

Adaptação Climática na Amazônia

Desenvolvendo caminhos para estratégias eficazes

Mensagens-chave

- A Amazônia enfrenta ameaças climáticas que a colocam sob riscos cada vez mais elevados, exigindo fortalecer as ações de adaptação e resiliência, integrando as dimensões sociais, biofísicas, econômicas e institucionais que regem o bioma amazônico.
- As ações de adaptação devem priorizar as populações mais vulnerabilizadas, reconhecendo as relações de interdependência econômica, cultural, física e humana que há entre a floresta, o clima e a sociedade.
- Cada atividade estratégica executada deve ser estruturada na convergência entre o conhecimento científico, as negociações políticas possíveis e o apoio de parcerias internacionais, assegurando seus benefícios.
- A busca pela redução ambiciosa dos impactos negativos dos eventos climáticos extremos sobre as sociedades amazônicas serve como um ponto de partida para priorizar as ações locais.



Porquê os eventos climáticos extremos importam

As mudanças do clima desconhecem fronteiras nacionais. Na região amazônica, a crise climática se manifesta como um fenômeno que entrelaça desigualdades sociais e transformações ecológicas. Os mecanismos climáticos próprios do bioma, inerentes à circulação atmosférica amazônica, conectam oito países, enquanto as ações antrópicas influenciam diretamente esse padrão afetando o

abastecimento, a segurança hídrica e a estabilidade social.^{1,2} O cerne da agenda de adaptação para a Amazônia é compreender que a crise climática deixou de ser um problema futuro, e já se materializa no presente. Compreender os riscos sociais, econômicos e climáticos é o primeiro passo para definir prioridades, organizar as agendas de ação e direcionar recursos de forma estratégica.³

Glossário

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)

Conjunto de 17 objetivos globais estabelecidos pela Organização das Nações Unidas para erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir prosperidade para todos até 2030. Os ODSs abrangem temas como fome zero, saúde, educação, igualdade de gênero, água limpa, energia renovável, ação climática e parcerias globais, dentre outros.

AGENDA 2030

Plano global da ONU composto pelas ODS para erradicar a pobreza, proteger o planeta e promover prosperidade. O termo “2030” refere-se ao prazo estabelecido: até o ano 2030, os 193 países signatários se propõem a alcançar as metas designadas através de ações integradas em dimensões sociais, econômicas e ambientais.

RIOS VOADORES

No contexto amazônico, a evapotranspiração das árvores libera enormes volumes de umidade que são levados pelos ventos alísios do leste para o oeste, ao encontrarem a Cordilheira dos Andes, são desviados para o sul, levando chuvas para o Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, além de países vizinhos.

INDICADORES GLOBAIS DE ADAPTAÇÃO

Métricas padronizadas internacionalmente para medir e monitorar o progresso das ações de adaptação às mudanças climáticas em diferentes países e contextos. Na data de publicação deste, ainda está em progresso.

SSP5-8.5 (SHARED SOCIOECONOMIC PATHWAY 5-8.5)

Cenário climático de trajetória socioeconômica compartilhada globalmente, representa um futuro de altas emissões de gases de efeito estufa. Este cenário projeta um mundo onde o desenvolvimento é alimentado por combustíveis fósseis, com crescimento econômico acelerado, mas desigual, ausência de políticas climáticas efetivas e exploração intensiva de recursos naturais.

