada em seis linhas prioritárias. A primeira linha prioritária consiste em realizar estudos empíricos primários em contextos brasileiros diversos, investigando mediante metodologias mistas como mudanças climáticas afetam qualidade de vida de idosos em diferentes regiões, biomas, estruturas urbanas e condições socioeconômicas. Estes estudos deveriam incluir tanto métodos quantitativos quanto qualitativos, permitindo captar tanto padrões gerais quanto experiências particulares. Deveriam priorizar regiões e populações sub-representadas na literatura atual, como Nordeste, Amazônia, áreas rurais, pequenas cidades, populações de baixa renda, povos indígenas e comunidades tradicionais.

A segunda linha prioritária consiste em desenvolver e testar intervenções específicas mediante estudos de implementação e avaliação de efetividade. Não basta mais apenas documentar problemas e propor soluções abstratas; é necessário testar rigorosamente quais intervenções funcionam, em que contextos, para quais subgrupos de idosos, a que custo e com que efeitos não intencionais.

A terceira linha prioritária consiste em aprofundar a investigação das dimensões mental, social e especialmente econômica, que permanecem sub-representadas. Na dimensão mental, é necessário compreender melhor os mecanismos pelos quais estresse térmico e eventos extremos afetam saúde mental, desenvolver instrumentos de rastreamento e avaliação adaptados a idosos, testar intervenções psicossociais e avaliar efetividade de diferentes modalidades de apoio (individual, grupal, comunitário, presencial, remoto). Na dimensão social, é necessário investigar como mudanças climáticas afetam redes sociais, relações familiares e comunitárias, participação social e capital social, além de desenvolver e testar estratégias de fortalecimento de redes e promoção de participação. Na dimensão econômica, é urgente realizar estudos sobre impactos de eventos extremos na renda, poupança e patrimônio de idosos, analisar barreiras econômicas à adaptação, avaliar custo-efetividade de diferentes políticas de proteção social, e desenvolver propostas concretas de mecanismos de compensação e redistribuição.

A quarta linha prioritária consiste em adotar metodologias participativas que incluam idosos como co-pesquisadores ou agentes ativos, não apenas como sujeitos de pesquisa.

Abordagens como pesquisa-ação participativa, metodologias de co-design, e pesquisa orientada pela comunidade (*community-based participatory research*) permitiriam garantir que pesquisas abordem questões realmente relevantes para idosos, utilizem métodos respeitosos e culturalmente apropriados, produzam resultados acessíveis e acionáveis, e contribuam para

empoderamento e protagonismo. Estas metodologias são especialmente importantes para incluir idosos de grupos marginalizados (pobres, negros, indígenas, LGBTQIA+, pessoas com deficiência) cujas vozes são sistematicamente excluídas de processos de produção de conhecimento.

A quinta linha prioritária consiste em fortalecer abordagens interdisciplinares e intersetoriais, integrando perspectivas de ciências naturais, saúde, ciências sociais, humanidades, artes e saberes tradicionais. A complexidade da intersecção entre mudanças climáticas e envelhecimento não pode ser adequadamente compreendida ou endereçada por nenhuma disciplina isoladamente. São necessárias equipes interdisciplinares, onde cada profissional especialista em sua área possa contribuir com diferentes conhecimentos desde o desenho da pesquisa até a disseminação de resultados. Ademais, pesquisas deveriam ser desenhadas desde o início para informar políticas intersetoriais, envolvendo múltiplos setores governamentais (saúde, assistência social, meio ambiente, planejamento urbano, habitação, educação, proteção civil) e múltiplos níveis de governo (federal, estadual, municipal).

A sexta linha prioritária consiste em realizar estudos longitudinais de longo prazo que acompanhem trajetórias de saúde e qualidade de vida de idosos ao longo de anos ou décadas, relacionando-as com exposições climáticas cumulativas. Enquanto estudos transversais ou de curto prazo podem captar efeitos agudos de eventos extremos pontuais, apenas estudos longitudinais podem revelar efeitos crônicos e cumulativos de exposições repetidas ou prolongadas, trajetórias de declínio ou resiliência e heterogeneidade ao longo do tempo. Estes estudos são particularmente importantes para compreender como mudanças climáticas afetam processos de envelhecimento, se aceleram declínios ou se, mediante adaptações adequadas, é possível manter qualidade de vida mesmo em contextos ambientais adversos.

Além de propor agenda de pesquisas futuras, considera-se fundamental explicitar implicações desta dissertação para políticas públicas e prática profissional. Para políticas públicas, os resultados reforçam necessidade urgente de reconhecer explicitamente idosos como grupo prioritário em todas as políticas de adaptação climática nos níveis nacional, estadual e municipal, não como categoria residual de "populações vulneráveis", mas como grupo com necessidades, direitos e capacidades específicas. Este reconhecimento deve traduzir-se em alocação de recursos financeiros, humanos e institucionais específicos; em desenvolvimento de indicadores de monitoramento e avaliação sensíveis à população idosa; e em criação de instâncias de governança que garantam participação dos idosos e de organizações que os representam.

As políticas devem ser necessariamente intersetoriais, articulando saúde, assistência social, habitação, planejamento urbano, meio ambiente, proteção civil, educação e trabalho. A fragmentação setorial existente compromete a efetividade das respostas, pois a vulnerabilidade climática dos idosos não se circunscreve a nenhum setor isoladamente, mas resulta de interações complexas entre múltiplos determinantes. São necessários mecanismos institucionais que garantam coordenação horizontal entre setores e vertical entre níveis de governo, como comitês intersetoriais, planos integrados, orçamentos articulados e sistemas de monitoramento compartilhados.

Ademais, as políticas devem priorizar intervenções estruturais de longo prazo que transformem determinantes de vulnerabilidade, não apenas respostas reativas a eventos agudos. Embora sistemas de alerta, centros de resfriamento e protocolos de emergência sejam necessários e salvem vidas, eles não alteram condições estruturais que tornam idosos vulneráveis. São necessárias reformas habitacionais em larga escala que garantam moradias adequadas para idosos de baixa renda; políticas de proteção social que assegurem renda digna mediante ampliação de benefícios previdenciários e assistenciais; investimentos em infraestrutura urbana verde que reduza ilhas de calor e crie espaços públicos acessíveis e confortáveis; fortalecimento universal do Sistema Único de Saúde com atenção específica a idosos; e transformação do sistema de transporte público para garantir mobilidade segura e confortável.

Assim, políticas públicas devem incorporar mecanismos de participação dos idosos em todas as etapas, desde diagnóstico de problemas e definição de prioridades, até desenho de intervenções, implementação, monitoramento e avaliação. A participação desta população não deve ser meramente consultiva ou simbólica, mas deliberativa, garantindo que idosos tenham poder real de influenciar decisões. Isto requer criação de espaços institucionais de participação, como conselhos, conferências e audiências públicas acessíveis e adaptadas às necessidades dos idosos; capacitação de gestores e técnicos para facilitação de processos participativos; e alocação de recursos para apoiar organizações de idosos.

Por fim, acredita-se que políticas públicas devem ser fundamentadas em direitos humanos e justiça climática, reconhecendo que idosos têm direito a envelhecer com dignidade em ambiente saudável e sustentável. Como destacam Gasparri *et al.* (2022), mudanças climáticas constituem ameaça aos direitos humanos fundamentais, especialmente de grupos vulneráveis, e respostas devem ser orientadas por princípios de não-discriminação, equidade, participação e prestação de contas. Isto significa que políticas não podem perpetuar ou aprofundar desigualdades existentes, mas devem ativamente reduzir disparidades, priorizando

idosos em situação de maior vulnerabilidade (pobres, negros, indígenas, mulheres, pessoas com deficiência, residentes em áreas periféricas ou rurais).

