

QUEIMADAS DE 2024: IMPACTOS ESPERADOS NA FAUNA SILVESTRE E NA SAÚDE HUMANA SOB A PERSPECTIVA DA SAÚDE ÚNICA

Sarah Beatrice dos Santos Lourenço^{1*}, Debora Aroeira Mueller¹.

¹Graduada no Curso de Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil – *Contato: sarah_lourenco@hotmail.com

INTRODUÇÃO

As queimadas são uma realidade anual do Brasil, ocorrendo principalmente nos meses mais secos do ano, de maio a outubro¹. Quando são de origem natural, influenciam a manutenção de diferentes ecossistemas por meio da renovação vegetal, controle de pragas e aumento da biodiversidade¹³. Contudo, quando são causadas por ações humanas, sejam acidentais ou criminosas, ocorrem de maneira descontrolada, alcançando grande escala e gerando impactos ambientais negativos¹³. No ano de 2024, as queimadas atingiram níveis alarmantes, sendo a mudança climática a causa primária. O Brasil passa pela pior estiagem em 75 anos, onde 58% do país está enfrentando a seca e, um terço, a seca severa¹². Desse modo, criou-se uma condição ideal para a formação de inúmeros focos de incêndio, cujo controle assume extrema dificuldade. Os biomas mais atingidos - Cerrado, Pantanal e Amazônia - tiveram 6,22%, 13,40% e 2,8% respectivamente, de seus territórios queimados entre janeiro e setembro de 2024¹². Na perspectiva da Saúde Única, que reconhece a interconexão entre as saúdes humana, animal e ambiental, podemos esperar consequências devastadoras para todos. Além dos impactos ambientais, as queimadas têm implicações diretas na saúde pública, resultando em um aumento das patologias respiratórias, cardíacas e circulatórias^{1,13,16}. A perda de habitat e a fragmentação dos ecossistemas afetam a dinâmica da fauna silvestre, potencializando a propagação de zoonoses^{7,8}. Portanto, é fundamental adotar uma abordagem integrada que promova políticas públicas eficazes para a gestão sustentável do uso do fogo e o monitoramento das queimadas, visando garantir a proteção dos biomas e a saúde das populações afetadas. O presente trabalho tem como objetivo reunir informações sobre as consequências que se pode esperar das massivas queimadas dos últimos anos, mas principalmente de 2024, sob a ótica da Saúde Única.

METODOLOGIA

Este estudo foi conduzido a partir de pesquisas em revistas e jornais, além de plataformas de artigos científicos, como “Google Acadêmico” e “SciELO”, com foco em publicações de 2010 a 2024. Também foram realizadas consultas a dados e relatórios de instituições governamentais brasileiras dedicadas à pesquisa científica e ao monitoramento ambiental, como o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e o CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais).

RESUMO DE TEMA

O Brasil, por sua extensão territorial, apresenta variações no período de seca natural de acordo com a região e o bioma. De forma geral, os meses de seca predominam de maio a outubro, especialmente no Cerrado e na Caatinga¹. Esse fenômeno também possui um caráter regional, sendo mais severo em certas áreas. Ao longo deste ano, o cenário de seca no país se mostrou alarmante: a condição se manifestou já no segundo semestre de 2023 e se intensificou entre maio e agosto de 2024⁴. Portanto, além de ter começado antes do habitual, a seca se apresentou com uma abrangência e intensidade muito superiores ao esperado⁴. Alguns municípios, como Santa Isabel do Rio Negro, no Amazonas, enfrentam seca severa há 12 meses consecutivos⁴. O Índice de Precipitação Padronizada de Evapotranspiração (SPEI), na sigla em inglês, uma importante ferramenta de monitoramento da seca, indica que o Brasil já passou por 3 períodos críticos: de 1997 e 1998, 2015 e 2016 e agora, de 2023 e 2024⁴. Porém, mesmo com dados parciais, a atual já ultrapassa as outras, visto que 58% do país encontra-se em situação de extrema seca, com cinco milhões de km² afetados^{4,12}.

