

# Conservando os ecossistemas aquáticos na Amazônia



Com o apoio de







Uma equipe de 25 especialistas reunidos pela **Wildlife Conservation Society (WCS)** no âmbito da Iniciativa Águas Amazônicas identificou as seguintes metas de conservação em larga escala para os ecossistemas aquáticos da Bacia Amazônica:

- 1. Conservar as paisagens fluviais conectadas da Amazônia Ocidental para manter a influência andina e proteger a diversidade biocultural.**
- 2. Preservar as planícies aluviais<sup>1</sup> biodiversas e funcionais para que proporcionem serviços ecossistêmicos indispensáveis.**
- 3. Manter a atividade pesqueira comercial para conservar a biodiversidade e o bem-estar humano.**

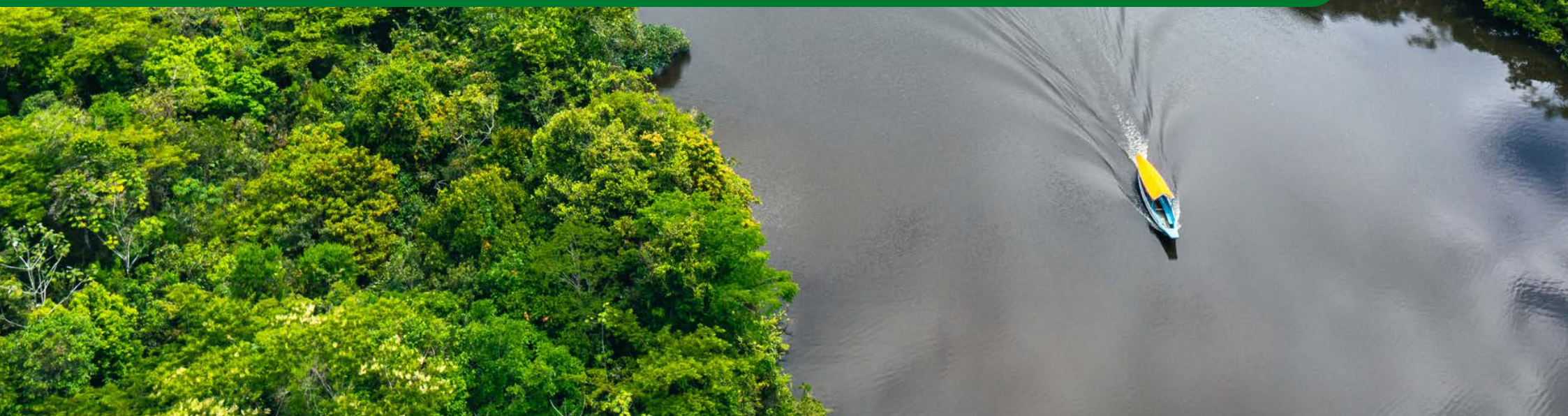
Estes objetivos buscam orientar ações de conservação e desenvolvimento na Amazônia em geral, para garantir a permanência da maior bacia fluvial do mundo.

<sup>1</sup> Também chamadas planícies de inundação ou planos de inundação, estas são as áreas da floresta amazônica que são sazonalmente cobertas por água durante a época das cheias ou de águas altas.





A Bacia Amazônica é a maior do mundo, cobrindo uma área geográfica de mais de 7 milhões de km<sup>2</sup> em um território compartilhado por oito países sul-americanos. É o centro mundial da biodiversidade da água doce, com mais de 2.500 espécies descritas pela ciência, e abriga mais de 47 milhões de pessoas, incluindo quase 350 grupos indígenas distintos. A vida humana, a cultura e a subsistência dessas populações estão intimamente ligadas às suas águas. Portanto, o futuro da Amazônia está ligado à persistência destes ecossistemas aquáticos.





# ÍNDICE DE CONTEÚDOS

|  |    |
|--|----|
| OBJETIVOS PARA UMA AGENDA REGIONAL.....  | 5  |
| MUITO A FAZER.....   | 9  |
| <b>OBJETIVO DE CONSERVAÇÃO 1</b> Conservar as paisagens fluviais conectadas da Amazônia Ocidental para manter suas influências andinas e proteger a diversidade biocultural..... | 11 |
| <b>OBJETIVO DE CONSERVAÇÃO 2</b> Manutenção da biodiversidade e funcionalidade das planícies de inundação e dos serviços ecossistêmicos por elas prestados .....                 | 18 |
| <b>OBJETIVO DE CONSERVAÇÃO 3</b> Manter a pesca comercial para conservar a biodiversidade e o bem-estar humano.....  | 23 |
| POPULAÇÕES HUMANAS E ÁGUA.....   | 29 |
| CRÉDITOS.....  | 35 |



