

Queimadas Alterações Respiratórias: ATUAÇÃO FISIOTERAPÉUTICA JUNTO AS POPULAÇÕES AFETADAS

Dyego Cauã Da Silva Paulino¹

Francisco Tálisson Sousa Gertrudes²

Thalys Alves De Oliveira³

José Aleff Gomes Da Silva⁴

Guilherme Antônio Lopes de Oliveria⁵

RESUMO

As queimadas representam um problema ambiental crescente no Brasil, associado à liberação de fumaça tóxica e de material particulado que agravam distúrbios respiratórios na população exposta. Objetivou-se descrever as repercussões da exposição às queimadas sobre o sistema respiratório e apresentar estratégias fisioterapêuticas aplicáveis às populações afetadas. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, realizada em agosto de 2026, com buscas nas bases, SciELO-Brasil e PubMed, utilizando os descritores booleanos ("Wildfires" OR "Forest Fires" OR "Smoke") AND ("Respiratory Diseases" OR "Pulmonary Function") AND ("Air Pollution" OR "Particulate Matter"). Foram incluídos artigos científicos completos, publicados entre 2021 e 2026, nos idiomas português, inglês ou francês, disponíveis de forma gratuita, resultando em seis estudos selecionados para análise. Os resultados evidenciaram associação consistente entre a exposição a poluentes originados das queimadas e o aumento das internações por doenças respiratórias, com destaque para crianças menores de cinco anos e idosos como os grupos mais vulneráveis. Estudos de abrangência nacional mostraram elevações de até 23% nas internações respiratórias durante períodos de queimadas, além de custos hospitalares expressivos associados à exposição ao material particulado. As divergências encontradas entre os estudos foram atribuídas, principalmente, a diferenças metodológicas nos indicadores de exposição utilizados. Conclui-se que a exposição à fumaça das queimadas constitui relevante fator de risco à saúde respiratória, sendo fundamental a atuação da fisioterapia na identificação precoce de alterações pulmonares, no monitoramento da função respiratória e no desenvolvimento de estratégias preventivas e assistenciais voltadas às populações mais vulneráveis, em articulação com políticas públicas de saúde e de meio ambiente.

¹ Graduando em Fisioterapia – UNICHRISFAPI Faculdade do Piauí. E-mail: Dyegocaun02@gmail.com

² Graduanda em Fisioterapia – UNICHRISFAPI Faculdade do Piauí.

³ Graduanda em Fisioterapia – UNICHRISFAPI Faculdade do Piauí.

⁴ Graduanda em Fisioterapia – UNICHRISFAPI Faculdade do Piauí.

⁵ Docente – UNICHRISFAPI Faculdade do Piauí.

Palavras-chave: Queimadas. Fumaça. Doenças respiratórias. Fisioterapia.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, as queimadas retratam um problema ambiental de grande relevância, especialmente por acontecimentos de episódios de grande escala em diferentes regiões do território nacional. Um exemplo expressivo foi observado no Pantanal durante o ano de 2020, período em que foram registrados 189.440 focos de incêndio, número 508% superior à média registrada entre 2012 e 2019, evidenciando a excepcional intensidade daquele período (PLETSCH et al., 2021). Da mesma forma, Garcia et al. (2021) apontaram que os incêndios atingiram mais de 40.000 km² do Pantanal, sendo que aproximadamente 43% dessa área, equivalente a mais de 17.200 km², não havia sido atingida pelo fogo nas duas décadas anteriores. Em concordância, devido as mudanças climáticas, os incêndios tiveram uma alta, tanto na extensão das áreas atingidas, quanto nos danos materiais causados à residências e veículos demonstrando que tendem a ocorrer com cada vez mais frequência e repercussão.