Em relação ao exercício profissional, reitera-se sua importância e sugere-se que, para a prática profissional, especialmente em saúde, assistência social e áreas correlatas, os resultados desta pesquisa evidenciam necessidade de capacitação sistemática sobre relações entre mudanças climáticas e envelhecimento. Os currículos de formação em medicina, enfermagem, psicologia, serviço social, fisioterapia, terapia ocupacional, nutrição e demais profissões relevantes deveriam incorporar conteúdos sobre vulnerabilidade climática, impactos na saúde e estratégias de adaptação – além da importância da educação contínua de profissionais já atuantes.

Ademais, durante eventos climáticos extremos, serviços de saúde e assistência social deveriam implementar programas de monitoramento ativo de idosos vulneráveis, mediante *check-ins* telefônicos, visitas domiciliares ou tecnologias de telemonitoramento. Estes programas, como sugerido pela literatura cinza, podem reduzir ansiedade, facilitar acesso a ajuda quando necessário, e fortalecer vínculos entre idosos e serviços. Entretanto, sua implementação requer planejamento prévio, cadastramento de idosos vulneráveis, treinamento de equipes, protocolos de ação claros e articulação com serviços de emergência. Ressalta-se também o papel dos profissionais em fortalecer articulação com redes familiares, comunitárias e intersetoriais, reconhecendo que proteção de idosos vulneráveis não pode ser responsabilidade exclusiva de serviços formais, mas que requer mobilização de múltiplos atores.

Ao concluir esta dissertação, reconhece-se que a intersecção entre mudanças climáticas e envelhecimento populacional constitui um dos maiores desafios do século XXI, exigindo respostas urgentes, integradas e baseadas em evidências. Esta pesquisa buscou contribuir para a construção dessas respostas mediante sistematização rigorosa do conhecimento disponível, identificação de lacunas críticas e proposição de caminhos futuros. Entretanto, é necessário que evidências científicas dialoguem efetivamente com práticas institucionais, políticas públicas e mobilização social, em processos que reconheçam e valorizem o protagonismo dos próprios idosos como sujeitos de direitos e agentes de mudança.

A crise climática é também crise de justiça, exacerbando desigualdades históricas e ameaçando direitos fundamentais de populações já vulnerabilizadas. Enfrentá-la adequadamente requer não apenas mitigação de emissões e adaptação técnica, mas transformação profunda de estruturas sociais, econômicas e políticas que produzem e perpetuam vulnerabilidade. Requer solidariedade intergeracional, reconhecendo que proteger idosos hoje é também proteger o futuro de todos, pois todos, se viverem o suficiente,

envelhecerão. Requer compromisso ético com dignidade humana, garantindo que nenhum idoso seja deixado para trás em mundo em transformação.

Os idosos de hoje testemunharam décadas de transformações ambientais, sociais e tecnológicas. Muitos contribuíram, mediante trabalho e cuidado, para construir sociedades que agora os negligenciam em suas políticas climáticas. Reitera-se o direito fundamental a envelhecer com dignidade, segurança e bem-estar, em ambientes saudáveis e sustentáveis. Garantir esse direito não é apenas imperativo ético, é também questão de coerência civilizatória, pois sociedades que não protegem seus membros mais vulneráveis revelam falência moral e política.

Esta dissertação encerra-se, portanto, não com respostas definitivas, mas com convite ao engajamento. Um convite a pesquisadores para que aprofundem investigações, especialmente nas dimensões negligenciadas e nos contextos sub-representados; um convite a gestores e políticos para que transformem evidências em políticas corajosas e efetivas; um convite a profissionais para que incorporem sensibilidade climática em suas práticas cotidianas; um convite a movimentos sociais para que incluam idosos em suas agendas de justiça climática. E, fundamentalmente, um convite aos próprios idosos para que reivindiquem seu direito a participar ativamente da construção de soluções, compartilhando seus conhecimentos, experiências e visões de futuro.

As mudanças climáticas não são fenômeno distante ou abstrato, mas uma realidade presente que já afeta milhões de idosos no Brasil e no mundo. Cada onda de calor, cada enchente, cada seca prolongada cobra seu preço em vidas, saúde, bem-estar e dignidade. Não podemos esperar que a crise se aprofunde para agir, o tempo de transformação é agora. E essa transformação deve ser construída com, e não apenas para, aqueles que já viveram tanto e têm tanto ainda a contribuir: nossos idosos. Que esta dissertação seja, ao final, não apenas documento acadêmico, mas instrumento de luta por justiça climática e envelhecimento digno.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BIASUS, F. Reflexões sobre o envelhecimento humano: aspectos psicológicos e relacionamento familiar. **PERSPECTIVA**, Florianópolis, v. 40, n. 152, p. 55-63, dez. 2016. Disponível em: https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/152_594.pdf. Acesso em: 29 jul. 2024.

BOEHM, S.; SCHUMER, C. **10 conclusões do Relatório do IPCC sobre Mudanças Climáticasde 2023**. WRI Brasil, 2023. Disponível em: https://www.wribrasil.org.br/noticias/10-conclusoes-do-relatorio-do-ipcc-sobre-mudancas-cli maticas-de-2023. Acesso em: 28 jul. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 6.263, de 21 de novembro de 2007**. Institui o Plano Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 nov. 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6263.htm. Acesso em: 28 jul. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 9.172, de 1º de novembro de 2017**. Aprova o Plano Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e institui o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima e Crescimento Verde - CIMV. Diário Oficial da União, Brasília, DF, ed. 210, seção 1, p. 3, 2 nov. 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9172.htm. Acesso em: 28 jul. 2024.

BRASIL. **Lei nº 10.741, de 1 de outubro de 2003**. Dispõe sobre o Estatuto da Pessoa Idosa e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 out. 2003. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.741.htm. Acesso em: 30 jul. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 dez. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 30 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. **Portaria nº 3.896, de 16 de outubro de 2020**. Institui a estrutura de governança do Adapta Brasil MCTI - Contribuição da Ciência para Medidas de Adaptação. Diário Oficial da União, Brasília, DF, ed. 200, seção 1, p.5, 19 out. 2020. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-3.896-de-16-de-outubro-de-2020-283475047. Acesso em: 30 jul. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Estratégia de Povos e Populações Vulneráveis**: Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Brasília: MMA, 2016b. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/mudanca-do-clima/clima/arquivos/pna_estrategia_de_povos_e_populacoes_vulneraveis.pdf. Acesso em: 30 jul. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria nº 150, de 10 de maio de 2016**. Institui o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, seção1, p.44, 11 maio 2016a. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80182/Portaria%20PNA%20_150_10052016.pdf. Acesso em: 30 jul. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Portaria GM/MMA nº 1.256, de 26 de dezembro de 2024**. Institui a iniciativa de apoio à elaboração de Planos Municipais de Adaptação à Mudança do Clima - AdaptaCidades, no âmbito do Programa Cidades Verdes Resilientes. Diário Oficial da União, Brasília, DF, ed. 249, seção 1, p. 156, 27 dez. 2024. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/mma-n-1.256-de-26-de-dezembro-de-2024-6 04356352. Acesso em: 30 jul. 2024.

CAMARANO, A. A. Introdução. In: ALCÂNTARA, A. O.; CAMARANO, A. A.; GIACOMIN, K. C. (org.). **Política Nacional do Idoso**: velhas e novas questões. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2016. p. 15-47. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7253. Acesso em: 28 jul. 2024.

CAMARGO, L. S.; BARBOSA, R. R. Bibliometria, cienciometria e um possível caminho para a construção de indicadores e mapas da produção científica. **Ponto de Acesso**, Salvador, v. 12, n. 3, p. 109-125, dez. 2018. DOI: https://doi.org/10.9771/rpa.v12i3.28408. Disponível em: https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/28408. Acesso em: 28 jul. 2024.