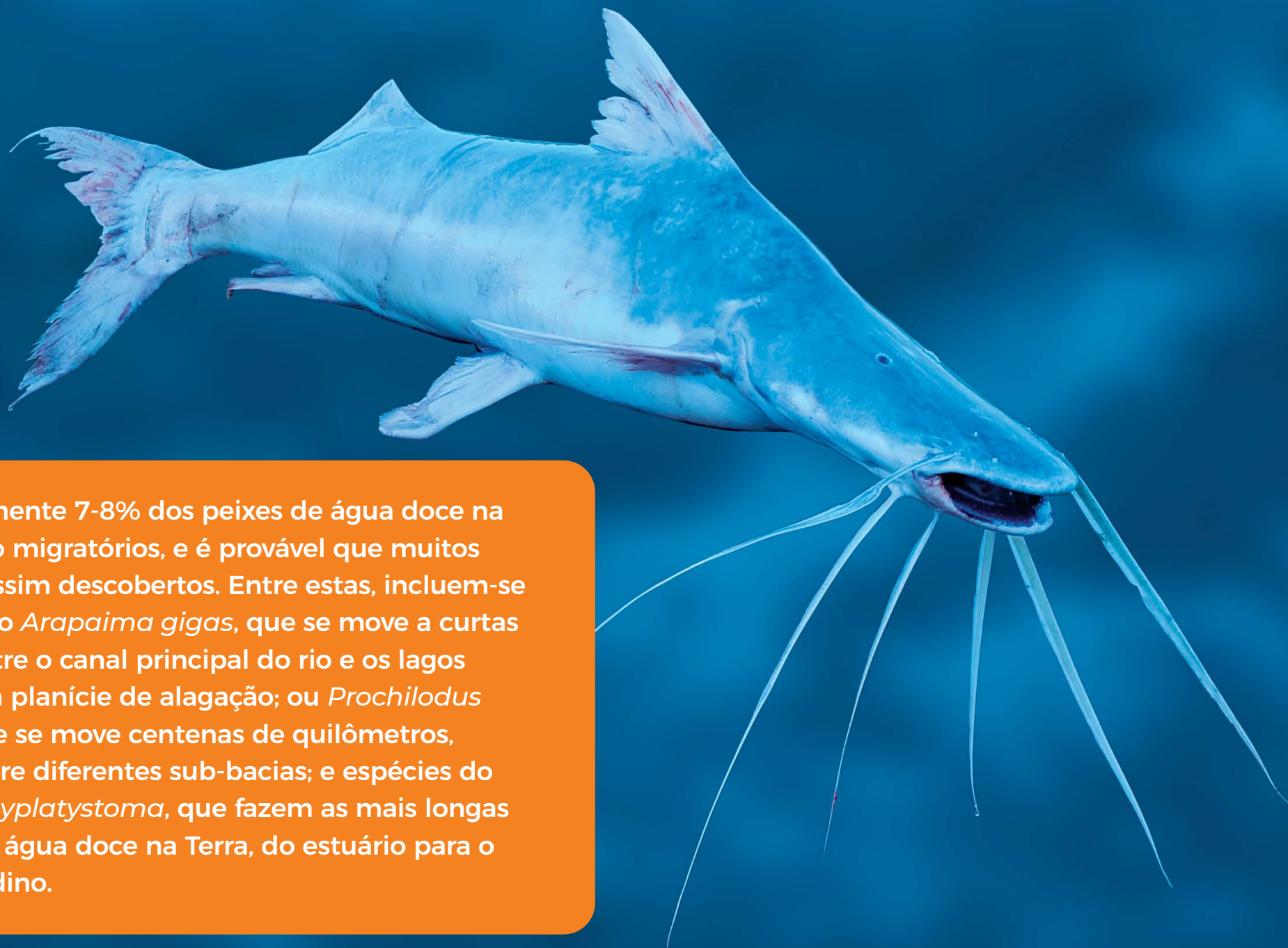
## OBJETIVOS PARA UMA AGENDA REGIONAL

As águas que se tornam parte do curso principal do rio Amazonas começam no alto da Cordilheira dos Andes, a uma altitude de mais de 4500 metros. Ali as águas subterrâneas nascem para formar uma rede de riachos que, ao fluir pelas encostas orientais da própria cordilheira, tornam-se rios de declive elevado, que carregam grandes quantidades de sedimentos, nutrientes e matéria orgânica para as terras baixas da Amazônia.

**As influências andinas são evidentes a milhares de quilômetros de sua origem, pois afetam a ecologia e a biogeoquímica das planícies de inundação de terras baixas e a quantidade e qualidade dos sedimentos descarregados pelo rio Amazonas no Oceano Atlântico. O 16% de toda a descarga anual de água doce para os oceanos do mundo vem da Bacia Amazônica.**


Gradientes elevados e climas extremos, combinados com regimes hidrológicos e a geologia subjacente, criaram uma constelação de habitats de água doce que mantêm uma diversidade inigualável de vida aquática.

A vida humana, a cultura e a subsistência na Amazônia estão intimamente ligadas aos ecossistemas aquáticos que existem na Bacia. Os rios fornecem serviços ecossistêmicos indispensáveis para os habitantes das áreas urbanas e rurais. São também suas vias de comunicação, e as inundações produzidas por suas águas em determinadas épocas do ano enriquecem suas áreas agrícolas. Os riachos e lagos em suas bacias hidrográficas são o lar de peixes que lhes fornecem algumas das proteínas e renda de que precisam para sobreviver. Assim, as histórias de origem de muitos Povos Indígenas estão ligados aos rios e à diversidade biológica.



Aproximadamente 7-8% dos peixes de água doce na Amazônia são migratórios, e é provável que muitos mais sejam assim descobertos. Entre estas, incluem-se espécies como *Arapaima gigas*, que se move a curtas distâncias entre o canal principal do rio e os lagos adjacentes da planície de alagação; ou *Prochilodus nigricans*, que se move centenas de quilômetros, migrando entre diferentes sub-bacias; e espécies do gênero *Brachyplatystoma*, que fazem as mais longas migrações de água doce na Terra, do estuário para o piemonte andino.



An aerial photograph showing a dense, lush green Amazon rainforest. A wide, winding river with brownish water flows through the center of the forest, creating a natural corridor. The forest canopy is thick and vibrant green, with some lighter patches where the riverbanks are visible. The overall scene is a vast, undisturbed natural landscape.

O futuro da Amazônia está ligado à sobrevivência dos ecossistemas aquáticos e à conectividade de seus rios em toda a Bacia. Os ecossistemas aquáticos, especialmente os rios, são parte integrante do que está acontecendo em toda a região. Desmatamento, construção de estradas e hidrelétricas, incêndios, pesca excessiva, expansão agrícola, entre outros fatores, tudo isso afeta a integridade e a conectividade do ecossistema, e qualidade e quantidade de água na Bacia Amazônica. Apesar disso, ainda é uma das bacias hidrográficas com o maior número de rios longos sem obstáculos ou alterações. Ainda há uma oportunidade de proteger os ecossistemas aquáticos remanescentes da Amazônia e garantir um futuro melhor para as pessoas que dependem deles.



Os dados disponíveis indicam que, em 2020, havia cerca de 326 barragens em operação em toda a Bacia, e cerca de 562 outras barragens em várias etapas de planejamento. As barragens reduzem a conectividade dos rios, interrompem as rotas de migração dos peixes e alteram o carregamento de sedimentos dos Andes para as terras baixas.







## MUITO A FAZER

---

Nas últimas décadas, a Amazônia tem atraído o interesse da comunidade científica e do público em geral devido aos altos níveis de desmatamento na região. Esse interesse, e a ação colaborativa que ele provoca, tem sido fundamental para catalizar importantes conquistas na conservação de áreas protegidas desde o início do novo milênio. Milhões de hectares de florestas amazônicas foram salvos da destruição nos últimos anos graças a numerosas iniciativas públicas e privadas.

**Os ecossistemas aquáticos, no entanto, têm sido muitas vezes negligenciados.**

Para canalizar investimentos semelhantes em águas amazônicas, um grupo de 25 especialistas se reuniu entre dezembro de 2019 e outubro de 2021 para identificar metas de grande escala para a conservação da Amazônia e destacar a natureza única dos ecossistemas aquáticos da bacia.

Primeiro, foi reconhecido o importante papel da Cordilheira dos Andes e dos rios andinos na formação da ecologia e da biogeoquímica da bacia como um todo. Os rios andinos mobilizam quantidades maciças de sedimentos, nutrientes e matéria orgânica para as planícies amazônicas. Cerca de 500 milhões de quilos de sedimentos ricos em nutrientes são depositados, por ano, nas planícies de inundação, deixando a marca dos Andes ainda muito à jusante.

Em segundo lugar, foi enfatizada a importância do pulso de inundação para o funcionamento dos sistemas aquáticos da Bacia Amazônica. A magnitude, o ritmo (ou período) e a duração do pulso de inundação modula a conexão do rio principal com a planície de alagação, afetando assim a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos prestados.





Em terceiro lugar, os cientistas destacaram a extraordinária riqueza das espécies de peixes que habitam a Amazônia e os importantes laços entre a diversidade de peixes e o bem-estar humano. A pesca na bacia fornece uma fonte primária de renda e proteína para milhões de habitantes e as espécies que sustentam estas pescarias dependem de habitats interligados e em boas condições.

“

**O relatório da equipe científica tenta chamar a atenção para a compreensão adequada dos ecossistemas aquáticos na Amazônia e sua conservação.**

”





## **OBJETIVO DE CONSERVAÇÃO 1**

Conservar as paisagens fluviais conectadas da Amazônia Ocidental para manter suas influências andinas e proteger a diversidade biocultural.





**A Amazônia andina é a região onde estão localizadas as bacias de todos os rios de origem andina que desembocam no canal principal do rio Amazonas. Esta região se estende da Colômbia, passando pelo Equador e Peru, até a Bolívia, ao longo das encostas orientais dos Andes; e até o oeste do Brasil, nas terras baixas das bacias hidrográficas de origem andina.**

As bacias mais importantes da Amazônia Ocidental são os rios Caquetá-Japurá, Putumayo-Içá, Napo, Marañón, Ucayali, Javari, Juruá, Purus, Madre de Dios, Beni e Mamoré, estes três últimos formando as nascentes da bacia do rio Madeira. Estas bacias hidrográficas são caracterizadas por gradientes e fortes mudanças climáticas e de altitude.

A Amazônia Ocidental, e especificamente as encostas dos Andes, são o lar de uma diversidade biológica sem paralelo no planeta. A região, graças à presença







dos ecossistemas aquáticos que a caracterizam, é um centro mundialmente conhecido de espécies, com endemismos de plantas, pássaros, pequenos mamíferos, anfíbios e peixes; e os rios são um fator importante que influencia a diversidade biológica.

Além da biodiversidade, os rios da região também influenciam o sustento, a cultura e a sociedade dos povos da Amazônia ocidental. **Os rios e a biota de água doce se destacam nas cosmologias de vários grupos indígenas, e a vida cotidiana das comunidades ribeirinhas está intimamente ligada à natureza rítmica dos fluxos fluviais.**

Embora **a área coberta pelas bacias hidrográficas de origem andina acima de 500 m seja apenas 13% de toda a Bacia**, sua influência se estende muito além da Amazônia ocidental. As contribuições de sedimentos e nutrientes desta área são desproporcionais ao seu tamanho relativamente pequeno: 90% dos sedimentos nos rios amazônicos têm origem andina.

A maior parte dos sedimentos em suspensão encontrados no canal principal dos rios de águas brancas da Amazônia vêm de fontes andinas. Os tributários das montanhas contribuem com muito mais nitrogênio e fósforo do que os tributários de suas terras baixas.

**A produtividade das várzeas amazônicas depende dos nutrientes da Cordilheira dos Andes.** Sem

esta contribuição, estes ecossistemas aquáticos de planície não teriam a capacidade de fornecer áreas de reprodução para espécies migratórias e sustentar a biodiversidade de peixes que ela contém.

Finalmente, as contribuições da Amazônia Ocidental para a Amazônia como um todo não são unidirecionais: **os rios da Amazônia Ocidental fornecem corredores migratórios para espécies de peixes que se deslocam das terras baixas para o piemonte andino para desova.**





## Objetivo de Conservação

Para este componente, o objetivo geral de conservação é conservar as paisagens fluviais da Amazônia ocidental para manter as influências andinas e proteger a diversidade biocultural.

A fundamentação científica para este objetivo é: (1) que a Cordilheira dos Andes exerce um forte controle regulatório sobre a ecologia das regiões a jusante da Amazônia, das várzeas e do estuário, também facilitado pela conectividade ao longo dos cursos d'água; (2) que a Amazônia ocidental é um centro global de diversidade biológica e cultural, e esta diversidade está intimamente ligada aos ecossistemas fluviais.

**As linhas de base para este objetivo incluem conectividade longitudinal, hidrologia e biota de água doce.**

## Conectividade longitudinal

Dois fatores principais afetam a conectividade dos rios Andino-Amazônicos: as barragens hidroelétricas e as

travessias de estradas. A análise registrou **888 possíveis locais de barragens em toda a Bacia**, dos quais 326 são a infraestrutura já existente e 562 são barragens em planejamento. Cerca de 396 represas existentes e/ou planejadas estão localizadas na Amazônia Ocidental. As novas represas estão concentradas nas bacias dos rios Marañón, Ucayali, Napo e Madre de Dios. Somente nas bacias do Putumayo e do Javari não há projetos existentes ou propostos. Para passagens rodoviárias, ficou claro que os córregos tendem a ser os ecossistemas aquáticos mais vulneráveis à fragmentação. **Na Amazônia Ocidental existem 13.734 travessias rodoviárias** que potencialmente impõem barreiras à conectividade longitudinal.

**66 A concretização deste objetivo depende da manutenção da conectividade longitudinal ao longo dos principais rios da Amazônia Andina e da prevenção da introdução de barreiras físicas a estes sistemas no futuro. 99**





## Hidrologia

Os padrões anuais de produção de sedimentos em suspensão resultam que a **Cordilheira dos Andes fornece a maior parte dos sedimentos descarregados pelo rio Amazonas**. Destes rios andinos, Marañón, Ucayali, Madre de Dios, Beni e Mamoré são os que mais contribuem com sedimentos para a parte baixa da Amazônia.

Impulsionados por uma combinação dos padrões de precipitação e da geologia, os Andes contribuem com a maior parte dos sedimentos descarregados pelo rio Amazonas. Dos rios da Amazônia ocidental, Marañón, Ucayali, Madre de Dios, Beni e Mamoré são os que mais contribuem com sedimentos para o baixo Amazonas.

