

OS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

THE IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

Recebido em: 24/03/2025

Reenviado em: 11/06/2025

Aceito em: 15/07/2025

Publicado em: 11/08/2025

Adailson Pinho de Araújo¹ 

Universidade Federal Rural do Semiárido

Caio Álisson Diniz da Silva² 

Universidade Federal Rural do Semiárido

Resumo: A interface entre mudanças climáticas e Saúde e Segurança no Trabalho (SST) tem sido explorada na literatura científica desde 2009. Desde então, estudos demonstram que as mudanças climáticas possuem efeitos negativos na SST, potencializados pela pobreza e desigualdades sociais preexistentes. O objetivo deste artigo é atualizar a discussão, por meio de uma revisão integrativa da literatura relacionando mudanças climáticas e SST entre os anos de 2020 e 2024. A pesquisa foi realizada nas bases de dados PubMed, Scopus e Web of Science, utilizando os descritores “climate change” e “work or occupational health and safety” no título, selecionando somente artigos originais em português, espanhol e inglês e com relação direta com os temas. Os principais impactos, diretos e indiretos, das mudanças climáticas na SST foram em categorias profissionais que laboram ao ar livre, como agricultores e trabalhadores da construção civil, e trazem para a discussão a necessidade de estratégias de adaptação/mitigação a esse novo cenário. Os principais perigos/riscos ocupacionais relacionados à alteração do clima foram o aumento da temperatura, aumento da poluição do ar, calor extremo, estresse mental, fadiga e incêndios florestais. A relevância temática suscita a necessidade de mais pesquisas, principalmente em países em desenvolvimento, como o Brasil.

Palavras-chave: Mudanças climáticas; Saúde e Segurança no Trabalho; Riscos ocupacionais; Calor extremo.

Abstract: The interface between climate change and Occupational Health and Safety (OSH) has been explored in the scientific literature since 2009. Since then, studies have shown that climate change has negative effects on OSH, exacerbated by pre-existing poverty and social inequalities. The aim of this article is to update the discussion through an integrative review of the literature relating climate change and OSH between 2020 and 2024. The search was carried out in the PubMed, Scopus and Web of Science databases, using the descriptors “climate change and work health and safety” in the title, selecting only original articles in Portuguese, Spanish and English and directly related to the topics. The main direct and indirect impacts of climate change on OSH were in professional categories that work outdoors, such as farmers and construction workers, and bring into the discussion the need for adaptation/mitigation strategies to this new scenario. The main occupational hazards/risks related to climate change were rising temperatures, increased air pollution, extreme heat, mental stress, fatigue and forest fires. The relevance of the subject raises the need for further research, especially in developing countries such as Brazil.

Keywords: Climate change; Occupational Health and Safety; Occupational risks; Extreme heat.

¹ Professor da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). Aluno do Programa de Pós-graduação em Direito da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). Brasil, Rio Grande do Norte, Mossoró. E-mail: adailson@ufersa.edu.br

² Professor da rede técnica do Estado do Rio Grande do Norte. Aluno do Programa de Pós-graduação em Manejo de Solo e Água da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). Brasil, Rio Grande do Norte, Mossoró. E-mail: caio.diniz@alunos.ufersa.edu.br

INTRODUÇÃO

Os primeiros estudos sobre os impactos das mudanças climáticas na Saúde e Segurança no Trabalho (SST) surgiram no final da década de 2010 e buscavam relacionar como essas alterações podiam afetar o local de trabalho, os trabalhadores, a morbidade e a lesão ocupacional. Schulte e Chun (2009) definiram sete categorias de riscos relacionados ao clima: (1) aumento da temperatura ambiente, (2) poluição do ar, (3) exposição ultravioleta, (4) clima extremo, (5) doenças transmitidas por vetores e habitats expandidos, (6) transições industriais e indústrias emergentes; e (7) mudanças no ambiente construído.

Naquele momento, se afirmava que as mudanças climáticas podiam exacerbar os riscos ocupacionais existentes, mas sem introduzir riscos exclusivos, embora novas interações pudessem existir (Schulte; Chun, 2009). Contudo, as categorias anteriormente citadas foram atualizadas em 2016, com a inclusão de novos tópicos: (8) efeitos na saúde mental, (9) carga econômica e (10) potenciais impactos na SST associados ao campo da intervenção climática (Schulte *et al.*, 2016), demonstrando os novos impactos que as mudanças do clima podem causar na saúde ocupacional. Atualmente, a temática tem ganhado cada vez mais relevância, não apenas na literatura acadêmica, mas também nas entidades ligadas ao meio ambiente do trabalho.

O relatório intitulado “*Ensuring safety and health at work in a changing climate*”, publicado pela Organização Internacional do Trabalho (OIT) em 2024, afirma que as mudanças climáticas já estão produzindo repercussões na saúde dos trabalhadores em todas as regiões do mundo (Organização Internacional do Trabalho, 2024). A entidade estima que mais de 2,4 bilhões de trabalhadores enfrentem condições extremas de calor em vários momentos durante o trabalho.

No ano de 2024, o Dia Mundial da Segurança e Saúde no Trabalho, comemorado em 28/04 e fomentado pela OIT, teve como tema central os “Impactos das mudanças climáticas na segurança e saúde no trabalho” (Organização Internacional do Trabalho, 2024a), demonstrando a relevância da temática na contemporaneidade.

A Organização das Nações Unidas (ONU) define as mudanças climáticas como alterações a longo prazo nos padrões de temperatura e clima do planeta, sendo, em um primeiro momento, naturais, mas, desde 1800, estão sendo impulsionadas pela queima de combustíveis fósseis (Organização das Nações Unidas, 2025). Por força dessas transformações, quer seja impulsionada naturalmente, quer seja pela humanidade, percebe-se que o clima no planeta está mudando, muito por contas de eventos extremos, como ondas de calor, secas, inundações e

poluição atmosférica, que tendem a afetar a saúde pública e, mais especificamente, a SST (Alpino *et al.*, 2022).

O conhecimento sobre os impactos das mudanças climáticas na saúde humana tem se expandido. Schulte *et al.* (2023) apontam a imperatividade de mais pesquisas sobre a causalidade e prevalência de riscos relacionados ao clima, bem como o desenvolvimento de intervenções para prevenção e controle dos riscos ocupacionais. Nesse sentido, observa-se uma necessidade de atualizar as discussões acerca da interface entre mudanças climáticas e SST. Diante desse contexto, o presente artigo tem como problema de pesquisa a seguinte questão norteadora: como as mudanças climáticas impactam a saúde e a segurança do trabalho de trabalhadores expostos a riscos ocupacionais com base nos achados da literatura científica dos últimos cinco anos?

Para responder ao problema de pesquisa, será necessário realizar uma revisão integrativa (RI) da literatura científica, traçando um panorama da relação entre os impactos das mudanças climáticas e a SST, considerando, como justificativa, a importância da temática por envolver estreita relação com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 3 (Saúde e Bem-Estar) e 8 (Trabalho decente e crescimento econômico).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma revisão integrativa (RI) da literatura que consiste em uma síntese do conhecimento do fenômeno ou problema investigado, com o objetivo de integrar os resultados dos estudos analisados. Como método, a revisão integrativa busca sistematizar as pesquisas existentes, a fim de fornecer uma compreensão holística integrando os resultados de várias pesquisas com métodos diversos, pois permite a inclusão de pesquisas experimentais ou quase experimentais, combinando dados teóricos e empíricos (Ercole; Melo; Alcoforado, 2014; Rodrigues; Grubba, 2023; Soares *et al.*, 2014).

A revisão integrativa envolve pesquisar, avaliar e resumir sistematicamente a literatura para identificar padrões, lacunas e implicações para o campo teórico ou prático (Grant; Booth, 2009). Chama-se integrativa porque pode fornecer informações mais amplas para constituir um corpo de conhecimento, além de atender a diferentes finalidades, desde definição de conceitos, revisão de teorias ou análise de métodos dos estudos (Ercole; Melo; Alcoforado, 2014).

