

# Os Limites da Habitabilidade

A ameaça emergente dos impactos da fumaça dos incêndios florestais sobre a saúde e as mudanças climáticas

'Nesse momento estamos vivendo uma situação muito crítica por causa do coronavírus. Todas as unidades de saúde estão lotadas, todas lotadas por causa do coronavírus. Quando a estação de incêndios começar, nós não sabemos quanta capacidade haverá para o cuidado adicional dos pacientes afetados pela fumaça dos incêndios.'

Jerrimar Soares Montenegro, enfermeiro do SINDERON, o Sindicato dos Profissionais de Enfermagem do estado de Rondônia



CLIMATE AND  
HEALTH  
ALLIANCE



THE GLOBAL  
CLIMATE & HEALTH  
ALLIANCE

# Mudanças climáticas, incêndios florestais e poluição por fumaça

No ano 2019, os incêndios extensivos na Amazônia desencadearam uma reação internacional, gerando uma preocupação generalizada sobre a destruição da maior e mais biodiversa floresta tropical da Terra.<sup>1</sup> Há registros de que a fumaça dos incêndios percorreu o mundo inteiro. No ano 2020, os incêndios registrados foram igualmente sérios, mas a atenção do mundo tinha mudado de foco, pois os países estavam lidando com a pandemia de COVID-19.

Os incêndios florestais na Amazônia são, em sua maioria, deliberados, impulsionados pela limpeza de terras para agricultura intensiva e pecuária, e contribuem para as mudanças climáticas, danificando este importante depósito e sumidouro de carbono a nível mundial.<sup>2</sup> Este dossiê do país acompanha um relatório da Aliança Global para o Clima e a Saúde publicado em Junho de 2021. O relatório conclui que não há suficiente preparação e capacidade de resposta para abordar os impactos na saúde da exposição à fumaça dos incêndios florestais, tanto no curto como no longo prazo.

Photo: Sérgio Vale  
Amazônia Real 20/08/2020



## Queima de biomassa e monitoramento da poluição do ar

A queima de biomassa (a queima de árvores durante a limpeza da terra) ocorre principalmente durante a estação seca da Amazônia brasileira, de Junho a Outubro, também conhecida como a estação das queimadas. O monitoramento atmosférico é realizado na região desde 1992, pelo Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia da Universidade de São Paulo. O primeiro levantamento nacional sobre incêndios florestais foi realizado em 1983, quando foram registados 227 incêndios.<sup>3</sup> Os Padrões de Qualidade do Ar no Brasil, estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente, estabelecem limites apenas para  $MP_{10}$ , e não para  $MP_{2.5}$ . O padrão médio diário brasileiro é fixado em  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  que é superior à média diária da OMS de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para  $MP_{10}$ . Os níveis de material particulado geralmente excedem os padrões da OMS durante a estação das queimadas.<sup>4</sup>

Estes incêndios provocados pelo homem podem afetar a qualidade do ar urbano quando o material particulado, metais vestigiais e gases de efeito estufa viajam para áreas urbanas.<sup>5</sup> Na Amazônia, as partículas emitidas pela queima de biomassa permanecem na atmosfera por, pelo menos, uma semana e podem ser transportadas por longas distâncias.<sup>6</sup>

A maioria dos focos de incêndios florestais na região são registrados no Arco do Desmatamento que se estende desde Pará, no norte, até Mato Grosso, no sul, e na área Brasil-Peru-Bolívia no sudoeste.<sup>7</sup> Duas áreas, Alta Floresta e Tangará da Serra, são áreas prioritárias para avaliar os impactos da poluição do ar pela queima de biomassa na Amazônia brasileira.<sup>6,7</sup>

A Human Rights Watch informou que, embora os planos para realizar o monitoramento da qualidade do ar estejam em vigor há três décadas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que representa o governo, o setor privado



e a sociedade civil, esses planos não foram amplamente implementados.<sup>8</sup>

## Fumaça de incêndios florestais e impactos na saúde

Os incêndios florestais podem causar episódios de qualidade do ar extremamente baixa que podem afetar populações muito grandes. A fumaça dos incêndios florestais causa cerca de 339.000 mortes prematuras por ano em todo o mundo, muito mais mortes do que aquelas por causa direta,<sup>9</sup> mas a fumaça dos incêndios recebe relativamente pouca atenção. A fumaça contém uma série de poluentes, incluindo material particulado, gás carbônico, óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis.<sup>10</sup> As partículas em suspensão dos incêndios podem ser mais nocivas à saúde do que a poluição do ar por partículas urbanas.<sup>11</sup>