CÂNDIDO, R. B.; GARCIA, F. G.; CAMPOS, A. L. S.; TAMBOSI FILHO, E. Lei de Lotka: um olhar sobre a produtividade dos autores na literatura brasileira de finanças. **Encontros Bibli**, Florianópolis, v. 23, n. 53, p. 1-15, set./dez. 2018. DOI: https://doi.org/10.5007/1518-2924.2018v23n53p1.Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2018v23n53p1. Acesso em: 26 ago. 2024.

CHEE, S. Y. Older adults' lived experiences of thermal comfort in senior-friendly accommodations for healthy aging in humid tropics. **Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics**, Bingley, v. 36, n. 1, 2024. DOI: https://doi.org/10.1108/APJML-03-2024-0317. Disponível em: https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/APJML-03-2024-0317/full/html. Acesso em: 23 mar. 2025.

CORVETTO, J. F.; HELOU, A. Y.; KRIIT, H. K.; FEDERSPIEL, A.; BUNKER, A.; LIYANAGE, P.; COSTA, L. F.; MULLER, T.; SAUERBORN, R. Private vs. public emergency visits for mental health due to heat: an indirect socioeconomic assessment of heat vulnerability and healthcare access, in Curitiba, Brazil. **Science of the Total Environment**, Amsterdam, v. 934, p. 1-9, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.173459. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969724034594. Acesso em: 2 dez. 2024.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CRUZ, T. C.; PEREIRA, A. S. O papel dos idosos nos desafios do "desenvolvimento sustentável". In: SAMPAIO, E. C. (org.). **Envelhecimento humano**: desafios contemporâneos. Belo Horizonte: Editora Científica, 2020. v. 1, cap. 36, p. 466-479. Disponível em: https://downloads.editoracientifica.org/books/978-65-87196-38-1.pdf. Acesso em: 29 jul. 2024.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **O planejamento da pesquisa qualitativa**: teorias e abordagens. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DONTHU, N.; KUMAR, S.; MUKHERJEE, D.; PANDEY, N.; LIM, W. M. How to conduct a

bibliometric analysis: an overview and guidelines. **Journal of Business Research**, New York, v. 133, p. 285-296, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296321003155. Acesso em: 2 dez. 2024.

ELLEGAARD, O.; WALLIN, J. A. The bibliometric analysis of scholarly production: how great is the impact? **Scientometrics**, Dordrecht, v. 105, p. 1809-1831, 2015. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-015-1645-z.Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-015-1645-z. Acesso em: 2 dez. 2024.

ERIKSEN, M. B.; FRANDSEN, T. F. The impact of patient, intervention, comparison, outcome (PICO) as a search strategy tool on literature search quality: a systematic review. **Journal of the Medical Library Association**, Chicago, v. 106, n. 4, p. 420-431, 2018. DOI: https://doi.org/10.5195/jmla.2018.345. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6148621/. Acesso em: 2 dez. 2024.

ESCORSIM, S. M. O envelhecimento no Brasil: aspectos sociais, políticos e demográficos em análise. **Serviço Social & Sociedade**, São Paulo, n. 142, p. 427-446, set./dez. 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/0101-6628.259. Disponível em: https://www.scielo.br/j/sssoc/a/KwjLV5fqvw6tWsfWVvczcMn/. Acesso em: 29 jul. 2024.

ESTEVE-CLAVERO, A.; AYORA-FOLCH, A.; MACIÁ-SOLER, L.; MOLÉS-JULIO, M. P. Fatores associados à qualidade de vida dos idosos. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 31, n. 5, p. 542-549, 2018. DOI: https://doi.org/10.1590/1982-0194201800075. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ape/a/RGx3YvDN7gD398LysPvvw3y/. Acesso em: 19 nov. 2024.

FALLER, J. W.; TESTON, E. F.; MARCON, S. S. A velhice na percepção de idosos de diferentes nacionalidades. **Texto & Contexto - Enfermagem**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 128-137, jan./mar. 2015. DOI: https://doi.org/10.1590/0104-07072015002170013. Disponível em: https://www.scielo.br/j/tce/a/PRfZwXxD9sZtkQMzfjVJCQr/. Acesso em: 30 jul. 2024.

FARACE, D. J.; SCHÖPFEL, J**.** Introduction: Grey Literature. *In*: FARACE, D. J.; SCHÖPFEL, J. (Org.). **Grey Literature in Library and Information Studies**. Berlin/New York: De Gruyter Saur, 2010. Disponível em: https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/45661/626361.pdf. Acesso em: 26 ago. 2024.

FÉLIX, J.; TODA, I. M.; CERRO, E. D.; GONZÁLEZ-SÁNCHEZ, M.; FUENTE, M. D. Frailty and biological age: which best describes our aging and longevity? **Molecular Aspects of Medicine**, Oxford, v. 98, p. 1-12, ago. 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.mam.2024.101268.Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0098299724000505. Acesso em: 30 jul. 2024.

FERREIRA, P. Envelhecimento e direitos humanos. **Conjectura: Filosofia e Educação**, Caxias do Sul, v. 20, n. especial, p. 183-197, 2015. Disponível em: https://sou.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/view/3656. Acesso em: 27 jul. 2024.

FIGUEIREDO, T.; MIDÃO, L.; ROCHA, P.; CRUZ, S.; LAMEIRA, G.; CONCEIÇÃO, P.; RAMOS, R. J. G.; BATISTA, L.; CORVACHO, H.; ALMADA, M.; MARTINS, A.; ROCHA, C.; RIBEIRO, A.; ALVES, F.; COSTA, E. The interplay between climate change and ageing: a systematic review of health indicators. **PLOS ONE**, San Francisco, v. 19, n. 4, p. 1-9, 2024. DOI:https://doi.org/10.1371/journal.pone.0297116.Disponível em: https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0297116. Acesso em: 20 mar. 2025.

FRANÇA, V. Estudo alerta que bem-estar da humanidade está sob ameaças recordes. **Veja**, São Paulo, 30 out. 2024. Disponível em: https://veja.abril.com.br/agenda-verde/estudo-alerta-que-bem-estar-da-humanidade-esta-sob-a meacas-recordes/. Acesso em: 28 mar. 2025.

GALVÃO, T. F.; PANSANI, T. S. A.; HARRAD, D. Principais itens para relatar revisões sistemáticas e meta-análises: a recomendação PRISMA. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 335-342, abr./jun. 2015. DOI: https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000200017. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742015000200017. Acesso em: 19 nov. 2024.

GASPARRI, G.; TCHOLAKOV, Y.; GEPP, S.; GUERRESCHI, A.; AYOWOLE, D.; OKWUDILI, E.; UWANDU, E.; ITURREGUI, R. S.; AMER, S.; BEAUDOIN, S.; SATO, M. Integrating youth perspectives: adopting a human rights and public health approach to climate action. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 19, n. 8, p. 1-12, 15 abr. 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph19084840. Disponível em: https://www.mdpi.com/1660-4601/19/8/4840. Acesso em: 27 nov. 2024.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120 p. (Série Educação a Distância). Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/52806. Acesso em: 27 nov. 2024.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HAQ, G. Idosos estão entre os mais afetados pelas mudanças climáticas; entenda. **Galileu**, São Paulo,15 ago. 2023. Disponível em: https://revistagalileu.globo.com/sociedade/noticia/2023/08/idosos-estao-entre-os-mais-afetados-pelas-mudancas-climaticas-entenda.ghtml. Acesso em: 28 mar. 2025.

HIGGINS, J. P. T.; THOMAS, J.; CHANDLER, J.; CUMPSTON, M.; LI, T.; PAGE, M. J.; WELCH, V. A. (ed.). **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**. Version 6.5 (updated August 2024). London: Cochrane, 2024. Disponível em: https://training.cochrane.org/handbook. Acesso em: 6 fev. 2025.