Conforme o protocolo de RI, o método costuma ser composto de seis etapas ou fases distintas de pesquisa (Dantas *et al.*, 2022; Ercole; Melo; Alcoforado, 2014; Souza; Silva; Carvalho, 2010), a saber: elaboração da pergunta orientadora (Fase 1), reconhecida como a fase

mais importante, pois determina o escopo da revisão, quais estudos serão incluídos e os métodos para identificar e coletar informações de cada estudo selecionado; pesquisa ou amostragem na literatura (Fase 2), que envolve uma estratégia de busca abrangente e diversificada, incluindo bancos de dados eletrônicos, pesquisas manuais em periódicos, e referências de estudos selecionados; coleta de dados (Fase 3), que deve envolver dados relevantes dos estudos selecionados para garantir uma compreensão ampla do tópico; análise crítica dos estudos incluídos (Fase 4), que se propõe a avaliar a qualidade e a relevância dos estudos para garantir que a síntese seja baseada em evidências confiáveis e válidas; discussão dos resultados (Fase 5), que consiste em analisar e interpretar as descobertas para tirar conclusões dos dados coletados e, por fim, a apresentação da revisão integrativa (Fase 6), sendo um compilado das descobertas (Dantas *et al.*, 2022; Ercole; Melo; Alcoforado, 2014; Souza; Silva; Carvalho, 2010).

No momento da elaboração da pergunta ou da hipótese norteadora (Fase 1), deve-se determinar quais estudos serão incluídos, excluídos, e os meios adotados para identificar e coletar as informações (Souza; Silva; Carvalho, 2010). Dessa forma, a primeira etapa deve permitir, desde já, a delimitação dos descritores ou das palavras-chave a serem utilizadas nas buscas em repositórios de pesquisa (Mendes; Silveira; Galvão, 2008).

Para formular o problema de pesquisa, utilizou-se a estratégia PICOT, desenvolvida por Stillwell *et al.* (2010), conforme o seguinte esquema: população alvo (P), interesse de intervenção ou exposição (I), comparação ou controle (C), resultados ou desfecho (O) e tempo (T). A questão norteadora do estudo, conforme apresentado na introdução, é: “Como as mudanças climáticas impactam a saúde e a segurança do trabalho de trabalhadores expostos a riscos ocupacionais com base nos achados da literatura científica dos últimos cinco anos?”, tendo sido elaborada conforme exposto no Quadro 1.

Quadro 1 - Estratégia PICOT para definição do problema ou pergunta de pesquisa.

Descrição	Abreviatura	Componentes da Pergunta
População	P	Trabalhadores expostos a riscos ocupacionais em virtude das mudanças climáticas
Intervenção	I	Identificação e análise dos impactos das mudanças climáticas na saúde e segurança do trabalho
Comparação	C	Sem comparação
Desfecho	O	Efeitos na saúde dos trabalhadores expostos aos riscos
Tempo	T	Estudos publicados nos últimos cinco anos

Fonte: Elaborado pelos autores (2025) a partir de Stillwell *et al.* (2010).

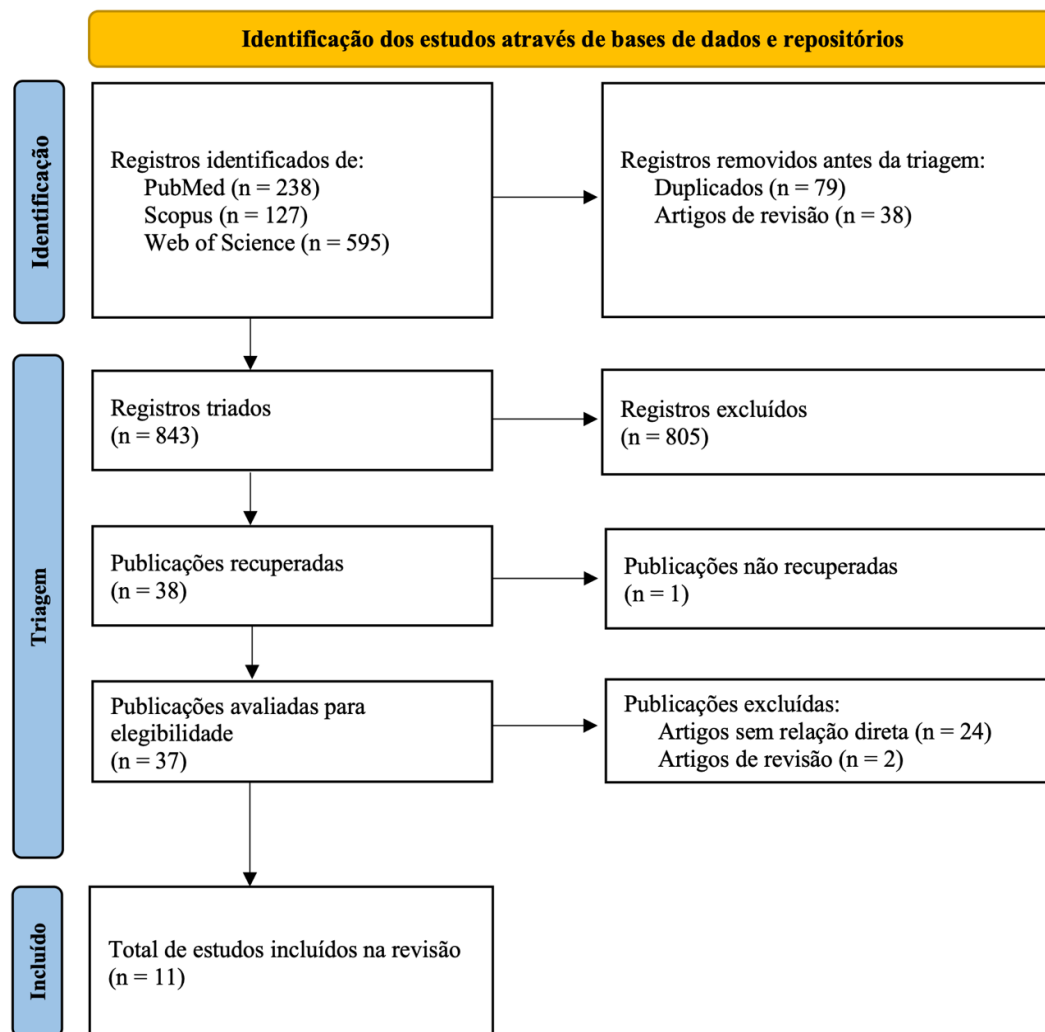
Para responder ao problema de pesquisa formulado, realizaram-se buscas nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e no Thesaurus, a fim de definir quais descritores poderiam ser utilizados nas buscas. Verificou-se a existência do descritor “Mudança Climática” em português e do correspondente em inglês “*Climate Change*”. Ademais, percebeu-se a inexistência de descritores específicos relacionados à Saúde e Segurança no Trabalho (SST). Dessa forma, as buscas ocorreram utilizando os seguintes descritores, todos em inglês, a fim de ampliar o retorno de publicações: “*climate change*” e “*work or occupational health and safety*”.

Seguindo o protocolo de RI, a Fase 2 determina quais as bases de pesquisas ou de dados a serem utilizadas na busca, bem como os critérios de amostragem. Para o levantamento da literatura, optou-se pelos seguintes repositórios: *PubMed*, *Scopus* e *Web of Science*, todos escolhidos por sua capilaridade e difusão de textos em diversas línguas, sendo que o primeiro contempla pesquisas oriundas também da área da Saúde.

Os critérios de inclusão definidos para a seleção das pesquisas foram: (a) estudos publicados e indexados nos últimos cinco anos (2020-2024); (b) estudos publicados na modalidade de artigo; (c) estudos publicados em periódicos revisados por pares; (d) estudos de acesso aberto; e, (e) estudos publicados em inglês, espanhol ou português. Como critérios de exclusão, definiram-se os seguintes: (a) amostras duplicadas; (b) *preprints*; (c) estudos de revisão da literatura; e, (d) estudos sem relação direta com a temática.

