

RECORDE DE INCÊNDIOS EM FLORESTAS ALAGADAS DA AMAZÔNIA EM 2023 E 2024

OBJETIVO

Fazer uma investigação detalhada sobre o aumento de incêndios atingindo florestas alagadas da Amazônia, com um foco especial em 2023 e 2024. Esses ecossistemas não são adaptados ao fogo e passam meses inundados. O fato de estarem queimando indica que um limite ecológico está sendo ultrapassado.



Diogo Lagroteria

POR QUE AS FLORESTAS AMAZÔNICAS ESTÃO QUEIMANDO?

As florestas tropicais úmidas, como a Amazônia, não queimam naturalmente — o ambiente é úmido demais para o fogo se espalhar. Nessas florestas, o fogo precisa ser iniciado por ação humana. Isso geralmente acontece fora das áreas florestais, onde o fogo é usado para queimar a vegetação derrubada durante o desmatamento ou para limpeza de pastagens tomadas por vegetação em

regeneração¹. No entanto, devido às mudanças climáticas, a camada de folhas e galhos secos que cobre o solo da floresta, a chamada serrapilheira, está ficando cada vez mais seca, tornando o ambiente mais inflamável. Como resultado, quando o fogo atinge a borda da floresta, ele consegue se propagar pelo chão ao consumir a serrapilheira e assim avançar pra dentro da floresta.

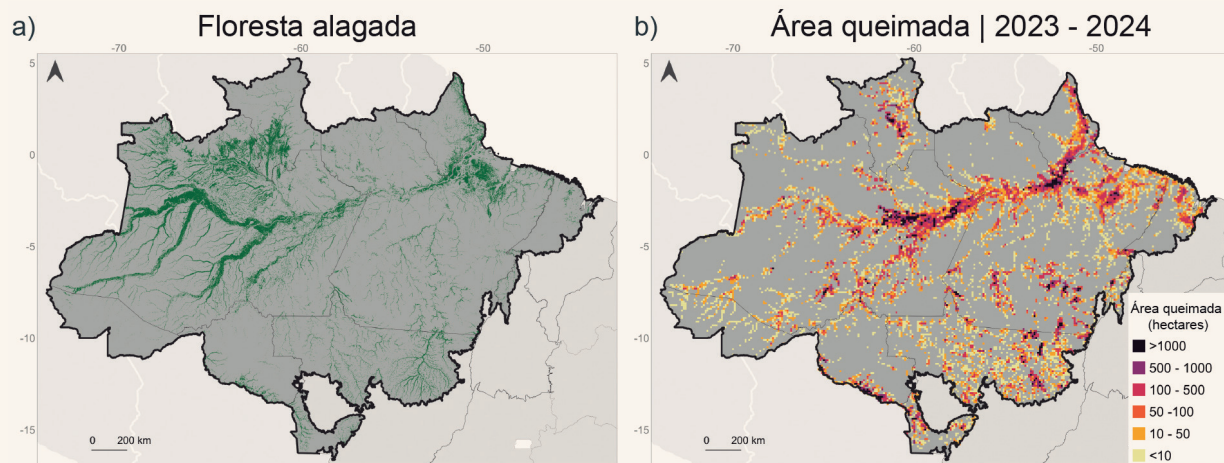


Figura 1 – Florestas alagadas na Amazônia brasileira. a) Área total de florestas alagadas (em verde). b) Área de florestas alagadas queimadas em 2023 e 2024 (células de 11 x 11 km); quanto mais escura a cor, maior a área queimada dentro da célula. Os dados são do MapBiomas Brasil² e do MapBiomas Monitor do Fogo³.