HOSSEINI, M. M.; ZARGOUSH, M.; GHAZALBASH, S. Climate crisis risks to elderly health: strategies for effective promotion and response. **Health Promotion International**, Oxford, v. 39, n. 2, p. 1-16, abr. 2024. DOI: https://doi.org/10.1093/heapro/daae031. Disponível em: https://academic.oup.com/heapro/article/39/2/daae031/7639701. Acesso em: 27 nov. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Resultados. *In*: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2022**:

população por idade e sexo. Rio de Janeiro: IBGE, 2023a. p. 35-47. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=73102. Acesso em: 28 jul. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Resultados das Tábuas Completas de Mortalidade para Brasil em 2022. *In*: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tábuas Completas de Mortalidade para o Brasil - 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023b. p. 26-37. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=73097. Acesso em: 28 jul. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Inundação histórica no Rio Grande do Sul completa um ano**. Brasília: INMET, 2025. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/noticias/inunda%C3%A7%C3%A3o-hist%C3%B3rica-no-rio-grande-do-sul-completa-um-ano. Acesso em: 21 maio 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Ondas de calor são resultados das alterações climáticas nos últimos 60 anos**. Brasília: INMET, 2023. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/noticias/ondas-de-calor-s%C3%A3o-resultados-das-altera%C3%A 7%C3%B5es-clim%C3%A1ticas-nos-%C3%BAltimos-60-anos. Acesso em: 28 jul. 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Summary for Policymakers. *In*: PÖRTNER, H.-O. *et al*. (ed.). **Climate change 2022**: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2023. p.3-33. DOI: https://doi.org/10.1017/9781009325844.001. Disponível em: https://www.cambridge.org/core/books/climate-change-2022-impacts-adaptation-and-vulnerability/summary-for-policymakers/016527EADEE2178406C4A7CE7DEAEACA. Acesso em: 28 jul. 2024.

IRIGARAY, T. Q.; TRENTINI, C. M. Qualidade de vida em idosas: a importância da dimensão subjetiva. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 297-304, jul./set. 2009. DOI: https://doi.org/10.1590/S0103-166X2009000300003. Disponível em: https://www.scielo.br/j/estpsi/a/HNwV3wvkSTjS4gb98PncQVM/. Acesso em: 18 nov. 2024.

JUNIOR, C.; SOUZA, M. T. S.; PARISOTTO, I. R. S.; PALMISANO, A. As leis da bibliometria em diferentes bases de dados científicos. **Revista de Ciências da Administração**, Florianópolis, v. 18, n. 44, p. 111-123, abr. 2016. DOI: https://doi.org/10.5007/2175-8077.2016v18n44p111. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/adm/article/view/2175-8077.2016v18n44p111. Acesso em: 28 jul. 2024.

KENNY, G. P.; YARDLEY, J.; BROWN, J. S.; JAY, O. Heat stress in older individuals and patients with common chronic diseases. **Canadian Medical Association Journal**, Ottawa, v. 182, n. 10, p. 1053-1060, 2010. DOI: https://doi.org/10.1503/cmaj.081050. Disponível em: https://www.cmaj.ca/content/182/10/1053. Acesso em: 18 nov. 2024.

KIM, Y.; GASPARRINI, A.; HASHIZUME, M.; HONDA, Y.; NG, C. F. S.; ARMSTRONG,

B. Enhancing health resilience in Japan in a changing climate. **The Lancet Regional Health – Western Pacific**, Amsterdam, v.40, p.1-17, nov. 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2023.100958. Disponível em: https://www.thelancet.com/journals/lanwpc/article/PIIS2666-6065(23)00288-2/fulltext. Acesso em: 20 nov. 2024.

KRIEBEL-GASPARRO, A. Case discussion: the effect of extreme temperatures on an older adult. **Geriatric Nursing**, New York, v. 58, p. 525-528, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2024.07.016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0197457224002628. Acesso em: 20 mar. 2025.

KRIEBEL-GASPARRO, A. Climate change: effects on the older adult. **The Journal for Nurse Practitioners**, New York, v. 18, n. 5, p. 372-376, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.nurpra.2022.01.007. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1555415522000071. Acesso em: 20 mar. 2025.

LEEUWEN, K. M.; VAN LOON, M. S.; VAN NES, F. A.; BOSMANS, J. E.; DE VET, H. C. W.; KET, J. C. F.; WIDDERSHOVEN, G. A. M.; OSTELO, R. W. J. G. What does quality of life mean to older adults? A thematic synthesis. **PLoS ONE**, San Francisco, v. 14, n. 3, p. 1-24, 8 mar. 2019. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213263. Disponível em: https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0213263. Acesso em: 20 nov. 2024.

LIBERATI, A.; ALTMAN, D. G.; TETZLAFF, J.; MULROW, C.; GØTZSCHE, P. C.; IOANNIDIS, J. P. A.; CLARKE, M.; DEVEREAUX, P. J.; KLEIJNEN, J.; MOHER, D. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. **BMJ**, London, v. 339, p. 1-28, 2009. DOI:https://doi.org/10.1136/bmj.b2700. Disponível em: https://www.bmj.com/content/339/bmj.b2700. Acesso em: 28 nov. 2024.

LÓPEZ-OTÍN, C.; BLASCO, M. A.; PARTRIDGE, L.; SERRANO, M.; KROEMER, G. The hallmarks of aging. **Cell**, Cambridge, v. 153, n. 6, p. 1194-1217, 6 jun. 2013. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cell.2013.05.039. Disponível em: https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674(13)00645-4. Acesso em: 28 jul. 2024.

MAPBIOMAS. **Nota técnica: contexto hídrico no Pantanal e impactos nos incêndios de 2024**. São Paulo: MapBiomas, 2024. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2024/07/Mapbiomas_Nota-Tecnica_ Pantanal_12.07.24.pdf. Acesso em: 28 jul. 2024.

MARACCINI, G. Mortes por calor extremo aumentaram 167% entre idosos nos últimos 33 anos. **CNN Brasil**, São Paulo, 30 out. 2024. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/saude/mortes-por-calor-extremo-aumentaram-167-entre-idosos-nos-ultimos-33-anos. Acesso em: 26 mar. 2025.

NAÇÕES UNIDAS. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Rio de Janeiro: Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio), 2025. Disponível em:

https://brasil.un.org/sites/default/files/2025-03/ONU_DireitosHumanos_DUDH_UNICRio_20250310.pdf. Acesso em: 28 jul. 2024.

NATIONAL POLL ON HEALTHY AGING TEAM. **Beyond the Forecast: experiences with extreme weather and concerns about climate and health**. Ann Arbor: University of Michigan, National Poll on Healthy Aging, 2023. Disponível em: https://deepblue.lib.umich.edu/handle/2027.42/196692. Acesso em: 27 mar. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Mudança climática causa impactos no envelhecimento saudável. **ONU News**, New York, 25 jan. 2022. Disponível em: https://news.un.org/pt/story/2022/01/1777472. Acesso em: 27 mar. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). ONU quer mais apoio para população em envelhecimento. **ONU News**, New York, 12 jan. 2023. Disponível em: https://news.un.org/pt/story/2023/01/1807992. Acesso em: 28 jul. 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Década do Envelhecimento Saudável: Relatório de Linha de Base**. Resumo. Washington, D.C.: Organização Pan-Americana da Saúde, 2022. Disponível em: https://iris.paho.org/handle/10665.2/56991. Acesso em: 19 nov. 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Development of the WHOQOL-100. In: ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **WHOQOL: User Manual**. Geneva: WHO, 1998. cap. 1, p. 2-3. Disponível em: https://www.who.int/tools/whoqol. Acesso em: 19 nov. 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Relatório mundial de envelhecimento e saúde**. Genebra: OMS, 2015. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789241565042. Acesso em: 28 jul. 2024.

