

## IMPACTOS DOS INCÊNDIOS AMBIENTAIS SOBRE A SAÚDE DE PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Willy Douglas Cabrera Ostroski Mackoviak Gomes, Anderson D'Oliveira, Alexandro Andrade

### INTRODUÇÃO

Os incêndios florestais liberam poluentes atmosféricos que podem se deslocar para diferentes regiões, impactando a saúde de populações que moram em locais próximos e distantes dos focos originais de incêndios (Rodney et al., 2021; Morrison et al., 2016). Outras preocupações quanto a exposição a estes poluentes derivados das queimadas, estão relacionados aos praticantes de atividades físicas (AF), que se expõem diretamente aos poluentes durante práticas saudáveis de AF. Sabemos que o aporte de oxigênio aumenta durante a carga de trabalho devido a intensidade de AF, o que pode impactar a saúde física e mental dos praticantes que acabam inalando maior quantidade de poluentes (Andrade et al., 2018; D'Oliveira et al. 2023; Andrade et al. 2023; Dominski et al. 2025). Até nosso conhecimento, não houve estudos na literatura que resumiram os impactos dos poluentes derivados de queimadas durante a AF dos praticantes, diante disso, nosso objetivo com o presente artigo foi analisar os impactos da fumaça derivada de incêndios ambientais sobre as implicações a saúde de praticantes de AF por meio de uma revisão sistemática.

### DESENVOLVIMENTO

Esta revisão sistemática foi conduzida de acordo com as recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)* (Moher et al., 2015). Uma busca abrangente de publicações foi conduzida, considerando apenas estudos de periódicos revisados por pares nas bases de dados eletrônicas: *PubMed (National Library of Medicine and National Institutes of Health)*, *SCOPUS* e *Web of Science (Main Collection – Thomson Reuters Scientific)*, desde a primeira publicação sobre o tema até 20 de agosto de 2025. Os termos de busca primários e secundários aos estudos foram incluídos no campo tópico de cada base de dados, e todos os descritores usados foram inseridos da seguinte forma: *wildfire OR “forest fire” OR bushfire AND “physical activity” OR exercise*. A base de dados *Web of Science* foi priorizada nas decisões de artigos duplicados, tais buscas foram realizadas na Coleção Principal no campo de pesquisa básica com os termos relacionados a incêndios florestais e atividades físicas no item “tópico”, e o tempo estipulado como “todos os anos”. Além disso, os autores pesquisaram nas listas de referências de todos os estudos identificados para encontrar mais artigos relevantes (Horsley et al., 2011). Estudos que atenderam a todos os critérios a seguir foram incluídos na revisão: a) Desenho dos estudos: Estudos de Coorte, Transversais, Estudos de caso, Longitudinais e Ensaio Clínicos Randomizados, Não Randomizados e Quase Randomizados; b) Participantes dos estudos: Praticantes de atividades físicas; c) Exposições: ambientes que os participantes se exponham a fumaças e poluentes derivados de incêndios locais e regiões as quais a poluição do incêndio impacte os praticantes de atividades físicas; d) Desfecho: impacto dos incêndios sobre a saúde ou a prática de atividade físicas dos participantes dos estudos; e) Idioma: qualquer língua desde que seja possível acessar o artigo de forma integral. Estudos foram excluídos caso não atendessem aos critérios de inclusão ou se os estudos realizados em ambientes

que os participantes fossem expostos a fumaça e a poluentes que fossem controlados para qualquer tipo de treinamento de auto rendimento. Os autores (WDC e AD) realizaram a busca de forma independente e avaliaram a elegibilidade de cada artigo. As discrepâncias foram resolvidas por um terceiro pesquisador (AA). Os autores examinaram todos os títulos e resumos e revisaram os textos completos dos artigos que atenderam aos critérios de inclusão predeterminados. Para a análise e discussão dos resultados, foram extraídos os seguintes dados: primeiro autor e ano de publicação, país e cidade onde foram realizadas as pesquisas, população investigada, práticas de atividades físicas realizadas, variáveis de saúde investigadas, poluentes derivados dos incêndios que foram investigados e monitorados, principais resultados encontrados.

