

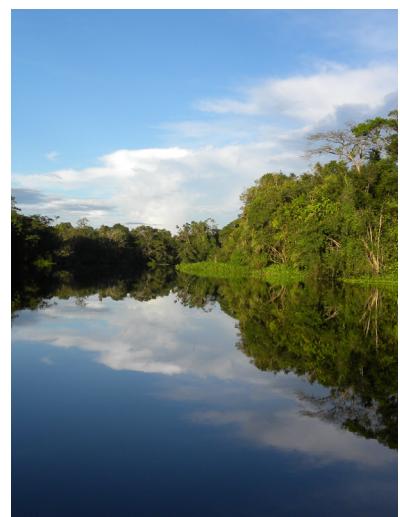


© iStock

A conectividade dos ecossistemas aquáticos na Amazônia é essencial para mitigar as mudanças climáticas, adaptar-se e fortalecer a resiliência

Ações-chave para sustentar a conectividade aquática e a resiliência climática na Amazônia

- Adotar uma abordagem integrada de bacia hidrográfica para salvaguardar a integridade hidrológica da Amazônia. A conectividade dos ecossistemas aquáticos é central para a mitigação, adaptação e resiliência às mudanças climáticas na Amazônia. Garantir o fluxo livre de água, sedimentos e vida em toda a bacia é essencial para manter o papel da Amazônia como reguladora climática global.
- Manter pelo menos 80% das áreas úmidas de água doce amazônicas, incluindo rios de fluxo livre, lagos e florestas e campos alagáveis, sob conservação e manejo eficazes.
- Sustentar o esforço de pesca nos níveis do ano de 2022 e promover reservas fluviais co-desenhadas com as comunidades locais para manter a dinâmica natural dos rios e as rotas migratórias de peixes.
- Fortalecer a governança ambiental participativa e apoiar os territórios indígenas e os esforços de manejo local para garantir a resiliência duradoura das florestas e das águas doces.
- Promover a troca de conhecimento em toda a bacia e a cooperação eficaz para adaptar-se às mudanças climáticas por meio de soluções baseadas na natureza.
- Fomentar a colaboração transfronteiriça na gestão de pescarias, restauração de habitats e segurança hídrica para aumentar a adaptação e a resiliência dos povos amazônicos.



© Galo Zapata Rios/WCS Ecuador

Extended Policy Brief

Este *policy brief* reúne informações científicas recentes sobre a importância [necessidade urgente] de manter a integridade e conectividade dos sistemas de água doce da Amazônia para mitigação, adaptação e resiliência frente às mudanças climáticas. O documento integra achados de literatura científica, pesquisas de campo e análises de políticas, com o objetivo de informar tomadores de decisão e atores-chave na COP sobre a necessidade crítica de proteger rios, áreas úmidas e habitats estratégicos de água doce.

DATA: Outubro 2025

Citação:

Piland, N., Albuquerque, A.P., García, C.R., Hanks, C., Hercos, A., Puga, K., Rodríguez, V., Sousa, W.L., Varese, M. *Aquatic Ecosystem Connectivity in the Amazon is Essential to Ensure Climate Change Mitigation, Adaptation and Resilience*. Aliança Aguas Amazônicas, Lima, outubro 2025.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17755779>

Sob a maior megafloresta tropical do mundo está a água que a sustenta — um complexo sistema de água doce constituído por igarapés e rios que correm, serpenteiam e se ramificam por uma topografia variada, incluindo águas de geleiras alpinas, campos de alta altitude, florestas de nuvens montanhosas e florestas tropicais de baixa altitude^[1]. Como elemento fundamental da floresta amazônica, o sistema de água doce regula o clima global^[2] e sustenta bioculturas que facilitam a resiliência climática^[3]. Felizmente, a conectividade aquática ainda é mantida, em grande parte, na bacia amazônica^[4]. Garantir a integridade contínua do sistema de água doce é uma prioridade para assegurar a mitigação, adaptação e resiliência às mudanças climáticas.

1. MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

As mudanças climáticas são um processo cumulativo: o fato de já termos perdido tanto torna a Amazônia ainda mais importante para minimizar os efeitos das mudanças climáticas. Embora o impacto exato da conectividade aquática do rio Amazonas sobre o clima global seja objeto de pesquisa ativa, estudos científicos sugerem que uma Amazônia mais seca poderia resultar em furacões mais intensos e frequentes sobre o Oceano Atlântico Norte e o Mar do Caribe^[5]. Além disso, muitos habitats de água doce da Amazônia atuam como sumidouros de carbono, como os turfeiros que armazenam grandes quantidades de carbono em relação à área que ocupam — com secas mais frequentes, o carbono armazenado nesses turfeiros será liberado^[6].

2. ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Dante das previsões de que as mudanças climáticas tornarão a Amazônia mais seca, é mais importante do que nunca adaptar nossos comportamentos para resistir a consequências como calor extremo, secas, incêndios florestais e inundações. Em particular, reservar espaço para os rios

protegendo planícies de inundações - ajuda a água a se mover pela paisagem sem causar danos humanos^[7] e potencialmente atua como barreira contra incêndios florestais, mantendo o ambiente úmido, especialmente quando não desmatado^[8].

3. RESILIÊNCIA ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Para aguentar choques climáticos, precisamos de relações fortes entre nós e nosso entorno^[9]. Por exemplo, a interrupção da conectividade aquática por atividades como mineração ou infraestrutura como barragens impacta o ciclo de vida dos peixes, particularmente os migratórios, afetando a nutrição^[10] e os meios de subsistência^[11] humanos. Perder as pescarias das quais os humanos dependem hoje pode levar a maior dependência da agricultura e pecuária industriais, mais vulneráveis a doenças e eventos climáticos extremos, ambos agravados pelas mudanças climáticas^[12].

É imperativo que qualquer esforço que trate das mudanças climáticas na Amazônia priorize a conectividade dos ecossistemas aquáticos. Para isso, é necessário:

- Manter 80% das áreas úmidas de água doce amazônicas com medidas eficazes de conservação e manejo, incluindo a proteção de rios de fluxo livre, a manutenção do esforço de pesca nos níveis do ano de 2022 e a implementação de uma perspectiva integrada de bacia hidrográfica na definição das áreas de conservação.

Como a integridade dos ecossistemas da Amazônia depende da conectividade aquática, é



© Altrendolimages/ Envato

fundamental conservar habitats de água doce em toda a bacia. Os habitats de água doce na Amazônia incluem rios e lagos, bem como campos e pântanos alagáveis, zonas úmidas estuarinas, planícies de inundação, florestas inundáveis e turfeiras^[1].

Esses habitats são diversos e sustentados pelo fluxo de água entre eles — fluxo facilitado não apenas por rios e igarapés, mas também por rios aéreos e águas subterrâneas, que transportam água da atmosfera e do subsolo^[13].

Portanto, o que acontece em um habitat de água doce afeta os demais. A adaptação de planos tradicionais de conservação e manejo de recursos naturais pode apoiar a manutenção da conectividade entre eles. Por exemplo, legislações criadas para proteger ambientes terrestres podem servir de modelo para proteger rios. Desde 1968, oito países criaram sistemas de conservação, como Parques Nacionais, focados na proteção de rios^[14]. Planos de manejo pesqueiro também podem ser desenvolvidos a partir de uma perspectiva integrada de bacia hidrográfica, considerando não apenas a área direta de incidência, mas como ela influencia e é

influenciada pelo sistema como um todo, ajustando o esforço de pesca de forma adequada^[15]. Mesmo a criação de áreas protegidas terrestres pode ser planejada considerando os sistemas de água doce. Quando áreas protegidas terrestres são projetadas pensando na conectividade aquática, os benefícios para os ecossistemas de água doce podem aumentar até 600% com apenas 1% de redução nos benefícios terrestres^[16].

- **Fortalecer o cuidado com o meio ambiente por meio da governança participativa para eliminar totalmente o desmatamento, a degradação e os incêndios provocados de forma criminosa até 2030.**

O desmatamento, a degradação e os incêndios criminosos representam uma ameaça não apenas para as florestas amazônicas, mas também para seus sistemas de água doce. Certas florestas

