

Ponto de não retorno

Cooperação regional e global
para prevenir o colapso da Amazônia

Mensagens-chave

- Amazônia aproxima-se de ponto de não retorno, com risco de colapso parcial ou quase total das florestas.
- O estresse sobre a Amazônia decorre principalmente pelo efeito das mudanças climáticas globais, sendo agravado pelo desmatamento e incêndios.
- À medida que a pressão aumenta, a mortalidade das florestas cresce, intensificando o estresse climático.
- Partes da borda e interior do bioma mostram sinais de aproximação desse ponto, com secas históricas e mega incêndios florestais.
- Prevenção exige: reduzir emissões globais, restaurar a cobertura florestal do bioma e aumentar a capacidade adaptativa local.
- Cooperação regional amazônica e apoio financeiro do norte global são cruciais para conter a crise. A OTCA tem papel-chave nessa articulação e na produção e disseminação de informação sobre a resiliência Amazônica.

O risco crescente do ponto de não retorno da Amazônia

As evidências científicas indicam que a Amazônia está caminhando para um **ponto de não retorno**.¹ Isso significa que as florestas podem perder a capacidade de se recuperar de distúrbios e entrar em um processo de autodegradação. Há uma crescente preocupação de que essa transição ocorra ainda neste século, com mudanças drásticas e irreversíveis nos ecossistemas, e com impactos locais e globais.

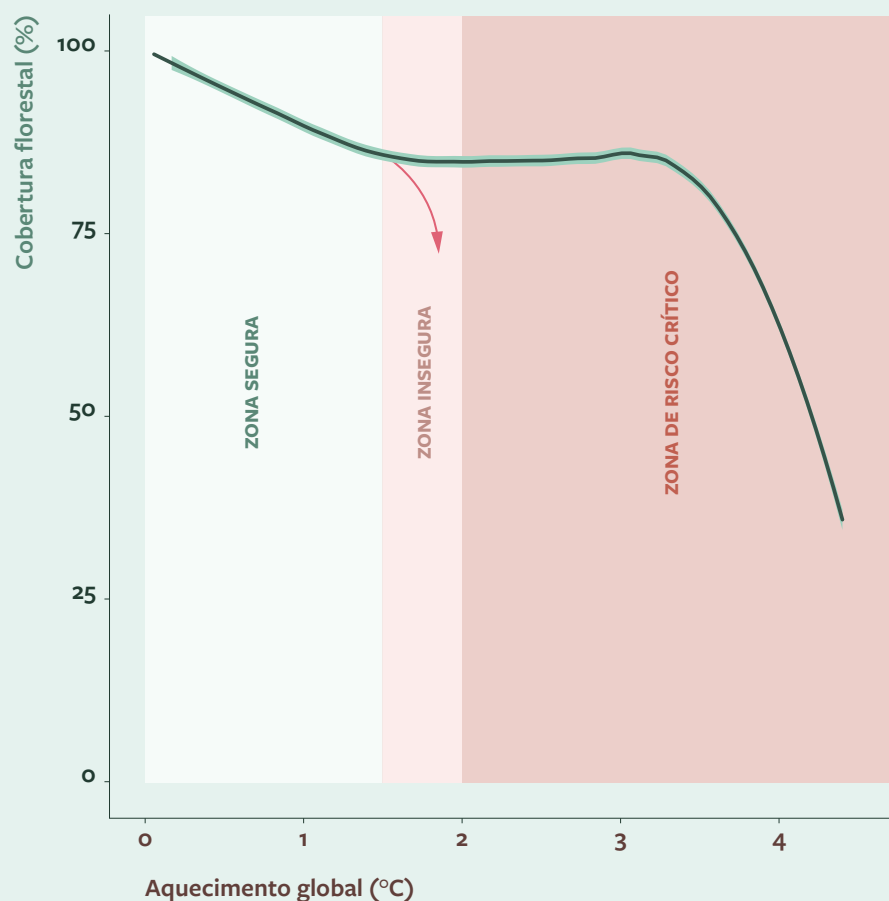
Uma vez ultrapassado o ponto de não retorno, controlar os distúrbios torna-se muito mais difícil, pois eles passam a ser retroalimentados pela própria dinâmica do sistema. Secas se tornarão mais severas, possibilitando incêndios florestais de proporções nunca antes vistas e incontroláveis (fig. 1).