## Biota de água doce

A biodiversidade da Amazônia Ocidental foi mapeada com base em (1) riqueza de peixes e padrões de endemismo; e (2) distribuição de espécies e rotas migratórias de peixes. **Um total de 1.772 espécies de**

**peixes habitam rios de origem andino-amazônica**, sendo a bacia do Rio Madeira a de maior número de espécies totais, e as bacias do Javari e do Juruá as com o menor número de espécies. Considerando os tamanhos das bacias, a bacia do rio Napo tem a maior densidade de espécies, enquanto que as bacias do Caquetá e do Juruá têm a menor densidade. O número de espécies endêmicas da Amazônia encontradas nas bacias amazônicas andinas (ou seja, em escala amazônica) reflete padrões de riqueza de espécies. Entretanto, os padrões diferem quando se considera apenas o número de espécies endêmicas para cada bacia andina (ou seja, em escala de bacia). A bacia do Madeira tem o maior número e densidade de espécies únicas, seguida pela do Marañón e do Ucayali.

**Pelo menos 707 espécies habitam locais de riachos acima de 500 m acima do nível do mar**. Em elevações mais altas, a riqueza de espécies diminui. No entanto, os lugares de alta elevação são dominados por espécies de distribuição restrita, especialmente nas bacias do alto Madeira e do alto Putumayo-Içá. Na escala de toda a bacia amazônica, **a riqueza de espécies de peixes**





**migratórios atinge picos ao longo das partes baixas dos rios Amazonas e Madeira**, e diminui em direção às cabeceiras e estuários do Amazonas.

Os principais canais de todas as principais bacias hidrográficas originárias da zona andino-amazônica são utilizados por uma grande variedade de espécies migratórias. Algumas espécies atingem áreas acima de 500 m acima do nível do mar, notadamente nas Bacias do Madeira, Marañón e Ucayali.

### **Recomendações para o monitoramento**

É imperativo monitorar as mudanças na conectividade longitudinal dos rios, especialmente como resultado de

novas barragens e estradas, atualizando o banco de dados de áreas de fragmentação e o reanalisando a cada 2 anos. Há também a necessidade de compreender melhor o impacto das travessias rodoviárias na conectividade longitudinal.

Com relação à biodiversidade, recomenda-se a atualização de um banco de dados, a cada dois anos, com intenção de monitorar espécies não mais observadas ou extintas. Também é recomendado estender o foco de análise a outros grupos aquáticos, como os anfíbios, aves, mamíferos e invertebrados, para obter um quadro mais completo dos padrões de biodiversidade na Amazônia Ocidental.





## OBJETIVO DE CONSERVAÇÃO 1

### **Conservar as paisagens fluviais conectadas da Amazônia Ocidental para manter suas influências andinas e proteger a diversidade biocultural.**

A Amazônia Ocidental é a região onde nascem todos os rios de origem andina que desaguam no canal principal da Amazônia. As bacias hidrográficas destes rios caracterizam-se por fortes mudanças climáticas e de declive, bem como gradientes pronunciados. A Amazônia Ocidental, especificamente as encostas dos Andes, é o lar de uma diversidade biológica sem igual em qualquer lugar da Terra.

Este objetivo reconhece a importância de conservação dos rios da Amazônia Ocidental devido à sua influência sobre os ecossistemas da Bacia Amazônica como um todo.

A área das bacias hidrográficas de origem andina representa 13% da Bacia Amazônica; no entanto, seus aportes de sedimentos e nutrientes são superlativas em relação ao seu tamanho. A região é reconhecida como um centro mundial de biodiversidade, com o maior número de espécies endêmicas de plantas,

aves, mamíferos, anfíbios e peixes. Os ecossistemas aquáticos são fundamentais para a manutenção desta grande biodiversidade.

Os rios do oeste da Amazônia oferecem importantes corredores migratórios para espécies de peixes que se deslocam dos piemontes andinos para as planícies e vice-versa.

Os rios da Amazônia Ocidental também desempenham um papel importante na cultura e subsistência das pessoas que vivem na região. Os rios e a biota de água doce ocupam um lugar de importância nas cosmologias de vários grupos indígenas, e a vida cotidiana das comunidades ribeirinhas está intimamente adaptada à natureza rítmica dos fluxos dos rios.

Fatores que fragmentam os rios e diminuem a conectividade longitudinal podem perturbar estes múltiplos processos sociais e ecológicos. Portanto, o monitoramento da construção de barragens e estradas e de seu impacto sobre a biodiversidade na região é fundamental para alcançar este objetivo de conservação.





## **OBJETIVO DE CONSERVAÇÃO 2**

Manutenção da biodiversidade e funcionalidade das planícies de inundação e dos serviços ecossistêmicos por elas prestados.





**As planícies da Amazônia estão entre os ecossistemas mais biodiversos e produtivos da Terra**, e fornecem uma enorme variedade de serviços à humanidade.

A biodiversidade e a produtividade da planície de inundação estão intimamente relacionadas com a alagação natural que ocorre quando a água do rio sobe acima de seu leito, carregando sedimentos e nutrientes para as margens e para a floresta ao redor.

A Bacia Amazônica possui algumas das maiores planícies de inundação do mundo. Estas, no entanto, **estão sob forte pressão, o que poderia levá-las a um ponto de inflexão (um ponto de virada ou de não-retorno ao seu estado funcional)**.

Modificações no pulso de inundação podem perturbar as planícies de alagação, transformando ecossistemas biodiversos e funcionais em ecossistemas empobrecidos. **Tal mudança levaria a uma redução ou até mesmo perda da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos vitais.**

À medida que os ecossistemas se aproximam de limiares críticos, eles manifestam características que **precedem essa mudança de estado e que servem como sinais de alerta precoce**. A detecção destes sinais pode ajudar a evitar futuras mudanças drásticas nas planícies de inundação.

66

**Mudança climática, desmatamento e desenvolvimento de hidrelétricas são fatores capazes de alterar o regime de alguns rios amazônicos, possivelmente levando à interrupção do pulso de inundação em várias bacias hidrográficas.**

99





### Objetivo de Conservação

O objetivo de conservação é manter a biodiversidade e a funcionalidade das planícies de inundação e os serviços ecossistêmicos por elas prestados. Os fundamentos científicos deste objetivo são quatro: (1) as alterações no regime do pulso de inundação reduzem a conectividade lateral entre habitats, o tamanho e o funcionamento das planícies de inundação; (2) as planícies de inundação são mosaicos de múltiplos habitats interligados, e mudanças em sua cobertura terrestre reduzem a biodiversidade; (3) a conectividade longitudinal e lateral das planícies de inundação suporta a dispersão de animais e plantas, processos de deposição de sedimentos e reciclagem de nutrientes; e (4) as interações entre espécies são parte integrante da funcionalidade dos ecossistemas das planícies de inundação.