A exposição a qualquer aumento incremental da poluição do ar pode causar efeitos adversos na saúde humana, especialmente em crianças, idosos e pessoas com condições médicas crônicas preexistentes.<sup>12</sup> Os impactos na saúde aumentam com o aumento da poluição do ar e não há um nível mínimo seguro, portanto, aumentos pequenos na poluição podem ter

enormes impactos na saúde da população se um número grande de pessoas forem expostas ou se a fumaça persistir por muito tempo.<sup>13</sup>

Os impactos no curto prazo da fumaça dos incêndios florestais incluem tosse e falta de ar. A fumaça dos incêndios florestais é um disparador para episódios de asma e está associada a um aumento no atendimento hospitalar de emergência após um curto período de exposição, particularmente em crianças.<sup>14</sup> Estudos recentes encontraram uma relação com os pedidos de ambulâncias por problemas respiratórios, cardiovasculares e por diabetes.<sup>15</sup>

## Incêndios florestais na Amazônia, mudanças climáticas e impactos na saúde relacionados à fumaça

O Brasil abriga cerca de 60% da floresta amazônica, a maior floresta tropical do planeta.<sup>16</sup> Aproximadamente 27 milhões de pessoas moram na bacia amazônica,<sup>17</sup> e cerca de 10 milhões dessas pessoas moram em áreas com baixa qualidade do ar.<sup>18</sup>

Vários estudos realizados em cidades localizadas na bacia amazônica mostraram que o material particulado dos incêndios

Photo: Cícero Pedrosa Neto  
Amazônia Real 26/09/2020

florestais está associado a baixo peso ao nascer,<sup>5</sup> aumento do risco de doenças respiratórias entre crianças e idosos, e maiores taxas de internação hospitalar.<sup>4,19-21</sup> Estudos realizados com crianças e idosos no Arco do Desmatamento mostraram aumentos nas visitas ambulatoriais e ao pronto-socorro, bem como nas internações hospitalares, juntamente com reduções no pico de fluxo expiratório (PFE), que é usado para medir a função pulmonar.<sup>6</sup>

Em 2005, após uma seca prolongada na Amazônia, mais de 400.000 pessoas foram expostas à fumaça dos incêndios, e houve perdas econômicas estimadas em US\$ 50 milhões.<sup>22</sup> Uma análise de séries temporais em pacientes de Rio Branco, Brasil, mostrou que o número de visitas ao pronto-socorro aumentou com a exposição a material particulado fino. Nos 2.922 pacientes tratados, os sintomas clínicos mais frequentes foram: tosse (79%), febre (51%), dispneia (dificuldade respiratória) (39%), dor no peito (15%), chiado (8%) e irritação na garganta (4%).<sup>6</sup>

Nos incêndios devastadores de agosto de 2019, os impactos na saúde em Porto Velho, capital do estado de Rondônia, incluíram o aumento de casos de problemas respiratórios entre seus habitantes, particularmente entre as crianças. A Organização Mundial da Saúde (OMS) alertou que os incêndios florestais eram uma ameaça para crianças, idosos e pessoas com problemas respiratórios e cardiovasculares preexistentes.<sup>23</sup>

Photo: Marizilda Cruppe  
Amazônia Real  
Amazon Watch 17/09/2020



O número de crianças tratadas no hospital local Cosme e Damião mais do que dobrou entre os primeiros e os segundos 10 dias de agosto. *“As crianças são as mais afetadas. Elas estão tossindo muito”,* disse Elane Diaz, uma enfermeira em Porto Velho, *“Elas têm problemas para respirar. Estou preocupada porque isso afeta a saúde delas”.*<sup>24</sup>

## Comunidades indígenas e poluição por fumaça

Muitas comunidades foram evacuadas nos incêndios de 2019, mas os povos indígenas que vivem nas florestas permaneceram expostos à poluição do ar. Em 2020, o Instituto Socioambiental (ISA) realizou o primeiro estudo nacional sobre a ligação entre os incêndios florestais e a saúde indígena e mostrou um aumento de 25%, em média, nas hospitalizações de indígenas com mais de 50 anos de idade, devido a problemas respiratórios.<sup>25</sup> No Mato Grosso, houve um aumento de 33,6% nas hospitalizações de indígenas com mais de 49 anos na estação de queimadas, em comparação com os três meses anteriores.

A concentração de MP<sub>2,5</sub> excedeu os padrões de segurança da OMS em 81% dos 616 municípios onde foram coletados dados sobre a qualidade do ar. Os níveis de MP<sub>2,5</sub> foram mais altos em Rondônia, centro-norte do Mato Grosso, sudoeste do Pará, sudeste do Amazonas, e na região de Manaus e Roraima. Em Novo Progresso (PA), a concentração de MP<sub>2,5</sub> registrada foi de 570 µg/m<sup>3</sup>, cerca de 23 vezes maior ao padrão de segurança da OMS.

O estudo concluiu que *“a exposição prolongada à poluição do ar aumenta a vulnerabilidade dos povos indígenas aos efeitos mais sérios da COVID-19”.* Isto é particularmente preocupante porque a taxa de mortalidade por COVID é 250% maior entre os povos indígenas do que a média nacional.<sup>26</sup> Esta ligação entre poluição do ar e vulnerabilidade aos sintomas da COVID-19 tem sido sugerida por vários outros estudos.<sup>27,28</sup>

Os incêndios florestais na Amazônia ameaçam a vida e a subsistência dos povos indígenas por causa dos impactos da fumaça na saúde, assim como a invasão de seus territórios por desmatamento ilegal, que danifica culturas, materiais e medicinas e terras utilizadas para a caça e a pesca.<sup>8</sup> Os impactos da colonização são sérios e de grande alcance. A resiliência e a



sobrevivência dos povos indígenas provêm de sua interconexão com a natureza, e há um crescente reconhecimento de que os sistemas de saber indígena podem ajudar a enfrentar a dupla crise do clima e da biodiversidade.<sup>29</sup>

As fontes de água também podem estar contaminadas pelas cinzas dos incêndios. Os povos indígenas da Amazônia brasileira são particularmente vulneráveis à fumaça porque nessas comunidades há uma alta prevalência de doenças respiratórias evitáveis, como a tuberculose, em comparação com a média nacional.<sup>30</sup>

O Dr. Fabio Tozzi, cirurgião vascular natural de São Paulo, foi entrevistado no âmbito do projeto “Saúde e Felicidade”, uma ONG que presta assistência médica a aldeias ribeirinhas e comunidades indígenas. Ele descreveu como, durante os incêndios, o céu inteiro às vezes ficava coberto de fumaça. No período de queimadas de 2018, o aeroporto ficou fechado por uma semana porque a fumaça densa impedia a aterrissagem segura dos aviões. Ele relatou que os incêndios se intensificaram a cada ano entre 2014 e 2017 e que a fumaça teve um impacto negativo sobre a saúde das pessoas, incluindo o aumento dos níveis de asma, bronquite e bronquiolite. As crianças foram particularmente afetadas. O Dr. Tozzi

trabalhava em 150 comunidades tratando 30.000 pessoas a cada mês.

### Serviços de saúde

No relatório da Human Rights Watch sobre a poluição do ar durante as queimadas de 2019 na Amazônia, constatou-se que muitas pessoas tinham acesso limitado às unidades de saúde, portanto os dados sobre o número de pacientes hospitalizados no Brasil só oferecem uma imagem incompleta do impacto dos incêndios sobre a saúde.<sup>31</sup> Muito mais pessoas teriam sofrido problemas respiratórios, mas não foi necessário hospitalizá-las. Estima-se que quase três milhões de pessoas foram expostas a níveis nocivos de  $MP_{2,5}$  durante os incêndios de 2019.

Às vezes, os pacientes dependem de aviões ou barcos para alcançar serviços de saúde distantes. “A distribuição desigual dos serviços de saúde [na Amazônia brasileira] restringe o acesso ao atendimento das pessoas cuja saúde sofre devido aos incêndios florestais e que não podem percorrer a distância entre sua casa e o centro de saúde mais próximo. Enquanto a distância média nacional para acessar centros de cuidados complexos é de 155 km no Brasil, para alguns estados da Amazônia ela excede 400 km”.<sup>23</sup>

Photo: Bruno Kelly  
Amazônia Real

# Conclusão e recomendações

A redução das emissões de fumaça dos incêndios florestais beneficiará tanto a saúde humana quanto ao controle das mudanças climáticas, uma vez que a maioria dos poluentes atmosféricos da fumaça são os mesmos poluentes que causam as mudanças climáticas. A redução dos incêndios para desmatamento nas florestas tropicais resultará em uma menor produção de gases de efeito estufa, protegendo estas vastas reservas de carbono e evitando a conversão para culturas e pecuária, ao mesmo tempo em que são protegidas as comunidades e a biodiversidade.