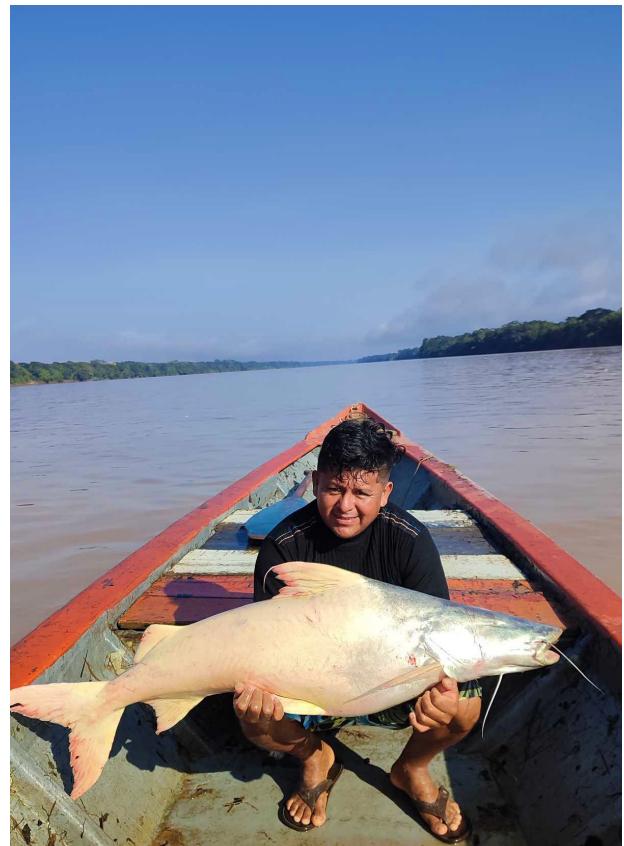
alagadas, como os buritizais (*Mauritia flexuosa*) na Amazônia Ocidental, são ao mesmo tempo fonte de frutos de alto valor comercial e importantes sumidouros de carbono (turfiras), que exigem regimes de manejo sustentável e de governança comunitária. Além disso, uma floresta saudável ao longo dos rios previne a erosão e mantém os padrões de evapotranspiração e precipitação, assegurando o fluxo de água na paisagem^[17]. Sem vegetação para segurar o solo, a água se torna estagnada — algo já observado em várias partes da bacia como consequência do desmatamento para mineração e agricultura^[18]. A perda do fluxo impede que sedimentos, nutrientes e água cheguem às áreas mais baixas, onde sustentam tanto populações humanas quanto a fauna silvestre — e, ao desaguarem no Oceano Atlântico, cumprem um papel essencial no ciclo hidroclimático^[1].

Eliminar o desmatamento, a degradação e os incêndios criminosos exige um compromisso de longo prazo com a gestão ambiental responsável. Uma gestão ambiental bem-sucedida — aquela que resulta em florestas e rios saudáveis — requer colaboração entre diferentes setores, especialmente aqueles que valorizam as relações locais^[19].

Atualmente, áreas protegidas e territórios indígenas representam 50% da Bacia Amazônica e abrigam 58% do estoque de carbono acima do solo^[20]. A eficácia dessas áreas é evidente: territórios indígenas demarcados apresentam taxas de desmatamento significativamente menores do que áreas não indígenas^[21].

Sua expansão e governança participativa devem ser fortalecidas por meio da formalização e garantia dos direitos territoriais indígenas e locais, da promoção de meios de vida sustentáveis e de iniciativas de educação intergeracional e intercultural^{[20], [21]}.

- Garantir que os investimentos em desenvolvimento e as atividades econômicas tenham efeitos líquidos positivos sobre a conectividade da água doce e implementar uma moratória sobre barragens.



© Wilver Chuctay a Faffn. Macaulay Library ML590341471

Os investimentos em desenvolvimento e as atividades econômicas são frequentemente uma fonte de obstrução da conectividade de água doce. As barragens controlam diretamente o fluxo dos rios de montante a jusante^[18], enquanto a canalização restringe a capacidade dos rios de se moverem lateralmente na planície de inundação^[22]. As hidrovias também podem ser uma obstrução à conectividade aquática, pois a dragagem do rio pode alterar a dinâmica dos sedimentos e fisicamente aprofundar o leito do rio, mudando a velocidade do fluxo e a área que é sazonalmente inundada pelo rio^[23]. Atividades econômicas como mineração (em grande ou pequena escala) e agricultura não apenas mudam a dinâmica de sedimentos e do fluxo, mas também contaminam a água, o que afeta diretamente a saúde animal e humana e requer tecnologias avançadas e caras para limpeza^[24]. Mesmo atividades que não afetam diretamente os rios podem ter efeito sobre os sistemas hídricos: estradas na bacia geram mais estradas, mineração, agricultura e desmatamento, o que leva a maior erosão, escoamento químico e alterações físicas no sistema de água doce^[25].

Investimentos de desenvolvimento, empreendimentos econômicos e processos de urbanização bem planejados são necessários e podem ser conduzidos de forma a prevenir degradação e inclusive gerar efeitos positivos na conectividade de água doce. Na Amazônia, existe uma oportunidade real de preservar a conectividade de água doce existente: alguns rios poderiam ser designados como reservas fluviais para manter a integridade da água doce. Essas reservas podem ser co-desenhadas com as comunidades ribeirinhas para garantir o movimento dos peixes, proteger a variabilidade sazonal dos fluxos dos rios e reconhecer o papel das águas doces como integradoras e influenciadoras dos sistemas socioecológicos em toda a Bacia Amazônica. É mais econômico prevenir os efeitos de investimentos e atividades mal planejadas do que corrigir problemas depois^[24]. Por essa razão, a Aliança Água Amazônica também propõe uma moratória sobre barragens.

