

<https://amazoniareal.com.br/fim-de-jogo-para-a-floresta-se-trump-vencer/>



## “Fim do jogo” para a floresta amazônica e o clima global se Trump vencer?



Por **Philip Martin Fearnside** Publicado em: 10/07/2024 às 10:58



---

Será que outra presidência de Trump representaria um “*game over*” para a floresta amazônica e para o clima global? Pelo menos ainda há um ponto de interrogação no final da frase! O aquecimento global está muito perto de escapar ao controle humano, e as probabilidades de isso acontecer aumentariam significativamente se Donald Trump (Figura 1) ganhar um segundo mandato como presidente dos EUA. Além de um aumento nas emissões dos EUA, a sua presidência poderá resultar num atraso de quatro anos para que atinja um nível eficaz a ação global para conter as mudanças climáticas. Um efeito-estufa descontrolado eliminaria a floresta amazônica (por exemplo, [1]). O inverso também é verdadeiro e faz parte do problema: se a floresta amazônica entrar em colapso, o clima global seria empurrado para além de um ponto de não retorno e o aquecimento global prosseguiria irreversivelmente para uma “Terra estufa” (por exemplo, [2]).



Figura 1. O então presidente Donald Trump anuncia a saída dos EUA do Acordo de Paris (Foto: Casa Branca).

Trump nega a existência do aquecimento global antropogénico e retirou os EUA do Acordo de Paris durante o seu primeiro mandato [4, 5]. Se ganhar um segundo mandato, promete revogar as medidas de redução das emissões de gases de efeito estufa instituídas pelo presidente Joe Biden, incluindo as autorizadas pela Lei de Redução da Inflação [6, 7]. Ele planeja abrir todas as terras federais à extração de petróleo e gás e usa o slogan “perfurar, perfurar, perfurar” em seus comícios de campanha [6]. A campanha de Trump diz que ele retiraria novamente os EUA do Acordo de Paris se fosse eleito [8].

O Projeto 2025, elaborado pela Heritage Foundation, defende que os EUA deveriam retirar-se não só do Acordo de Paris, mas também de toda a Convenção do Clima (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, ou UNFCCC) ([9], p. 709). Trump afirma “não saber nada” do Projeto 2025 [10]. Embora a veracidade dessa afirmação seja improvável ele, sem dúvida, não leu o documento de 886 páginas, uma vez que a sua leitura está alegadamente limitada a menos de uma única página (por exemplo, [11]). No entanto, a entidade ultraconservadora que elaborou o documento concebeu-o para ajudar a facilitar e justificar um conjunto de propostas políticas

para uma segunda presidência de Trump, e as recomendações enquadram-se na conhecida tendência de Trump para retirar os EUA dos acordos internacionais.

Os Estados Unidos são fundamentais para conter o aquecimento global porque são o segundo maior emissor mundial de gases de efeito estufa (tendo sido desbancados do primeiro lugar pela China em 2006) e porque muitos outros países provavelmente não estarão dispostos a fazer sacrifícios econômicos para reduzir as suas emissões se os EUA se recusarem a fazê-lo, agindo simplesmente como um “parasita” nos esforços de mitigação do resto do mundo.

As alterações climáticas globais escaparão ao controle humano se chegarem a um ponto em que mesmo a eliminação completa das emissões antropogénicas líquidas seria insuficiente para evitar um maior aquecimento. O “balanço global” (“*Global stocktake*”) da Convenção do Clima, divulgado na COP28 em dezembro de 2023 [12], calculou que a sociedade humana emite atualmente aproximadamente 55 bilhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente, o que equivale a 15 bilhões de toneladas de carbono (ou seja, sem contar as duas átomos de oxigênio no  $\text{CO}_2$ ) (Figura 2). Isto significa que, se não queimarmos um único quilograma de combustível fóssil ou cortarmos uma única árvore, evitaremos apenas 15 bilhões de toneladas de emissão de carbono por ano.