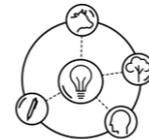
A causa desse cenário tão ímpar é multifatorial. O El Niño, por exemplo, teve seu início no fim do ano passado e é um dos responsáveis. O fenômeno climático é caracterizado pelo aquecimento anômalo das águas do Oceano Pacífico e desencadeia efeitos em escala global, alterando o regime de precipitações em diversos países, resultando na intensificação da seca⁵. No Brasil, foi observada uma estação chuvosa fraca, incapaz de repor os níveis

dos aquíferos e da umidade do solo⁴. Essa condição, somada à antecipação da estação seca, provocou uma drástica redução dos níveis dos rios, agravando ainda mais a situação já desfavorável⁴. A combinação de todos esses fatores resultou em solos extremamente secos e, associado com ventos fortes e baixa umidade do ar, criou-se o cenário ideal para a propagação de incêndios de grande escala⁴.

As queimadas, então, assumiram destaque no ano de 2024 por praticamente todo o país, com maior intensidade nos biomas do Pantanal, Cerrado e Amazônia. Até o dia 22 de setembro, foram identificados mais de 200 mil focos de calor, com evidência nos estados de Mato Grosso, Pará, Amazonas, Tocantins e Mato Grosso do Sul¹². O nível de emissões de carbono do país em 2024 alcançou 180 megatoneladas, igualando o recorde registrado em 2007¹⁷. As causas das queimadas são variadas: desmatamento, expansão da agropecuária, manejo de pastagens, fatores acidentais ou, até mesmo, espontâneos⁹. Porém, independentemente da origem, com o solo nas condições atuais, os incêndios se alastram rapidamente e alcançam grandes proporções, sendo de extrema dificuldade contê-los.

Portanto, é fundamental discutir as possíveis consequências para a saúde do ecossistema como um todo. Sob a perspectiva da Saúde Única há indissociabilidade entre as saúdes humana, animal e ambiental, o que significa que o desequilíbrio em uma afeta diretamente as outras. Assim, as queimadas, além dos impactos ambientais evidentes, trazem sérias repercussões para a saúde humana ao liberar poluentes prejudiciais. Entre as substâncias liberadas durante a queima estão monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio (NO₂), compostos orgânicos voláteis e materiais particulados (PMs), estando associadas com problemas respiratórios, cardíacos ou circulatórios e com a intensificação do efeito estufa^{1,13}. As partículas finas dos PMs merecem destaque pois, além de permanecerem na atmosfera por mais tempo que as outras substâncias, penetram em locais profundos do sistema respiratório, como brônquios terminais e alvéolos. Sua presença no interstício pulmonar desencadeia a liberação de mediadores químicos e ativa uma cascata de citocinas pró-inflamatórias, provocando processos inflamatórios locais e sistêmicos, podendo até mesmo interagir diretamente com as células cardíacas^{13,16}. O quadro clínico geral observado inclui bronquite, asma, enfisema e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), sobretudo em crianças com menos de cinco anos, idosos com mais de 65 anos e indivíduos que já possuam alguma comorbidade respiratória ou cardíaca^{1,13,16}. Para a população como um todo, caso a qualidade do ar esteja ruim, observa-se tosse seca, ardor nos olhos, nariz e garganta, respiração ofegante e falta de ar¹⁵. Conseqüentemente, há um aumento significativo nos índices de atendimentos e internações hospitalares após grandes queimadas, evidenciando o impacto direto dessas ocorrências na saúde pública¹³. Além disso, as queimadas atingem diretamente as terras indígenas, destruindo seus territórios que são fontes de subsistência e culturalmente essenciais. Somente no ano de 2024 cerca de 45 terras indígenas estão enfrentando a seca, com 3,08 milhões de hectares destinados aos povos indígenas atingidos pelas chamas^{3,14}. A degradação ambiental afeta a disponibilidade de alimentos, de água potável, de plantas medicinais e a integridade de suas práticas culturais, intensificando a vulnerabilidade desses povos e ameaçando seu modo de vida. Outros fatores que põe em risco a saúde e bem-estar desses povos são a exposição mais intensa à fumaça tóxica e o acesso restrito ao serviço médico¹¹.