## Principais recomendações de políticas

- 1) Os incêndios para desmatamento nas florestas tropicais estão, em grande parte, ligados à limpeza de terras para a agricultura. Uma moratória sobre desmatamento e incêndios para limpeza de terras, combinada com uma forte supervisão, é urgentemente necessária para reverter a destruição da Amazônia brasileira.
- 2) O governo brasileiro deve tomar medidas práticas para prevenir os incêndios florestais e reduzir seu impacto sobre a saúde.
  - a) Devem ser tomadas medidas mais eficazes para prevenir incêndios e uma legislação mais dura é necessária para reduzir os conflitos de posse da terra.
  - b) Devem ser usados sistemas de monitoramento da qualidade do ar para informar os padrões de qualidade do ar.
  - c) Quando for evidente que a poluição ficará perigosa, as autoridades devem emitir pareceres públicos recomendando que as pessoas fiquem dentro de casa e reduzam a atividade física ao ar livre.
  - d) O fechamento de escolas e lojas também deve ser considerado, assim como a evacuação de populações em situação de risco para abrigos de emergência.<sup>32</sup> No entanto, ficar dentro de casa pode não oferecer muita proteção aos povos indígenas cujas casas podem ter janelas sem vidro, o que dificultaria escapar da fumaça.
- 3) Os órgãos de saúde das regiões afetadas pelas queimadas devem se planejar com antecedência para o retorno das doenças induzidas pela fumaça, enquanto as unidades de saúde continuam a lutar contra a pandemia de Covid-19.
- 4) É urgentemente necessário ter cooperação internacional na abordagem da contribuição do desmatamento e das queimadas da Amazônia para o aquecimento global para cumprir com o Acordo de Paris sobre mudanças climáticas e proteger a saúde de toda a população brasileira contra os impactos no longo prazo das mudanças climáticas.

# Referências

1. Hirschlag A. The long distance harm done by wildfires. 2020.
2. Deforestation Patterns in the Amazon [Internet]. NASA Earth Observatory; 2004 [cited 2021 May 20]. Available from: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/4385/deforestation-patterns-in-the-amazon>
3. Soares RV. Profile of forest fires in Brazil from 1984 to 1987. In: Forest 1988. 1988.
4. WHO. WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide : global update 2005 : summary of risk assessment. World Health Organization; 2006.
5. Cândido da Silva AM, Moi GP, Mattos IE, Hacon Sde S. Low birth weight at term and the presence of fine particulate matter and carbon monoxide in the Brazilian Amazon: a population-based retrospective cohort study. BMC Pregnancy Childbirth. 2014 Sep 6;14:309.
6. Jacobson L da SV, Hacon S de S, Castro HA de, Ignotti E, Artaxo P, Saldiva PHN, et al. Acute Effects of Particulate Matter and Black Carbon from Seasonal Fires on Peak Expiratory Flow of Schoolchildren in the Brazilian Amazon. PLOS ONE. 2014;9(8):e104177.
7. Ignotti E, Hacon S de S, Silva AMC, Junger WL, Castro H. Efeitos das queimadas na Amazônia: método de seleção dos municípios segundo indicadores de saúde. Rev Bras Epidemiol. 2007;10:453-64.
8. Human Rights Watch. "The Air Is Unbearable" Health Impacts of Deforestation-Related Fires in the Brazilian Amazon. 2020.
9. Johnston FH, Sarah B. Henderson, Yang Chen, James T. Randerson, Miriam Marlier, Ruth S. DeFries, et al. Estimated Global Mortality Attributable to Smoke from Landscape Fires. Environ Health Perspect. 2012;120(5):695-701.
10. Urbanski SP, Hao WM, Baker S. Chemical composition of wildland fire emissions [Internet]. In: Bytnerowicz, A.; Arbaugh, M.; Riebau, A.; Andersen, C., eds. Developments in environmental science, Volume 8: Wildland fires and air pollution. The Netherlands: Elsevier: 79-107. 2009 p. 79-107. Available from: <https://www.fs.usda.gov/treearch/pubs/33764>.
11. Xu R, Yu P, Abramson MJ, Johnston FH, Samet JM, Bell ML, et al. Wildfires, Global Climate Change, and Human Health. N Engl J Med. 2020;383(22):2173-81.
12. Floss M, Barros E. Lancet Countdown 2018: Briefing for Brazilian Policy Makers. The Lancet. 2018.
13. Borchers Arriagada N, Palmer AJ, Bowman DM, Morgan GG, Jalaludin BB, Johnston FH. Unprecedented smoke-related health burden associated with the 2019-20 bushfires in eastern Australia. Med J Aust. 2020;213(6):282-3.
14. Melody SM, Johnston FH. Coal mine fires and human health: What do we know? Int J Coal Geol. 2015 Dec 1;152:1-14.
15. Jiayun Yao, Michael Brauer, Julie Wei, Kimberlyn M. McGrail, Fay H. Johnston, Sarah B. Henderson. Sub-Daily Exposure to Fine Particulate Matter and Ambulance Dispatches during Wildfire Seasons: A Case-Crossover Study in British Columbia, Canada. Environ Health Perspect. 2020;128(6):067006.
16. The Amazon Rainforest [Internet]. Mongabay. [cited 2021 May 20]. Available from: <https://rainforests.mongabay.com/amazon/>
17. SUDAM. Boletim Amazônia. Superintendência do desenvolvimento da Amazônia; 2016 p. 152.
18. de Oliveira Alves N, Vessoni AT, Quinet A, Fortunato RS, Kajitani GS, Peixoto MS, et al. Biomass burning in the Amazon region causes DNA damage and cell death in human lung cells. Sci Rep. 2017 Sep 7;7(1):10937.
19. Ignotti E, Hacon Sde S, Junger WL, Mourão D, Longo K, Freitas S, et al. Air pollution and hospital admissions for respiratory diseases in the subequatorial Amazon: a time series approach. Cad Saude Publica. 2010 Apr;26(4):747-61.