## RESULTADOS

A pesquisa nas bases de dados identificou 637 registros. Após remoção de duplicatas e avaliação para elegibilidade, 22 estudos foram selecionados, resultando em nove estudos para a síntese. Dos nove estudos que entraram para a revisão (Doubleday et al. 2021; Del Pozo Cruz et al. 2021; Giles et al. 2024; Ramos et al. 2022; Teixeira et al. 2024; Peters et al. 2018; Cuddy et al. 2008; Stewart et al. 2025; Pundi et al. 2025), cinco estudos foram realizados nos Estados Unidos, dois em Portugal, um na Austrália e um em dois países em parceria, Canadá e Estados Unidos. Os participantes dos estudos foram variados, em quatro estudo eram adultos, em três bombeiros, em dois estudos, um estudou pacientes que utilizavam dispositivos cardíacos e no outro participaram crianças. Em quatro estudos foram investigadas a caminhada como forma de práticas de atividades físicas, em outros quatro, não relataram a prática investigada, mas mensuraram as práticas por meio de classificação de atividades moderadas a vigorosas, em apenas um não relataram a prática investigada. Das variáveis de saúde investigadas, houve uma grande variação. Três estudos avaliaram a aptidão cardiorrespiratória, dois a frequência cardíaca, dois o estresse oxidativo por lactato e um em cada estudo avaliou variáveis de bem-estar mental; função respiratória; temperatura corporal; gravidade específica da urina; e pressão arterial. Em seis estudos o material particulado 2,5µm foi o poluente derivado das fumaças de incêndio mais investigado, nos demais estudos não especificam o poluente investigado, apenas a supressão da fumaça nos praticantes de AF. Com base nos resultados encontrados nos estudos, foi possível observar que em todos os estudos os participantes foram afetados pelos níveis de poluentes derivados pelas fumaças de incêndios. Em cinco estudos os níveis de atividades físicas reduziram significativamente quando os índices de poluição eram altos tanto em adultos quanto em crianças. Os estudos que avaliaram bombeiros durante as AF, apresentaram piora de saúde respiratória e dano oxidativo circulante sanguíneo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível observar nos estudos que entraram para a presente revisão que os participantes foram afetados quanto a saúde e o tempo de prática de AF devido as queimadas florestais em diferentes países, porém poucos estudos investigaram até hoje o tema, demonstrando uma carência de evidências em diversos países que sofrem com queimadas florestais.

**Palavras-chave:** Material particulado, qualidade do ar, praticantes de atividade física,

fumaça de queimadas, saúde respiratória

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Alexandro et al. Effects of air pollution on the health of older adults during physical activities: Mapping review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 4, p. 3506, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph20043506>

ANDRADE, Alexandro et al. Fitness centers demonstrate CO2 concentration levels above recommended standards. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, v. 40, 2018. DOI: <https://doi.org/10.4025/actascihealthsci.v40i1.35768>

CUDDY, John S. et al. Effects of an electrolyte additive on hydration and drinking behavior during wildfire suppression. **Wilderness & environmental medicine**, v. 19, n. 3, p. 172-180, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1580/07-WEME-OR-114.1>

DEL POZO CRUZ, Borja et al. The effects of the Australian bushfires on physical activity in children. **Environment International**, v. 146, p. 106214, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106214>

D'OLIVEIRA, Anderson et al. Impact of air pollution on the health of the older adults during physical activity and sedentary behavior: a systematic review. **Environmental Research**, v. 234, p. 116519, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.116519>

DOMINSKI, Fábio Hech et al. When air quality negatively affects mental health during exercise: practitioners in gyms with high CO2 concentrations are more likely to present a negative mood. **Sport Sciences for Health**, p. 1-11, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11332-025-01442-6>

DOUBLEDAY, Annie et al. Urban bike and pedestrian activity impacts from wildfire smoke events in Seattle, WA. **Journal of Transport & Health**, v. 21, p. 101033, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jth.2021.101033>

GILES, Luisa V. et al. Running through the haze: how wildfire smoke affects physical activity and mental well-being. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 1, n. aop, p. 1-11, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1123/jpah.2024-0305>

HORSLEY, Tanya; DINGWALL, Orvie; SAMPSON, Margaret. Checking reference lists to find additional studies for systematic reviews. **Cochrane database of systematic reviews**, n. 8, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.MR000026.pub2>

MOHER, David et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. **Systematic reviews**, v. 4, n. 1, p. 1, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>

MORRISON, Kathryn T. et al. A latent process model for forecasting multiple time

series in environmental public health surveillance. **Statistics in medicine**, v. 35, n. 18, p. 3085-3100, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1002/sim.6904>

PETERS, Bridget et al. Experimental woodsmoke exposure during exercise and blood oxidative stress. **Journal of occupational and environmental medicine**, v. 60, n. 12, p. 1073-1081, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000001437>

PUNDI, Krishna et al. Association of air pollution with ventricular arrhythmias and physical activity: A natural experiment from US wildfires. **Heart Rhythm**, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2025.03.1953>

RAMOS, Catarina; MINGHELLI, Beatriz. Prevalence and factors associated with poor respiratory function among firefighters exposed to wildfire smoke. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 14, p. 8492, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph19148492>

RODNEY, Rachael M. et al. Physical and mental health effects of bushfire and smoke in the Australian Capital Territory 2019–20. **Frontiers in Public Health**, v. 9, p. 682402, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.682402>

STEWART, Taylor et al. Behavioral responses to wildfire smoke: a case study in Western Montana. **Journal of Community Health**, v. 50, n. 1, p. 31-44, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10900-024-01390-1>

TEIXEIRA, Tatiana et al. Physical Demand Assessment of Volunteer Firefighters During Wildland Firefighting. **Fire (2571-6255)**, v. 7, n. 12, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/fire7120439>

---

#### DADOS CADASTRAIS

---

**BOLSISTA:** Willy Douglas Cabrera Ostroski Mackoviak Gomes

**MODALIDADE DE BOLSA:** PROBIC/UDESC (IC)

**VIGÊNCIA:** 01/2025 a 08/2025 – Total: 08 meses

**ORIENTADOR(A):** Alexandro Andrade

**CENTRO DE ENSINO:** CEFID

**DEPARTAMENTO:** Departamento de Educação Física

**ÁREAS DE CONHECIMENTO:** Ciências da Saúde / Educação Física

**TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA:** Qualidade do ar: Impactos psicológicos e fisiológicos em praticantes de esportes e atividades físicas

**Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA:** 3321-2019