AS FLORESTAS ALAGADAS ESTÃO QUEIMANDO

Na Amazônia brasileira, cerca de 38 milhões de hectares de florestas ficam parcialmente submersos em algum período do ano — são as chamadas florestas alagadas, como várzeas e igapós. Apesar de serem ecossistemas muito úmidos, essas florestas têm sido cada vez mais afetadas pelo fogo. **Durante as secas extremas de 2023 e 2024, cerca de 1,4 milhão de hectares queimaram** (Figura 1), superando a soma da área total queimada nos quatro anos anteriores. Entre 2019 e 2022, o fogo nunca havia atingido mais de 165 mil hectares por ano (Figura 2a). Porém, **em 2024, a área total queimada em florestas alagadas (i.e. 887 mil hectares) foi maior do que toda a área desmatada na Amazônia brasileira no mesmo ano (i.e. 608 mil hectares)⁴.**

A mortalidade de árvores após o fogo varia entre 75% e 100% nas florestas alagadas⁵, resultando em grandes emissões de CO₂ (Figura 2b). Enquanto as emissões anuais de CO₂ nos anos anteriores variaram entre 8,2 e 17,3 milhões de toneladas; elas aumentaram para 53,1 milhões de toneladas em 2023 e atingiram um recorde de 108,9 milhões de toneladas em 2024. **As emissões de CO₂ das florestas alagadas da Amazônia brasileira em 2024 foram mais de cinco vezes maiores que as emissões de combustíveis fósseis do Quênia no mesmo ano⁶**, um país com cerca de 56 milhões de habitantes. Como essas florestas não se recuperam após o fogo⁷, elas acabam se tornando uma fonte líquida de CO₂ para a atmosfera.

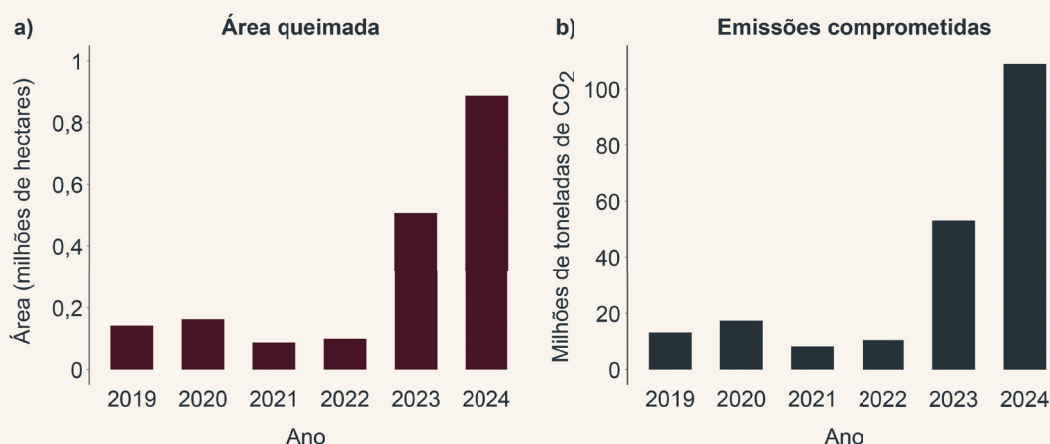


Figura 2 – Impactos dos incêndios em florestas alagadas. (a) Área total queimada entre 2019 e 2024 e (b) Emissões de CO₂ comprometidas devido a queima dessas florestas. As estimativas de emissão foram feitas com base no mapa de biomassa EBA⁸, considerando um fator de emissão conservador de 0,75 para florestas alagadas⁵.

AS ÁREAS QUEIMADAS ESTÃO AUMENTANDO

Não apenas a área total de florestas alagadas que foram impactadas pelo fogo aumentou, mas também o tamanho das áreas afetadas por cada incêndio — ou seja, as cicatrizes de queimada. Entre 2019 e 2022, cicatrizes maiores que 100 hectares não eram comuns nessas florestas, variando de 61 a 161 por ano. Em 2023, esse número subiu para 579 e, em 2024, mais que dobrou, chegando a 1.195 cicatrizes com mais de 100 hectares (Figura 3). Isso indica que os incêndios estão durando mais tempo e que cada foco de incêndio está atingindo áreas maiores.