**A realização desta meta depende em grande parte da manutenção de três atributos do regime de pulso de inundação nos rios da Amazônia – tempo, duração e magnitude – juntamente com a persistência das**

**florestas inundadas**, o ecossistema chave que suporta plantas aquáticas e terrestres, animais e numerosos serviços ecossistêmicos.

**As linhas de base para este objetivo incluem características de ecologia e hidrologia de planícies de inundação.**

### Caracterização das planícies de inundação da Amazônia

As planícies de inundação se formam ao longo de rios abaixo de 500 msnm (metros acima do nível do mar) e ocupam 16,8% da bacia amazônica de terras baixas (ou seja, a área total de terras úmidas menos os canais dos rios e lagos permanentes ou semi-permanentes). O pulso de inundação anual criou essa conectividade lateral estável, ligando os processos do canal do rio e da planície de inundação.

As planícies de inundação se estendem por milhares de quilômetros e têm diferentes geomorfologias, qualidade de água e biodiversidade. Em geral, a conectividade





lateral e longitudinal e os processos ecológicos associados criam sistemas dinâmicos que suportam complexos mosaicos de habitat e diversas paisagens fluviais. As florestas inundadas estão entre as mais extensas das planícies alagadas da Amazônia. Eles cobrem uma área superior a 250.000 km<sup>2</sup> e representam 3-4% da área total da Bacia. A persistência destes habitats dinâmicos por mais de 110.000 anos tem permitido a evolução de uma biodiversidade única.

### Recomendações para o monitoramento

**A conservação a longo prazo da biodiversidade aquática nos rios de planície na Amazônia depende da manutenção dos atributos-chave do pulso de inundação: periodicidade, duração e magnitude.** A necessidade de expandir a rede de monitoramento hidrológico existente na Bacia é destacada. Embora numerosos medidores registrem o fluxo nos canais dos rios, o uso de coletores de dados automatizados é recomendado nas planícies de inundação.

Além disso, tal esforço deve ser acompanhado por um monitoramento de indicadores bióticos. Isto cobriria componentes da biodiversidade, tais como peixes, comunidades de aves e répteis (principalmente espécies especializadas de florestas e praias das planícies de inundação), e dados sobre a pesca. Espécies com ciclos de vida curtos são preferíveis, pois respondem mais rapidamente às mudanças ambientais. Também incluiria dados via satélite para monitorar as mudanças no uso da terra e, especialmente, o desmatamento e os incêndios nas planícies de inundação.

As florestas de várzea são um ecossistema aquático chave e podem servir como sentinelas para entender as respostas às mudanças ambientais na Amazônia. A fim de monitorar essas mudanças, seria necessário estabelecer uma rede de monitoramento adotando protocolos padronizados.





## OBJETIVO DE CONSERVAÇÃO 2

### **Manter a biodiversidade e a funcionalidade das planícies de inundação e os serviços ecossistêmicos que elas fornecem.**

As várzeas na Amazônia estão entre os ecossistemas mais diversos e produtivos do mundo e fornecem uma ampla gama de serviços ecossistêmicos. Entretanto, fatores antropogênicos estão afetando as planícies de inundação e esta pressão pode levar a um estado alternativo. A mudança para um estado alternativo ocorre quando um ecossistema atinge um ponto de inflexão crítico e irreversível.

A medida que os ecossistemas se aproximam de limiares críticos, são observadas características que servem como sinais de alerta precoce. A detecção destes sinais pode ajudar a prever futuras mudanças dramáticas.

O grupo de trabalho considerou que a mudança climática, o desmatamento e a construção de barragens e reservatórios de usinas hidrelétricas são fatores capazes de alterar o regime hidrológico e causar uma interrupção no pulso de inundação e na conexão lateral dos rios com a planícies de inundação.

Atingir este objetivo depende da manutenção de três atributos do regime de inundações —tempo, duração e magnitude— juntamente com a garantia da persistência das florestas de planície de inundação, que suportam plantas e animais aquáticos e terrestres, bem como numerosos serviços ecossistêmicos.

As florestas de várzea são um ecossistema aquático chave e podem servir como sentinelas para entender as respostas às mudanças ambientais na Amazônia.





### **OBJETIVO DE CONSERVAÇÃO 3**

Manter a pesca comercial para conservar a biodiversidade e o bem-estar humano.





**As espécies migratórias são os peixes mais comumente capturados na pesca comercial na Amazônia. Representam mais de 80% da pesca comercial na região.** Isto é devido a uma combinação de fatores que os tornam vulneráveis à exploração, tais como sua abundância, tamanho e comportamento de cardume. Há sinais ameaçadores do colapso de várias espécies importantes de peixes migratórios, especialmente dos icônicos migrantes de longa distância. **O declínio dessas espécies migratórias de longa distância representaria um ponto de ruptura não só para a pesca amazônica, mas também para a biodiversidade aquática em geral.**

O manejo das espécies de peixes migratórios na Amazônia enfrenta grandes desafios, entre eles: a falta de um aparato legal adequado, regulamentações e intervenções governamentais; lacunas nas informações sobre os ciclos de vida e status populacional de cada espécie; a falta de monitoramento contínuo dos desembarques de pescado; e o foco em intervenções locais que são insuficientes para lidar com a escala da migração. **Se a pesca excessiva de espécies**

**migratórias de longa distância for deixada sem controle, haverá pouco incentivo para proteger outras espécies migratórias e seus habitats de zonas úmidas e, portanto, a pesca em geral.**

Três critérios foram aplicados para selecionar espécies que fossem representativas dos desafios e oportunidades gerais para alcançar este objetivo de conservação. Primeiro, devido às dezenas de espécies de peixes migratórios capturados na pesca comercial, a escolha foi feita para focar somente em migrantes de longa distância. Em segundo lugar, as espécies selecionadas estão entre as espécies comerciais mais importantes, pelo menos com base em desembarques históricos de pescarias. Em terceiro lugar, a combinação de pesca excessiva, o desmatamento de zonas úmidas e as barragens colocam estas espécies no ponto de colapso. Esta abordagem tornou possível considerar a conectividade dos ecossistemas desde os Andes até as águas doces do Atlântico, mas também a conectividade lateral desde os leitos dos rios até as vastas florestas inundadas da Amazônia.