O aquecimento global escapa ao controle se o que emitimos “indiretamente” for maior do que isso, pois o clima não distingue se uma emissão é ou não “diretamente induzida pelos humanos” (o termo usado no Protocolo de Quioto para o que foi incluído naquele acordo de 1997, e tem sido o foco desde então). As mudanças climáticas antropogénicas causam emissões “indiretas” por aumentar a frequência e gravidade dos incêndios florestais [13], por expor as turfas através do derretimento do permafrost na tundra [14], por aquecer todos os solos do mundo e causar-lhes perde carbono (incluindo o solo sob a floresta amazônica: [15]) e por aquecer os oceanos fazendo que eles absorvam menos  $\text{CO}_2$  [16].

**Historical emissions from 1950, projected emissions in 2030 based on nationally determined contributions, and emission reductions required by the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**

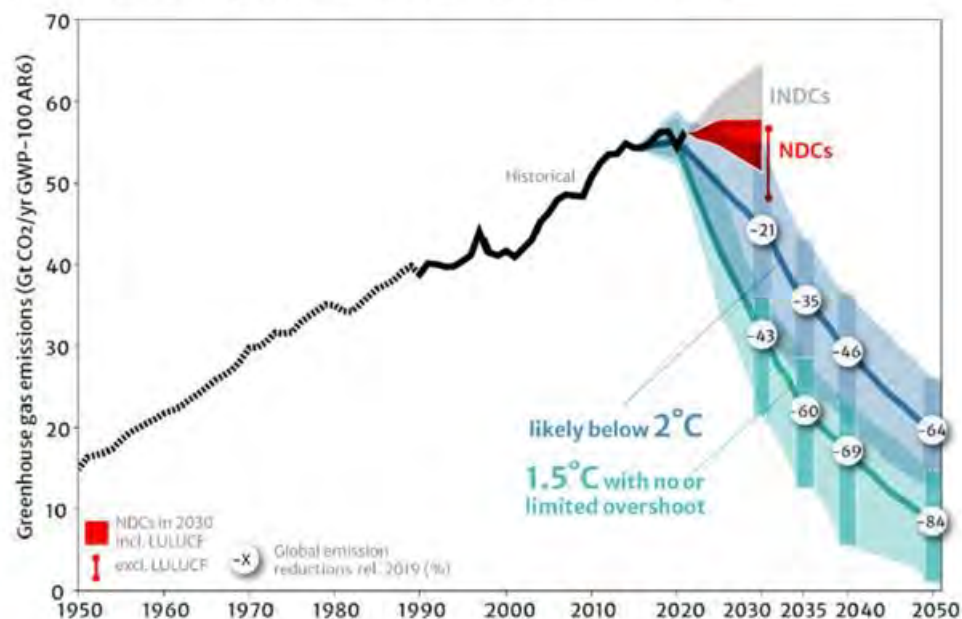


Figura 2. O “balanço global” da Convenção do Clima, mostrando o histórico das emissões antrópicas globais e as trajetórias futuras que seriam necessárias para manter a temperatura dentro dos limites de 2 °C e 1,5 °C. O efeito da implementação das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) prometidas no âmbito do Acordo de Paris também é mostrado [12].

A Convenção do Clima, aprovada na “Cúpula da Terra” Eco92 em 1992 e ratificada por 198 países, tem como objetivo manter as concentrações atmosféricas de gases de efeito estufa abaixo de um nível que causaria “interferência perigosa no sistema climático global” [17]. Não foi definido na Convenção qual nível é “perigoso” e as negociações prosseguiram nos anos seguintes. Grupos ambientalistas, como 350.org, pressionaram por um limite de 350 ppmv (por exemplo, [18]). Uma concentração de CO<sub>2</sub> de 400 ppmv era um valor frequentemente mencionado, mas ultrapassamos esse marco em 2013 (por exemplo, [19]). Entre outros fatores, a marca de 400 ppmv representa um limite acima do qual aumenta rapidamente a probabilidade de eventos de “dipolo atlântico” com água quente no Atlântico Norte tropical e água mais fria no Atlântico Sul Tropical, uma combinação que causa secas severas e incêndios florestais no sudoeste da Amazônia, como em 2005 [20]. A concentração atmosférica de CO<sub>2</sub> no Observatório Mauna Loa, no Havaí, que é o padrão, era de 424,5 ppmv em 06 de julho de 2024 [21].