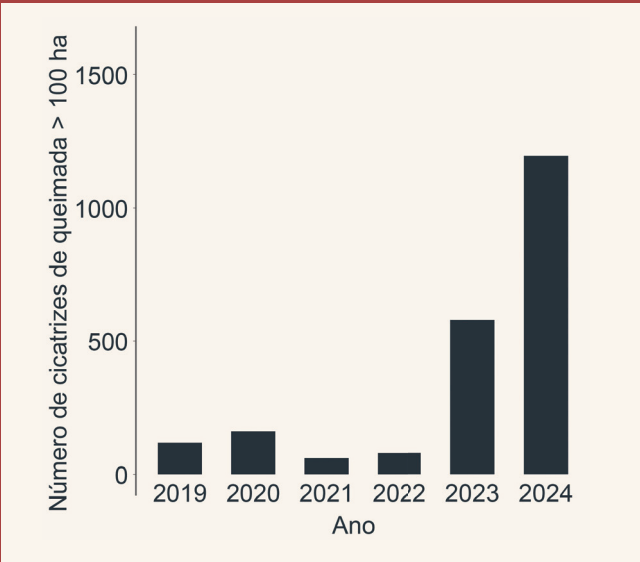


Figura 3 – Número de cicatrizes de queimada maiores que 100 hectares em florestas alagadas da Amazônia.

AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS ESTÃO AFETANDO AS FLORESTAS ALAGADAS

A maior parte dos incêndios em florestas alagadas estão ocorrendo em regiões da Amazônia onde os extremos climáticos estão aumentando mais rapidamente⁹. Em 2023 e 2024, **mais de meio milhão de hectares dessas florestas queimaram em áreas onde as temperaturas máximas extremas na estação seca subiram mais de 3 °C desde 1981** (Figura 4). O aumento das temperaturas contribuiu para o ressecamento da vegetação e da serrapilheira, tornando esses ecossistemas mais inflamáveis.

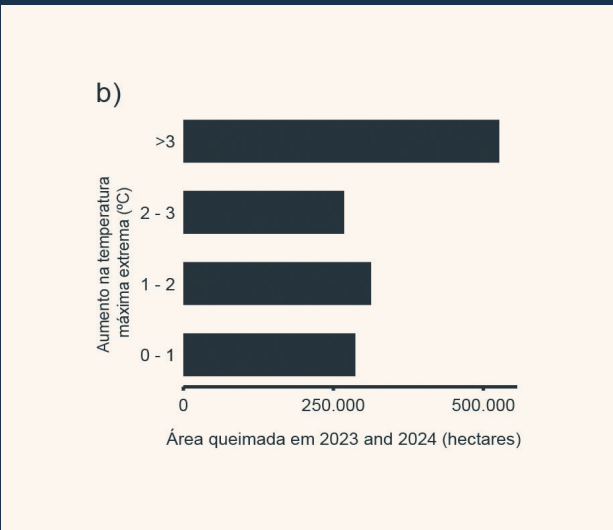
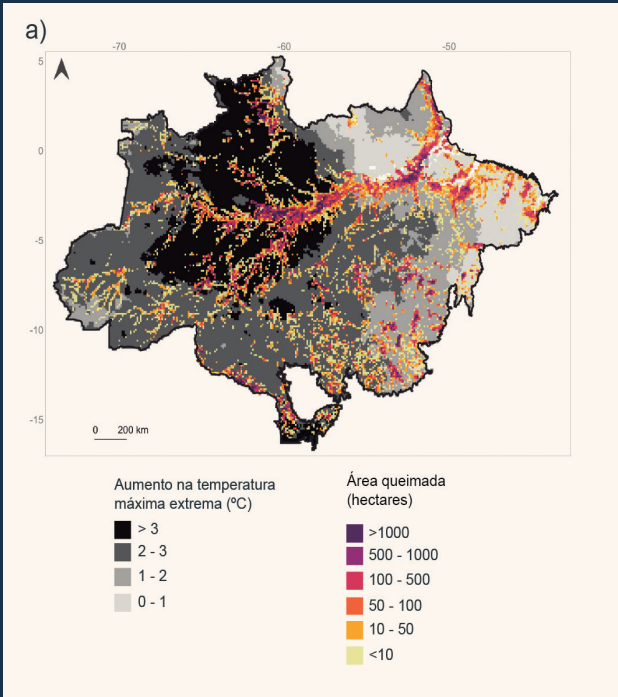