### Objetivo de Conservação

O objetivo geral de conservação é manter a pesca comercial de água doce para apoiar a biodiversidade e o bem-estar humano. Nesta perspectiva, os três sub-objetivos são: (1) Manter a importância relativa das espécies de peixes migratórios em cerca de 80% do total de capturas comerciais sustentáveis; (2) Evitar rupturas de migração nos principais canais dos rios Andino-Amazônicos que permanecem intactos, e mitigar as rupturas no rio Madeira que impedem a passagem de peixes para Bolívia e Peru e (3) Manter 80% de florestas inundadas e de terra firme em sub-bacias críticas para a pesca comercial.

**As linhas de base para esta meta foram estabelecidas com foco na situação das espécies emblemáticas e no desmatamento de áreas úmidas.**

**Importância e superexploração das espécies emblemáticas**

Considerando os critérios de seleção das espécies, os objetivos foram concentrados em três espécies principais: dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*); piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) e tambaqui (*Colossoma macropomum*). As três espécies já estiveram ou estão atualmente entre os peixes comerciais mais importantes da Amazônia.

Os dados sobre os desembarques de pescado nos centros urbanos da Amazônia, embora incompletos, podem ser úteis para entender a situação de algumas espécies. Estes dados indicam que as três espécies-alvo são significativamente sobreexploradas na Amazônia.

Embora haja menos dados sobre o tamanho de captura, que fornece informações complementares sobre o status das espécies, alguns estudos também indicaram que os indivíduos capturados estão ficando menores. Isto é especialmente evidente perto de grandes cidades como Iquitos, Manaus e Belém, o que, em última análise, sublinha que a pesca na Amazônia pode estar se aproximando de um ponto de inflexão (ou virada).





### **Desmatamento de áreas úmidas**

O desmatamento em grande escala das florestas amazônicas é mais pronunciado do oeste do Rio Negro ao oeste da Ilha de Marajó, no estuário. As planícies de inundação desta área sofreram, em grande parte, com o desmatamento desde o boom da juta nos anos 30 e, mais tarde, com a criação generalizada de gado zebu e búfalos-d'água.

O desmatamento das várzeas afetou o tambaqui no leste do rio Amazonas, onde existem grandes viveiros na outrora extensa planície de inundação e florestas de várzeas.





### Recomendações para o monitoramento

Para atingir este objetivo e evitar o colapso da pesca de espécies migratórias, foram formuladas várias recomendações de gestão.

É imperativo melhorar o ambiente regulatório e fortalecer a governança em torno da pesca. Isto requer o restabelecimento da responsabilidade governamental de monitorar os desembarques de pescado em zonas urbanas. Estas informações são essenciais para avaliar os estoques e ajudar as agências a tomar decisões de gestão informadas. Estender estes esforços às áreas rurais seria um passo para unificar a gestão da pesca urbana e rural.

As regulamentações de mercado são essenciais para reduzir o esforço de pesca e a pressão sobre os grandes bagres migratórios, especialmente para a frota de pesca industrial estuarina. A pesca sustentável também dependerá da implementação de quotas de captura e da eliminação de subsídios que incentivem a pesca excessiva.

Os rios e os peixes neles transcendem as fronteiras internacionais. Um bagre do gênero *Brachyplatystoma*, como a Dourada, pode viajar até 11.000 km, ainda como alevinos, do sopé dos Andes, até seus viveiros estuarinos no Oceano Atlântico, e de volta ao sopé dos Andes onde se reproduz. A gestão e a governança da pesca destas importantes espécies migratórias requer, portanto, uma colaboração efetiva entre diversos atores em vários países.

Finalmente, existem outros fatores que afetam a pesca, os peixes migratórios e a biodiversidade pesqueira, como o desmatamento em planícies de inundação e barragens. Historicamente, o desmatamento das planícies de inundação esteve concentrado a oeste de Manaus e ao longo do rio Amazonas. No entanto, se continuar no ritmo semelhante das últimas 3-5 décadas, logo se estenderá para os países andinos. Monitorar e mitigar os impactos do desmatamento, represas e superexploração é fundamental para garantir um futuro sustentável para a pesca e para as populações humanas que dependem dela.





## OBJETIVO DE CONSERVAÇÃO 3

**Sustentar a atividade de pesca comercial a fim de conservar a biodiversidade e o bem-estar humano.**

As espécies migratórias são os peixes mais importantes para a pesca comercial na Amazônia: representam mais de 80% da pesca comercial na região. Entretanto, há sinais ameaçadores do colapso de várias destas espécies importantes, especialmente os icônicos migrantes de longa distância.

Se a pesca excessiva dessas espécies migratórias de longa distância não for controlada, haverá pouco incentivo para proteger outras espécies migratórias e seus habitats nas zonas úmidas e, portanto, a pesca em geral. A eliminação destas espécies representaria um ponto de inflexão não só para a pesca amazônica, mas também para sua biodiversidade aquática.

A gestão de espécies de peixes migratórios de longa distância só pode ser tratada de forma eficaz e realista na escala regional, através de ações governamentais integradas e centralizadas que monitorem e avaliem estoques pesqueiros, implementem regulamentos de

pesca, mitiguem os impactos de infraestrutura que afetam a pesca e preservem as áreas úmidas onde o peixe é encontrado.

Para este componente, o objetivo geral de conservação é tornar a pesca comercial de água doce sustentável, a fim de manter a biodiversidade e o bem-estar dos habitantes humanos.

Para o cumprimento desta meta de conservação, é recomendável: (1) Unificar a gestão da pesca urbana e rural; (2) Restabelecer a responsabilidade governamental pela coleta de dados de desembarque pesqueiro urbano; (3) Reduzir o esforço de pesca por meio de regulamentação aplicada ao mercado; (4) Eliminar os subsídios à pesca; (5) Incentivar acordos interestaduais e internacionais; (6) Mitigar as barragens no rio Madeira; (7) Monitorar o desmatamento da planície de inundação; e (8) Evitar a pesca excessiva e os impactos em nível de ecossistema.





## POPULAÇÕES HUMANAS E ÁGUA





**A conservação dos ecossistemas aquáticos na Amazônia não é possível sem as pessoas.** A vida e a subsistência dos povos da Amazônia estão intimamente ligadas aos ecossistemas de água doce, que são fonte de renda e segurança alimentar, fornecem rotas de transporte e comunicação, e representam conexões com o patrimônio biocultural. De fato, grupos humanos têm habitado a bacia amazônica e evoluíram em conjunto com seus sistemas de água doce por pelo menos 12.000 anos.