A fauna silvestre também sofre o impacto direto das chamas, sendo constante os casos de indivíduos resgatados com os quatro membros queimados ou desorientados pela intoxicação¹⁸. Muitos animais, principalmente aqueles de movimentação mais lenta, como répteis, anfíbios, tamanduás e antas, não conseguem escapar a tempo, resultando em altas taxas de mortalidade⁶. Isso interfere diretamente na biodiversidade, reduzindo populações e contribuindo para a extinção de espécies que já se encontravam ameaçadas. Além disso, com o empobrecimento do solo e a morte da flora, falta alimento para os animais herbívoros e onívoros. Associados à escassez hídrica, esses animais não



conseguem sobreviver, o que afeta também a alimentação dos carnívoros e causa desequilíbrio em toda a cadeia alimentar¹⁰. Com a perda e fragmentação de habitat, os animais saem de sua área natural e migram para áreas urbanas, fazendas e regiões próximas a rodovias. Essa migração os expõe a novos perigos, como atropelamentos, e aumenta o risco de transmissão de doenças entre os animais domésticos, silvestres e os humanos. A aproximação entre a fauna silvestre e os centros urbanos pode resultar na propagação de zoonoses e também na criação de novas doenças por meio do fenômeno conhecido como *zoonotic spillover*⁷. Isso ocorre quando patógenos presentes em animais silvestres são transmitidos para humanos, potencialmente levando ao aparecimento de novas doenças e epidemias, como a do COVID-19 em 2019. As cidades já são consideradas facilitadoras de eventos de *spillover* devido à alta densidade populacional e à proximidade com reservatórios zoonóticos, situação que se agrava com a migração da fauna silvestre para áreas urbanas em busca de refúgio^{7,8}.

Ao apresentar todos os fatores relacionados às queimadas de 2024, torna-se claro como a perspectiva da Saúde Única evidencia a interconexão de todos que fazem parte do ecossistema e como é necessária uma abordagem integrada diante dos desafios que se intensificam a cada ano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As queimadas de 2024 têm gerado inúmeros impactos negativos devido à interconexão dos ecossistemas. Pesquisas científicas adicionais são necessárias para compreender melhor esses efeitos e elaborar estratégias direcionadas e assertivas. Por enquanto, é fundamental implementar estratégias que visem mitigar esses efeitos, como a promoção de práticas do manejo sustentável da terra, fortalecimento de políticas de prevenção e controle de incêndios, recuperação de áreas degradadas e punições mais severas para crimes ambientais são essenciais. Além disso, fortalecer a autoproteção das populações indígenas, investir na educação ambiental e no envolvimento das comunidades locais e dos agricultores são ações cruciais. Corredores ecológicos podem minimizar os conflitos entre fauna silvestre, doméstica e humanos. Essas medidas não apenas contribuirão para a preservação da biodiversidade, mas também promoverão a Saúde Única, assegurando o equilíbrio entre os ecossistemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE FILHO, Valdir Soares de. **Estudo da associação entre material particulado emitido em queimadas e doenças respiratórias no município de Manaus, AM**. *Clima e Meio Ambiente*, Universidade Federal do Estado do Amazonas, Manaus, p. 100, abril de 2011.
- BOEHM, Camila. **Relatório: queimadas e desmatamento ameaçam povos indígenas isolados**. Agência Brasil, São Paulo, 26 de agosto de 2020. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/direitos-humanos/noticia/2020-08/relatorio-queimadas-e-desmatamento-ameacam-povos-indigenas-isolados>>. Acesso em: 28/09/2024.
- CEMADEN - CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS. **Monitoramento de secas e impactos no Brasil - agosto 2024**. GOV, São José dos Campos, 3 de setembro de 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/monitoramento/monitoramento-de-seca-para-o-brasil/monitoramento-de-secas-e-impactos-no-brasil-agosto-2024>>. Acesso em: 29 set. 2024.
- CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS. **Avaliação da Criticidade da Seca no Brasil. Nota Técnica N° 529/2024/SEI-CEMADEN**. GOV, Brasília, agosto de 2024.
- COSTA, José de Araújo. **O fenômeno El Niño e as secas no Nordeste do Brasil**. *EDUCTE: Revista Científica do Instituto Federal de Alagoas*, v. 3, n. 1, 2012.
- CHAVES, Thais Pereira; SOUZA, Sabrina Monteiro; DE FREITAS, Antonio Carlos. **Pantanal, tudo fica bem quando o**