Partindo para a Fase 3 da RI, a coleta e mineração dos dados abrange a seleção dos textos ao se aplicar todos os critérios de inclusão e exclusão nas bases de dados (Souza; Silva; Carvalho, 2010). Para controle e demonstração do trabalho realizado, adotou-se a declaração PRISMA 2020, que consiste em uma ferramenta metodológica que ajuda a relatar de forma transparente os resultados e métodos de revisões sistemáticas, integrativas ou meta-análises na área da Saúde, mas que atualmente servem para outras intervenções, como aquelas aplicadas à pesquisa social ou educacional (Page *et al.*, 2022). O fluxograma está disponível a seguir:

Figura 1 – Esquema representativo da busca de artigos para o estudo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Conforme a declaração PRISMA 2020, a primeira etapa das buscas ocorreu por meio da identificação dos trabalhos nas bases dados, seguindo os critérios de inclusão e exclusão já delineados. Dessa forma, após a aplicação dos critérios, 238 trabalhos foram recuperados na plataforma *PubMed*, 127 na *Scopus* e 595 na *Web of Science*. Nesse momento, a lista de resultados gerados em cada plataforma foi baixada no formato *.RIS* e exportada para o *software Mendeley*, desenvolvido pela plataforma *Scopus*. O objetivo desse programa é gerenciar referências bibliográficas, incluindo as referências exportadas e que servirão de base para a RI. Os arquivos *.RIS* gerados possuíam as seguintes informações: título, autor, revista, volume, número, páginas, língua do artigo, resumo, *link* de acesso e número DOI.

A partir disso, foi possível verificar via *Mendeley* a ocorrência de 79 artigos duplicados, ou seja, trabalhos que se repetiam por estarem indexados em mais de uma base de dados. Antes de iniciada a triagem de cada título e resumo dos trabalhos, foi necessário realizar a remoção

das duplicatas. Em seguida, utilizando-se do mecanismo de buscas do *software*, investigou-se títulos que apresentassem as palavras “*review*”, “*revisão*” ou “*revisión*”, pois, se ocorrendo, tratar-se-iam de artigos de revisão da literatura. Identificou-se 38 trabalhos nestas condições e, por isto, foram excluídos.

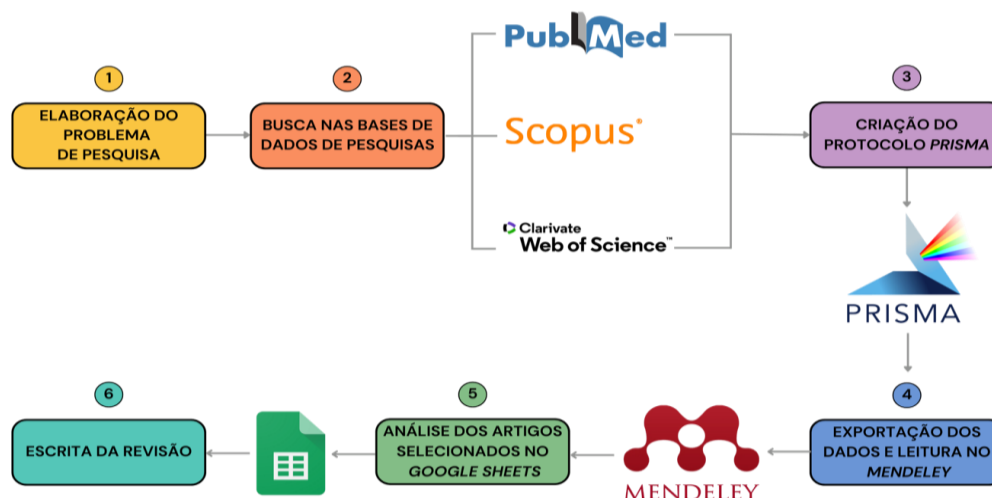
A segunda etapa das buscas compreendeu a triagem, em que todos os textos que não foram eliminados na fase de identificação tiveram seus títulos e resumos lidos, a fim de verificar se possuíam pertinência temática e capacidade de compor a revisão integrativa na medida em que se relacionavam ao problema de pesquisa formulado. Novamente, utilizou-se o *Mendeley* para a leitura dos títulos e resumos, o que resultou na triagem de 843 trabalhos. Desses, percebeu-se que apenas 38 tinham pertinência com a pergunta de pesquisa já mencionada. Assim, 805 textos foram excluídos do programa.

O próximo movimento foi realizar a recuperação, ou seja, o *download*, dos 38 artigos considerados pertinentes para a RI. O próprio *software Mendeley* oferece a possibilidade de baixar o texto diretamente, sem necessidade de novas buscas nas plataformas, revistas ou na *web*. Recorrendo-se a esse mecanismo, foi possível recuperar 37 artigos de forma completa, sendo que apenas 1 não retornou. Em buscas na *web*, percebeu-se que o referido trabalho não era de acesso aberto, por isso ele não foi considerado na recuperação, já que feria um dos critérios de exclusão informados. Portanto, a amostra ficou composta de 37 publicações avaliadas para elegibilidade.

Com esses trabalhos recuperados, passou-se à leitura na íntegra de todos eles. Após a leitura, 26 artigos foram excluídos, sendo que 24 deles não possuíam relação direta com o problema de pesquisa, e 2 deles eram revisões da literatura. No total, 11 artigos foram considerados elegíveis para esta revisão, conforme a Figura 1.

Para a análise dos artigos selecionados, foi criada uma planilha no *Google Sheets* em que se inseriram as informações básicas de cada trabalho: título do artigo, autoria, ano de publicação, objetivo, métodos, resultados e conclusão. A análise dos dados, considerando a pergunta de pesquisa, iniciou-se buscando responder como as mudanças climáticas impactam a saúde e a segurança do trabalho de trabalhadores expostos aos riscos ocupacionais. O fluxograma desta RI está resumido na Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma das etapas da revisão integrativa.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

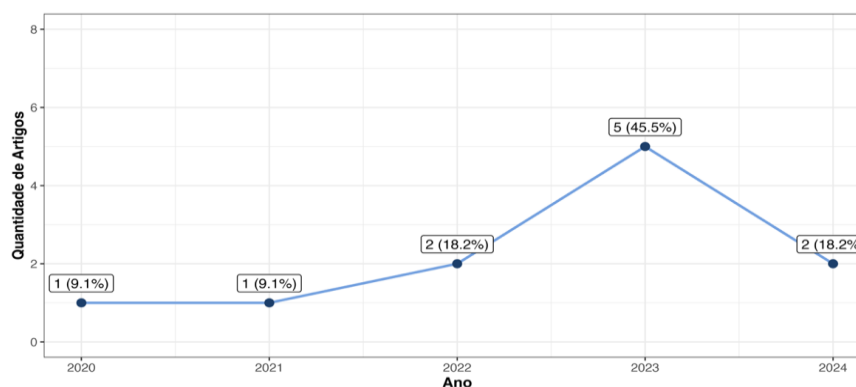
A próxima seção deste trabalho apresenta os resultados e os discute.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a seleção dos estudos elegíveis para a RI, a Fase 4 do protocolo de pesquisa orienta que seja realizada a análise crítica dos artigos incluídos. Assim, buscando responder à pergunta de pesquisa, 11 artigos científicos foram analisados.

No que se refere aos anos publicação, um artigo é do ano de 2020 (Tigchelaar; Battisti; Spector, 2020), um trabalho é do ano de 2021 (Han *et al.*, 2021), dois são de 2022 (Marlier *et al.*, 2022; Wadsworth; Riden; Pinkerton, 2022), cinco, a maior parte, são de 2023 (Athauda *et al.*, 2023; Chen; Li; Jiang, 2023; Dodman *et al.*, 2023; Hunt *et al.*, 2023; Ireland; Johnston; Knott, 2023) e dois são de 2024 (Dally *et al.*, 2024; Pizarro *et al.*, 2024). O Gráfico 1 demonstra essa quantidade de artigos a cada ano, bem como suas quantidades e porcentagens.