A queima desses bens, junto à vegetação, provoca uma fumaça altamente tóxica e cancerígena (D. Charpin et al., 2025). Com isso, a exposição humana à fumaça de incêndio está se tornando uma rotina na vida das pessoas. Portanto, a exposição aguda à fumaça tem se mostrado um fator agravante para o desencadeamento de doenças crônicas, como rinossinusite, doença pulmonar obstrutiva crônica e asma. Dessa forma, o aumento nos casos de queimadas no Brasil é preocupante por sua capacidade de gerar risco à saúde da população residente local, onde dados demonstram a magnitude dos incêndios registrados, o qual reforçam a importância de compreender suas repercussões ambientais e sobre as populações expostas à fumaça. (Maldarelli et al., 2024).

2 OBJETIVOS

Descrever as repercussões da exposição às queimadas sobre o sistema respiratório e apresentar as estratégias fisioterapêuticas aplicáveis às populações expostas.

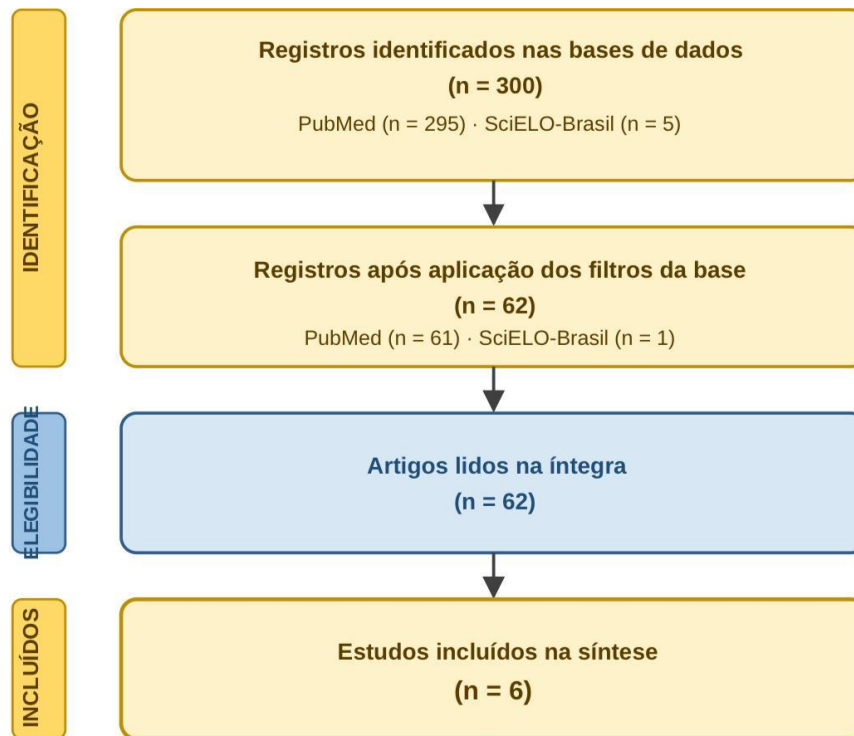
3 MÉTODO

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, realizada no mês de agosto de 2026. Foram consultadas as bases, SciELO-Brasil e PubMed, sendo incluídos artigos científicos completos, escritos em português, inglês e francês, compreendidos no recorte temporal de 2021 a 2026 e disponíveis de forma gratuita. Os descritores utilizados foram os seguintes termos: (“wildfires” OR “forest fires” OR “smoke”) AND (“respiratory diseases”) OR “lung



function”) AND (“Physiological effects”). A seleção inicial foi feita a partir da aplicação do filtro de recorte temporal nas bases de dados. Consequentemente, foram selecionados para análise, por meio da leitura dos títulos e resumos, os artigos científicos que mencionavam a relação entre queimadas, fumaça e incêndios florestais e seus impactos sobre a saúde respiratória, incluindo alterações da função pulmonar e doenças respiratórias na população exposta.

Figura 1- Fluxograma do processo de seleção dos artigos.



Fonte: PRISMA adaptado por autores, 2026

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para análise, foram extraídas informações referentes ao autor e ano, amostra, intervenção e resultado principal dos 6 artigos selecionados. A organização dessas informações está no quadro a seguir.

Quadro 1- Características dos estudos incluídos na revisão de acordo com autor/ano, metodologia, intervenção e resultados principais. Brasil, 2026.