OUZZANI, M.; HAMMADY, H.; FEDOROWICZ, Z.; ELMAGARMID, A. Rayyan: a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic Reviews**, London, v. 5, n. 210, p. 1-10, 2016. DOI:https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4. Disponível em: https://systematicreviewsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13643-016-0384-4. Acesso em: 19 nov. 2024.

PAGE, M. J.; McKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; BOUVY, J. C.; ROSSI, I. N.; BOUTRON, I.; HOFFMANN, T. C.; MULROW, C. D.; SHAMSEER, L.; TUGWELL, P.; WELLS, G. A.; STERNE, J. A. C.; MOHER, D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, London, v. 372, n. 71, p. 1-9, 2021. DOI: https://doi.org/10.1136/bmj.n71. Disponível em: https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71. Acesso em: 19 nov. 2024.

PRINA, M.; KHAN, N.; KHAN, S. A.; CAICEDO, J. C.; PEYCHEVA, A.; SEO, V.; XUE, S.; SADANA, R. Climate change and healthy ageing: an assessment of the impact of climate hazards on older people. **Journal of Global Health**, Edinburgh, v. 14, p. 1-17, 2024. DOI: https://doi.org/10.7189/jogh.14.04101. Disponível em: https://jogh.org/2024/jogh-14-04101. Acesso em: 27 nov. 2024.

RODRIGUES, C.; VIERA, A. F. G. Estudos bibliométricos sobre a produção científica da temática Tecnologias de Informação e Comunicação em bibliotecas. **InCID**: Revista de Ciência da Informação e Documentação, Ribeirão Preto, v. 7, n. 1, p. 167-180, mar./ago. 2016. DOI: https://doi.org/10.11606/issn.2178-2075.v7i1p167-180. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/incid/article/view/89318. Acesso em: 26 ago. 2024.

ROEVER, L.; GOMES-NETO, M.; DURÃES, A. R.; REIS, P. E. O.; POLLO-FLORES, P.; SILVA, R. M. L.; RESENDE, E. S. Compreendendo o GRADE: PICO e qualidade dos estudos. **Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 54-61, 2021. Disponível em: https://www.sbcm.org.br/ojs3/index.php/rsbcm/article/view/626. Acesso em: 27 nov. 2024.

SANTOS, C. M. C.; PIMENTA, C. A. M.; NOBRE, M. R. C. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 15, n. 3, p. 508-511, maio/jun. 2007. DOI: https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rlae/a/CfKNnz8mvSqVjZ37Z77pFsy/. Acesso em: 27 nov. 2024.

SEMBAY, M. J.; PINTO, A. L.; MACEDO, D. D. J.; MOREIRO GONZÁLEZ, J. A. Aplicación de la Ley de Bradford a la investigación sobre Open Government. **Anales de Documentación**, Murcia, v. 23, n. 1, p. 1-16, 2020. DOI: https://doi.org/10.6018/analesdoc.326771. Disponível em: https://revistas.um.es/analesdoc/article/view/326771. Acesso em: 27 nov. 2024.

SIABA, S.; CASAL, B.; RIVERA, B. The impact of financial constraints on quality of life and mental health in the elderly: evidence from Spain. **Review of Public Economics**, Bilbao, v.249, n.2, p.9-34, 2024. Disponível em: https://hpe-rpe.org/ief/241/249-2-2024-special-issue/5449/the-impact-of-financial-constraints-on-quality-of-life-and-mental-health-in-the-elderly-evidence-from-spain-2.pdf. Acesso em: 19 nov. 2024.

TEIXEIRA, S. M. Envelhecimento em contexto de superexploração e contrarreformas. **Serviço Social & Sociedade**, São Paulo, n. 142, p. 447-466, set./dez. 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/0101-6628.260. Disponível em: https://www.scielo.br/j/sssoc/a/ZKybzNjxNnSWSHnL7F6BwXG/. Acesso em: 28 jul. 2024.

THOMAS, J.; KNEALE, D.; McKENZIE, J. E.; BRENNAN, S. E.; BHAUMIK, S. Capítulo 2: Determinando o escopo da revisão e as questões que ela abordará. *In*: HIGGINS, J. P. T.; THOMAS, J.; CHANDLER, J.; CUMPSTON, M.; LI, T.; PAGE, M. J.; WELCH, V. A. (ed.). **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**. Version 6.5 (updated August 2024).London: Cochrane, 2024. Disponível em: https://training.cochrane.org/handbook/current/chapter-02. Acesso em: 19 nov. 2024.

UNITED NATIONS (UN). Chapter 4: Ageing, poverty and inequality, now and in the future. *In*: UNITED NATIONS. **World social report 2023**: leaving no one behind in an ageing world. New York: United Nations, 2023. Disponível em: https://digitallibrary.un.org/record/4000104. Acesso em: 28 jul. 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **United Nations Framework Convention on Climate Change**. New York:

United Nations, 1992. Disponível em: https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf. Acesso em: 28 jul. 2024.

UNITED STATES (US EPA). Environmental Protection Agency. **Climate change and the health of older adults**. Washington, D.C.: U.S. EPA, 2023. Disponível em: https://www.epa.gov/climateimpacts/climate-change-and-health-older-adults. Acesso em: 23 mar. 2025.

UNITED STATES. National Library of Medicine. **Medical Subject Headings (MeSH)**. Bethesda: National Library of Medicine, [2024]. Base de dados de vocabulário controlado para indexação de artigos científicos. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/. Acesso em: 28 jul. 2024.

VALENTE, J. Relatório da ONU aponta ameaças ao meio ambiente. **Agência Brasil**, Brasília, 17 fev. 2022. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2022-02/relatorio-da-onu-aponta-ameacas-ao-m eio-ambiente. Acesso em: 26 mar. 2025.

VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. **Scientometrics**, Dordrecht, v. 84, n. 2, p. 523-538, 2010. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-009-0146-3. Acesso em: 28 jul. 2024.

VANOS, J.; GUZMAN-ECHAVARRIA, G.; BALDWIN, J. W.; BONGERS, C.; EBI, K. L.; JAY, O. A physiological approach for assessing human survivability and liveability to heat in a changing climate. **Nature Communications**, London, v. 14, n. 7653, p. 1-16, 2023. DOI: https://doi.org/10.1038/s41467-023-43121-5. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41467-023-43121-5. Acesso em: 23 mar. 2025.

VECCHIA, R. D.; RUIZ, T.; BOCCHI, S. C. M.; CORRENTE, J. E. Qualidade de vida na terceira idade: um conceito subjetivo. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 246-252, 2005. DOI: https://doi.org/10.1590/S1415-790X2005000300006. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbepid/a/xGcx8yBzXkJyWxv3cWwXGdw/. Acesso em: 13 nov. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Social isolation and loneliness among older people**: advocacy brief. Geneva: World Health Organization, 2021. Disponível em: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/343206/9789240030749-eng.pdf. Acesso em: 13 nov. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **UN Decade of Healthy Ageing (2021-2030)**. Geneva: WHO, 2023. Disponível em: https://unece.org/sites/default/files/2023-11/9_WHO_UN%20Decade%20of%20Healthy%20 Ageing.pdf. Acesso em: 30 jul. 2024.

XAVIER, F. M. F.; FERRAZ, M. P. T.; MARC, N.; ESCOSTEGUY, N. U.; MORIGUCHI, E. H. Elderly people's definition of quality of life. **Brazilian Journal of Psychiatry**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 31-39, 2003. DOI: https://doi.org/10.1590/S1516-44462003000100007. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbp/a/fx8J73fByy9WPw893n5767Q/. Acesso em: 19 nov. 2024.

YANG, H.; LEE, T.; JUHOLA, S. The old and climate adaptation: climate justice, risks, and urban adaptation plan. **Sustainable Cities and Society**, Amsterdam, v. 67, p. 1-11, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102755. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670721000627. Acesso em: 22 mar. 2025.