20. Nunes KVR, Ignotti E, Hacon S de S. Circulatory disease mortality rates in the elderly and exposure to PM2.5 generated by biomass burning in the Brazilian Amazon in 2005. *Cad Saude Publica*. 2013;29:589-98.
21. Silva PR de S, Ignotti E, Oliveira BFA de, Junger WL, Morais F, Artaxo P, et al. High risk of respiratory diseases in children in the fire period in Western Amazon. *Rev Saúde Pública*. 2016;50.
22. Brown IF, Schroeder W, Setzer A, de Los Rios Maldonado M, Pantoja N, Duarte A, et al. Monitoring Fires in Southwestern Amazonia Rain Forests. *EOS Trans*. 2006 Jun 1;87:253.
23. Nebehay S. Amazon fires pose health risks to children: WHO. Reuters [Internet]. 2019 Aug 30 [cited 2021 May 20]; Available from: <https://www.reuters.com/article/us-brazil-environment-wildfire-who-idINKCN1VK1FM>
24. Health crisis as Amazon fires burn out of control [Internet]. *The London Economic*. 2019 [cited 2021 May 20]. Available from: <https://www.thelondoneconomic.com/news/world-news/health-crisis-as-amazon-fires-burn-out-of-control-158194/>
25. Fumaça de incêndios impulsiona interações de indígenas, mostra estudo [Internet]. ISA - Instituto Socioambiental. [cited 2021 Mar 11]. Available from: <https://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/fumaca-de-incendios-impulsiona-internacoes-de-indigenas-mostra-estudo>.
26. Zuker F. Indigenous land intrusions help drive higher virus death toll in the Amazon. Reuters [Internet]. 2020 Aug 14 [cited 2021 May 20]; Available from: <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-brazil-amazon-anal-idUSKCN25A2BX>
27. Henderson SB. The COVID-19 Pandemic and Wildfire Smoke: Potentially Concomitant Disasters. *Am J Public Health*. 2020 Aug 1;110(8):1140-2.
28. Pozzer A, Dominici F, Haines A, Witt C, Münzel T, Lelieveld J. Regional and global contributions of air pollution to risk of death from COVID-19. *Cardiovasc Res*. 2020;116(14):2247-53.
29. Redvers N. The determinants of planetary health. *Lancet Planet Health*. 2021 Mar 1;5(3):e111-2.
30. PAHO. Tuberculosis in the Americas. 2018.
31. UNEP, WHO, WMO. Health Guidelines for Vegetation Fire Events, World Health Organization, 1999. 1999.

Para acessar o relatório completo, materiais suplementares e informação sobre o relatório clique em: <https://climateandhealthalliance.org/forest-fire-smoke-health-climate/>

## Sobre a GCHA

A Aliança Global para o Clima e a Saúde é a principal organização a nível global que reúne profissionais de saúde e organizações da sociedade civil de saúde para a abordagem das mudanças climáticas. Somos um consórcio de organizações de saúde e desenvolvimento de todo o mundo unidas por uma visão compartilhada de um futuro equitativo e sustentável, no qual os impactos da mudança climática sobre a saúde sejam minimizados, e os benefícios para a saúde das soluções climáticas sejam maximizados. A GCHA trabalha para elevar a voz da comunidade de profissionais da saúde na elaboração de políticas para enfrentar a crise climática.

Contact: [info@climateandhealthalliance.org](mailto:info@climateandhealthalliance.org)

 @GCHAlliance      #LimitsofLivability

Autoras: Frances MacGuire, Milena Sergeeva

Design: Russell Shaddox

Copyright © 2021 by the Global Climate and Health Alliance