Mesmo um colapso parcial da Amazônia já teria impactos severos sobre a biodiversidade e o funcionamento dos ecossistemas, como a produção regional de chuvas e a disponibilidade de alimento, afetando a vida dos Povos Indígenas e das comunidades locais, e pondo em

risco a estabilidade climática do planeta. A alteração do regime das chuvas afetaria grandes áreas da América do Sul, ameaçando o abastecimento de água e energia a milhões de pessoas dentro e fora da Amazônia, por meio dos **rios voadores** que transportam umidade para regiões à oeste e ao sul do continente. Esse processo agravaria eventos extremos, com impactos severos em áreas urbanas e rurais da Amazônia.¹⁻⁴

Em 2023 e 2024, secas extremas e consecutivas, agravadas por um forte El Niño, geraram cenas bastante incomuns, anunciando que o sistema amazônico pode realmente estar em desequilíbrio na direção do ponto de não retorno. Alguns dos maiores rios secaram completamente, interrompendo a navegação e isolando cidades e comunidades por meses. Algumas comunidades ribeirinhas e indígenas ficaram sem acesso à água potável, apesar de estarem no lugar mais abundante em água doce no planeta. Milhares de animais morreram com o superaquecimento das águas dos rios e lagos. Incêndios enormes penetraram em florestas remotas da Amazônia, resultando no maior registro histórico de área queimada.⁵ Nas próximas décadas, partes da Amazônia podem se tornar inabitáveis devido ao calor extremo, isolamento por dificuldade de navegação, falta de água e alimentos.^{4,6,7}

Figura 1. O ponto de não retorno e os mecanismos de retroalimentação na transformação do sistema amazônico.



Amazônia depois do ponto de não retorno

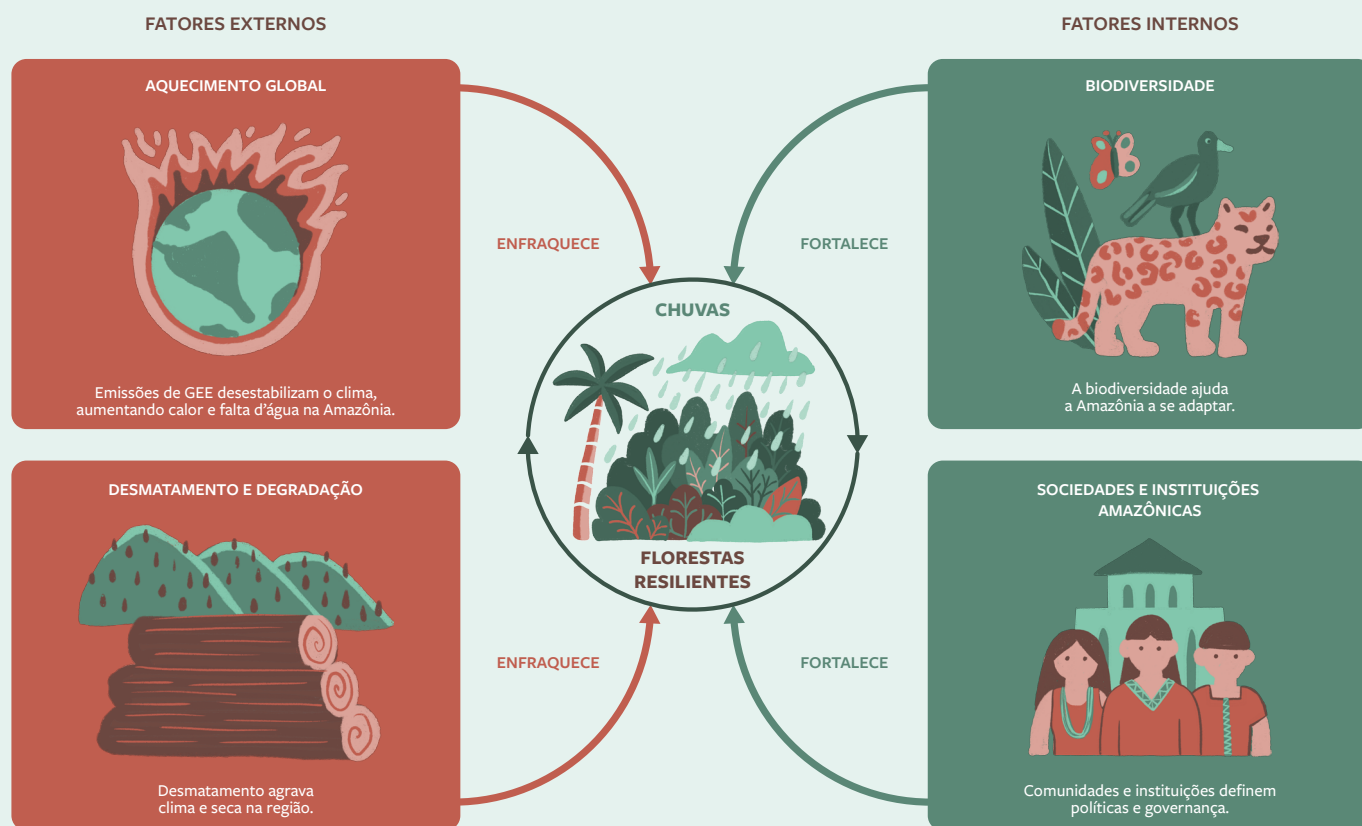
A seca é um dos principais fatores que podem levar a Amazônia ao ponto de não retorno (fig. 1). As florestas dependem de muita água para se manterem estáveis. A redução das chuvas compromete esse equilíbrio e desencadeia um ciclo acelerado de degradação. O desmatamento e outros distúrbios, como incêndios florestais e extração ilegal de madeira, intensificam a perda de cobertura vegetal, enfraquecendo os fluxos de umidade (rios voadores), aproximando as florestas do ponto de não retorno.¹⁻³