VULNERABILIDADES SOCIOAMBIENTAIS E A URGÊNCIA DA ADAPTAÇÃO

Para além dos cenários e projeções climáticas que demonstram uma tendência de aumento da temperatura e de diminuição da precipitação total na Amazônia, os extremos climáticos crescem cada vez mais na frequência, intensidade e duração. Esses eventos funcionam como “gatilhos” climáticos, iniciando a ocorrência de impactos em cadeia nos sistemas sociais e ecológicos. Um exemplo são os **rios voadores**, que carregam umidade e fomentam a conexão Atlântico-Andes, na qual um evento climático no Atlântico Norte pode atuar como um gatilho que afeta os rios voadores, desviando a zona de convergência intertropical propagando um cenário de seca na região. Que por sua vez gera riscos transfronteiriços de longo alcance, afetando potencialmente a estabilidade política e social da região.⁴

A degradação do bioma compromete a base da sobrevivência das populações locais que dependem diretamente da floresta para alimentação, água, renda e identidade cultural. A perda de biodiversidade enfraquece a resiliência da floresta e amplia os riscos sociais, criando um círculo vicioso em que comunidades locais e tradicionais ficam mais expostas a eventos extremos. A Amazônia é, portanto, o epicentro de vulnerabilidades compartilhadas: a erosão de sua biodiversidade significa, ao mesmo tempo, erosão da capacidade humana de resistir e se adaptar às mudanças do clima.^{5,2,13}

Pesquisas indicam que a estação seca já se tornou significativamente mais longa, quente e seca, e nessas regiões, o equilíbrio de carbono se inverteu: ao invés de absorver, a floresta passa a emitir, em média, dez vezes mais CO₂ do que áreas com desmates inferiores a 20%.

Levantamentos aéreos realizados entre 2010 e 2018 estimam que, anualmente, a região emite cerca de 87 milhões de toneladas de CO₂, contribuindo para fortalecer um ciclo de degradação ambiental cada vez mais preocupante.^{6,7,8}

A Amazônia enfrenta desafios singulares para o avanço de um planejamento integrado, que demanda coordenação entre os oito países, cada qual com suas distintas capacidades institucionais e prioridades nacionais. Nesse contexto, fortalecer a resiliência torna-se um dos eixos centrais da agenda de adaptação, reconhecendo que as ações locais de mitigação são essenciais, mas precisam ser articuladas e ampliadas sobre a ótica da adaptação para antecipar e evitar o ponto de não-retorno.

MUDANÇAS NOS CICLOS CLIMÁTICOS E A NOVA REALIDADE

Desde 2000, a Amazônia experimentou suas décadas mais quentes já documentadas, marcadas por quatro secas severas (2005, 2010, 2015-16 e 2023-24). Cada evento foi superado em magnitude pelo evento seguinte, demonstrando uma clara tendência de agravamento. Os principais mecanismos das secas na Amazônia são o El Niño e o aquecimento do oceano Atlântico Tropical Norte ambos os eventos, somados a ondas de calor, influenciaram a seca de 2023-24.⁹

A Duração da Estação Seca é um elemento climático crítico para a sustentação das florestas tropicais, sendo um elemento do ponto de não retorno. A seca extrema de 2023-24 é um exemplo de evento climático extremo marcado por chuvas excepcionalmente escassas e ondas de calor.



DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA PARA COMUNIDADES VULNERABILIZADAS EM ALTO TAKUTU

O Projeto Bacia Amazônica – Implementação do PAE (Programa de Ações Estratégicas da OTCA), em parceria com a Universidade da Guiana e o Serviço Hidrometeorológico Nacional, realizou uma intervenção inovadora de Soluções Baseadas na Natureza (SBN) em duas comunidades suscetíveis a inundações recorrentes da região do Alto Takutu, no sul da Guiana: Lethem e Tabatinga. A ação teve como objetivo reduzir os impactos desses eventos extremos, que se intensificaram com as mudanças climáticas, afetando moradias, vias de acesso, atividades econômicas e gerando riscos à saúde pública.

Em Tabatinga, foram reabilitados e ampliados canais naturais, desassoreados arroios e implantadas barreiras vegetais ao longo das margens, permitindo escoar o excesso de água de chuva de forma controlada e evitar a inundação de áreas residenciais.

Em Lethem, no bairro Culvert City, foram criadas depressões artificiais com camadas permeáveis que funcionam como bacias de retenção temporária, favorecendo a infiltração no solo e reduzindo o volume que chega aos pontos mais baixos da cidade.