Modelos de mudança climática seguindo o "business-as-usual" preveem secas extremas e inundações intensas na Amazônia, tornando os habitantes da bacia profundamente vulneráveis. À medida que trabalhamos para mitigar os impactos no sistema climático global, também precisamos adaptar-nos a essas mudanças para que os efeitos não sejam tão severos. Dois eixos de conectividade aquática aos quais os habitantes da Amazônia precisarão se adaptar são as pescarias e a potabilidade da água. Secas e inundações extremas criariam descompassos entre os novos regimes de fluxo dos rios e a biologia dos peixes. Onde os peixes antes dependiam de um ritmo que lhes permitia acessar áreas de desova por meio de inundações periódicas, a seca extrema pode criar barreiras e reduzir as populações de peixes. Essa mesma mudança no regime de fluxo pode afetar a disponibilidade de água em geral e a qualidade da água disponível para os seres humanos.

Para se adaptar a esses efeitos das mudanças climáticas, é necessário diálogo e coordenação em larga escala em torno de soluções baseadas na natureza. Estas soluções incluem a proteção e restauração de habitats críticos e práticas sustentáveis, incluindo aquelas mencionadas nos

chamados à ação acima, reduzindo assim os riscos climáticos. Muitas das pescarias importantes na Amazônia dependem de peixes migratórios que atravessam fronteiras administrativas^[11]. Portanto, trocas de conhecimento que reúnam pessoas de toda a bacia permitem manter todos informados sobre mudanças em diferentes regiões, possibilitando aprender boas práticas e se preparar para alterações nas pescarias. De forma semelhante, como a água se movimenta no espaço, garantir água segura e potável requer trocas de conhecimento semelhantes para sistemas que respondem em escalas geográficas.

Implementar soluções baseadas na natureza enquanto se facilita a liderança das comunidades locais e a troca de conhecimentos pode abrir caminho para reconhecer injustiças sistêmicas, responder às realidades socioeconômicas e sociopolíticas e promover justiça, equidade e resiliência comunitária^[24].

References

- [1] Jenkins et al. 2025. *Frontiers in Ecology and the Environment*: ee2868.
- [2] Beveridge et al. 2024. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 121(22): e2306229121.
- [3] Athayde et al. 2025. *Conservation Biology* 39(3): e70034.
- [4] Anderson et al. 2025. *Communications Earth and Environment* 6(1): 623.
- [5] Bullies-Jaramillo et al. 2018. *Climate Dynamics* 50: 2951-2969.
- [6] Ribeiro et al. 2020. *Global Change Biology* 27(3): 489-505.
- [7] Franklin et al. 2024. *Journal of Fish Biology* 105(2): 392-411.
- [8] dos Reis et al. 2021. *Journal of Environmental Management* 288: 112310.
- [9] Fisher. 2024. *Saving Ourselves: From Climate Shocks to Climate Action*. Columbia University Press.

- [¹⁰] Heilpern et al. 2021. *Nature Food* 2(3): 192-197.
- [¹¹] Duponchelle et al. 2021. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Systems* 31(5): 1087-1105.
- [¹²] Clapp. 2023. *The Journal of Peasant Studies* 50(1): 1-25.
- [¹³] Newell et al. 2012. *Geophysical Research Letters* 19: 2401-04.
- [¹⁴] Perry. 2021. *Sustainability* 13(3): 2347.
- [¹⁵] Encalada et al. 2022. *Consevar los ecosistemas hídricos para conservar la Amazonía*. WCS.
- [¹⁶] Leal. 2020. *Science* 370(6512): 117-121.
- [¹⁷] Coe et al. 2009. *Journal of Hydrology* 369(1-2): 165-174.
- [¹⁸] Castello and Macedo. 2016. *Global Change Biology* 22: 990-1007.
- [¹⁹] Campbell et al. 2024. *Cities and the Environment* 17(2): 3.
- [²⁰] Josse et al. 2024. *Policy Brief Series*. Science Panel for the Amazon.
- [²¹] Moutinho et al. 2022. *Policy Brief Series*. Science Panel for the Amazon.
- [²²] Hohensinner et al. 2018. Chapter 3 in *Riverine Ecosystem Management: Science for Governing Towards a Sustainable Future*.
- [²³] Chicchón and Abad. 2025. *Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering*. 151(5).
- [²⁴] Encalada et al. 2025. In *Amazonía en Peligro de Extinción*.
- [²⁵] das Neves et al. 2021. *Land Use Policy* 108: 105510.



COM O APOIO DE:

