

QUEIMADAS NO BRASIL E SEUS IMPACTOS NA SAÚDE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Samuel DI Salvatore Pereira¹
Josana de Castro Peixoto²

Resumo

Introdução: As emissões de poluentes através de queimadas representam um fenômeno crescente em diversas regiões do globo. Países tropicais, como o Brasil, são responsáveis pela maior parte destas emissões. O aumento nos índices de queimadas extremas pode trazer impactos diretos na saúde humana. **Objetivo:** analisar as evidências sobre os efeitos da exposição aos poluentes de queimadas na saúde em diferentes regiões do Brasil e identificar populações suscetíveis. **Metodologia:** trata-se uma Revisão Sistemática da literatura seguindo as recomendações do guia PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). As buscas na literatura foram feitas em três bases de dados eletrônicas (Web of Science, PubMed e BVS), utilizando como palavras-chave "queimadas", "Brasil" e "riscos à saúde", tendo com base os Descritores em Ciências da (DeCS) e o Medical Subject headings (MeSH), considerando os estudos publicados durante o período de 1 de Janeiro de 2011 a 16 de Outubro de 2021. **Resultados e discussão:** Foram identificados um total de 687 artigos, dos quais 23 atenderam aos critérios de inclusão, sendo, portanto, escolhidos para análise. A maior parte dos estudos (80%) foi realizada na região amazônica. **Conclusão:** o adoecimento respiratório, cardiovascular e a mortalidade prematura, foram desfechos associados à exposição a queimadas em 92% dos estudos. Também foram identificadas associações das queimadas em condições clínicas específicas como lúpus, DPOC e asma, bem como evidências de alterações no DNA e Baixo Peso ao Nascer (BPN). As evidências dos estudos analisados apontam, também para a necessidade de investimento em políticas de prevenção aos incêndios e para realização de mais estudos sobre o tema no Brasil.

Palavras-chave: queimadas; poluição do ar; riscos à saúde; doenças respiratórias.

¹Graduando do curso de medicina da Universidade Evangélica de Goiás- UniEVANGÉLICA. E-mail samuelwow880@gmail.com.

²Doutora em Biologia. Docente do Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (PPG STMA) e do Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas (PPG CF) da Universidade Evangélica de Goiás. Docente da Universidade Estadual de Goiás. E-mail: josana.peixoto@unievangelica.edu.br

Introdução

O fogo faz parte de um processo natural em diversos ecossistemas, sendo responsável pela manutenção e promoção da diversidade, bem como da regeneração natural no meio ambiente (Chuvienco *et al.*, 2021). No entanto, quando este fenômeno ocorre em condições extremas, pode trazer prejuízos indelévels, não só ao equilíbrio ecossistêmico, mas à saúde humana. As partículas produzidas por essas queimadas, se relacionam a diversas patologias que acometem o ser humano, tais como doenças respiratórias, doenças circulatórias e alterações circulatórias.

As preocupações em torno das queimadas, além dos impactos ao meio ambiente, também encontram espaço no âmbito da saúde humana. Isto porque a fumaça gerada pelas queimadas possui uma quantidade elevada de poluentes prejudiciais à saúde, tais como monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio (NO₂), e compostos orgânicos voláteis e Materiais Particulados (PMs).

Considerando os estágios de uma queimada, a saber, ignição, chamas, brasas e extinção, os PMs são poluentes que requerem extrema atenção, pois diferentes dos outros, eles são emitidos continuamente em todos os estágios da queima. Estima-se que os PMs emitidos pelas queimadas permaneçam na atmosfera por um período de até uma semana (Freitas *et al.*, 2005). Estes PMs podem ter um diâmetro menor que 2,5 µm (PM_{2.5}) até 10 (PM₁₀). Quanto menor o seu tamanho, mais tempo permanece na atmosfera e mais danos podem causar à saúde respiratória de populações expostas (Freitas *et al.*, 2005).

A correlação entre a fisiopatologia da ação do particulado e a ocorrência de algumas doenças como as pulmonares, ocorre a medida que o particulado, em especial o fino, gera irritação e destruição do tecido, ocasionando inflamação, desencadeando a ativação de uma cascata de citocinas pró inflamatórias, responsáveis pela inflamação das vias aéreas causando a bronquite; causando danos alveolares, o que resulta no enfisema; descompensado patologias pulmonares de base, como a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) (Costa e Rufino, 2013).

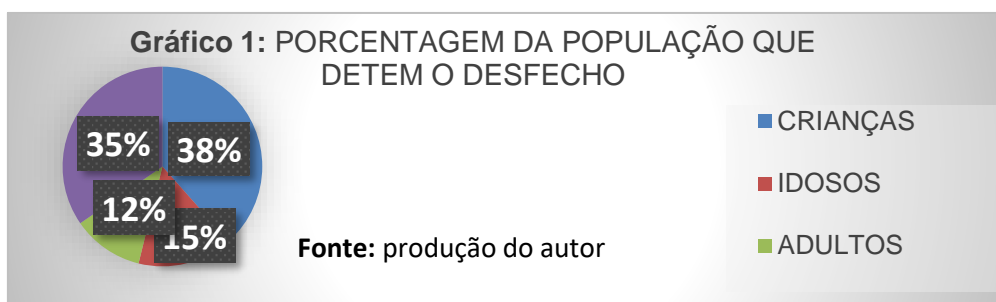
Foi considerando o cenário de aumento nos índices de focos de queimadas no Brasil e, por conseguinte, o aumento nas emissões de poluentes decorrentes dessas queimas, que o principal objetivo desta Revisão Sistemática foi compreender e

analisar as evidências científicas da associação entre problemas de saúde e a exposição a queimadas no Brasil. Desta forma, buscou-se compreender, entre a população brasileira, quais os impactos da exposição às queimadas nas condições de saúde, observados em estudos científicos nos últimos 10 anos.

Materiais e Métodos

Esta Revisão Sistemática foi conduzida seguindo o guia PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews em Meta-Analyses) (Hutton *et al.*, 2015). Esta revisão foi registrada no PROSPERO (International Prospective Register of Systematic Reviews) com o ID 320038. A busca sistemática da literatura considerou os estudos publicados no período de 1 de Janeiro de 2011 a 16 de Outubro de 2021, em três bases de dados eletrônicas: Web of Science, PubMed e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde). Para a elaboração dos critérios de inclusão e exclusão no processo de seleção dos estudos, utilizou-se como base a estratégia PECOS (Population, Exposure, Comparison, Outcomes, Study Design) (Morgan *et al.*, 2018). Ao fim dos métodos de inclusão e exclusão foram incluídos 23 estudos.

Resultados e Discussão

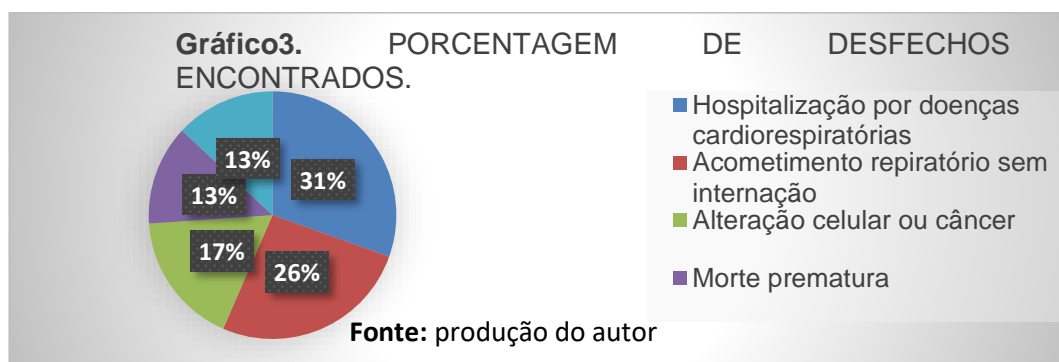


Poucos estudos investigaram os impactos das queimadas na saúde de populações vivendo em longas distâncias. Apenas um estudo (Requia *et al.*, 2016) investigou tal relação na região do Cerrado, no Distrito Federal. Os autores observaram no raio de 2500 metros da emissão de PM_{2.5}, associações consistentes com o aumento de hospitalizações por doenças cardiorrespiratórias na região.

Sobre as populações envolvidas nos estudos desta revisão, a maior parte delas foram crianças e adolescentes, de 0 a 16 anos. Nestes casos, os estudos buscaram compreender a relação das queimadas com morbidades associadas ao aparelho

respiratório ou agravamento de quadros clínicos respiratórios nestes participantes (Silva *et al.*, 2016). Em se tratando dos idosos, os estudos focaram suas investigações nos índices de mortalidade, mortalidade prematura e adoecimento cardíaco associados aos aumentos nos índices de PM2.5 (Nawaz & Henze, 2020). A partir deste pressuposto, sabe-se que Amazônia foi uma região presente em todos os estudos incluídos nesta revisão, seja de forma direta ou indireta. Algumas razões para este resultado são o crescimento acelerado dos focos de incêndios na região nos últimos anos (Butt *et al.*, 2020), os baixos indicadores de saúde da população (Nawaz & Henze, 2020) e o crescimento nos índices de desmatamento (Oliveira *et al.*, 2020).

Os desfechos, mais diretos, que foram encontrados, assim como mostrado no gráfico subsequente, se mostraram de forma mais expressiva nas hospitalizações por doenças cardiorrespiratórias, o que foi seguido do acometimento respiratório sem internação, depois alterações celulares ou câncer e por fim a morte prematura.



Conclusão

A presente revisão sistemática permitiu encontrar evidências consistentes das associações entre a exposição aos poluentes originados de queimadas e os agravos à saúde, sobretudo, de crianças e idosos. Dentre estes agravos, foi possível identificar o adoecimento respiratório, adoecimento cardiovascular, alterações no DNA e baixo peso ao nascer. Foram identificados ainda impactos em quadros clínicos específicos como asma, lúpus e DPOC. Os estudos analisados demonstram de forma clara a associação das queimadas nos índices de mortalidade, principalmente nos casos de mortalidade prematura. Além disso, a exposição ao PM10 e PM2.5 pode ser

considerada a partir do estudo como um fator de risco para doenças respiratórias e associado aos casos de mortalidade prematura.

Foi possível observar a existência de muitos estudos sobre o tema na região amazônica, apontando desta forma para a necessidade de mais estudos que avaliem os impactos das queimadas na saúde da população envolvendo outras regiões do Brasil como, por exemplo, no Cerrado.

Agradecimento

O apoio da CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico através da concessão de bolsa para produção científica do PIBIC (Programa de Institucional de Bolsas de Iniciação Científica).

Referências Bibliográficas

Chuvienco, E.; Pettinari M. L.; Koutsias N. *et al.* Human and climate drivers of global biomass burning variability. *Science of the Total Environment*, 779, 1-11, 2021. doi: [10.1016/j.scitotenv.2021.146361](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146361)

Freitas, S. R.; Longo, K. M.; Silva Dias, M. A. F. *et al.* Emissões de queimadas em ecossistemas da América do Sul. *Estudos Avançados*, 19(53), 167–185, 2005. doi: [10.1590/s0103-40142005000100011](https://doi.org/10.1590/s0103-40142005000100011)

Nawaz, M. O.; Henze, D. K. Premature Deaths in Brazil Associated With Long-Term Exposure to PM_{2.5} From Amazon Fires Between 2016 and 2019. *GeoHealth*, 4(8), 0–10, 2020. doi: [10.1029/2020GH000268](https://doi.org/10.1029/2020GH000268)

Oliveira, G.; Chen, J. M.; Mataveli, G. A. V. *et al.* Rapid recent deforestation incursion in a vulnerable indigenous land in the Brazilian Amazon and fire-driven emissions of fine particulate aerosol pollutants. *Forests*, 11(8), 1-18, 2020. doi: [10.3390/f11080829](https://doi.org/10.3390/f11080829)