**ANEXO A – Análise PICO do artigo de Chee, S. Y. (2024)**

| ELEMENTO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| P (Paciente/População) | Idosos com 60 anos ou mais, de ambos os sexos, pertencentes a diferentes grupos étnicos (Bumiputera Malays, chineses e indianos), residentes em instituições de longa permanência (senior living facilities) localizadas em clima tropical úmido, na Malásia, que possuem vivências relacionadas às condições de conforto térmico. |
| I (Intervenção) | Adoção de estratégias para promover conforto térmico no ambiente, como melhoria na ventilação, climatização, controle de umidade, uso de materiais adequados, intervenções no design dos espaços, controle de ruídos e iluminação, além de ações sensoriais e ambientais voltadas ao bem-estar dos idosos. |
| C (Comparação) | Não há grupo de comparação formal. A comparação ocorre de forma implícita entre diferentes experiências dos próprios idosos em ambientes com condições ambientais mais ou menos adequadas ao conforto térmico, ou ainda com suas experiências anteriores em outros contextos habitacionais. |
| O (Desfecho) | Melhora na percepção de conforto térmico, aumento do bem-estar físico, emocional e social, redução de sintomas relacionados ao estresse térmico (como desconforto, ansiedade, insônia e isolamento social) e promoção da qualidade de vida e do envelhecimento saudável em ambientes institucionais. |
| Pergunta de Pesquisa | Em idosos residentes em instituições de longa permanência localizadas em clima tropical úmido (P), a vivência de condições de conforto térmico (I), em comparação com vivências de desconforto térmico ou ausência de condições adequadas (C), influencia positivamente o bem-estar físico, emocional e social e a qualidade de vida (O)? |
| Abordagem Metodológica | Pesquisa qualitativa baseada na fenomenologia transcendental de Moustakas, utilizando o método “ Stevick-Colaizzi-Keen”, com realização de entrevistas semiestruturadas com 28 idosos residentes em seis instituições de longa permanência na Malásia. |

**ANEXO B – Análise PICO do artigo de Corvetto, J. F. *Et Al.* (2024)**

| ELEMENTO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| P (Paciente/População) | Pacientes adultos (≥18 anos) que buscaram atendimento de emergência por transtornos mentais (CID-10 F00-F99) e tentativas de suicídio (X60-X84), residentes em Curitiba, Brasil, entre 2017 e 2021.<br>Subgrupos:<br>• Sistema de saúde: Público (SUS – menor nível socioeconômico) e privado (maior nível socioeconômico).<br>• Faixa etária: 18–64 anos e ≥65 anos.<br>• Gênero: Masculino e Feminino. |
| I (Intervenção) | Exposição a calor elevado, classificado como:<br>• Moderado: ≥90º percentil da temperatura média diária.<br>• Extremo: ≥99º percentil da temperatura média diária.<br>O calor é tratado como fator de risco ambiental para agravos na saúde mental. |
| C (Comparação) | População exposta a condições de temperatura amena (50º percentil – 18,02°C), representando um cenário de ausência ou menor exposição ao calor extremo. |
| O (Desfecho) | • Aumento no Risco Relativo Acumulado (CRREDV) de atendimentos de emergência por transtornos mentais.<br>• Cálculo da Fração Atribuível (AF) e do Número Atribuível (AN) de atendimentos diretamente associados ao calor.<br>• Comparação dos efeitos entre subgrupos (público vs. privado, faixa etária e gênero). |
| Pergunta de Pesquisa | Em idosos (≥65 anos) com transtornos mentais atendidos pelo sistema público de saúde em Curitiba (P), a exposição ao calor moderado ou extremo (I) aumenta mais o risco de atendimentos de emergência (O), em comparação com idosos atendidos pelo sistema privado expostos às mesmas temperaturas (C)? |
| Abordagem Metodológica | Estudo ecológico, observacional, com análise de séries temporais. Estratificações por sexo, faixa etária (18–64 e ≥65 anos), sistema de saúde (público ou privado) e intensidade do calor (moderado e extremo). |

**ANEXO C – Análise PICO do artigo de Figueiredo, T. *et al.* (2024)**

| ELEMENTO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| P (Paciente/População) | Idosos, com 65 anos ou mais, de ambos os sexos, residentes em diferentes regiões do mundo, expostos às mudanças climáticas. |
| I (Intervenção) | Exposição a fenômenos associados às mudanças climáticas, como:<br>• Variação extrema de temperatura (ondas de calor, frio, seca, ventos fortes);<br>• Poluição do ar (incêndios florestais);<br>• Variabilidade do fenômeno ENSO (El Niño/Oscilação Sul);<br>• Outros eventos climáticos extremos. |
| C (Comparação) | Populações não expostas, períodos sem eventos climáticos extremos, condições climáticas consideradas normais, ou grupos de idosos em regiões com menor impacto climático. (Nem todos os estudos incluídos possuem comparação formal, pois muitos são observacionais e ecológicos). |
| O (Desfecho) | Desfechos relacionados à saúde dos idosos, como:<br>• Morbidade: aumento de doenças cardiovasculares, respiratórias, renais, transtornos mentais (depressão, demência, esquizofrenia, bipolaridade) e lesões físicas (ex.: fraturas);<br>• Mortalidade: aumento da mortalidade geral e por causas específicas associadas aos efeitos das mudanças climáticas. |
| Pergunta de Pesquisa | Em idosos com 65 anos ou mais (P), a exposição a fenômenos relacionados às mudanças climáticas (I), em comparação com a não exposição ou exposição a condições climáticas normais (C), está associada ao aumento da morbidade e mortalidade por causas físicas e mentais (O)? |
| Abordagem Metodológica | O artigo é uma revisão sistemática, conduzida de acordo com as diretrizes do Cochrane Handbook e do PRISMA. A estratégia de busca foi baseada no método PICO, com buscas realizadas nas bases PubMed, Scopus e Greenfile, abrangendo artigos publicados entre 2015 e 2022, em língua inglesa e com foco em seres humanos. |

**ANEXO D – Análise PICO do artigo de Kriebel-Gasparro, A. (2024)**

| ELEMENTO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| P (Paciente/População) | Idosos (especificamente uma mulher de 78 anos), vivendo sozinhos, com condições crônicas como hipertensão, depressão e bexiga hiperativa, expostos a altas temperaturas em decorrência de mudanças climáticas. |
| I (Intervenção) | Intervenções de manejo para exaustão pelo calor, incluindo hidratação, resfriamento físico (compressas frias, ambiente ventilado), monitoramento dos sinais vitais e educação em saúde sobre medidas de prevenção em dias de calor extremo. |
| C (Comparação) | Ausência de intervenções específicas (não realizar medidas de hidratação, resfriamento e orientação), ou a conduta usual sem considerar os efeitos do calor extremo. |
| O (Desfecho) | Redução dos sintomas de exaustão pelo calor (tontura, náusea, hipertermia, taquicardia), estabilização dos sinais vitais, prevenção de complicações mais graves como insolação, choque térmico, trombose e hospitalização. |
| Pergunta de Pesquisa | Em idosos expostos a altas temperaturas devido às mudanças climáticas (P), as intervenções de hidratação, resfriamento e educação em saúde (I) são mais eficazes do que a ausência dessas medidas (C) na redução dos sintomas de exaustão pelo calor e na prevenção de complicações como insolação e choque térmico (O)? |
| Abordagem Metodológica | O artigo utiliza uma abordagem de estudo de caso clínico descritivo, centrado em uma paciente idosa que sofreu exaustão pelo calor. A metodologia se apoia na descrição da situação clínica real, avaliação ambiental, análise dos fatores de risco (como uso de medicamentos e isolamento social) e nas intervenções realizadas pela enfermeira de prática avançada (APRN). |

**ANEXO E – Análise PICO do artigo de Kriebel-Gasparro, A. (2022)**

| ELEMENTO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| P (Paciente/População) | Idosos (≥ 65 anos), especialmente aqueles com doenças crônicas (doenças cardiovasculares, respiratórias, diabetes, insuficiência renal, demências), baixa renda, moradores de áreas urbanas vulneráveis, com maior risco frente às mudanças climáticas. |
| I (Intervenção) | Ações educativas e de mitigação realizadas por enfermeiros de prática avançada (APRNs), como orientação para prevenção de riscos, promoção da saúde, desenvolvimento de planos de enfrentamento a eventos climáticos extremos, além de advocacy para políticas públicas e melhorias urbanísticas (ex.: infraestrutura verde). |
| C (Comparação) | Ausência dessas intervenções específicas, ou seja, cuidado tradicional não adaptado às mudanças climáticas, sem orientações preventivas ou medidas específicas de enfrentamento. |
| O (Desfecho) | Redução dos impactos adversos na saúde física e mental dos idosos, incluindo menor morbidade e mortalidade por doenças cardiovasculares, respiratórias, renais, menor ocorrência de estresse, ansiedade, depressão, além de aumento da resiliência e melhora da qualidade de vida. |
| Pergunta de Pesquisa | Nos idosos com doenças crônicas e baixa renda, residentes em áreas urbanas (P), as ações educativas e de mitigação realizadas por enfermeiros de prática avançada – APRNs (I) são mais eficazes do que o cuidado tradicional sem intervenções específicas (C) na redução da morbidade, mortalidade e na melhora da qualidade de vida frente aos impactos das mudanças climáticas (O)? |
| Abordagem Metodológica | O artigo utiliza uma abordagem de estudo de caso clínico descritivo, centrado em uma paciente idosa que sofreu exaustão pelo calor. A metodologia se apoia na descrição da situação clínica real, avaliação ambiental, análise dos fatores de risco (como uso de medicamentos e isolamento social) e nas intervenções realizadas pela enfermeira de prática avançada (APRN). |

**ANEXO F – Análise PICO do artigo de Vanos, J. e*t al.* (2023)**

| ELEMENTO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| P (Paciente/População) | Adultos jovens (18–40 anos) e idosos (>65 anos), especialmente mulheres, expostos a condições de calor extremo, considerando características fisiológicas específicas, como capacidade de sudorese, idade e exposição ao sol ou sombra. |
| I (Intervenção) | Aplicação de um modelo fisiológico e biofísico de troca de calor, que considera variáveis ambientais (temperatura, umidade, radiação solar) e características fisiológicas (idade, capacidade de suor) para avaliar os limites de sobrevivência (Tcore ≥ 43 ºC) e habitabilidade (Mmax, capacidade de realizar atividades físicas com segurança). |
| C (Comparação) | Modelo tradicional baseado no limite fixo de temperatura de bulbo úmido de 35 ºC (Tw), que não considera variações fisiológicas individuais, como idade, condição física, capacidade de suor ou exposição solar. |
| O (Desfecho) | • Determinar os limites reais de sobrevivência humana frente ao calor extremo, considerando variáveis fisiológicas e ambientais.<br>• Avaliar a redução da capacidade de realizar atividades físicas com segurança (habitabilidade) em cenários atuais e futuros de mudanças climáticas.<br>• Demonstrar que o modelo tradicional subestima os riscos, especialmente para idosos e em regiões secas ou com alta radiação solar. |
| Pergunta de Pesquisa | Em adultos jovens (18–40 anos) e idosos (>65 anos) expostos ao calor extremo (P), o uso de um modelo fisiológico e biofísico considerando características individuais (I) é mais eficaz do que o modelo tradicional baseado no limite fixo de 35 ºC de temperatura de bulbo úmido (C) para estimar os limites reais de sobrevivência e a capacidade de realizar atividades físicas com segurança (O)? |
| Abordagem Metodológica | O estudo utiliza uma abordagem quantitativa baseada em modelagem fisiológica computacional, aplicando um modelo de balanço térmico corporal para estimar os limites de sobrevivência e habitabilidade humana frente ao calor extremo. As simulações consideram variáveis como temperatura, umidade, radiação solar e idade, com dados climáticos atuais e futuros (CMIP6), comparando os resultados ao modelo tradicional de bulbo úmido fixo em 35 ºC. |

**ANEXO G – Análise PICO do artigo de Yang, H; Lee, T; Juhola, S. (2021)**

| ELEMENTO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| P (Paciente/População) | População idosa (75 anos ou mais) residente em cidades europeias, considerada socialmente vulnerável e exposta aos impactos das mudanças climáticas, como ondas de calor e outros eventos climáticos extremos. |
| I (Intervenção) | Adoção de políticas de adaptação climática urbana, que incluem medidas e estratégias para reduzir a vulnerabilidade social e os riscos climáticos, com foco na justiça climática. |
| C (Comparação) | Cidades que não adotaram políticas de adaptação climática urbana, ou que têm menor proporção de população idosa, ou que não fazem parte de redes de governança climática e não possuem políticas nacionais robustas de adaptação. |
| O (Desfecho) | Maior probabilidade de adoção de políticas de adaptação climática urbana, diretamente associada à presença de uma maior proporção de população idosa nas cidades, promovendo proteção social, justiça climática e redução de riscos à saúde. |
| Pergunta de Pesquisa | Nas cidades europeias (P), a adoção de políticas de adaptação climática urbana (I) ocorre com maior frequência do que em cidades sem essas políticas (C) na proteção da população idosa vulnerável aos impactos das mudanças climáticas (O)? |
| Abordagem Metodológica | Estudo quantitativo, com regressão logística multinível, análise de dados de 902 cidades europeias do banco Climate-ADAPT. |

## ANEXO H – Análise PICO do artigo de ONU (2022)

| ELEMENTO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| P (Paciente/População) | Pessoas idosas em todo o mundo, especialmente aquelas vivendo em países de baixa e média renda, com vulnerabilidade crescente. |
| I (Intervenção) | Ações multissetoriais para promover resiliência climática e envelhecimento saudável (ex: ambientes verdes, infraestrutura adaptada, dietas sustentáveis). |
| C (Comparação) | Ausência dessas intervenções ou políticas públicas que integrem o envelhecimento às ações climáticas. |
| O (Desfecho) | Melhora da qualidade de vida e saúde dos idosos, aumento da resiliência frente aos impactos das mudanças climáticas. |
| Pergunta de Pesquisa | Em pessoas idosas (P), ações integradas de enfrentamento às mudanças climáticas (I), em comparação com a ausência dessas políticas (C), promovem melhor qualidade de vida e envelhecimento saudável (O)? |
| Abordagem Metodológica | O texto é de caráter relatório institucional e informativo, com base em revisões de literatura e evidências compiladas pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Ele utiliza uma abordagem qualitativa descritiva, reunindo dados globais, recomendações e exemplos de políticas públicas eficazes, com objetivo de orientar práticas e decisões de políticas públicas e saúde global. |