Em 2015, o critério mudou da concentração de gases para o aumento da temperatura média global acima da média pré-industrial, com o Acordo de Paris descrevendo o limite como “bem abaixo de 2 °C” [22]. Em 2021, na COP26, 1,5 °C acima da média pré-industrial foi decidido como a definição de “perigoso”, embora seja necessária uma luta constante para evitar que esta meta seja abandonada [23]. O termo “pré-industrial” era tradicionalmente considerado o ano de 1750, mas, no seu relatório especial de 2018 sobre 1,5 °C, o Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC) redefiniu o termo como referindo-se a 1850-1900 [24], flexibilizando assim os limites implícitos. Em 2023, a temperatura global situou-se em média 1,36 °C acima da média de 1850-1900, e as temperaturas estavam a aumentar a taxas recorde [25].

“Pontos de inflexão” representam limiares onde um fator de estresse, como temperaturas elevadas ou secas severas, provoca um rápido aumento na probabilidade de uma mudança catastrófica, por exemplo, a substituição da floresta tropical pela savana ([26], p. 775). O aumento da probabilidade não é o mesmo que saltar de um penhasco, resultando imediatamente numa queda para a morte certa. Em vez disso, há um aumento súbito no risco de a catástrofe ocorrer cada ano e, com a passagem do tempo neste nível de risco aumentado, a probabilidade de a catástrofe ocorrer em algum momento da viagem aumenta constantemente.

A tomada de decisões deve reconhecer que, quanto maior a magnitude da catástrofe em questão, menor o nível de risco aceitável, e que as consequências do colapso da floresta amazônica ou do clima global são tais que é necessária extrema precaução [27]. Infelizmente, a progressão de decisões prejudiciais e de omissões em ambas as esferas ao longo das últimas décadas mostra claramente que este princípio tem sido ignorado.

Acredita-se que o limite de 1,5 °C coincida com um ponto de inflexão para a floresta amazônica, e um cálculo deste prevê o colapso da floresta no ano de 2049 [1] (Figura 3). A precisão da data prevista é certamente exagerada, mas o fato de um ponto de não retorno estar próximo é verdade. Os continentes aquecem mais do que a temperatura média global porque 70% do nosso planeta é coberto

por água e a temperatura do ar sobre os oceanos é mais baixa do que a temperatura sobre os continentes. Com uma média global de 1,5 °C acima da linha de base de 1850-1900, a temperatura média na Amazônia aumentaria acima das temperaturas atuais em aproximadamente 2-3 °C, e o clima também seria mais seco, com maior número de dias secos consecutivos [28] (Figura 4). Com temperaturas globais médias mais elevadas, estes fatores aumentam dramaticamente (Figura 4). É claro que os extremos de temperatura e a severidade da seca são muito superiores aos valores das medias, e calor e seca agem em conjunto de forma sinérgica para matar árvores [29]. Prevêem-se secas “sem precedentes” na Amazônia [30], incluindo “super-El Niños” [31].