Os resultados foram expressivos. As comunidades relataram queda significativa na frequência e na duração das inundações, além de melhorias na mobilidade urbana e redução dos prejuízos materiais. Modelagens hidrológicas confirmaram que as áreas suscetíveis a alagamentos diminuíram mesmo durante episódios de chuva intensa.

As intervenções também geraram benefícios adicionais, como maior recarga de aquíferos, controle de sedimentos e valorização paisagística. Um componente central da iniciativa foi o fortalecimento das capacidades locais: gestores e técnicos receberam treinamento prático para planejar, monitorar e manter as medidas implementadas, garantindo sua continuidade no longo prazo.



Por uma agenda climática regional integrada

A Amazônia vive um momento decisivo em que ciência e política precisam convergir para transformar compromissos em resultados efetivos. A ação concreta ocorre pela cooperação multinível, na qual as esferas regional, nacional e internacional atuam de forma integrada, equilibrando ação e fundamentação científica.¹¹ A Figura 1 a seguir sintetiza essa visão, estruturada em quatro pilares de ação integrados:

No âmbito da Política Nacional, a Participação Legitimada representa a consolidação de redes de autoridades e instituições executivas, assegurando que cada país amazônico esteja formalmente representado e tenha voz ativa nas decisões. Essa dimensão política fortalece a representatividade e garante que as estratégias regionais não sejam apenas diretrizes técnicas, mas compromissos assumidos pelos governos.

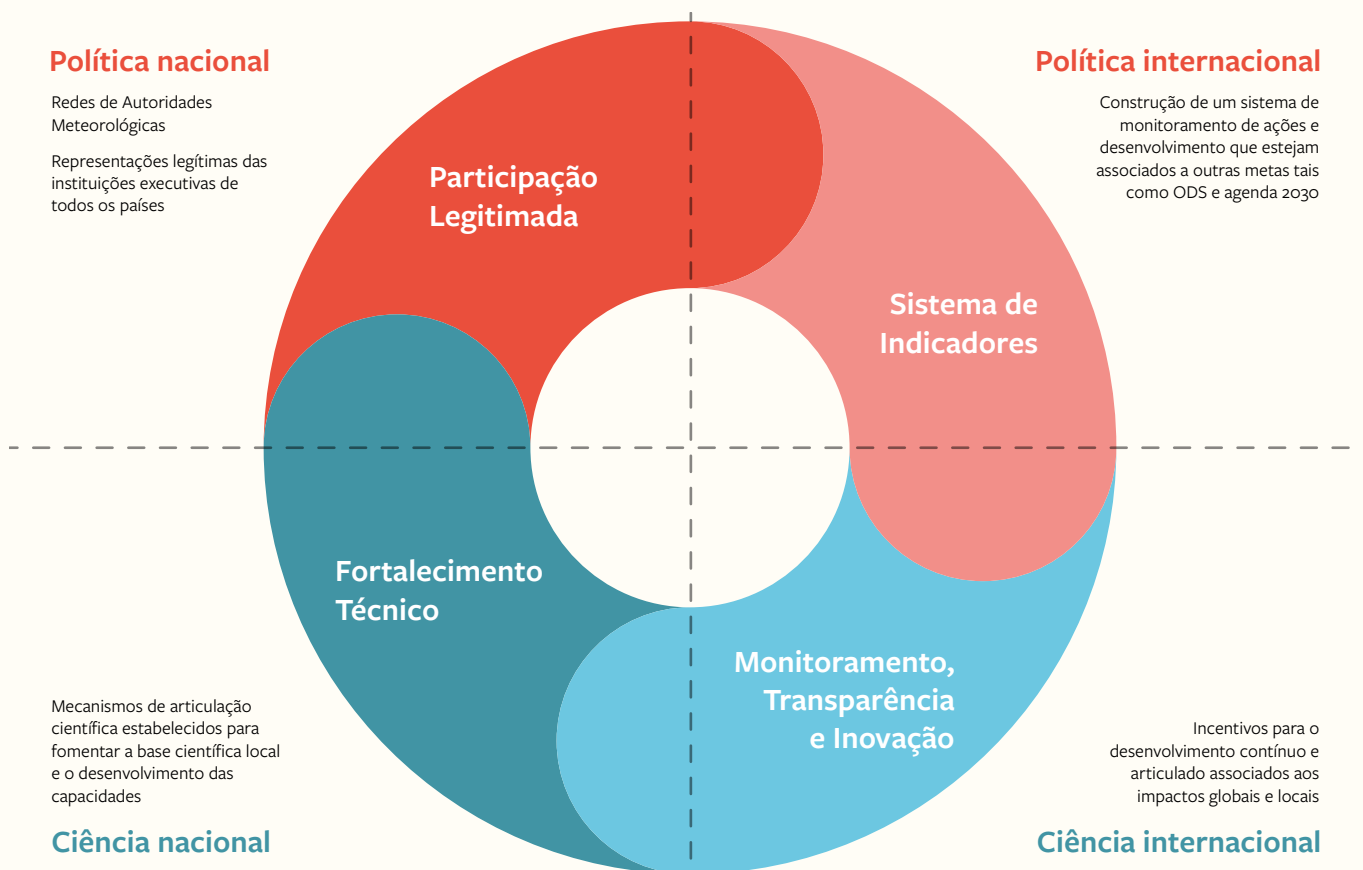
Na dimensão da Política Internacional, o Sistema de Indicadores conecta a Amazônia às agendas globais, como os **ODS** e a **Agenda 2030**, pela customização dos **Indicadores globais de adaptação** à realidade amazônica, considerando as especificidades de um bioma transfronteiriço. A adaptação deve contemplar temas prioritários e integrar dados sobre populações indígenas e comunidades locais, limites ecossistêmicos, diferentes capacidades técnicas, e dimensões sociais, como gênero, raça e territorialidade. A construção de métricas comparáveis e transparentes permite não só monitorar os avanços, mas também dar legitimidade às reivindicações amazônicas em foros multilaterais, consolidando a região como um ator estratégico na mobilização climática global.

Na dimensão da Ciência Nacional, o Fortalecimento Técnico emerge como condição indispensável para transformar o conhecimento em ação. Construir resiliência envolve articulação científica que pela gestão do conhecimento fomenta a base do conhecimento local ampliando capacidades técnicas em cada país. Assim, os dados e modelos produzidos ganham relevância política ao serem apropriados por atores governamentais e comunitários.

Por fim, no quadrante da Ciência Internacional, o pilar de Monitoramento, Transparência e Inovação estabelece incentivos para o desenvolvimento contínuo e colaborativo. Sistemas interoperáveis de dados e observatórios regionais, como o ORA, tornam-se instrumentos centrais para acompanhar impactos locais e globais, permitindo que a Amazônia esteja integrada às tendências mais avançadas de inovação científica aplicada.

Esses quatro elementos, quando vistos de forma isolada, produzem avanços pontuais; mas, articulados, configuram um verdadeiro “rumo ao impacto”.

É na interação entre legitimidade política, indicadores internacionais, fortalecimento técnico e inovação global que a Amazônia poderá demonstrar liderança no enfrentamento das mudanças climáticas, inspirando uma nova forma de cooperação regional que alia ciência, sociedade e governos em torno de um objetivo comum: garantir a resiliência e a sustentabilidade do maior bioma tropical do planeta.



Recomendações

FORTALECER A COOPERAÇÃO CLIMÁTICA REGIONAL

O fortalecimento regional transfronteiriço sobre mudanças do clima em uma perspectiva transversal dentro da Comissão Interministerial de Mudanças do Clima e Meio Ambiente da OTCA, como um espaço de articulação e ação conjunta dos países para respostas de conjuntas à eventos extremos que vá além da preparação dos eventos de emergência.

IMPLEMENTAR UMA PLATAFORMA TECNOLÓGICA COMUM DE ADAPTAÇÃO

Implementar uma plataforma tecnológica comum de adaptação, que alinhe metodologias de mensuração de eventos extremos e harmonize dados sobre setores estratégicos para os países amazônicos, além de utilizar práticas mais avançadas da tecnologia a favor da ação social e do meio ambiente.

DEFINIR UMA AGENDA ESTRATÉGICA PARA SETORES AMAZÔNICOS

Definir a agenda estratégica de ação sobre os setores amazônicos como biodiversidade, povos indígenas, cidades e economia pensando em linhas de ação customizadas para esses setores.

CATALISAR O FINANCIAMENTO CLIMÁTICO NA AMAZÔNIA

Catalisar o financiamento climático de investidores na Amazônia para projetos de adaptação e redução do desmatamento.

ESTABELECEER FERRAMENTAS REGIONAIS DE COOPERAÇÃO E RESILIÊNCIA

Estabelecer ferramentas de governo que foquem na resiliência regional e que possam articular os impactos positivos sinérgicos das ações nacionais junto à esfera de cooperação regional, focada em gestão de paisagens e conscientização pública focado em uma visão de longo prazo.

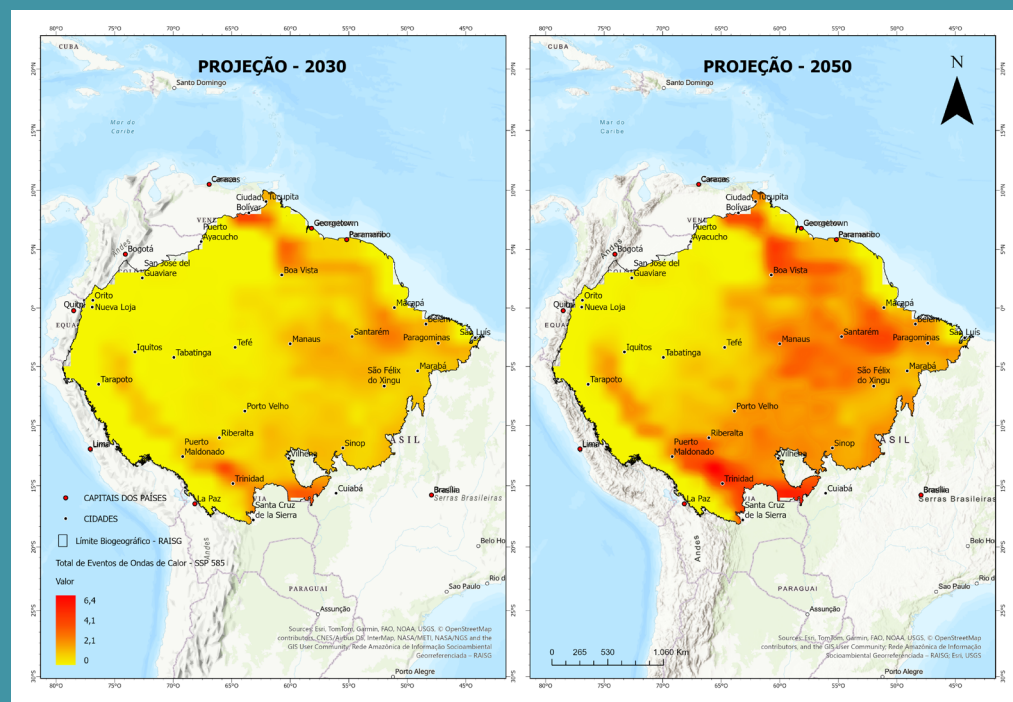


Trajетórias amazônicas

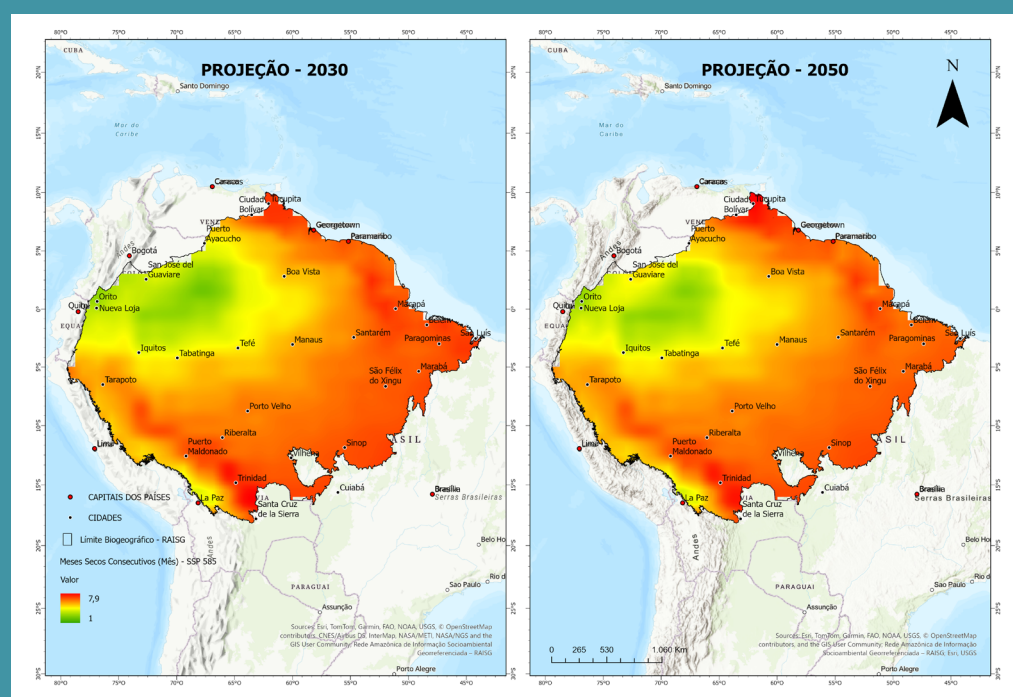
A modelagem dos cenários climáticos mostra as projeções de eventos extremos de calor e de duração das estações secas. Os horizontes temporais para ambas as ameaças climáticas são as projeções de 2030 (curto) e (médio) 2050 prazo.

Para as ondas de calor, são considerados o aumento da frequência de, pelo menos, 5 dias consecutivos com temperaturas máximas superiores a 40°C. Esses aumentos se concentram sobretudo no arco leste do território amazônico, que contorna o bioma a partir da Guiana e

do Suriname, passando pelo oeste do estado do Maranhão e se estendendo até a região norte da Amazônia boliviana. O centro-oeste amazônico também sofrerá um aumento considerável. Conforme demonstram as projeções, esse aumento tende a se intensificar, ao menos, até 2050.



Mapa 1: Cenário climático de altas emissões (SSP5-8.5) para total de ondas de calor nos horizontes temporais de 2030 (à esquerda) e de 2050 (à direita).



Mapa 2: Cenário climático de altas emissões (SSP5-8.5) para meses secos consecutivos para os horizontes temporais de 2030 (à esquerda) e de 2050 (à direita).

Os dados gerados pelas projeções denotam que os eventos extremos de calor se tornarão mais longos e frequentes, gerando um estresse térmico persistente para quem vive no território do bioma, especialmente para as populações socialmente mais vulneráveis e grupos especialmente sensíveis como idosos, crianças e trabalhadores expostos ao ar livre (Mapa 1).¹⁰ As projeções de duração da estação seca evidenciam o alongamento da estação seca, com maior incremento na região sudoeste do bioma (Mapa 2). Em conjunto, essas projeções revelam um cenário no qual os eventos extremos convergem no tempo e no espaço. As ameaças climáticas demonstram ter cada vez mais sinergias, deixando de ser apenas eventos difusos e esporádicos, e passando a ser perturbações sistemáticas somadas e disruptivas, nos mesmos moldes da seca de 2023-24.

A maior duração de temperaturas extremas e o prolongamento da estação seca levam potencial aumento de impactos diretos e indiretos para a saúde e o bem-estar das populações. Os efeitos da mudança do clima se propagarão pelo ecossistema, criando riscos sistêmicos de aumento da mortalidade de peixes e mamíferos, falta de água e alimentos seguros para as comunidades ribeirinhas, e interrupção do transporte fluvial.^{9,10}

SUGESTÃO DE CITAÇÃO

Vale, L. (2025). Adaptação Climática na Amazônia: Desenvolvendo caminhos para estratégias eficazes *Trajetórias Amazônicas* nº8. [Policy Brief]. Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA). Disponível em <https://www.oraotca.org/>

Referências

- 1 Auer et al. (2025). Critical intervention points for European adaptation to cascading climate change impacts. *Nature Climate Change*.
- 2 Change, N. I. P. O. C. (2023b). *Climate Change 2022 – Impacts, adaptation and vulnerability*. In Cambridge University Press eBooks.
- 3 Machado et al. (2024). Emergency policies are not enough to resolve Amazonia's fire crises. *Communications Earth & Environment*, 5(1).
- 4 Carter et al. (2021). A conceptual framework for cross-border impacts of climate change. *Global Environmental Change*, 69, 102307.
- 5 Flores et al. (2024). Critical transitions in the Amazon forest system. *Nature*, 626(7999), 555–564.
- 6 Gatti et al. (2021). Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change. *Nature*, 595(7867), 388–393.
- 7 Matricardi et al. (2020). Long-term forest degradation surpasses deforestation in the Brazilian Amazon. *Science*, 369(6509), 1378–1382.
- 8 Qin et al. (2021). Carbon loss from forest degradation exceeds that from deforestation in the Brazilian Amazon. *Nature Climate Change*, 11(5), 442–448.
- 9 Marengo et al. (2024). The drought of Amazonia in 2023–2024. *American Journal of Climate Change*, 13(03), 567–597.
- 10 Van Daalen et al. (2024). Bridging the gender, climate, and health gap: the road to COP29. *The Lancet Planetary Health*, 8(12), e1088–e1105.
- 11 OTCA (2025). *Ministros das Relações Exteriores dos países amazônicos adotam a Declaração de Paramaribo e reforçam seu compromisso com a Amazônia*. <https://otca.org/pt/ministros-das-relacoes-exteriores-dos-paises-amazonicos-adotam-a-declaracao-de-paramaribo-e-reforcam-seu-compromisso-com-a-amazonia/>
- 12 Jones et al. (2024). An Indigenous climate justice policy analysis tool. *Climate Policy*, 24(8), 1080–1095.
- 13 Giammarese et al. (2024). Reconfiguration of Amazon's connectivity in the climate system. *Chaos an Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, 34(1).

LIS VALE

lisvb.ambiental@gmail.com
Engenheira ambiental (UnB), mestre em Recursos Hídricos (UFPE). Atua como Especialista em Dados, com experiência em análise de risco, adaptação climática e cadeias produtivas sustentáveis, voltada ao apoio à tomada de decisão.

COORDENAÇÃO CIENTÍFICA ORA

Arnaldo Carneiro
arnaldo.carneiro@otca.org

COORDENAÇÃO EDITORIAL ORA

Paula Drummond

PRODUÇÃO CARTOGRÁFICA E

MODELAGEM ORA

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

DESIGN E DIAGRAMAÇÃO

Patricia Sardá | Estúdio Abanico

FOTOGRAFIAS

OTCA, Banco 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: 70.750-52
ora@otca.org | <https://www.oraotca.org/>



OTCA

Organização do Tratado de Cooperação Amazônica



ORA

OBSERVATÓRIO REGIONAL AMAZÔNICO



GRUPO BANCO MUNDIAL



BaciAmazônica
IMPLEMENTAÇÃO DO PAE