## ANEXO I – Análise PICO do artigo de Valente, J. (2022)

| ELEMENTO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| P (Paciente/População) | Idosos expostos a eventos ambientais extremos, como incêndios florestais e alterações ecológicas decorrentes das mudanças climáticas. |
| I (Intervenção) | Medidas preventivas e adaptativas: planejamento urbano em áreas de risco, criação de zonas de proteção, programas de saúde pública voltados a populações vulneráveis e estratégias de mitigação climática. |
| C (Comparação) | Ausência de políticas específicas de proteção ambiental e social voltadas a idosos, resultando em exposição contínua a riscos ambientais. |
| O (Desfecho) | Redução de riscos à saúde e à vida dos idosos, como menor exposição à fumaça tóxica, menor incidência de deslocamentos forçados, manutenção da segurança alimentar e redução do estresse causado por desequilíbrios ambientais. |
| Pergunta de Pesquisa | Entre idosos expostos a incêndios florestais e às mudanças nos ciclos biológicos provocadas pelas mudanças climáticas (P), a adoção de políticas públicas de mitigação ambiental e proteção social (I) é mais eficaz do que a ausência de tais medidas (C) na redução de riscos à saúde, deslocamentos forçados e insegurança alimentar (O)? |
| Abordagem Metodológica | O texto utiliza uma abordagem qualitativa, descritiva e documental, com base em dados secundários extraídos de um relatório técnico-científico internacional (PNUMA/ONU). O objetivo principal é identificar, descrever e alertar sobre os impactos ambientais globais – como poluição sonora, incêndios florestais e mudanças nos ciclos biológicos – e suas consequências para a saúde pública e os ecossistemas. |

**ANEXO J – Análise PICO do artigo de National Poll On Healthy Aging (2023)**

| ELEMENTO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| P (Paciente/População) | Adultos com 50 anos ou mais nos Estados Unidos, incluindo subgrupos por raça, renda, localização urbana/rural e estado de saúde. |
| I (Intervenção) | Exposição a eventos climáticos extremos (ex. calor extremo, fumaça de incêndios, tempestades severas, apagões), preocupação com mudanças climáticas, discussões com profissionais de saúde sobre emergências relacionadas ao clima. |
| C (Comparação) | Comparações entre grupos: com e sem experiências de eventos climáticos extremos, com diferentes níveis de saúde mental/física, renda e acesso a informações de saúde climática. |
| O (Desfecho) | Níveis de preocupação com a saúde (própria e de futuras gerações), percepção de risco, ações de preparação tomadas, níveis de ansiedade, acesso à informação sobre saúde climática. |
| Pergunta de Pesquisa | Entre adultos com 50 anos ou mais (P), a vivência de eventos climáticos extremos (I), em comparação com a ausência desses eventos (C), está associada a maiores níveis de preocupação com a saúde e a preparação para emergências relacionadas ao clima (O)? |
| Abordagem Metodológica | A pesquisa utilizou uma abordagem quantitativa, por meio de um estudo observacional de corte transversal, realizado com 3.486 adultos com 50 anos ou mais nos Estados Unidos. A coleta de dados foi feita entre 5 e 27 de agosto de 2024, por entrevistas online e por telefone, com amostragem aleatória estratificada e amostragem de populações não brancas. O levantamento foi conduzido pelo NORC da Universidade de Chicago, em parceria com o *Institute for Healthcare Policy and Innovation* da Universidade de Michigan. A taxa de resposta foi de 36%, com margem de erro entre ±1 e ±4 pontos percentuais. |

## ANEXO K – Análise PICO do artigo de França, V. (2024)

| ELEMENTO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| P (Paciente/População) | População global, com ênfase em crianças e idosos, grupos mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas. |
| I (Intervenção) | Monitoramento e análise dos impactos das mudanças climáticas sobre a saúde humana, conduzido por pesquisadores e profissionais da saúde. |
| C (Comparação) | Situação de saúde e exposição antes do agravamento das mudanças climáticas (ex: décadas anteriores como os anos 1990). |
| O (Desfecho) | Aumento da mortalidade (principalmente em idosos), crescimento da exposição a temperaturas perigosas, doenças transmitidas por vetores (ex: dengue e malária), e intensificação de eventos climáticos extremos. |
| Pergunta de Pesquisa | Em populações vulneráveis, como crianças e idosos (P), a exposição às mudanças climáticas (I), em comparação com períodos anteriores ao agravamento climático (C), está associada a um aumento na mortalidade e na incidência de doenças relacionadas ao clima, como dengue e malária (O)? |
| Abordagem Metodológica | O estudo citado é um relatório científico longitudinal com base em análise de indicadores epidemiológicos e ambientais ao longo de oito anos de monitoramento global, realizado por uma equipe multidisciplinar de 300 pesquisadores, com apoio de 122 instituições acadêmicas e agências nacionais. A abordagem é observacional e descritiva com forte base em epidemiologia ambiental. |

## ANEXO L – Análise PICO do artigo de US EPA (2023)

| ELEMENTO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| P (Paciente/População) | Idosos (adultos com 60 anos ou mais) nos Estados Unidos. |
| I (Intervenção) | Ações de adaptação e mitigação dos impactos das mudanças climáticas na saúde dos idosos. |
| C (Comparação) | Ausência ou inadequação dessas ações (ex: falta de preparo, suporte ou políticas públicas). |
| O (Desfecho) | Redução de riscos à saúde, como doenças respiratórias, cardiovasculares, mentais e infecciosas; menor taxa de hospitalização e mortalidade relacionadas ao clima. |
| Pergunta de Pesquisa | Em adultos idosos (P), intervenções de adaptação às mudanças climáticas (I), comparadas à ausência ou insuficiência dessas intervenções (C), são eficazes na redução dos impactos negativos à saúde, como doenças respiratórias, mentais e infecciosas (O)? |
| Abordagem Metodológica | O documento tem caráter informativo e de revisão científica, utilizando:<br>• Análise de dados demográficos e epidemiológicos<br>• Revisão de literatura científica e relatórios nacionais<br>• Estudos de caso sobre eventos climáticos extremos (ex: furacão Ida)<br>• Síntese de evidências e projeções baseadas em relatórios da EPA, CDC e Global Change Research Program. |

**ANEXO M – Análise PICO do artigo de Maraccini, G. (2024)**

| ELEMENTO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| P (Paciente/População) | Idosos com mais de 65 anos. |
| I (Intervenção) | Exposiçãoaocalorextremodevidoàsmudanças climáticas. |
| C (Comparação) | Situaçãohipotéticasemaumentodastemperaturas (manutenção do clima de 1990). |
| O (Desfecho) | Aumento da mortalidade (167%) e do risco à saúde (AVC, estresse térmico). |
| Pergunta de Pesquisa | Entre idosos com mais de 65 anos (P), a exposição ao calor extremo decorrente das mudanças climáticas (I), em comparação à ausência de aumento das temperaturas globais (C), está associada ao aumento da mortalidade e risco à saúde (O)? |
| Abordagem Metodológica | A abordagem metodológica foi epidemiológica e estatística, com uso de séries temporais e análises comparativas longitudinais, reunindo dados de 1990 a 2023. O relatório foi produzido por 122 especialistas de 57 instituições e publicado pela The Lancet, em colaboração com a OMS e outras agências da ONU. Foi utilizada uma abordagem de monitoramento climático-sanitário global com foco em impacto na saúde pública. |

## ANEXO N – Análise PICO do artigo de Haq, G. (2023)

| ELEMENTO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| P (Paciente/População) | Idosos (com destaque para mulheres idosas e pessoas com deficiências ou condições pré-existentes de saúde) |
| I (Intervenção) | Exposição a mudanças climáticas e seus efeitos extremos (ondas de calor, desastres ambientais) |
| C (Comparação) | Populações mais jovens ou sem comorbidades (menos vulneráveis aos efeitos climáticos) |
| O (Desfecho) | Aumento da vulnerabilidade, riscos à saúde, impacto social e necessidade de maior atenção em políticas públicas |
| Pergunta de Pesquisa | Em idosos (P), a exposição a eventos extremos relacionados às mudanças climáticas (I), em comparação com adultos mais jovens ou com boa saúde (C), resulta em maior vulnerabilidade à saúde física, mental e social (O)? |
| Abordagem Metodológica | O artigo tem caráter informativo e descritivo, baseado em uma revisão de literatura e dados secundários. Trata-se de uma análise jornalística baseada em fontes acadêmicas e relatórios científicos, sem aplicação direta de metodologia empírica própria (como entrevistas, ensaios clínicos ou levantamentos quantitativos). |