Entretanto, é um desafio estabelecer métricas ou indicadores que considerem as dimensões humanas, sociais e culturais da conservação da água doce. Assim, embora nenhuma meta específica de conservação para as interações homem-água tenha sido definida neste relatório, cada uma das três metas de conservação acima reconhece atributos ecológicos da Bacia Amazônica dos quais as pessoas dependem, tais como pesca, regimes sazonais de inundação e conectividade fluvial.

O grupo de trabalho explorou as dimensões humanas da conservação da água doce da Amazônia em 2021, reunindo-se com especialistas nestas questões (tanto individualmente quanto em grupo). Estas reuniões tiveram como objetivo orientar sobre quais são as questões importantes a serem enfocadas, dado o cronograma e as condições do grupo de trabalho, bem como começar a vislumbrar colaborações para o futuro. Com base nessas reuniões, algumas coisas se destacam:



onde as pessoas vivem; a diversidade biocultural; e as políticas que regem as interações das pessoas com os rios.

Estima-se que aproximadamente 47 milhões de pessoas habitem a bacia amazônica, e que as pessoas estão cada vez mais concentradas em áreas urbanas. **As populações humanas estão concentradas em duas áreas principais: na região oeste da Amazônia**, particularmente nas elevações médias e altas, onde grandes cidades estão localizadas ao longo dos principais cursos dos rios **ou nas cabeceiras dos afluentes andinos da Amazônia.** As





ciudades de Manaus e Belém, por exemplo, têm mais de dois milhões de habitantes cada.

Das sub-bacias tributárias, a sub-bacia do Madeira tem a maior população humana, que se concentra em grandes cidades, como Cochabamba e Santa Cruz de la Sierra (Bolívia), e Porto Velho (Brasil). A sub-bacia de Maraón também tem uma população humana relativamente alta em comparação com muitas partes da Amazônia, grande parte dela contida em áreas urbanas nos altos Andes, como a área metropolitana

Latacunga-Ambato-Riobamba no Equador, e em cidades da região baixa do Peru, como Iquitos e Yurimaguas. Fora das cidades, mais populações humanas rurais da Amazônia residem em comunidades ribeirinhas, tanto fora quanto dentro de áreas protegidas.

**É provável que o lugar onde vivem as pessoas da Bacia Amazônica mude a medida que a Amazônia mude.**

Muitas partes da bacia estão passando por uma rápida urbanização, seja devido à expansão de grandes cidades, como Manaus, Belém, ou Iquitos, ou pelo crescimento da população humana e da indústria em cidades menores.

**A urbanização e o crescimento das cidades na Amazônia tem implicações para a flora e a fauna amazônicas.**

**Para os peixes de água doce, estudos anteriores demonstraram que os maiores centros urbanos lançam uma grande sombra de defaunação.**

As mudanças nos padrões históricos de fluxo e geomorfologia dos rios amazônicos, que ocorrem como consequência das mudanças climáticas ou da atividade humana, podem também afetar as cidades ao longo dos cursos dos rios, levando a um aumento das inundações e danos à infraestrutura urbana.

O aumento potencial da frequência e magnitude das secas, que afetam os ecossistemas de água doce da Amazônia e sua biota, pode também comprometer a qualidade de vida e a saúde das populações humanas amazônicas dependentes da água doce.





Tão importante quanto onde as pessoas vivem na Amazônia é quem vive na Amazônia. Os povos amazônicos são compostos por muito grupos diferentes: indígenas, ribeirinhos, caboclos, colonos, afro-descendentes e muito mais. Estes termos não são mutuamente exclusivos, pois muitos povos amazônicos poderiam ser descritos por múltiplos termos.

As áreas urbanas da Amazônia reúnem essas diversas populações humanas. Os ecossistemas aquáticos estão intimamente ligados e influenciam fortemente nas vidas e subsistência dos povos amazônicos. A segurança alimentar e de renda dos povos amazônicos depende da pesca, como reconhecido na terceira meta aqui descrita. O peixe de água doce também figura de forma proeminente nas histórias de origem de muitos grupos indígenas, de diversas maneiras.

Os rios, especialmente nas terras baixas, são as principais rotas de transporte e comunicação, conectores críticos das populações humanas ribeirinhas em áreas e cidades remotas. Mesmo grandes cidades amazônicas, como Iquitos, no Peru, são acessíveis apenas por rio ou ar, não por estrada.

Além disso, a variabilidade natural dos fluxos fluviais influencia o tempo e a natureza dos eventos da vida humana ao longo do ano. O pulso de inundação permite, por exemplo, que áreas de coleta de produtos florestais, áreas de coleta de madeira ou áreas de pesca, fiquem mais acessíveis durante o período de águas altas, e também facilitando o deslocamento das populações humanas



mais distantes. Os calendários sazonais das comunidades amazônicas, como os Tukano na sub-bacia do Rio Negro, no Brasil, e os Shawi na sub-bacia do Alto Marañon, no Peru, ilustram como as práticas culturais importantes, e até mesmo os ritmos da vida cotidiana, estão ligados ao ritmo dos fluxos fluviais ao longo do ano.

A diversidade lingüística é um exemplo das conexões bioculturais entre o homem e os ecossistemas aquáticos na Amazônia. Acredita-se que pelo menos 350 grupos indígenas diferentes habitam a Amazônia, e falam pelo menos 300 línguas diferentes. Considera-se que existem