O fogo é outro fator central (fig. 1). Sua ignição está fortemente associada à presença humana, sobretudo em áreas próximas a estradas, nas extensas pastagens e zonas de desmatamento (fig. 2). Quando uma floresta tropical queima pela primeira vez, acumula mais material combustível e torna-se mais aberta e seca, aumentando sua inflamabilidade e a probabilidade de novos incêndios. Esse processo aprisiona o ecossistema em um estado aberto, degradado e incapaz de contribuir para os fluxos de umidade vitais da região, e acaba por reduzir drasticamente a **resiliência** florestal na escala do bioma.¹

Com o agravamento das mudanças climáticas, a Amazônia acumula estresse e perde resiliência (fig. 2). Hoje, as florestas ainda conseguem suportar distúrbios, mas pressões contínuas podem desencadear um processo de transição irreversível, auto-organizada, levando a Amazônia a um colapso parcial ou do sistema como um todo. Essa **transição crítica** é conhecida em diversos sistemas naturais, sociais e econômicos,⁸ e há um risco considerável de que possa acontecer na Amazônia ainda neste século.^{1,9}

A revisão completa e mais recente sobre o ponto de não retorno da Amazônia¹ identificou dois limiares críticos do sistema que poderiam iniciar um processo de colapso, o aquecimento global entre 2 e 6°C (em relação ao período pré-industrial), e o desmatamento acumulado em 20% da área total do bioma florestal. Porém, considerando que secas extremas, incêndios e outros distúrbios crescentes atuam em conjunto, amplificando os impactos negativos, o ponto de não retorno poderia ser antecipado, desencadeando o colapso da floresta.¹ Para prevenir esse risco e seus impactos globais, dois limites seguros amazônicos foram propostos, o aquecimento global precisa estabilizar abaixo de 1,5°C e o desmatamento acumulado em 10%.^{1,9}

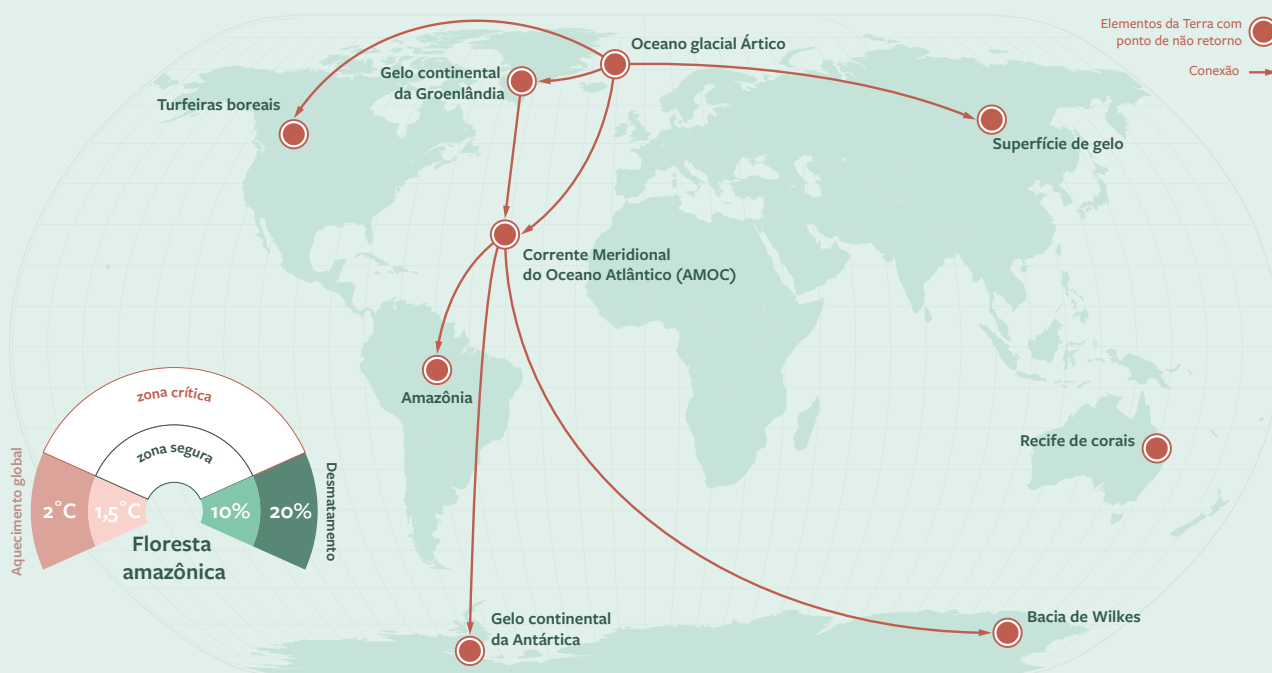
Figura 2. Dinâmicas de mudança na resiliência da Amazônia.