Figura 4 – Mudanças climáticas e a área total de florestas alagadas queimadas em 2023 e 2024. (a) Distribuição espacial das áreas queimadas em 2023 e 2024 de acordo com o aumento das temperaturas máximas extremas durante a estação seca. Os dados de temperatura se baseiam em observações ao longo de 43 anos (1981-2023)⁹; (b) Área total queimada em cada classe de aumento da temperatura máxima extrema durante a estação seca.



Figura 5 – Florestas alagadas. (a) Floresta alagada não afetada pelo fogo; (b) Floresta alagada que queimou duas vezes, em 2015 e 2023. Todas as fotos foram tiradas no Parque Nacional do Jaú, no estado do Amazonas. Créditos: Jos Barlow e Cássio Alencar Nunes.

CONCLUSÃO

As florestas alagadas não são ecossistemas adaptados ao fogo, mas estão queimando em níveis nunca antes observados (Figura 5). Em 2023 e 2024, a área total queimada nessas florestas atingiu níveis recordes, liberando grandes quantidades de CO₂. Além do aumento da área total queimada, cresceu também o tamanho de cada cicatriz de queimada. Esses incêndios se concentraram em regiões que têm apresentado os aumentos mais rápidos nas temperaturas máximas extremas durante a estação seca.

REFERÊNCIAS

1. Barlow, J., Berenguer, E., Carmenta, R. & França, F. Clarifying Amazonia's burning crisis. *Global Change Biology* 26, 319–321 (2020).
2. MapBiomas Project – Collection 10 of the Annual Land Use and Land Cover Maps of Brazil. <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/coverage>.
3. MapBiomas Fire Monitor. <https://brasil.mapbiomas.org/en/dados-monitor-mensal-do-fogo/>.
4. INPE. Portal TerraBrasilis. Native vegetation suppression Dashboard - Amazon. http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/legal_amazon/rates (2025).
5. Flores, B. M., Piedade, M.-T. F. & Nelson, B. W. Fire disturbance in Amazonian blackwater floodplain forests. *Plant Ecology & Diversity* 7, 319–327 (2014).
6. ESSD - Global Carbon Budget 2024. <https://essd.copernicus.org/articles/17/965/2025/essd-17-965-2025.html>.
7. Flores, B. M., Fagoaga, R., Nelson, B. W., Holmgren, M. & Barlow, J. Repeated fires trap Amazonian blackwater floodplains in an open vegetation state. *Journal of Applied Ecology* 53, 1597–1603 (2016).
8. Ometto, J. P. et al. A biomass map of the Brazilian Amazon from multisource remote sensing. *Sci Data* 10, 668 (2023).
9. Barlow, J. et al. Rapid increase of climate extremes across northern Amazonia. Preprint at <https://doi.org/10.31223/X5SQ96> (2025).

Contato erika.berenguer@ouce.ox.ac.uk

Esse trabalho faz parte do projeto Agile Sprint "How can we fireproof the Amazon?" e foi financiado por uma verba do Natural Environment Research Council (NERC; NE/W004976/1) como parte da Agile Initiative da Oxford Martin School. <https://www.agile-initiative.ox.ac.uk/sprints/how-can-we-fireproof-the-amazon/>

AUTORES

ERIKA BERENGUER University of Oxford, Lancaster University

NATHÁLIA CARVALHO University of Oxford

ANE ALENCAR Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM)

JOS BARLOW Lancaster University

JOICE FERREIRA Embrapa Amazônia Oriental

FELIPE MARTENEXEN Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM)

CELSO SILVA JUNIOR Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM)