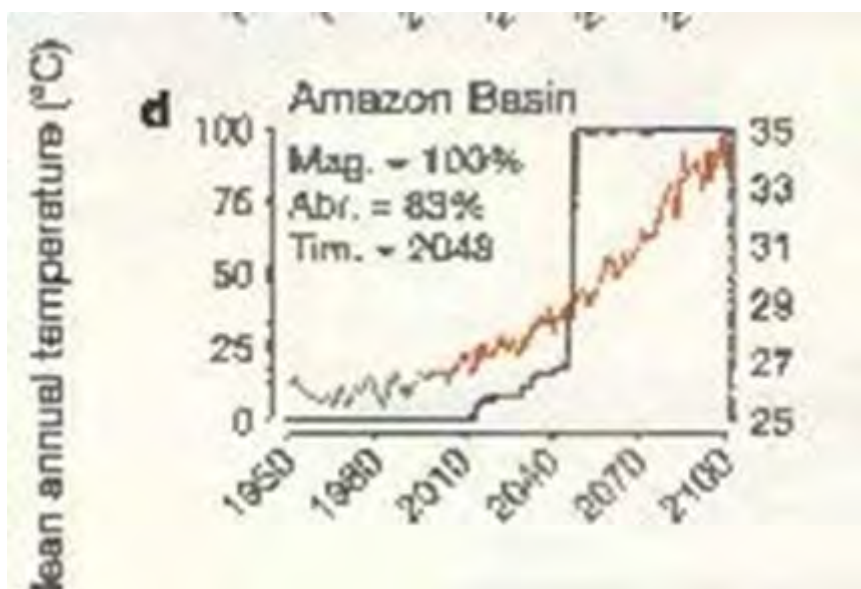


Figura 3. Cálculo do colapso da floresta amazônica em 2049 sob um cenário business-as-usual [1].