Autor e ano	Metodologia	Variáveis Analisadas	Resultados Principais
(Requia et al., 2021)	A pesquisa quantifica os impactos da poluição atmosférica PM 2,5 relacionadas a incêndios florestais nas internações hospitalares por doenças cardiorrespiratórias no Brasil entre 2008 e 2018.	Investigou-se esse impacto utilizando uma abordagem modelada que define ondas de incêndios florestais considerando a heterogeneidade espaço-temporal em uma amostra populacional de mais de 2 milhões de pacientes.	A metanálise nacional mostrou que as ondas de incêndios florestais estiveram associadas a um aumento de 23% (intervalo de confiança [IC] de 95%: 12–33%) nas internações hospitalares por doenças respiratórias quando consideramos a média móvel de 5 dias no Brasil. Essa foi a maior associação encontrada para doenças respiratórias.
(Domingues et al., 2023)	Trata-se de um estudo ecológico de tendência temporal com abordagem descritiva e analítica, sistematizado em uma série histórica de 11 anos, correspondente ao período de 2008 a 2018.	Foi realizado um comparativo das taxas de internação hospitalar entre os conjuntos de municípios casos e controles do Estado de Pernambuco.	Para ambos os grupos etários, as taxas de internação são maiores nos municípios produtores de cana-de-açúcar, com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,005$). A taxa de internação em adultos maiores é 28% maior nos municípios de casos e ainda maior em crianças menores de 5 anos, cuja razão entre as medianas é de 40%.
(Nascimento et al., 2025)	Trata-se de um estudo ecológico de séries temporais com dados sobre internações por doenças respiratórias em crianças residentes nas cidades conurbadas de Taubaté, Tremembé e Pindamonhangaba, localizadas no Vale do Paraíba, em São Paulo. Os dados de internação hospitalar referem-se ao período entre 1º de janeiro de 2016 e 31 de dezembro de 2019.	As informações das internações hospitalares foram obtidas no banco de dados DATASUS, e os valores de concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) do poluente PM ₁₀ , temperatura e umidade relativa do ar foram obtidos junto com a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Foi utilizada regressão binomial negativa. A parcela atribuível populacional e os custos de internação foram estimados.	Foram identificadas 1.291 internações nos municípios conurbados com média diária de 0,88 desvio padrão ($\pm$) 1,06, variando entre 0–7 internações. As exposições publicadas ao PM ₁₀ podem ser vistas em todas as defasagens, exceto na de quatro dias. O custo total das internações foi em torno de US\$ 800.000,00 e o excesso de internações (135) representou um gasto em torno de US\$ 80.000,00.
(Anderson; Marchezini, 2021)	Este é um estudo observacional e ecológico em epidemiologia que empregou a análise de dados e a modelagem de séries temporais de dados públicos oficiais dos nove estados que compõem a Amazônia Legal, abrangendo de 1 de janeiro de 2009 a 31 de dezembro de 2019.	Na análise preliminar dos dados, examinou-se a relação linear por meio do teste de correlação de Pearson. Isso permitiu avaliar a conexão entre a taxa de hospitalizações por doenças respiratórias nos grupos populacionais por 10.000 indivíduos na população total do estado e o número total de ocorrências de incêndios florestais por área do	Essa abordagem de modelagem revelou que condições mais secas, temperaturas elevadas e redução da precipitação exacerbam os incêndios, impactando as internações hospitalares por doenças respiratórias a uma taxa de até 22 internações por 1000 incêndios florestais durante a temporada de incêndios na Amazônia Legal, entre 2009 e 2019.



		estado, de agosto a dezembro de 2009 a 2019.	
Tadano <i>et al.</i> (2024)	Estudo observacional baseado em dados ambientais e de saúde de Manaus, analisados por meio de técnicas de aprendizado de máquina com redes neurais artificiais (ANN). Foram avaliadas as relações entre concentração de carbono negro, número de incêndios, condições meteorológicas e internações por doenças cardiorrespiratórias. Os dados foram divididos em conjuntos de treinamento, validação e teste para avaliar o desempenho dos modelos preditivos.	Número de focos de queimadas, concentração de carbono negro (BC), temperatura média, umidade relativa, precipitação, intensidade solar e internações por doenças respiratórias e cardiovasculares	Os incêndios florestais apresentaram associação com o aumento das internações por doenças respiratórias em Manaus. Foi identificada uma defasagem de aproximadamente um dia entre a detecção dos incêndios e a manifestação dos efeitos respiratórios. Os modelos apresentaram erro percentual absoluto médio (MAPE) entre 27% e 38% na previsão das internações. Os autores apontaram que essa defasagem pode permitir o desenvolvimento de sistemas de alerta precoce para orientar medidas preventivas.
Ribeiro <i>et al.</i> (2024)	Estudo epidemiológico observacional realizado na Amazônia Legal, utilizando dados oficiais referentes ao período de 2009 a 2019. Foram analisadas as relações entre ocorrência de incêndios florestais, condições meteorológicas e internações por doenças respiratórias. Os autores utilizaram correlação de Pearson, análise de componentes principais (PCA) e modelos de equações simultâneas, considerando também a autocorrelação temporal	Número de focos de incêndios florestais, temperatura, precipitação, umidade relativa do ar e internações hospitalares por doenças respiratórias.	Foram registrados 1.438.322 incêndios florestais, sendo 1.218.606 (85%) entre agosto e dezembro. No período analisado, ocorreram 1.532.228 internações por doenças respiratórias entre os grupos etários estudados, com 566.707 durante a temporada de incêndios entre indivíduos de 0–14 anos e ≥ 60 anos. Condições mais secas, temperaturas elevadas e menor precipitação estiveram relacionadas ao aumento dos incêndios, que chegaram a estar associados a até 22 internações por 1.000 eventos de incêndio durante a temporada de queimadas.

Fonte: próprios autores, 2026.

A queima de vegetação e de outros materiais durante as queimadas libera grande quantidade de material particulado e demais poluentes atmosféricos, o que torna esse fenômeno um dos principais fatores ambientais ligados à piora da saúde respiratória. Nesse sentido, o estudo nacional conduzido por Requia et al. (2021), que examinou mais de dois milhões de internações hospitalares ocorridas no Brasil entre 2008 e 2018, constatou que os períodos de maior poluição decorrentes das queimadas estiveram relacionados a um crescimento de 23% nas internações por causas respiratórias. Esse achado confirma a ligação entre inalar fumaça de incêndios e o crescimento de agravos respiratórios, mostrando que as consequências das queimadas ultrapassam as áreas próximas aos focos, podendo alcançar populações distantes conforme os poluentes se dispersam pela atmosfera.



**XVII Semana
Científica do
UniChrisfapi**



Unichrisfapi
CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISFAPI

Os achados de Requena et al. (2021) não encontram resultados descritos por Ribeiro

et al. (2024), que investigaram a relação entre incêndios florestais, fatores climáticos e hospitalizações respiratórias na Amazônia Legal no período de 2009 a 2019. Nesse levantamento, foram contabilizadas 1.438.322 ocorrências de incêndio, concentradas em 85% dos casos entre os meses de agosto e dezembro — intervalo de maior incidência de queimadas. Durante essa temporada, registraram-se 566.707 internações respiratórias entre crianças e adolescentes de até 14 anos e idosos a partir de 60 anos, e o modelo estatístico empregado estimou uma média de 22 internações respiratórias a cada mil ocorrências de incêndio. Os dois estudos, portanto, convergem ao indicar que a maior exposição aos poluentes gerados pelas queimadas eleva a procura por atendimento hospitalar em razão de problemas respiratórios.