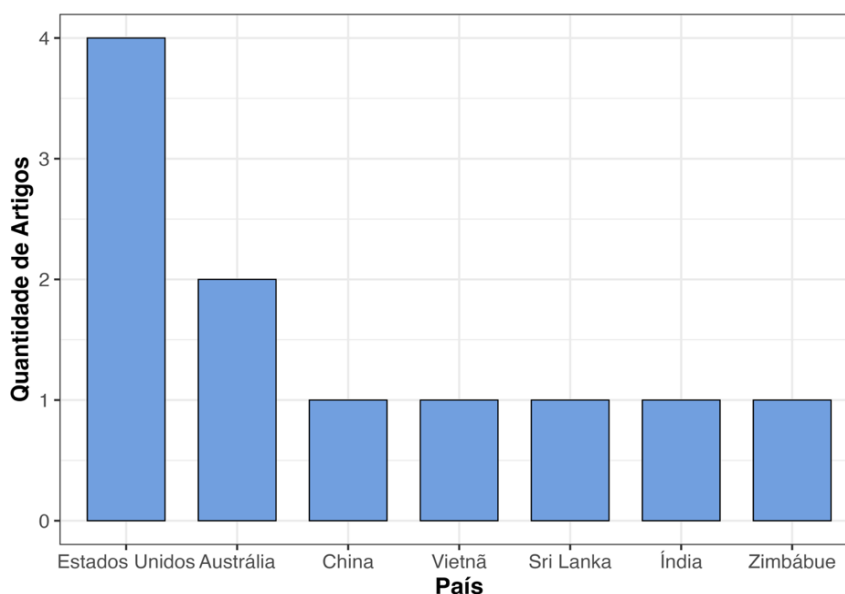
Gráfico 1 – Quantidade artigos publicados por ano.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Em relação aos contextos locais de cada pesquisa, quatro artigos analisaram a realidade ou a percepção de trabalhadores expostos às mudanças climáticas nos Estados Unidos (Marlier *et al.*, 2022; Pizarro *et al.*, 2024; Tigchelaar; Battisti; Spector, 2020; Wadsworth; Riden; Pinkerton, 2022), dois trabalhos focaram na Austrália (Hunt *et al.*, 2023; Ireland; Johnston; Knott, 2023), um artigo foi atrelado ao contexto da China (Han *et al.*, 2021), um trabalho discorreu sobre o Vietnã (Dally *et al.*, 2024), um artigo sobre o Sri Lanka (Athauda *et al.*, 2023) e um trabalho que tratou tanto da Índia como do Zimbábue (Dodman *et al.*, 2023). A pesquisa de Chen, Li e Jiang (2023), por outro lado, não se concentra em único país, mas sim em estimar os efeitos das mudanças futuras do clima na população em idade ativa em 168 países. O Gráfico 2 demonstra a produção científica desta RI por país.

Gráfico 2 – Quantidade de artigos publicados por país.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Cinco dos onze trabalhos analisados são estudos empíricos qualitativos, que utilizaram uma diversidade de técnicas para captar as percepções ou estratégias dos trabalhadores expostos às mudanças climáticas em diversos países. Um trabalho aplicou questionários para trabalhadores da construção civil na China (Han *et al.*, 2021), enquanto outros dois utilizaram entrevistas semiestruturadas com empregadores agrícolas (Wadsworth; Riden; Pinkerton, 2022) nos Estados Unidos, bem como com profissionais do setor de gerenciamento de fachadas no Sri Lanka (Athauda *et al.*, 2023).

Outras estratégias metodológicas dos trabalhos empíricos qualitativos foram a realização de grupos focais e entrevistas qualitativas semiestruturadas com trabalhadores

informais na Índia e Zimbábue (Dodman *et al.*, 2023) e agricultores no Vietnã (Dally *et al.*, 2024).

Outros seis trabalhos são estudos empíricos quantitativos, que utilizaram índices oficiais, como o Índice de Calor (HI), para medir a exposição de calor dos trabalhadores agrícolas nos Estados Unidos (Tigchelaar; Battisti; Spector, 2020). Um trabalho utilizou o modelo de transporte químico GEOS-Chem para estimar o impacto dos incêndios florestais também na saúde de trabalhadores agrícolas estadunidenses (Marlier *et al.*, 2022) e outro recorreu aos dados oficiais de incêndios na Califórnia para avaliar a qualidade do ar e os impactos na segurança e saúde de agricultores (Pizarro *et al.*, 2024).

Outros dois desses estudos quantitativos focaram na Austrália, um para avaliar o impacto das mudanças climáticas na tensão térmica e na capacidade de trabalho por meio do modelo Predicted Heat Strain (PHS) (Hunt *et al.*, 2023) e outro utilizou regressão de efeitos fixos para estimar o efeito causal da temperatura do ar nas reclamações de seguro de saúde (Ireland; Johnston; Knott, 2023). O último estudo quantitativo fez simulações climáticas para estimar a exposição de trabalhadores em idade ativa no mundo ao calor entre 2031 e 2100 (Chen; Li; Jiang, 2023).

Após realizada a leitura de cada trabalho e feito os fichamentos, avançou-se para a Fase 5, que compreende a interpretação e síntese dos resultados, de modo a comparar os dados ou identificar lacunas nos conhecimentos até então produzidos. Os resultados encontrados foram organizados em quatro categorias analíticas de trabalhadores afetados pelos efeitos ou impactos das mudanças climáticas, conforme identificado: trabalhadores agrícolas/rurais/agricultores, trabalhadores ao ar livre e da construção civil, trabalhadores informais e trabalhadores em idade ativa.

TRABALHADORES AGRÍCOLAS

A primeira categoria de análise se refere aos trabalhadores que exercem suas atividades no meio rural. Cinco artigos (1, 3, 4, 10 e 11) trataram sobre os impactos das mudanças climáticas nesse público. O estudo 1 destaca, inicialmente, a importância econômica da agricultura nos Estados Unidos, observando que a produção de frutas e vegetais aquece uma economia anual de U\$ 45 bilhões de dólares. Essa forma de trabalho, essencial para a segurança alimentar, é desenvolvida por trabalhadores que têm alto risco de enfrentar efeitos adversos à saúde por conta exposição ao calor (Tigchelaar; Battisti; Spector, 2020).

Segundo os autores, esses trabalhadores rurais enfrentam um risco maior de doenças relacionadas ao calor quando em comparação a demais categorias de trabalhadores, sendo vinte vezes mais propensos a falecer por essas condições ou desenvolver lesões traumáticas e problemas renais. Os autores apontam que as mudanças climáticas aumentarão a exposição desses trabalhadores ao calor extremo, vulnerabilizando as condições de um trabalho que também é exercido por migrantes, que enfrentam barreiras linguísticas e a falta de acesso à saúde (Tigchelaar; Battisti; Spector, 2020).

Considerando o objetivo do estudo 1, estimar a magnitude e os padrões espaciais da crescente exposição ao calor e do risco à saúde enfrentados pelos trabalhadores agrícolas dos Estados Unidos devido às mudanças climáticas, os autores apontam que, com base nos dados coletados acerca exposição histórica ao calor, a mudança do clima dobrará o risco de calor extremo em relação aos trabalhadores agrícolas até meados de 2050, e triplicará até o final do século, considerando o aumento de dias de exposição a temperaturas intensas (Tigchelaar; Battisti; Spector, 2020). Com base nesses resultados, os autores recomendam diversas medidas de adaptação, que variam desde o uso de roupas mais respiráveis e redução do ritmo de trabalho à melhoria das moradias desses trabalhadores, bem como com o uso de equipamentos de proteção individual (EPI).

O estudo 3, de Wadsworth, Riden e Pinkerton (2022), introduz a temática do trabalho agrícola reconhecendo que a Fair Labor Standards Act de 1938 permitiu mais liberdade na gestão de funcionários agrícolas nos Estados Unidos, o que resultou em salários mais baixos e menos proteções nos locais de trabalho, confirmando uma desproteção a tal público. Para os autores, as mudanças climáticas têm potencial para afetar a saúde dos trabalhadores rurais, especificamente na Califórnia, cidade em que foi escolhido o foco da pesquisa. Dessa forma, o objetivo da pesquisa foi examinar quais são as percepções dos empregadores agrícolas em relação às mudanças climáticas e o risco que elas representam à saúde e à segurança dos trabalhadores agrícolas.

Por meio de entrevistas semiestruturadas, os autores coletaram dados qualitativos de 16 empregadores em quatro regiões da Califórnia. Os resultados obtidos demonstram que os padrões percebem que as mudanças climáticas estão relacionadas à saúde dos trabalhadores. Em uma primeira perspectiva, a pesquisa demonstra que esses empregadores observam uma relação direta, em que a saúde individual é prejudicada pelo calor extremo. Para mitigar esses efeitos, a maioria deles declarou o uso de estratégias variadas, como fornecer água, sombra e pausas regulares (Wadsworth; Riden; Pinkerton, 2022).

Um ponto do estudo 3 que chama a atenção é que os empregadores declararam que as responsabilidades em relação à saúde e à mudança do clima não é exclusivamente de quem emprega. Pelo contrário, é necessário que os trabalhadores agrícolas também assumam responsabilidades para evitar os impactos do calor extremo durante o exercício do trabalho. Para os autores, isso demonstra que as práticas gerenciais no trabalho agrícola, apesar de promoverem determinadas proteções em favor da saúde e segurança dos trabalhadores, ainda possuem lacunas importantes para a completa adaptação climática (Wadsworth; Riden; Pinkerton, 2022).

Nessa perspectiva, os autores observaram que os empregadores da Califórnia estão cada vez mais conscientes dos impactos das mudanças climáticas na saúde e segurança ocupacional dos trabalhadores, mas ainda existem falhas na compreensão de suas responsabilidades em relação ao bem-estar dos empregados. Como sugestão de estudos futuros, os autores recomendam pesquisar o planejamento de emergência a riscos ambientais e estudos comparativos entre regiões do Estados Unidos ou outros países (Wadsworth; Riden; Pinkerton, 2022).

O estudo 4, de Marlier *et al.* (2022), também analisa o contexto local da Califórnia, e foca na exposição dos trabalhadores agrícolas à fumaça de incêndios florestais. Segundo os autores, a frequência desses incêndios aumentou nas últimas décadas, e as emissões de fumaça contribuem para a concentração de partículas finas (PM 2.5) que são prejudiciais à saúde. Embora a concentração dessas partículas tenha diminuído em partes dos Estados Unidos, a Califórnia possui uma das piores qualidades do ar do país.

Conforme visto nos estudos anteriores, a agricultura é uma parte importante da economia da Califórnia, por isso, para os autores, é importante entender a exposição que os trabalhadores agrícolas têm em relação à fumaça de incêndios florestais, tanto em condições climáticas passadas e futuras – nesse caso, também é necessário observar qual o efeito das mudanças climáticas no contexto (Marlier *et al.*, 2022).

Assim, os autores utilizaram as concentrações diárias de PM 2.5 durante as temporadas de incêndios florestais entre 2004-2009 e 2020. Dessa forma, o objetivo era avaliar a poluição por fumaça passada e futura. Como resultados, os autores observaram que os trabalhadores agrícolas estão expostos a níveis perigosos de fumaça, o que pode afetar a saúde ocupacional. Entre os mais afetados, estão aqueles que trabalham ao ar livre. Além disso, apontaram que, embora os níveis mais altos de fumaça estejam no norte do estado, outras regiões como a Costa Central e o Vale Central são vulneráveis aos incêndios pelo alto número de trabalhadores.

Por conta das mudanças climáticas, os autores defendem que, no futuro, condados não sofriam com poluição severa passarão a enfrentar mais e mais episódios de poluição prejudiciais à saúde. Eles também projetaram que essas alterações do clima aumentarão os dias com níveis insalubres de qualidade do ar para 1,9 milhão de trabalhadores rurais (Marlier *et al.*, 2022).

O estudo 10, de Pizarro *et al.* (2024), por sua vez, se relaciona ao estudo anterior, de Marlier *et al.* (2022), pois analisar a eficácia da qualidade do ar e das proteções de segurança aos trabalhadores rurais da Califórnia. Os autores do artigo 11 reconhecem que as mudanças climáticas impactam a frequência e a gravidade dos incêndios florestais, bem como que esses riscos são especialmente relacionados aos trabalhadores agrícolas e migrantes que trabalham em regiões propensas a incêndios florestais (Pizarro *et al.*, 2024).

Os autores argumentam que em 2020 a Califórnia experimentou um número elevado de incêndios florestais, sendo que 22 deles fazem parte dos 50 maiores incêndios dos Estados Unidos. O foco do estudo, o condado de Sonoma, no Norte da Califórnia, foi um dos mais afetados, pois além da poluição atmosférica severa, ainda houve perdas de vidas humanas e animais. Neste ponto, a pesquisa de Pizarro *et al.* (2024) se relaciona mais uma vez a de Marlier *et al.* (2022), pois ambas concluem que o Norte da Califórnia é uma das regiões mais afetadas pelos impactos dos incêndios florestais.

Assim, utilizando os dados da estação AirNow do condado de Sonoma e os monitores PurpleAir, os autores identificaram que os trabalhadores rurais da Califórnia estão expostos a altos níveis de poluição do ar, sendo que em três episódios distintos de 2020 constataram-se incêndios florestais com níveis elevados de PM 2.5. Ademais, o sistema para decidir se trabalhadores rurais devem ou não trabalhar durante incêndios é inconsistente e não protege a saúde desses empregados (Pizarro *et al.*, 2024).

Os estudos até então focaram nos trabalhadores agrícolas dos Estados Unidos, mas o estudo 11 foca nos agricultores do Vietnã. A pesquisa de Dally *et al.* (2024) apresenta que o Vietnã é o país com o maior risco de sofrer os efeitos das mudanças climáticas, especialmente no que se refere ao aumento das temperaturas. Os autores afirmam que muitos estudos investigaram como as alterações climáticas afetarão a agricultura do país, mas poucos focaram na saúde e segurança dos agricultores. Dessa forma, por meio de grupos focais, o estudo busca investigar como esses agricultores percebem os riscos das mudanças climáticas e seus impactos na sua saúde e bem-estar.

Os grupos focais do estudo contaram com a participação de 46 agricultores de três províncias do Vietnã, que afirmaram perceber diversos efeitos das mudanças climáticas na

saúde ocupacional. Em primeiro lugar, há a percepção de impactos diretos e indiretos. Entre os diretos, há doenças relacionadas à saúde física, como estresse térmico (85%), mas apenas 22% dos agricultores relataram procurar serviços de saúde por conta desse sintoma. Outros efeitos mencionados foram a fadiga e a desidratação, bem como o reconhecimento de doenças crônicas e infecciosas por conta das mudanças climáticas (Dally *et al.*, 2024).

De maneira geral, os agricultores vietnamitas, como trabalhadores ao ar livre, percebem também impactos indiretos das mudanças climáticas em seu trabalho, como estresse, que afeta a saúde mental. Foi mencionado que esse sintoma se relaciona à pressão para manter a produtividade mesmo em condições ambientais extremas. Por fim, foi lembrado que as mudanças climáticas contribuem para deslizamentos de terra e dificuldades de transporte, o que afeta a mobilidade no campo e, conseqüentemente, aumenta o risco de acidentes durante o percurso de trabalho (Dally *et al.*, 2024).

Os estudos analisados neste subtópico demonstram que os impactos das mudanças climáticas sobre os trabalhadores agrícolas são severos e multifacetados, variando entre diferentes contextos geográficos e socioeconômicos. Nos Estados Unidos, os artigos destacam que as mudanças climáticas amplificam os riscos ocupacionais, com ênfase no aumento da exposição ao calor extremo e à poluição atmosférica por fumaça de incêndios florestais, principalmente na Califórnia, considerado um estado importante para a agricultura e pecuária.

Estudos como o de Tigchelaar, Battisti e Spector (2020) evidenciam que os trabalhadores agrícolas, especialmente migrantes, enfrentam vulnerabilidades acentuadas devido à falta de acesso a cuidados de saúde e barreiras linguísticas, além de riscos crescentes de doenças e mortalidade associadas ao calor. Por outro lado, pesquisas como as de Marlier *et al.* (2022) e Pizarro *et al.* (2024) apontam para os efeitos adversos da exposição à fumaça, que não apenas prejudica a saúde física, mas também destaca a insuficiência de políticas e mecanismos de proteção consistentes, sobretudo em regiões como o norte da Califórnia, severamente impactadas pelos incêndios florestais.

Já Wadsworth, Riden e Pinkerton (2022), ao investigarem as percepções dos empregadores agrícolas na Califórnia, corroboram que, embora eles reconheçam os riscos do calor extremo, as ações implementadas frequentemente recaem sobre medidas paliativas, como pausas regulares e fornecimento de água e sombra. No entanto, há uma transferência de responsabilidade para os próprios trabalhadores e uma falta de planejamento estruturado para lidar com os desafios climáticos de maneira mais efetiva e a longo prazo.

No Vietnã, por outro lado, Dally *et al.* (2024) revelam como as percepções locais sobre os riscos climáticos estão intrinsecamente ligadas às condições sociais. Os agricultores vietnamitas enfrentam tanto impactos diretos, como estresse térmico e desidratação, quanto consequências indiretas, como o aumento do estresse mental devido à pressão pela produtividade em condições adversas. Notavelmente, há uma lacuna no acesso a serviços de saúde, com apenas uma minoria dos trabalhadores buscando assistência médica, mesmo diante de sintomas graves.

Comparando os contextos, percebe-se que, enquanto os Estados Unidos apresentam um arcabouço de estudos mais robusto sobre os impactos das mudanças climáticas, as medidas de proteção e adaptação ainda são fragmentadas e insuficientes. No Vietnã, embora os riscos sejam reconhecidos pela comunidade local, o foco predominante é não buscar serviços de saúde ocupacional para mitigar os efeitos das mudanças climáticas. Ao que consta, essa disparidade evidencia uma lacuna em termos de políticas de proteção e adaptação efetiva para trabalhadores agrícolas, tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento.

TRABALHADORES AO AR LIVRE E DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A segunda categoria de análise se refere aos trabalhadores que exercem suas atividades ao ar livre ou na construção civil. Três artigos (2, 5, 6 e 7) trataram sobre os impactos das mudanças climáticas nesse contingente. O estudo 2, de Han *et al.* (2021), objetiva investigar as percepções e os comportamentos de adaptação dos trabalhadores da área de construção civil na China. Os autores afirmam que a exposição ao calor no local de trabalho pode causar uma série de doenças e lesões, e esses riscos se multiplicam em trabalhadores ao ar livre, como no caso dos que atuam na construção. Aliado a isso, a pesquisa discute o desafio em proteger esses trabalhadores da tensão térmica no contexto em que as mudanças climáticas acentuam esses impactos.

Para alcançar o objetivo delineado, os autores utilizam questionários online disponibilizados no aplicativo de mensagens WeChat e 326 trabalhadores da construção civil preencheram os formulários. Para medir a percepção, os autores utilizaram sete indicadores, incluindo preocupações com a alta temperatura, percepção de lesões por alta temperatura, atitudes em relação ao treinamento e regulamentos relacionados ao calor, ajuste dos hábitos de trabalho durante o calor, medidas de prevenção de calor no local de trabalho e redução da eficiência no trabalho (Han *et al.*, 2021).

Os achados identificaram que 33,3% dos respondentes estavam moderadamente ou muito preocupados com a exposição ao calor, enquanto 65,3% relataram perda de eficiência durante um clima extremamente quente. Um dado destacado pelos autores se refere ao fato de que 81,6% dos entrevistados estão dispostos a ajustar os hábitos de trabalho, mas a maioria deles não estão adequadamente preparados para a exposição ao calor devido às mudanças climáticas enquanto há uma insatisfação com as precauções térmicas atuais (Han *et al.*, 2021).

A pesquisa também indicou os sintomas relacionadas ao calor mais citadas pelos entrevistados, que corresponderam a transpiração excessiva (59,1%), tontura (40,9%), fraqueza e fadiga (27,7%), queimadura solar (27%) e volume urinário reduzido (24,8%) (Han *et al.*, 2021). O estudo 6, de Hunt *et al.* (2023), e o 7, de Ireland, Johnston e Knott (2023), tratam dos efeitos das mudanças climáticas na saúde e segurança ocupacional de trabalhadores da Austrália. Ambos são estudos quantitativos que pretendem avaliar o impacto das alterações climáticas na tensão térmica prevista e na relação entre lesões e doenças por calor extremo. No primeiro estudo, os autores utilizam o modelo Predicted Heat Strain (PHS) para estimar a duração segura do trabalho antes de atingir os valores limite (38,0° C) e perda de suor.

Parte-se do entendimento de que as mudanças climáticas expõem ainda mais os trabalhadores ao ar livre ao aumento de tensão térmica ocupacional, aumentando o risco de doenças relacionadas ao calor. Segundo Hunt *et al.* (2023), em 2021, a exposição ao calor levou à perda de cerca de 470 bilhões de horas de trabalho em todo o mundo.

Por conseguinte, ao utilizarem o modelo proposto para estimar a duração segura de trabalho, os autores constataram que a elevação da temperatura central variava conforme a localização e o cenário climático. Em Clare, as temperaturas centrais permaneceram abaixo de 38° C em todos os cenários. No entanto, em Griffith e Port Macquarie, as temperaturas excederam 38°, indicando aumento da tensão térmica em climas futuros. Em alguns locais analisados, o limite de perda de suor (5% da massa corporal) foi atingido antes do limite de temperatura central, sugerindo que a desidratação também pode restringir a duração do trabalho (Hunt *et al.*, 2023).

Os autores evidenciaram que as mudanças climáticas reduzirão a capacidade de trabalho devido ao aumento da tensão térmica, com impactos esperados em regiões tradicionalmente não expostas ao alto estresse térmico, aduzindo que a saúde do trabalhador será impactada pelo clima extremo.

Nessa mesma linha, Ireland, Johnston e Knott (2023), no estudo 7, argumentam que as altas temperaturas afetam a saúde dos trabalhadores ao ar livre e da indústria externa na

Austrália, o que custa mais de AU \$54,8 milhões por ano em lesões e doenças relacionadas ao calor extremo. Segundo os autores, apesar das tentativas políticas de mitigar os riscos, os efeitos adversos do calor persistiram durante o período de análise de 35 anos no Banco de Dados de Pesquisa de Compensação (CRD) da Austrália, um sistema que registra todos os seguros solicitados por trabalhadores (Ireland; Johnston; Knott, 2023).

Já no estudo 8, Athauda *et al.* (2023), buscou identificar os impactos das mudanças climáticas nos trabalhadores de manutenção de fachadas no Sri Lanka. Para isso, entrevistas semiestruturadas foram realizadas com 12 especialistas do setor que contavam com mais de 10 anos de experiência. Segundo a pesquisa, as mudanças climáticas impõem diversos riscos à saúde ocupacional dos trabalhadores do setor, como a exposição prolongada a condições de tempo adversas, ventos fortes e tempestades, o que se traduz em riscos de insolação, quedas e doenças respiratórias (Athauda *et al.*, 2023).

Outros sintomas relatados nas entrevistas semiestruturadas foram problema de saúde mental, pois as condições climáticas extremas podem causar fadiga mental e estresse psicológico, e lesões físicas, que aumentam decorrente do aumento dos balanços nas cordas durante ventos fortes (Athauda *et al.*, 2023).

Os quatro estudos analisados destacam como trabalhadores ao ar livre e da construção civil estão entre os mais afetados pelas mudanças climáticas, especialmente devido ao aumento da tensão térmica e outros riscos ocupacionais. No estudo realizado por Han *et al.* (2021), observou-se que, na China, apesar de muitos trabalhadores da construção estarem preocupados com a exposição ao calor e dispostos a ajustar seus hábitos, as medidas preventivas ainda são insuficientes.

Esses resultados se conectam aos estudos de Hunt *et al.* (2023) e Ireland, Johnston e Knott (2023), que reforçam, no contexto da Austrália, a relação entre o calor extremo e perdas de produtividade, bem como altos custos com lesões e doenças. Embora políticas de mitigação tenham sido implementadas, os efeitos adversos do calor persistem, especialmente em regiões tradicionalmente menos expostas ao estresse térmico. Já Athauda *et al.* (2023), no Sri Lanka, ampliam a discussão ao explorar como as condições climáticas extremas afetam não apenas a saúde física, mas também a saúde mental de trabalhadores de fachadas, incluindo riscos de quedas e doenças respiratórias.

TRABALHADORES INFORMAIS

A terceira categoria de análise se refere aos trabalhadores informais. Apenas um artigo (8) se refere a essa categoria. Dessa forma, o estudo 8, de Dodman *et al.* (2023) enfoca a vulnerabilidade desses trabalhadores em relação às mudanças climáticas, analisando suas implicações para saúde ocupacional, segurança e resiliência urbana.

Para isso, os pesquisadores analisaram dados das cidades de Indore (Índia), Harare e Masvingo (Zimbábue), buscando destacar como os impactos das mudanças climáticas são agravadas pela vulnerabilidade socioeconômica (Dodman *et al.*, 2023). Para isso, foram utilizados métodos mistos, incluindo entrevistas qualitativas e grupos focais com trabalhadores informais de diversos setores.

O estudo constatou que as mudanças climáticas afetam na eficiência do trabalho, uma vez que ondas de calor reduziram a produtividade dos trabalhadores, como os catadores no Zimbábue, com 56% relatando diminuição da produtividade devido aos extremos de calor. Além disso, em Indore, reduziu-se também a produtividade entre aqueles que trabalham em espaços fechados e mal ventilados, como fábricas e quiosques (Dodman *et al.*, 2023).

Em Zimbábue, o aumento da temperatura levou à indisponibilidade de água para 76% dos trabalhadores, evidenciando a hidratação debilitada dessa categoria. Os entrevistados relataram diversas iniciativas individuais e coletivas para mitigar os impactos climáticos, como adaptações domiciliares e o racionamento de alimento. Segundo os autores, apesar de algumas políticas climáticas estarem em vigor na Índia e no Zimbábue, estas falham em abordar as necessidades dos trabalhadores informais urbanos (Dodman *et al.*, 2023).

Em contrapartida, o estudo sugere que as respostas às mudanças climáticas, como a reutilização de resíduos e o fornecimento de energia limpa, podem oferecer oportunidades para trabalhadores informais, se alvos de reconhecimento e apoio políticos adequados, pois enfrentar os riscos climáticos exige abordagens integradas e intersetoriais, que podem gerar múltiplos benefícios, unindo resiliência climática, saúde ocupacional e desenvolvimento sustentável (Dodman *et al.*, 2023).

TRABALHADORES EM IDADE ATIVA

A última categoria analítica se refere aos trabalhadores em idade ativa, que consta um único artigo (9). Esse estudo, de Chen, Li e Jiang (2023), aborda as mudanças globais e regionais na exposição da população em idade de trabalho (15 a 64 anos) a extremos de calor sob o impacto das mudanças climáticas. Os autores destacam que o aumento de eventos de calor

extremo, aliado às mudanças demográficas projetadas, pode gerar implicações para a saúde, a produtividade e a economia global. O foco da pesquisa foi entender como a exposição da população economicamente ativa a extremos de calor pode evoluir em cenários futuros, considerando variáveis climáticas e socioeconômicas (Chen; Li; Jiang, 2023).

Para testar suas hipóteses, os pesquisadores utilizaram dados climáticos do Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) e projeções demográficas específicas da população economicamente ativa, divididos em três cenários socioeconômicos (SSP1-2.6, SSP2-4.5 e SSP3-7.0). Esses cenários representam diferentes caminhos de desenvolvimento socioeconômico e emissões de gases de efeito estufa, fornecendo uma gama de futuros possíveis para análise. O período histórico analisado foi de 1981 a 2010, e os períodos futuros considerados foram 2031-2060 (T1) e 2071-2100 (T2). O principal indicador utilizado foi a temperatura de globo úmido (WBGT), com um limiar de 30° C para representar calor extremo (Chen; Li; Jiang, 2023).

Os resultados evidenciaram que em um cenário de emissões altas (SSP3-7.0), a exposição global da população em idade de trabalho a extremos de calor pode aumentar até 16 vezes em relação ao período histórico. Regiões tropicais e subtropicais, sobretudo na Ásia e na África, enfrentam os maiores aumentos. O estudo também identificou que as mudanças climáticas são o principal motor do aumento da exposição a extremos de calor, especialmente em cenários de emissões moderadas e baixas. Em cenários de altas emissões, como SSP3-7.0, o efeito combinado do aumento das temperaturas e do crescimento populacional é dominante, representando até 84% do aumento total da exposição na África durante o período T2 (Chen; Li; Jiang, 2023).

O estudo demonstra que as lacunas na adaptação climática continuam predominantes. Enquanto regiões como a Europa observaram uma menor exposição devido a fatores como declínio populacional, áreas da África enfrentam novos desafios, com impactos desproporcionais em populações vulneráveis. No entanto, os autores apontam que estratégias de mitigação climática e adaptação, como redução de emissões e proteção ocupacional, podem limitar os riscos associados dessas alterações na saúde ocupacional (Chen; Li; Jiang, 2023).

Considerando as categorias analíticas discutidas acima, elaborou-se um quadro (Quadro 2) contendo uma síntese dos principais resultados encontrados no presente estudo e uma figura (Figura 3) com os impactos das mudanças climáticas na Saúde e Segurança no Trabalho conforme identificado nesta RI.

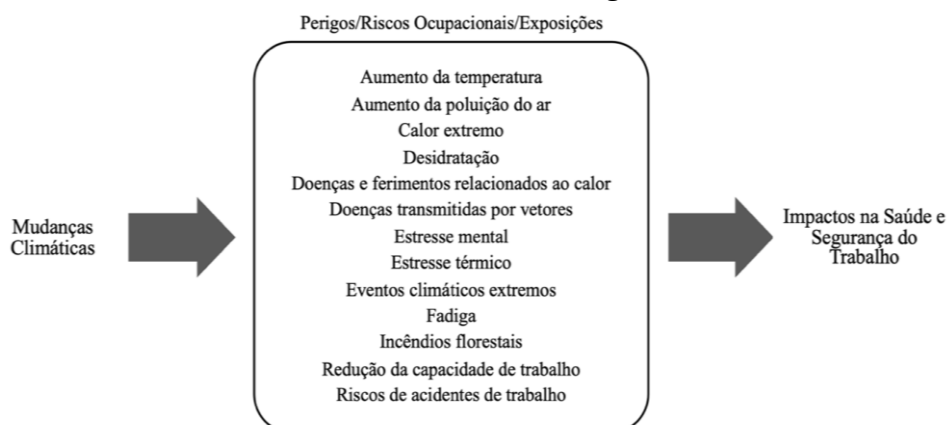
Quadro 2 – Síntese dos resultados encontrados nos estudos por categoria de trabalhadores afetados.

Trabalhadores afetados	Artigos relacionados	Total de artigos	Resultados encontrados
Trabalhadores agrícolas/rurais/agricultores	1, 3, 4, 10, 11	5	- As mudanças climáticas afetam a saúde física e mental dos trabalhadores agrícolas - As mudanças climáticas levam ao aumento das temperaturas e comprometem a qualidade do ar por meio de incêndios florestais recorrentes - Calor extremo, estresse térmico, fadiga e desidratação são os impactos mais relatados na literatura dos últimos cinco anos - Há necessidade de implementação de ações climáticas rápidas, como monitoramento da qualidade do ar e proteção térmica nos ambientes de trabalho
Trabalhadores ao ar livre e da construção civil	2, 5, 6, 7	4	- Trabalhadores ao ar livre e da construção civil estão se tornando mais vulneráveis ao calor por conta das mudanças climáticas - Os trabalhos externos são complicados pelo clima extremo, com riscos de lesões ocupacionais - Os trabalhadores não estão preparados para a exposição ao calor extremo
Trabalhadores informais	8	1	- Trabalhadores informais são altamente vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas - O impacto das alterações do clima se amplia pelas más condições de vida e falta de acesso à saúde
Trabalhadores em idade ativa	9	1	- O aumento da exposição ao calor deriva das mudanças climáticas na maioria dos continentes - Trabalhar em ambientes quentes aumenta o risco de doenças ocupacionais

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Dessa forma, buscando-se responder “Como as mudanças climáticas impactam a saúde e a segurança do trabalho de trabalhadores expostos a riscos ocupacionais com base nos achados da literatura científica dos últimos cinco anos?”, a RI sintetizou que as mudanças climáticas impactam a SST em diversas categorias de trabalho, como trabalho agrícola, ao ar livre, da construção civil, informal e da população em idade ativa. Os perigos ocupacionais foram catalogados dos textos incluídos na RI e podem ser vistos na Figura 3 a seguir.

Figura 3 – Impactos das mudanças climáticas na Saúde e Segurança no Trabalho conforme identificado na revisão integrativa.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Finaliza-se, dessa forma, a Fase 6 da RI, sendo um compilado das descobertas e achados mais relevantes. Frente aos resultados alcançados, menciona-se a necessidade de mais pesquisas quantitativas ou qualitativas que investiguem também os impactos das mudanças climáticas em países em desenvolvimento, como é o caso dos que fazem parte da América Latina e do Caribe. Considerando que nenhum estudo desta RI analisou tais países, percebe-se uma lacuna na literatura dos últimos cinco anos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da RI apontam que as mudanças climáticas afetam direta e indiretamente diversas categorias de empregados, especialmente os que trabalham ao ar livre, como os agricultores e os trabalhadores da construção civil, e trazem para a discussão a necessidade de estratégias de adaptação/mitigação a esse novo cenário. Os principais perigos/riscos ocupacionais relacionados à alteração do clima foram o aumento da temperatura, aumento da poluição do ar, calor extremo, estresse mental, fadiga e incêndios florestais.

Foram considerados elegíveis para o estudo 11 artigos que contemplaram a interface entre mudanças climáticas e SST, no período de 2020 a 2024. Observa-se que relevância do tema para a agenda da SST suscita a premência de políticas públicas de proteção laboral e incentivos para mais pesquisas, especialmente nos países pobres que são os mais afetados pelas mudanças do clima. Como mencionado, chama a atenção a ausência de estudos sobre nações latino-americanas, especialmente o Brasil, um país que possui uma população economicamente ativa de aproximadamente 80 milhões de trabalhadores, sendo 28,6 milhões empregados no setor de agropecuário – um trabalho normalmente realizado ao ar livre e sob condições de intenso calor.

Além disso, o Brasil perpassa atualmente os efeitos da terceirização declarada constitucional e lícita pelo Supremo Tribunal Federal (STF), uma modalidade reconhecidamente frágil e precariza as condições de trabalho. Como um contingente tão expressivo de trabalhos no setor agrícola e pecuário perpassam os efeitos das mudanças climáticas no Brasil? Quais as estratégias de mitigação desses efeitos nos trabalhos terceirizados ao ar livre? Como a SST do Brasil lida com a mudança do clima? São questões que podem fomentar uma nova agenda de pesquisa entre meio ambiente, clima, segurança e saúde no trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALPINO, Tais de Moura Ariza *et al.* Os impactos das mudanças climáticas na Segurança Alimentar e Nutricional: uma revisão da literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 27, n. 1, p. 273–286, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/Rdr4LGpjWwGfmkgxMs6pLSL/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 11 dez. 2024.
- ATHAUDA, Ransi Salika *et al.* Climate change impacts on occupational health and safety of façade maintenance workers: a qualitative study. **Sustainability**, [s. l.], v. 15, n. 10, p. 1–18, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/10/8008>. Acesso em: 11 dez. 2024.
- CHEN, Xi; LI, Ning; JIANG, Dabang. Global and regional changes in working-age population exposure to heat extremes under climate change. **Journal of Geographical Sciences**, [s. l.], v. 33, n. 9, p. 1877–1896, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11442-023-2157-z>. Acesso em: 11 dez. 2024.
- DALLY, Miranda *et al.* Set when the sun rises, rise when the sun sets: climate impact on health, safety, and wellbeing of smallholder farmers in Vietnam. **Climate**, [s. l.], v. 12, n. 9, p. 1–16, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2225-1154/12/9/139>. Acesso em: 11 dez. 2024.
- DANTAS, Hallana Laisa de Lima *et al.* Como elaborar uma revisão integrativa: sistematização do método científico. **Revista Recien - Revista Científica de Enfermagem**, [s. l.], v. 12, n. 37, p. 334–345, 2022. Disponível em: <https://recien.com.br/index.php/Recien/article/view/575>. Acesso em: 7 dez. 2024.
- DODMAN, David *et al.* Climate change and informal workers: towards an agenda for research and practice. **Urban Climate**, [s. l.], v. 48, p. 1–10, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212095522003194>. Acesso em: 11 dez. 2024.
- ERCOLE, Flávia Falci; MELO, Laís Samara de; ALCOFORADO, Carla Lúcia Goulart Constant. Revisão integrativa versus revisão sistemática. **Reme: Revista Mineira de Enfermagem**, [s. l.], v. 18, n. 1, p. 9–11, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rem/article/view/50174>. Acesso em: 21 dez. 2024.
- GRANT, Maria J.; BOOTH, Andrew. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. **Health Information & Libraries Journal**, [s. l.], v. 26, n. 2, p. 91–108, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19490148/>. Acesso em: 11 dez. 2024.
- HAN, Shu-Rong *et al.* Perceptions of workplace heat exposure and adaption behaviors among Chinese construction workers in the context of climate change. **BMC Public Health**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 1–16, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34819067/>. Acesso em: 11 dez. 2024.
- HUNT, Andrew P *et al.* Climate change effects on the predicted heat strain and labour capacity of outdoor workers in Australia. **International Journal of Environmental**

Research and Public Health, [s. l.], v. 20, n. 9, p. 1–12, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37174195/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

IRELAND, Adrew; JOHNSTON, David; KNOTT, Rachel. Heat and worker health. **Journal of Health Economics**, [s. l.], v. 91, p. 1–15, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167629623000772>. Acesso em: 11 dez. 2024.

MARLIER, Miriam E *et al.* Exposure of agricultural workers in California to wildfire smoke under past and future climate conditions. **Environmental Research Letters**, [s. l.], v. 17, n. 9, p. 1–3, 2022. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ac8c58>. Acesso em: 11 dez. 2024.

MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, [s. l.], v. 17, n. 4, p. 758–764, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4wHNqNjKJLkXQ>. Acesso em: 6 dez. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **O que são as mudanças climáticas?** 2025. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/175180-o-que-são-mudanças-climáticas>. Acesso em: 02 jan. 2025.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Dia Mundial da Segurança e Saúde no Trabalho – 2024**. 2024a. Disponível em: <https://www.ilo.org/pt-pt/resource/news/dia-mundial-da-seguranca-e-saude-no-trabalho-2024>. Acesso em: 02 jan. 2025.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Ensuring safety and health at work in a changing climate**. 2024. Disponível em: <https://www.ilo.org/publications/ensuring-safety-and-health-work-changing-climate>. Acesso em: 02 jan. 2025.

PAGE, Matthew J. *et al.* A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Revista Panamericana de Salud Pública**, [s. l.], v. 46, p. 1–12, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/rpsp/2022.v46/e112/pt>. Acesso em: 8 dez. 2024.

PIZARRO, Carlo A Chunga *et al.* Air quality monitoring and the safety of farmworkers in wildfire mandatory evacuation zones. **GeoHealth**, [s. l.], v. 8, n. 7, p. 1–13, 2024. Disponível em: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2024GH001033>. Acesso em: 11 dez. 2024.

RODRIGUES, Horácio Wanderlei; GRUBBA, Leilane Serratine. **Pesquisa jurídica aplicada**. Florianópolis: Habitus, 2023.

SCHULTE, P. A. *et al.* Updated assessment of occupational safety and health hazards of climate change. **Journal of Occupational and Environmental Hygiene**, [s. l.], v. 20, n. 5–6, p. 183–206, 2023. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15459624.2023.2205468>. Acesso em: 14 dez. 2024.

SCHULTE, P.A. *et al.* Advancing the framework for considering the effects of climate change on worker safety and health. **Journal of Occupational and Environmental Hygiene**, [s. l.], v. 13, n. 11, p. 847–865, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27115294/>. Acesso em: 9 dez. 2024.

SCHULTE, Paul A.; CHUN, HeeKyoung. Climate Change and Occupational Safety and Health: Establishing a Preliminary Framework. **Journal of Occupational and Environmental Hygiene**, [s. l.], v. 6, n. 9, p. 542–554, 2009. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15459620903066008>. Acesso em: 1 dez. 2024.

SOARES, Cassia Baldini *et al.* Revisão integrativa: conceitos e métodos utilizados na enfermagem. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 48, n. 2, p. 335–345, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reensp/a/3ZZqKB9pVhmMtCnsvVW5Zhc/?lang=pt>. Acesso em: 6 dez. 2024.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102–106, 2010. Disponível em: <https://journal.einstein.br/pt-br/article/revisao-integrativa-o-que-e-e-como-fazer/>. Acesso em: 8 dez. 2024.

STILLWELL, Susan B. *et al.* Evidence-based practice, step by step: asking the clinical question. **AJN - American Journal of Nursing**, [s. l.], v. 110, n. 3, p. 58–61, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20179464/>. Acesso em: 9 dez. 2024.

TIGCHELAAR, Michelle; BATTISTI, David S; SPECTOR, June T. Work adaptations insufficient to address growing heat risk for U.S. agricultural workers. **Environmental Research Letters**, [s. l.], v. 15, n. 9, p. 1, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33133229/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

WADSWORTH, Gail; RIDEN, Heather E; PINKERTON, Kent E. Farmer perceptions of climate, adaptation, and management of farmworker risk in California. **Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 179–198, 2022. Disponível em: <https://www.foodsystemsjournal.org/index.php/fsj/article/view/1059>. Acesso em: 11 dez. 2024.