- fogo se apaga?** *Revista Sustinere*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 592-606, 2020.
- ELLWANGER, Joel Henrique; CHIES, José Artur Bogo. **Zoonotic spillover: Understanding basic aspects for better prevention**. *Genetics and Molecular Biology*, Porto Alegre, v. 44, n. 1 Suppl 1, p. e20200355, abril de 2021.
- ELLWANGER, Joel Henrique; BYRNE, Loren B.; CHIES, José Artur Bogo. **Examining the paradox of urban disease ecology by linking the perspectives of Urban One Health and Ecology with Cities**. *Urban ecosystems*, v. 25, n. 6, p. 1735-1744, 2022.
- FARIAS, Julia. **Brasil teve 11 milhões de hectares queimados entre janeiro e agosto de 2024**. *CNN Brasil*, São Paulo, 27 de setembro de 2024. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/brasil-teve-11-milhoes-de-hectares-queimados-entre-janeiro-e-agosto-de-2024/#:~:text=Na%20Amaz%C3%B4nia%2C%20bioma%20que%20mais,impulsionam%20um%20ciclo%20de%20queimada>>. Acesso em: 28/09/2024.
- HELENO, Marília; DE FÁTIMA MARCÍLIO, Maria; CASTRO, Giovane. **O aumento das queimadas em relação à flora e fauna na região Sul de Minas**. 14º Jornada Científica e Tecnológica e 11º Simpósio de Pós-graduação do IFSULDEMINAS (ISSN: 2319-0124), Pouso Alegre, v. 11, 2022.
- INDÍGENAS TÊM DUAS VEZES MAIS CHANCES DE MORRER EM INCÊNDIOS FLORESTAIS. *Ipam Amazônia*, 4 de maio de 2023. Disponível em: <<https://ipam.org.br/indigenas-tem-duas-vezes-mais-chances-de-morrer-em-incendios-florestais/>>. Acesso em: 28/09/2024.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA. **Boletim #13 de 25 de setembro de 2024**. GOV, 25 de setembro de 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/secd/boletins-combate-aos-incendios/boletins-combate-aos-incendios>>. Acesso em: 28/09/2024.
- PEREIRA, Samuel Di Salvatore; DE CASTRO PEIXOTO, Josana. **Queimadas no Brasil e seus Impactos na Saúde: uma Revisão Sistemática**. Congresso Internacional de Pesquisa, Ensino e Extensão (ISSN: 2596-1578), v.3, 2022.
- PRAZERES, Leandro. **Como queimadas em terras indígenas aumentaram 76% e deixaram crianças e anciãos 'sufocados'**. *BBC News Brasil*, Brasília, 26 de setembro de 2024. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/articles/c9819351gq4o>>. Acesso em: 28/09/2024.
- SANTIAGO, Luana de Araújo Nogueira; LOPES, Rogério Santiago. **Impactos na saúde humana devido à emissão de aerossóis causada por queimadas**. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 1, p. 9069-9075, janeiro de 2021.
- SILVA, Ageo Mário Cândido da. et al. **Material particulado (PM_{2.5}) de queima de biomassa e doenças respiratórias no sul da Amazônia brasileira**. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 13, n. 2, p. 337-351, 2010.
- SOUTH AMERICA SEES HISTORIC EMISSIONS DURING 2024 WILDFIRE SEASON. *The Copernicus Atmosphere Monitoring Service*, 20 de setembro de 2024. Disponível em: <<https://atmosphere.copernicus.eu/south-america-sees-historic-emissions-during-2024-wildfire-season>>. Acesso em: 28/09/2024.
- VITÓRIA, Dayares. **Tamanduá é resgatado com patas queimadas em área de incêndio em Brasília**. *CNN Brasil*, São Paulo, 24 de setembro de 2024. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/tamandua-e-resgatado-com-patas-queimadas-em-area-de-incendio-em-brasilia/>>. Acesso em: 28/09/2024.