A vulnerabilidade acentuada de crianças e de pessoas idosas também aparece de forma recorrente nos trabalhos analisados. No estudo de Requena et al. (2021), os grupos etários mais representados entre as internações respiratórias foram os menores de 5 anos e os indivíduos com mais de 64 anos. De modo semelhante, Ribeiro et al. (2024) observaram maior número de hospitalizações, durante a temporada de incêndios, entre crianças de 1 a 4 anos, seguidas dos idosos a partir de 60 anos e dos menores de 1 ano. Esses achados dialogam com os de Domingues et al. (2023), que identificaram taxas de internação por problemas respiratórios 28% mais altas entre idosos de municípios produtores de cana-de-açúcar e 40% mais elevadas entre crianças com menos de 5 anos. Essa maior suscetibilidade pode estar relacionada tanto às particularidades do sistema respiratório ainda em desenvolvimento nas crianças quanto à maior fragilidade dos idosos diante dos efeitos da poluição do ar.

Por outro lado, Domingues et al. (2023) trazem um resultado parcialmente diferente dos demais, já que não encontraram correlação estatisticamente significativa entre a distribuição mensal dos focos de calor e as internações respiratórias em Pernambuco. Ainda assim, os pesquisadores verificaram maior frequência de hospitalizações nos municípios produtores de cana-de-açúcar e levantaram a hipótese de que a exposição contínua às partículas provenientes da queima de biomassa estaria associada aos agravos identificados. Essa divergência pode ser explicada pelo fato de que a quantidade de focos de calor registrada em um mês não reflete necessariamente a concentração real de poluentes no ar nem o tempo de exposição da população, já que parte dos estudos utiliza a concentração de material particulado como indicador direto, enquanto outros se baseiam no número de focos de incêndio, o que pode gerar resultados distintos.



Essa relação entre partículas poluentes e agravos respiratórios reaparece no estudo de Nascimento et al. (2025), realizado com crianças moradoras de Taubaté, Tremembé e Pindamonhangaba, no estado de São Paulo. A pesquisa identificou 1.291 internações por doenças respiratórias agudas entre 2016 e 2019 e verificou associação relevante entre a exposição ao PM₁₀ e as hospitalizações em quase todas as defasagens temporais analisadas, além de estimar 135 internações excedentes ligadas à exposição ao poluente. Esse resultado complementa os achados de Requia et al. (2021) e de Ribeiro et al. (2024) ao evidenciar que o impacto sobre o sistema respiratório está relacionado não apenas à ocorrência das queimadas propriamente ditas, mas, sobretudo, à presença de partículas poluentes no ambiente, o que reforça a importância da qualidade do ar como elemento-chave para compreender os efeitos respiratórios das queimadas.

Tadano et al. (2024) investigaram a associação entre a ocorrência de incêndios florestais, as condições meteorológicas, os níveis de carbono negro e as internações decorrentes de doenças cardiorrespiratórias na região de Manaus. Os resultados indicaram uma defasagem de aproximadamente um dia entre a detecção dos incêndios e a manifestação dos efeitos respiratórios, evidenciando que a exposição à fumaça pode estar relacionada a repercussões sobre a saúde em um curto intervalo de tempo. Esse achado corrobora os resultados apresentados por Requia et al. (2021), que também verificaram uma associação entre a exposição decorrente das queimadas e o aumento das internações por doenças respiratórias. Nesse contexto, os estudos indicam que os impactos das queimadas estão relacionados não somente à ocorrência dos incêndios, mas também à concentração de poluentes atmosféricos e ao tempo de exposição da população.

Ribeiro et al. (2024) investigaram a associação entre incêndios florestais, condições meteorológicas e internações por doenças respiratórias na Amazônia Legal, no período de 2009 a 2019. No intervalo de maior ocorrência dos incêndios, entre agosto e dezembro, foram contabilizados 1.218.606 incêndios, representando 85% do total registrado, juntamente com uma elevada frequência de internações por doenças respiratórias, sobretudo entre indivíduos de 0 a 14 anos e pessoas com 60 anos ou mais. Esses achados convergem com os resultados de Domingues et al. (2023), que igualmente identificaram maior frequência de hospitalizações entre crianças e idosos residentes em áreas expostas à queima de biomassa. Além disso, os resultados complementam as evidências apresentadas por Nascimento et al. (2025), ao reforçarem a relação entre fatores ambientais, exposição à poluição atmosférica e aumento dos agravos respiratórios. Dessa maneira, os achados de Ribeiro et al. (2024) destacam a importância de uma maior atenção às populações mais vulneráveis durante os períodos de maior ocorrência de queimadas.