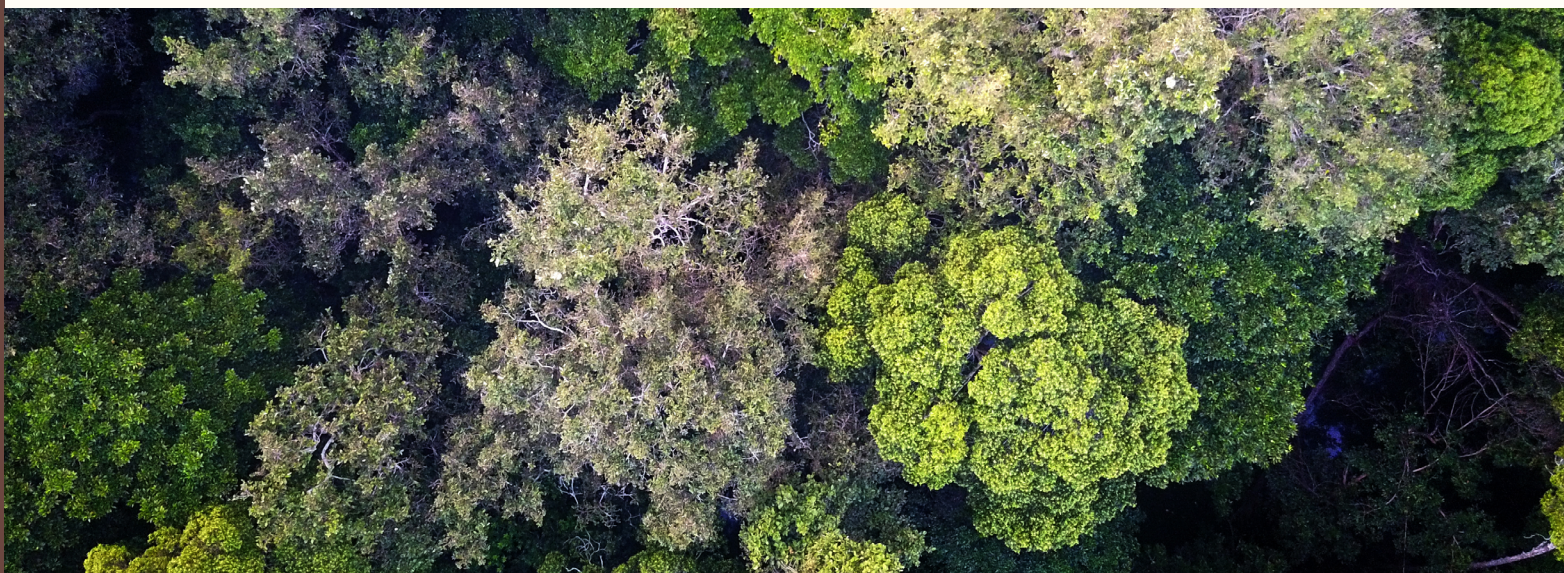
Amazônia como parte do Sistema Terra

As projeções de aquecimento global entre cerca de 2°C a 4°C, estimadas pelo IPCC já são alarmantes, mas elas não levam em consideração que podem desencadear efeitos em cascata em escala global e desestabilizar componentes fundamentais do planeta. Elementos como a Corrente Meridional do Atlântico (AMOC), as turfeiras boreais e o gelo continental da Groenlândia e Antártica, também controlam a temperatura do planeta e podem aquecer o planeta em até 10°C e elevar o nível do mar

em 60 metros ao longo deste e do próximo século.^{9,15} Esses elementos hoje atuam para estabilizar o clima da Terra, mas por possuírem ponto de não retorno próprios, eles poderiam entrar em processo de colapso e acelerar uma mudança drástica no clima do planeta. Por isso, a definição do limite seguro planetário de 1,5°C tem como base o conjunto desses elementos e cada fração de grau a mais implica em enorme risco de desestabilizar o sistema Terra como um todo.^{9,15}



Box. Amazônia como parte do Sistema Terra



Pontos de transformação positiva

‘Pontos de transformação positiva’ (adaptado do inglês *positive tipping points*) são mudanças rápidas e benéficas que podem impulsionar sociedades e ecossistemas rumo à sustentabilidade.^{9,11} Na Amazônia, algumas ações podem gerar grandes transformações que podem ganhar escala, como subsídios para agroflorestas, que ampliam a segurança alimentar e criam novos mercados. Ativar esses pontos é urgente para evitar o ponto de não retorno e manter o sistema dentro de seus limites seguros (Box).