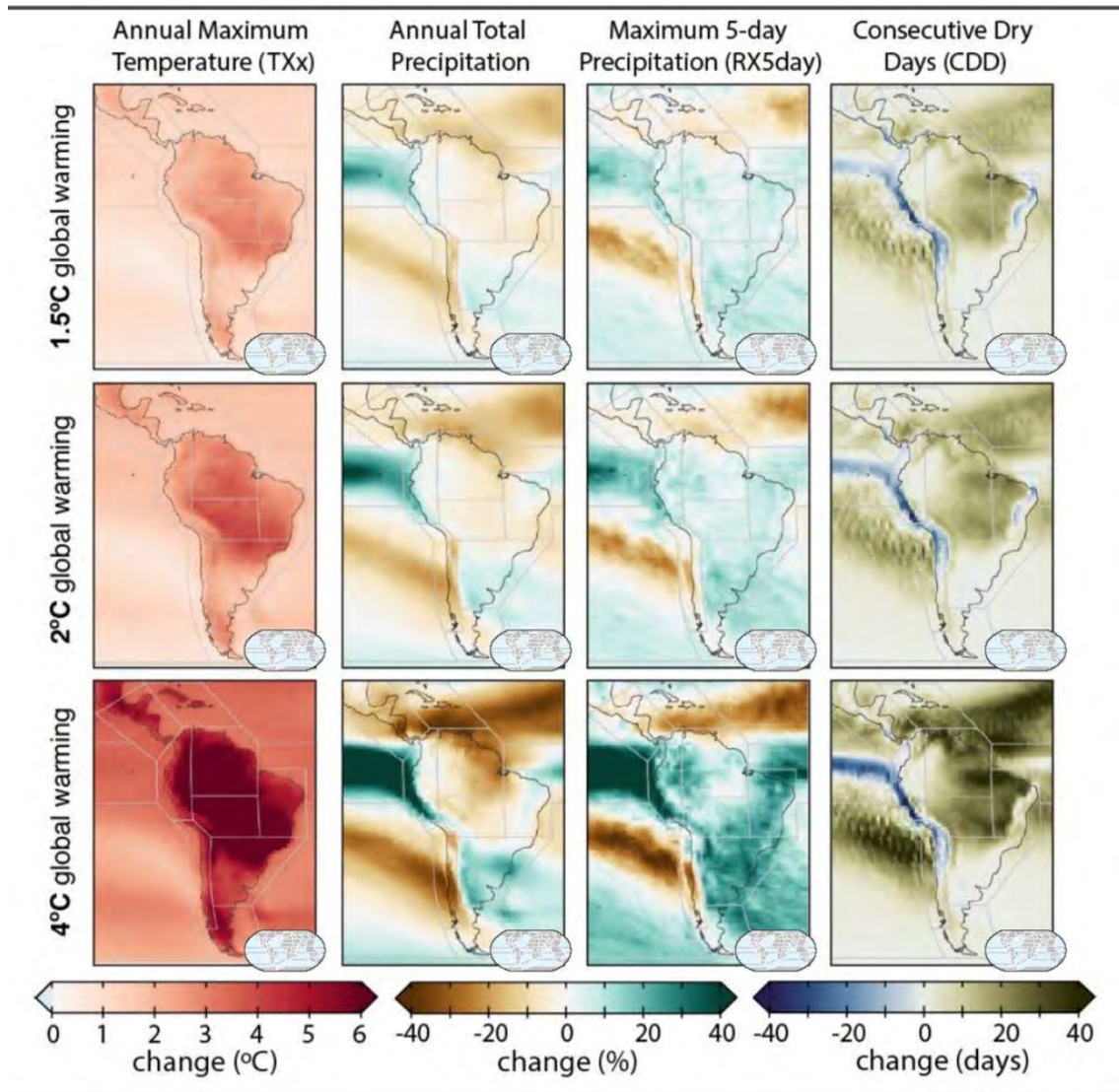


Figura 4. Mapas de valores médios de variáveis climáticas em diferentes níveis de temperatura média global [28].

Existem vários pontos de inflexão para as florestas amazônicas além da temperatura, e todos estão próximos. Estes incluem a duração da estação seca [32] e a percentagem da floresta amazônica que é desmatada [33, 34]. Os sinais de estresse na floresta amazônica já são aparentes. A floresta está perdendo a sua resiliência para recuperar das secas [35]. No sudeste da Amazônia, a floresta está perdendo carbono, como mostram tanto observações terrestres [36] quanto amostras de ar coletadas de aeronaves [37]. Estima-se que 47% da floresta amazônica estaria em risco de colapso até 2050 num cenário climático de “business as usual” [38] (Figura 5).

## Locais da amazônia com maior potencial de colapso

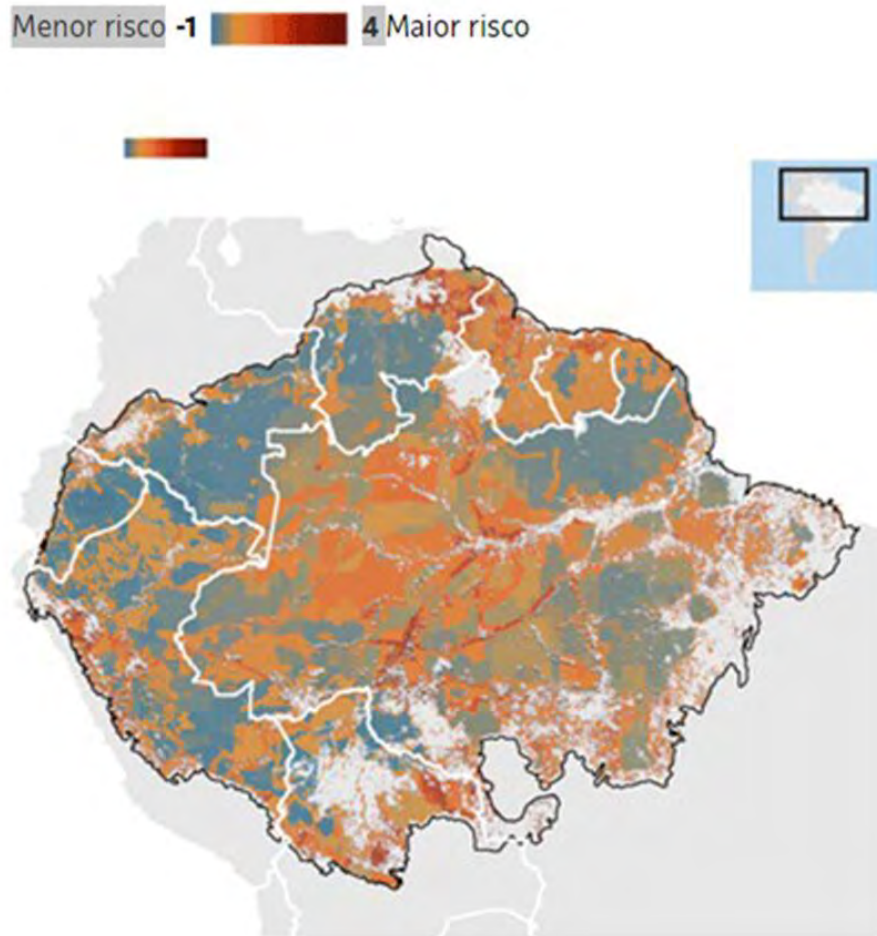


Figura 5. Mapa de áreas com maior probabilidade de colapso até 2050 ([38]; mapa de [39]).

Se a floresta amazônica for substituída por vegetação não florestal, seja pela desmatamento proposital para pastagens e soja ou pelas mudanças climáticas em conjunto com a degradação causada pela exploração madeireira e pelos incêndios florestais, uma enorme quantidade de carbono seria liberada para a atmosfera. Na PanAmazônia (incluindo as porções amazônicas de todos os oito países), em 2013, os estoques de carbono na vegetação totalizaram 58,6 bilhões de toneladas no Brasil [40] e aproximadamente 20 bilhões de toneladas nos demais países. No solo, o metro superior continha 92,9 bilhões de toneladas (baseado em [41], p. 1418), enquanto o solo de 1 a 8 m continha 251,1 bilhões de toneladas (baseado em [42]). Todos estes valores são muito superiores às



emissões anuais de 15 bilhões de toneladas da sociedade humana (Figura 2), o que significa que o clima global seria empurrado para um efeito estufa descontrolado se apenas uma pequena fração disto fosse liberada para a atmosfera ao longo de um intervalo de alguns anos [2]. A situação foi resumida como “Se a Amazônia atingir o ponto de não retorno, as metas de aquecimento global serão ‘detonadas’” [43].

O “Balanço Global” da Convenção do Clima mostra que os compromissos dos países no âmbito do Acordo de Paris (as Contribuições Nacionalmente Determinada, ou NDC) são completamente insuficientes para controlar o aquecimento global, mesmo que todos os países honrassem os seus compromissos, o que não é o caso (Figura 2). A Figura 2 também indica o trajetório de emissões que teria de ser seguido para manter o aquecimento abaixo do limite de 1,5 °C: as emissões líquidas anuais globais teriam de ser reduzidas em 43% até 2030 (daqui a apenas 6 anos), e a diminuição teria atingir 84% até 2050. Estes números não estão sujeitos às negociações habituais na diplomacia, na política e nos negócios, onde a norma é procurar um meio-termo para o compromisso. Os valores de 43% e 84% são simplesmente fixos, a menos que alguém faça outro estudo científico mostrando que deveriam ser diferentes. Estes não estão sujeitos à “arte do acordo” de Trump.

Em resumo, tanto o clima global como a floresta amazônica estão próximos de pontos de não retorno que, se ultrapassados, provocariam mais tarde catástrofes irreversíveis. Cruzar um ponto de inflexão em qualquer uma dessas esferas levaria a cruzar um ponto de inflexão na outra. Não temos quatro anos para tomar medidas eficazes para evitar isso. Uma segunda presidência de Trump poderia ser um factor decisivo para provocar este desastre.

---

*A imagem que abre este artigo mostra área de queimada em desmatamento recente na Gleba Abelhas, uma floresta pública não destinada federal localizada no município de Canutama, Amazonas, muito próxima da TI Juma (Foto: Marizilda Cruppe/Greenpeace/2023).*

---

## Notas

- [1] Trisos, C.H., C. Merow & A.L. Pigot. 2020. [The projected timing of abrupt ecological disruption from climate change](#). *Nature* 580:496–501.
- [2] Fearnside, P.M. & R.A. Silva. 2023. [A seca na Amazônia em 2023 indica um futuro desastroso para a floresta tropical e seu povo](#). *The Conversation*, 06 de novembro de 2023.
- [3] Terra. 2017. [Trump anuncia saída dos EUA do Acordo de Paris sobre clima](#). *Terra*, 01 de junho de 2017.
- [4] BBC (British Broadcasting Corporation). 2020. [What does Trump actually believe on climate change?](#) *BBC*.
- [5] BBC (British Broadcasting Corporation). 2020. [What does Trump actually believe on climate change?](#) *BBC*.
- [6] Nilsen, E. 2024. [What's at stake for the climate if Trump wins? 'A catastrophic outcome.'](#) *CNN*, 03 de julho de 2024.
- [7] *ClimaInfo*. 2024. [Trump apela para o absurdo em ofensiva contra ação climática nos EUA](#). *ClimaInfo*, 05 de julho de 2024.
- [8] Lefebvre, B. & Z. Colman. 2024. [Trump would withdraw US from Paris climate treaty again, campaign says](#). *Politico*, 28 de junho de 2024.
- [9] Heritage Foundation. 2024. [Mandate for Leadership. The Conservative Promise Project 2025. Presidential Transition Project](#). Heritage Foundation, Washington, DC, USA. 886 pp.
- [10] Yang, M. 2024. [Donald Trump claims to 'know nothing' about Project 2025](#). *The Guardian*, 06 de julho de 2024.
- [11] Chait, J. 2018. [Did Donald Trump read the memo? Could he read it?](#) *New York Magazine*, 02 de fevereiro de 2018.
- [12] UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2023. [Technical dialogue of the first global stocktake](#).

[Synthesis report by the co-facilitators on the technical dialogue.](#)

FNCCC/SB/2023/9. UNFNCCC, Bonn, Alemanha. 46 pp.

[13] Fonseca, M.G., L.M. Alves, A.P.D. Aguiar, E. Arai, L.O. Anderson, T.M. Rosan, Y.E. Shimabukuro et al. 2019. [Effects of climate and land-use change scenarios on fire probability during the 21st century in the Brazilian Amazon.](#) *Global Change Biology* 25(9): 2931–2946.

[14] UNFNCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2021a. [‘Country of permafrost’ Current and future permafrost emissions as large as major emitters.](#) Bonn, Alemanha.

[15] Barros, H.S. & P.M. Fearnside. 2019. [Soil carbon is decreasing under “undisturbed” Amazonian forest.](#) *Soil Science Society of America Journal* 83(6): 1779–1785.

[16] Panagopulo, C. 2023. [Ocean surface tipping point could accelerate climate change.](#) University of Texas Institute of Geophysics.

[17] UNFNCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 1992. [United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFNCCC, Bonn, Alemanha. 33 pp.](#)

[18] 350.org 2024. [We fight for a world beyond fossil fuels.](#)

[19] NASA (National Aeronautics and Space Administration). 2013. [NASA scientists react to 400 ppm carbon milestone.](#) NASA, 21 de maio de 2013.

[20] Cox, P.M., P.P. Harris, C. Huntingford, R.A. Betts, M. Collins, C.D. Jones, T.E. Jupp, J.A. Marengo & C.A. Nobre. 2008. [Increasing risk of Amazonian drought due to decreasing aerosol pollution.](#) *Nature* 453: 212–215.

[21] [Daily CO<sub>2</sub>. 2024.](#) Daily CO<sub>2</sub>. h

[22] UNFNCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2015. [Paris Agreement.](#) UNFNCCC, Bonn, Alemanha. 16 pp.

[23] UNFNCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2021b. [UN Secretary-General: COP26 must keep 1.5 degrees celsius goal alive.](#) UNFNCCC, 01 de novembro de 2021.

[24] IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2018. [Special Report: Global Warming of 1.5 °C](#). Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.

[25] NASA (National Aeronautics and Space Administration). 2024. [Global Temperature. Latest annual average anomaly:2023. Global Temperature | Vital Signs – Climate Change: Vital Signs of the Planet.](#)

[26] IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2007. [Climate Change 2007: The Physical Science Basis](#). Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido. h

[27] Fearnside, P.M. 1997. [Limiting factors for development of agriculture and ranching in Brazilian Amazonia](#). *Revista Brasileira de Biologia* 57(4): 531–549.

[28] IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2021. [Climate Change 2021: The Physical Science Basis](#). Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.

[29] Fearnside, P.M. 2019. [Amazônia e o aquecimento global](#). *Amazônia Real*.