**XVII Semana
Científica do
UniChrisfapi**



Unichrisfapi
CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISFAPI

Diante desse conjunto de evidências, fica clara a necessidade de ações voltadas à prevenção, ao monitoramento e à assistência das populações expostas à fumaça das queimadas. Nesse contexto, a fisioterapia pode contribuir de forma relevante para a identificação precoce de alterações respiratórias, o acompanhamento da função pulmonar e a implementação de estratégias que preservem ou recuperem a capacidade respiratória, sobretudo entre os grupos mais vulneráveis — crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias preexistentes. Embora a intensidade da associação entre exposição às queimadas e agravos respiratórios varie conforme o tipo de poluente, o tempo de exposição, as condições climáticas e as características da população estudada, os resultados apontam de forma convergente para a importância de ações integradas entre os setores de saúde, meio ambiente e políticas públicas, nas quais a fisioterapia pode atuar tanto no cuidado direto aos indivíduos afetados quanto em iniciativas educativas e preventivas voltadas aos impactos respiratórios da poluição por queimadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão evidenciou que a exposição à fumaça das queimadas constitui um relevante fator de risco à saúde respiratória, associando-se ao aumento das internações hospitalares por doenças respiratórias em diferentes regiões do Brasil. Crianças menores de cinco anos e idosos destacaram-se como os grupos mais vulneráveis aos efeitos da exposição, o que reforça a necessidade de atenção diferenciada a essas populações em contextos de intensa atividade de queimadas. Observou-se, ainda, que a magnitude dessa associação pode variar conforme o indicador de exposição utilizado referente a concentração de material particulado ou número de focos de incêndio, as condições meteorológicas e as características socioeconômicas e ambientais de cada região estudada, o que aponta para a importância de estudos locais que considerem essas particularidades.

Diante desse cenário, a fisioterapia respiratória se apresenta como uma área estratégica de atuação, tanto na identificação precoce de alterações da função pulmonar quanto no acompanhamento clínico e na reabilitação de indivíduos expostos à fumaça das queimadas. Recomenda-se que futuras pesquisas aprofundem a investigação de intervenções fisioterapêuticas específicas para essa população, bem como o desenvolvimento de políticas públicas integradas entre os setores de saúde e meio ambiente, voltadas à prevenção e à mitigação dos impactos respiratórios decorrentes das queimadas.

REFERÊNCIAS

REQUIA, Weeberb J. *et al.* Health impacts of wildfire-related air pollution in Brazil: a nationwide study of more than 2 million hospital admissions between 2008 and 2018. **Nature Communications**, v. 12, n. 1, p. 6555, 12 nov. 2021.

RENATA CORDEIRO DOMINGUES *et al.* Queima de biomassa da cana-de-açúcar e hospitalizações de crianças e idosos por agravos respiratórios em Pernambuco, Brasil. **Cadernos De Saude Publica**, v. 39, n. 10, 1 jan. 2023.

GREGORI *et al.* Evidence of the consequences of the prolonged fire season on air quality and public health from 2024 São Paulo (Brazil) data. **Scientific Reports**, v. 15, n. 1, 4 ago. 2025.

ANDERSON, Liana; MARCHEZINI, Victor. Mudanças na exposição da população à fumaça gerada por incêndios florestais na Amazônia: o que dizem os dados sobre desastres e qualidade do ar? **Saúde em Debate**, v. 44, n. spe2, p. 284–302, jul. 2021.

TADANO, Yara de Souza *et al.* Predicting health impacts of wildfire smoke in Amazonas basin, Brazil. **Chemosphere**, v. 367, p. 143688, 2024. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2024.143688.

RIBEIRO, Maura R. *et al.* Amazon wildfires and respiratory health: impacts during the forest fire season from 2009 to 2019. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 21, n. 6, p. 675, 2024. DOI: 10.3390/ijerph21060675