Três pilares estratégicos são fundamentais (fig. 3) para manter a Amazônia resiliente: 1) reduzir drasticamente as emissões líquidas globais, 2) restaurar a cobertura florestal do bioma, e 3) fortalecer a capacidade adaptativa das populações locais. Essas estratégias precisam de um esforço de cooperação regional e global para impulsionar pontos de transformação positiva e acelerar a transição necessária.

A estratégia primordial envolve reduzir as emissões líquidas globais de gases de efeito estufa para manter o aquecimento abaixo de 1,5°C.¹² Com esse limite podendo ser ultrapassado antes de 2030, é urgente acelerar a transição energética dos maiores emissores, combinando incentivos políticos e econômicos, e em última fase o banimento legal dos combustíveis fósseis.^{11,13} Se essa cooperação global falhar, a Amazônia dificilmente resistirá às mudanças climáticas.

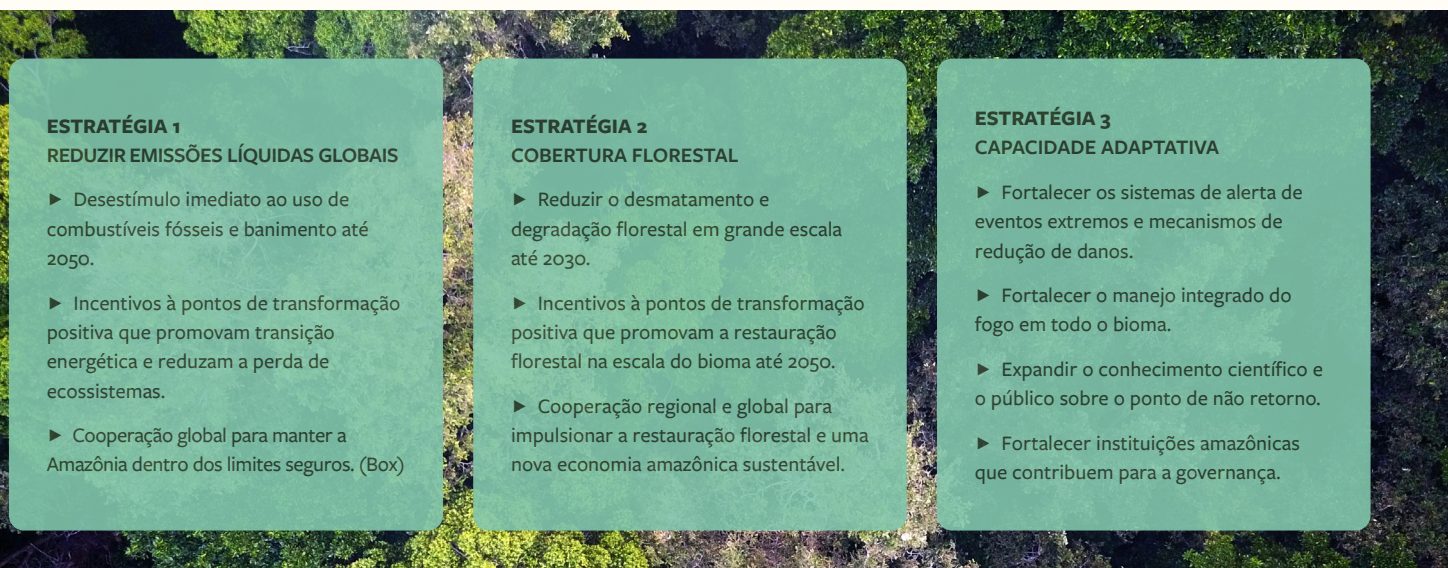
A cooperação regional entre os países amazônicos para reduzir o desmatamento líquido e restaurar a cobertura florestal do bioma é urgente. A recuperação do arco do desmatamento é prioritária, pois ali ocorre o maior impacto na redução dos rios voadores.^{3,10,14} O Brasil desempenha papel chave, já que suas florestas abastecem um terço das chuvas na Amazônia boliviana e um quinto na peruana e colombiana¹, fluxos afetados pelo desmatamento, mas que podem ser recuperados pela restauração florestal.¹⁴

Prevenir o colapso amazônico exige ainda fortalecer a capacidade adaptativa das sociedades locais, tanto urbanas quanto rurais.⁴ Em partes da Amazônia boliviana, e na região ao norte do bioma no estado brasileiro de Roraima e em partes da Venezuela e Guiana, eventos climáticos extremos e mega incêndios já são recorrentes. No entanto, mesmo regiões centrais da Amazônia estão vivenciando secas e incêndios inéditos.^{1,2} Portanto, é urgente o fortalecimento da adaptação climática em toda a Amazônia, com foco no manejo integrado do fogo e nas respostas aos eventos de secas e cheias, tanto para reduzir os danos aos povos locais, mas também para possibilitar os pontos de transformação positiva, tornando o sistema mais resiliente.

A restauração florestal em grande escala deve promover uma nova economia amazônica, com mercados e infraestrutura sustentáveis e que contribua para aumentar a qualidade de vida das populações locais. Essa ação precisa respeitar os direitos e conhecimentos ancestrais dos povos da floresta. Manter a Amazônia é um desafio global. O controle do desmatamento, a restauração florestal e o desenvolvimento de uma nova economia Amazônica devem contar com financiamento dos países do Norte Global, principais responsáveis historicamente pelo aquecimento global e com maior capacidade econômica para apoiar essas iniciativas.

A Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA) tem impulsionado a cooperação regional por meio de iniciativas como a Rede de Autoridades Florestais (RAFO), Rede Amazônica de Manejo Integrado do Fogo (RAMIF), a Rede de Autoridades de Água (RADA) e o Mecanismo Amazônico de Povos Indígenas (MAPI). Essa articulação multilateral é fundamental para o êxito das estratégias de restauração florestal e para o fortalecimento da capacidade adaptativa das comunidades locais. Por outro lado, a redução das emissões líquidas de gases de efeito estufa dependerá de esforços de cooperação em escala global. Nesse sentido, as Conferências das Partes da ONU (COPs) e outros fóruns multilaterais oferecem oportunidades cruciais para avançar em compromissos capazes de manter a Amazônia dentro de seus limites seguros.

Figura 3. O tripé estratégico para prevenir o colapso da Amazônia.



Recomendações



REDUZIR AS EMISSÕES LÍQUIDAS GLOBAIS DE GASES DE EFEITO ESTUFA

Negociar com os países, grandes emissores, a reduzir o consumo de combustíveis fósseis, degradação dos ecossistemas e outras atividades que promovem emissões, e com isto manter o aquecimento global abaixo de 1,5°C.



RESTAURAR A COBERTURA FLORESTAL NO BIOMA

Reduzir o desmatamento líquido até 2030 e recuperar florestas desmatadas e degradadas até 2050, priorizando o arco do desmatamento e áreas que influenciam rios voadores, integrando soluções baseadas na natureza.



FORTALECER A CAPACIDADE ADAPTATIVA DAS SOCIEDADES LOCAIS

Implementar planos de adaptação climática, manejo do fogo e resposta a eventos extremos, com investimentos em instituições chave, infraestrutura e serviços básicos nos países amazônicos.



CONSTRUIR UMA NOVA ECONOMIA AMAZÔNICA SUSTENTÁVEL

Desenvolver cadeias produtivas e de valor sustentáveis, baseadas na sociobiodiversidade, garantindo os direitos sobre propriedade intelectual dos detentores do conhecimento local e ampliando o acesso a crédito e tecnologia para as populações locais.



GARANTIR COOPERAÇÃO E FINANCIAMENTO CLIMÁTICO

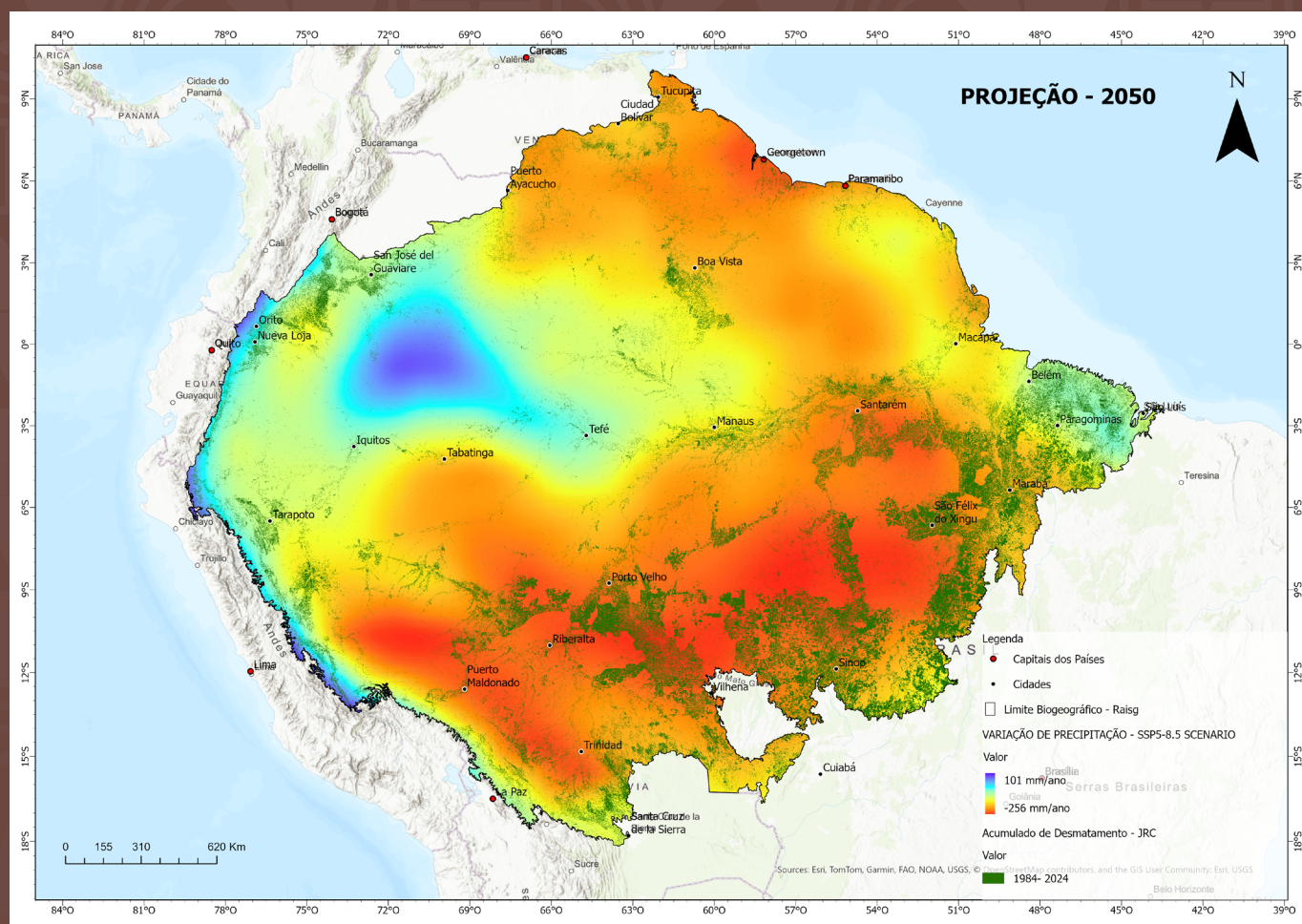
A OTCA está empenhada em engajar países amazônicos em metas conjuntas e assegurar investimento financeiro do norte global que promovam as estratégias necessárias para manter a Amazônia dentro de seus limites seguros.

Trajetórias amazônicas e Ponto de não retorno

O sucesso das estratégias de combate ao Ponto de Não Retorno depende, em grande medida, dos esforços de cooperação regional, bem como de acordos diplomáticos na relação Norte-Sul.

O aquecimento global já causou a redução das chuvas nas partes sul, norte e central da Amazônia, e aumento das temperaturas em praticamente todo o bioma.¹ Segundo as projeções dos

melhores modelos, essas mudanças se intensificarão até 2050, testando os limites de sobrevivência das árvores, facilitando a propagação de mega incêndios florestais² e o desmatamento.³ Esse aumento na aridez deve dificultar a restauração florestal do bioma, necessária para manter o sistema amazônico resiliente. Esforços de restauração são portanto urgentes, antes que o clima se torne desfavorável.



Mapa. Modelos do IPCC projetam para 2050 uma redução na quantidade de chuva anual nas regiões sul, centro-leste e norte da Amazônia, incluindo a região do ‘arco do desmatamento’, onde avançam projetos de restauração florestal em grande escala. A restauração das áreas desmatadas historicamente (em verde) pode sequestrar carbono da atmosfera e promover uma nova economia sustentável. Porém, o aumento da aridez nessas regiões indica que essas iniciativas precisam acelerar, antes que o clima se torne desfavorável.

Glossário

PONTO DE NÃO RETORNO

Nível máximo de estresse que um sistema pode suportar, antes de iniciar o colapso para outro estado de equilíbrio. Também conhecido como ponto de bifurcação, ou estado de equilíbrio instável. Conforme o sistema se aproxima desse ponto, ele perde resiliência e pode colapsar mais facilmente por distúrbios.

RIOS VOADORES

Fluxos atmosféricos enriquecidos de umidade pela evaporação nos oceanos e corpos d'água, e pela evapotranspiração da vegetação, e que se movem com os ventos predominantes, transportando nuvens e chuva para outras regiões.

RESILIÊNCIA

Capacidade de um sistema persistir em um estado de equilíbrio diante de distúrbios que o empurram para outro estado de equilíbrio. Também pode ser compreendida como a distância do ponto de não retorno.

TRANSIÇÃO CRÍTICA

Comportamento em que o sistema ultrapassa um ponto de não retorno e passa por uma transição para um estado alternativo de equilíbrio, impulsionada por retroalimentação.

SUGESTÃO DE CITAÇÃO

Flores, B. M. (2025). Ponto de não retorno. Cooperação regional e global para prevenir o colapso da Amazônia. *Trajetórias Amazônicas* nº1. [Policy Brief]. Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA). Disponível em <https://www.oraotca.org/pt>

Referências

- 1 Flores, B. M. et al. (2024). Critical transitions in the Amazon forest system. *Nature*, 626(7999), 555-564.
- 2 Lapola, D. M. et al. (2023). The drivers and impacts of Amazon forest degradation. *Science*, 379(6630).
- 3 Staal, A. et al. (2020). Feedback between drought and deforestation in the Amazon. *Environmental Research Letters*, 15(4), 044024
- 4 Brondizio, E. S. (2025). The entangled Indigenous, rural, and urban realities in Amazonia's governance. *AMBIO*.
- 5 Machado, M. S. et al. (2024). Emergency policies are not enough to resolve Amazonia's fire crises. *Communications Earth & Environment*, 5(1).
- 6 De Assis Costa et al. (2023) Land market and illegalities: the deep roots of deforestation in the Amazon. Science Panel for the Amazon, United Nations Sustainable Development Solutions Network.
- 7 Giles, A., & Flores, B. M. (2025). Brazil's "devastation bill" empowers criminals. *Science*, 389(6760), 583.
- 8 Scheffer, M. (2009). Critical Transitions in Nature and Society. *Princeton University Press eBooks*.
- 9 Lenton, T.M. et al. (2023). The Global Tipping Points Report 2023. University of Exeter, Exeter, UK.
- 10 Jakovac, C. et al. (2024). Strategies for implementing and scaling up forest restoration in the Amazon. Science Panel for the Amazon, United Nations Sustainable Development Solutions Network.
- 11 Lenton, T. (2025). Positive tipping points. *Oxford University Press eBooks*.
- 12 UNFCCC (2015) Adoption of the Paris Agreement.
- 13 Nijse, F. et al. (2025). How a positive tipping point cascade in power, transport and heating can accelerate the low-carbon transition. *Research Square (Research Square)*.
- 14 Staal, A. et al. (2024). Targeted rainfall enhancement as an objective of forestation. Targeted rainfall enhancement as an objective of forestation. *Global Change Biology*, 30(1).
- 15 McKay, D.I.A. et al. (2022). Exceeding 1.5°C global warming could trigger multiple climate tipping points. *Science*, 377(6611).

BERNARDO FLORES

bernardo.flores@otca.org

Doutor com dupla-titulação em ecologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Universidade de Wageningen (Holanda). Pesquisa há 20 anos a ecologia amazônica, os efeitos do fogo e a resiliência do sistema florestal ao risco de um ponto de não retorno.

COORDENAÇÃO CIENTÍFICA ORA

Arnaldo Carneiro

arnaldo.carneiro@otca.org

COORDENAÇÃO EDITORIAL ORA

Paula Drummond

PRODUÇÃO CARTOGRÁFICA E MODELAGEM ORA

Isabelle Vilela, Maycon Castro,
Maria Fernanda Ribeiro, Mathias
Alvarez e Rafaela Cipriano

DESIGN, DIAGRAMAÇÃO E ILUSTRAÇÕES

Patricia Sardá | Estúdio Abanico

FOTOGRAFIAS

Adobe Stock

AVISO DE RESPONSABILIDADE

Este documento constitui uma compilação técnico-informativa sobre um tema prioritário para a Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA), elaborada com o propósito de subsidiar e enriquecer o debate regional. As opiniões, análises e interpretações aqui apresentadas correspondem exclusivamente a seus autores. Seu conteúdo não reflete necessariamente a posição oficial da OTCA nem de seus Países Membros. As informações apresentadas passaram por curadoria técnica que respalda sua credibilidade.

OBSERVATÓRIO REGIONAL AMAZÔNICO (ORA)

É o centro de referência da OTCA que integra dados, testa inovações e dissemina informações apoiando os países membros na cooperação e na tomada de decisões.

ORGANIZAÇÃO DO TRATADO DE COOPERAÇÃO AMAZÔNICA (OTCA)

A OTCA é uma organização intergovernamental, formada por oito países amazônicos: Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela, que assinaram o Tratado de Cooperação Amazônica, tornando-se o único bloco socioambiental da América Latina.

OTCA / ORA

SEPN 510, Bloco A, 3º andar – Asa Norte | Brasília (DF), Brasil, CEP: 70-750-521

ora@otca.org | <https://www.oraotca.org/>

© OTCA 2025 - Secretaria Permanente da Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (SP/OTCA)