[30] Kay, G., N.J. Dunstone, D.M. Smith, R.A. Betts, C. Cunningham & A.A. Scaife. 2022. [Assessing the chance of unprecedented dry conditions over North Brazil during El Niño events](#). *Environmental Research Letters* 17(6): art. 064016.

[31] Latif, M., V.A. Semenov & W. Park. 2015. [Super El Niños in response to global warming in a climate model](#). *Climatic Change* 132(4): 489–500.

[32] Sampaio, G., L.S. Borma, M. Cardoso, L.M. Alves, C. von Randow, D.A. Rodriguez, C.A. Nobre & F.F. Alexandre. 2018. [Assessing the possible impacts of a 4 °c or higher warming in Amazonia](#). In: C.A. Nobre et al. (eds.), *Climate Change Risks in Brazil*. Springer, Amsterdam. pp. 201–218.

[33] Lovejoy T.E. & C. Nobre. 2018. [Amazon tipping point](#). *Science Advances* 4: art. eaat2340.

- [34] Nobre, C.A., G. Sampaio, L.S. Borma, J.C; Castilla-Rubio, J.S. Silva & M. Cardoso. 2016. [Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm](#). *Proceedings of the National Academy of Science USA* 113 (39):10759–10768.
- [35] Boulton, C.A., T.M. Lenton & N. Boers. 2022. [Pronounced loss of Amazon rainforest resilience since the early 2000s](#). *Nature Climate Change* 12: 271–278.
- [36] Staal, A., S.C. Dekker, M. Hirota & E.H. van Nes. 2015. [Synergistic effects of drought and deforestation on the resilience of the south-eastern Amazon rainforest](#). *Ecological Complexity* 22: 65–75.
- [37] Gatti, L.V., L.S. Basso, J.B. Miller et al. 2021. [Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change](#). *Nature* 595: 388–393.
- [38] Flores, B.M., E. Montoya, B. Sakschewski, N. Nascimento, A. Staal, R.A. Betts, C. Levis, D.M. Lapola, A. Esquivel-Muelbert, C. Jakovac, C.A. Nobre, R.S. Oliveira, L.S. Borma, D. Nian, N. Boers, S.B. Hecht, H. ter Steege, J. Arieira, I.L. Lucas, E. Berenguer, J.A. Marengo, L.V. Gatti, C.R.C. Mattos & M. Hirota. 2024. [Critical transitions in the Amazon forest system](#). *Nature* 626: 555–564.
- [39] Sassini, V. 2024. [Quase metade da amazônia caminha para ponto de inflexão rumo ao colapso até 2050, diz pesquisa](#). *Folha de S. Paulo*, 14 de fevereiro de 2024.
- [40] Nogueira, E.M., A.M. Yanai, F.O.R. Fonseca & P.M. Fearnside. 2015. [Carbon stock loss from deforestation through 2013 in Brazilian Amazonia](#). *Global Change Biology* 21: 1271–1292.
- [41] Quesada, C.A., J. Lloyd, L.O. Anderson, N.M. Fyllas, M. Schwarz & C.I. Czimczik. 2011. [Soils of Amazonia with particular reference to the RAINFOR sites](#). *Biogeosciences* 8: 1415–1440.
- [42] Trumbore, S.E., E.A. Davidson, P.B. Camargo, D.C. Nepstad & L.A. Martinelli. 1995. [Below-ground cycling of carbon in forests and](#)



[pastures of eastern Amazonia](#). *Global Biogeochemical Cycles* 9(4): 515–528.

[43] Dewan, A. 2022. [Crucial tropical forests were destroyed at a rate of 10 soccer fields a minute last year](#). CNN, 28 de abril de 2022.



Sobre a matéria



 **Philip Martin Fearnside**

É doutor pelo Departamento de Ecologia e Biologia Evolucionária da Universidade de Michigan (EUA) e pesquisador titular do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), em Manaus (AM), onde vive desde 1978. É membro da Academia Brasileira de Ciências. Recebeu o Prêmio Nobel da Paz pelo Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC), em 2007. Tem mais de 600 publicações científicas e mais de 500 textos de divulgação de sua autoria que podem ser acessados aqui. <https://philip.inpa.gov.br>