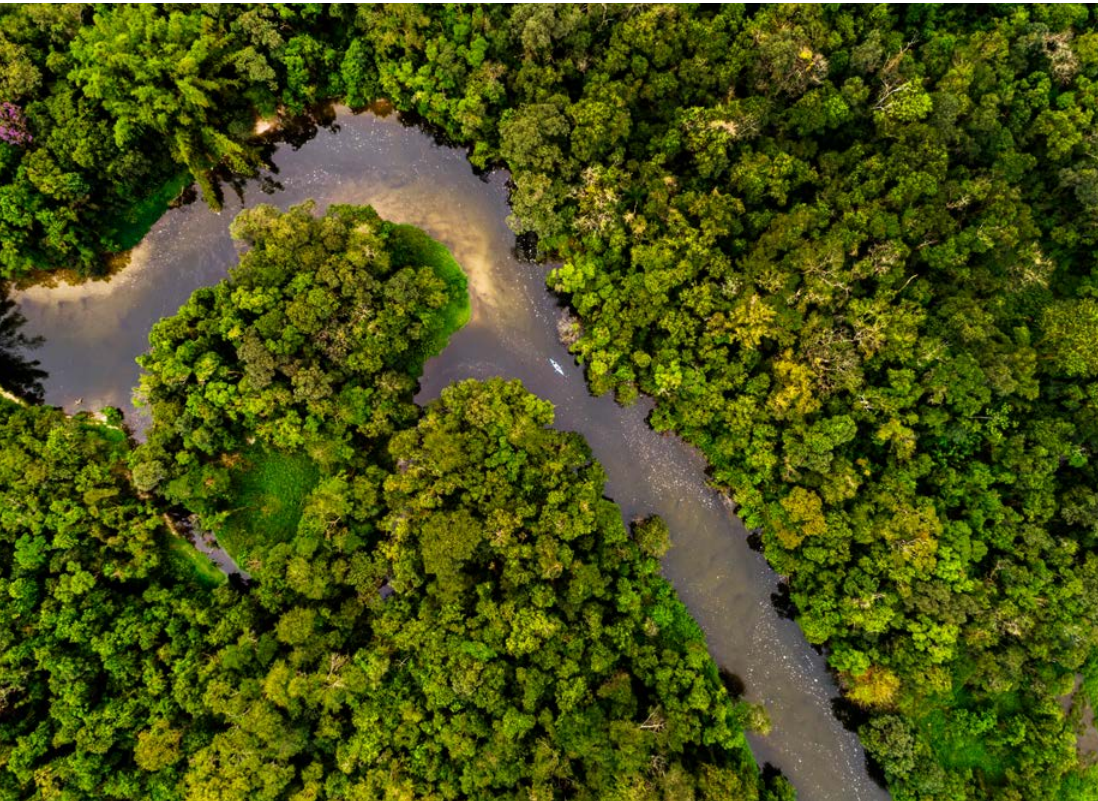
inúmeras ligações entre os ecossistemas aquáticos, suas espécies e idiomas em toda a Amazônia, estas ligações dependeriam de paisagens fluviais ligadas longitudinal e lateralmente. Além disso, a água doce poderia ser considerada um protetor dos modos tradicionais de ser e saber na Amazônia. **Sugere-se que as conexões entre a diversidade lingüística e os ecossistemas de água doce nas florestas amazônicas devem ser uma área a ser estudada e incorporada aos objetivos de conservação.**



O tamanho, a diversidade e a natureza transfronteiriça da Bacia Amazônica criam tanto oportunidades quanto desafios para a governança da água doce em escala global da Bacia. Oito países compartilham o território da Amazônia, e estas fronteiras nacionais estão subdivididas em outras jurisdições políticas nacionais. A nível da Bacia, lacunas de conhecimento, barreiras políticas e fatores econômicos limitam a governança transfronteiriça efetiva, apesar da existência de organizações pan-amazônicas como a Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (ACTO) ou acordos como o Pacto de Leticia.

Os países fornecem exemplos de aparatos legais focados em água doce que reconhecem o dinamismo natural dos rios; estes incluem a estrutura do Rio Protegido da Colômbia, e um novo esforço no Equador que visa reconhecer os rios e suas bacias hidrográficas como Reservas Fluviais. Como parte do esforço para desenvolver metas de conservação de água doce, está sendo feito um inventário das políticas públicas relacionadas à água doce na Amazônia. Os esforços para expandir o inventário e a compreensão das políticas relacionadas à água doce devem ser considerados para estudos adicionais.





## Agradecimentos

Este esforço foi possível graças ao apoio da Gordon and Betty Moore Foundation (GBMF), através da Wildlife Conservation Society (WCS). Agradecemos aos colegas da GBMF por seus comentários durante todo o processo, especialmente Kristina McNeff, Avecita Chicchón e Paulina Arroyo. Somos gratos pela coordenação e orientação de Mariana Varese e Mariana Montoya em nome da WCS, e pela assistência de Gina Leite e Tatiana Onzaga para apoio administrativo e de comunicação. Somos gratos aos muitos colegas que trabalham ou vivem na Amazônia e que ofereceram sua experiência para este trabalho. A informação deste informe é produto do esforço, do tempo e da experiência de muitos colegas, com muito tempo de experiência coletiva e compreensão da Bacia Amazônica. Finalmente, reconhecemos as águas doces amazônicas por si só como uma fonte contínua de inspiração e curiosidade intelectual.



## **Citação sugerida**

Anderson E, Correa S, Couto T, Goulding M, (Eds). 2022.  
*Conservar ecossistemas aquáticos para conservar a Amazônia*. Lima, Wildlife Conservation Society.

## **Créditos**

### **Equipe Núcleo**

Elizabeth P. Anderson, Florida International University, USA  
Sandra B. Correa, Mississippi State University, USA  
Michael Goulding, Wildlife Conservation Society, USA  
Thiago B.A. Couto, Florida International University, USA

### **Grupos de Trabalho**

Jorge Abad, UTEC, Peru  
Rafael Almeida, Cornell University, USA  
Caroline Arantes, West Virginia University, USA  
Adrian Barnett, INPA-National Institute of Amazonian Research, Brasil  
Ronaldo Barthem, Consultor Freelance, Brasil  
Claire Beveridge, Florida International University, USA  
Juan Bogotá-Gregory, Sinchi-Amazonic Institute of Scientific Research, Colômbia  
Andrea Encalada, Universidad San Francisco de Quito, Equador  
Bruce Forsberg, Consultor Freelance, USA  
Sebastian Heilpern, Cornell University, USA  
Guido Herrera, University of Tennessee, USA  
Clinton Jenkins, Florida International University, USA  
Mariana Montoya, Wildlife Conservation Society, Peru  
Natalia Piland, Florida International University, USA  
Luiza Prestes, Universidade do Estado do Amapá, Brasil  
Sharmin Siddiqui, University of Florida, USA  
Peter van der Sleen, Wageningen University & Research, Países Baixos  
Eduardo Venticinque, Consultor Freelance, Brasil



Primeira edição  
Dezembro 2022

Esta publicação foi possível graças ao generoso apoio da Fundação Gordon e Betty Moore (GBMF) no âmbito do projeto “Compreender os ecossistemas amazônicos de água doce através da ciência e da colaboração em escala”.

O conteúdo é de responsabilidade do autor e não necessariamente reflete a opinião da WCS ou do GBMF. A Fundação Gordon e Betty Moore promove a descoberta científica, a conservação do meio ambiente, a melhoria do atendimento aos pacientes e a preservação do caráter especial da área da Baía de São Francisco.

Visite [www.moore.org](http://www.moore.org) e siga @MooreFound.

© Wildlife Conservation Society, 2022  
Esta obra é licenciada sob uma licença Creative Commons Atribuição-Licença Internacional Attribution-NonCommercial-ShareAlike4.0.





Com o apoio de

