



**OTCA**

Organização do Tratado  
de Cooperação Amazônica



# Programa de Ações Estratégicas

Estratégia Regional para a  
Gestão Integrada dos Recursos  
Hídricos da Bacia Amazônica



**OTCA 40** anos  
Organização do Tratado  
de Cooperação Amazônica



**Programa de Ações Estratégicas  
Estratégia Regional para a Gestão Integrada dos Recursos  
Hídricos da Bacia Amazônica**

**1ª edição  
Editado pela OTCA  
Brasília, 2018**

**Secretaria Permanente - Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (SP/OTCA)**

**Secretária Geral**

María Jacqueline Mendoza Ortega

**Diretor Executivo**

César Augusto De las Casas Díaz

**Diretor Administrativo**

Antonio Matamoros

**Coordenadora de Meio Ambiente**

Theresa Castillion-Elder

**Coordenadora de Assuntos Indígenas**

Sharon Austin

**Coordenador de Ciência, Tecnologia e Educação**

Roberto Sánchez Saravia

**Coordenador de Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável**

Roberto Sánchez Saravia (a.i.)

**Coordenador de Saúde**

Francisco Sánchez Otero

**Agradecimentos especiais a:** Robby Ramlakhan, ex-Secretário Geral da OTCA e Mauricio Dorfler, ex-Diretor Executivo da OTCA.

**Endereço**

SHIS QI 05, Conjunto 16, Casa 21, Lago Sul  
CEP 71615-160 Brasília D.F. Brasil  
Tel. (+5561) 3248-4119 F: + (5561) 3248-4238  
www.otca-oficial.info

**Design Gráfico e Layout:**

TDA Brasil e Duo Design

**Impresso por:**

Athalaia Gráfica e Editora

**Publicado com o apoio de:**

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (ONU Meio Ambiente)  
Global Environment Facility (GEF) ou Fundo para o Meio Ambiente Mundial (FMAM)

**Nota:**

As denominações e informações utilizadas nesta publicação técnica da OTCA e a forma como os dados, mapas, imagens e tabelas que contêm informações geográficas dos países membros estão representados, não constituem julgamento sobre quaisquer outros tratados ou atos internacionais vigentes entre as Partes, nem sobre qualquer divergência de fronteiras ou direitos territoriais que existam entre as Partes, nem este documento pode ser interpretado ou invocado para reivindicar aceitação ou rejeição, alteração ou modificação, direta ou indireta, expressa ou implícita, das posições e interpretações que cada uma das Partes detenha sobre essas questões.

**Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (ONU Meio Ambiente) Washington D. C.**

**Gerente de Programas**

Isabelle Van der Beck

**Projeto GEF Amazonas - Recursos Hídricos e Mudança Climática (OTCA, Brasília)**

**Coordenadora Regional**

Maria Apostolova

**Assessor Científico**

Norbert Fenzl

**Especialista em Comunicação Produção e Coordenação Editorial**

Maria Eugenia Corvalán

**Oficial Administrativo e Financeiro**

Nilson Nogueira

**Assistente Administrativa**

Marli Coriolano

Mais informação:

<http://gefamazonas.otca.info>

© OTCA 2018

A reprodução é permitida citando a fonte

**Créditos fotográficos**

Arquivos OTCA e Projeto GEF Amazonas

Rui Faquini

Foto de Lucieyr de Shutterstock (DuoDesign)

---

61873

Programa de Ações Estratégicas, Estratégia Regional para a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos da Bacia Amazônica /OTCA/ACTO, Brasília D.F., 2018/204 p. : il.

Tipo de Suporte: Papel

ISBN: 978-85-61873-23-3

Região Amazônica. 2. Hidrografia. 3. Biodiversidade. 4. Floresta Amazônica. 5. População. 6. Programa de Ações Estratégicas, 88. I. Organização do Tratado de Cooperação Amazônica.

CDU : 556.18(811)

---

# ÍNDICE

<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>15</b>
<b>1 A REGIÃO AMAZÔNICA</b>	<b>20</b>
1.1 Hidrografia	21
1.1.1 Os caudais do rio Amazonas	22
1.1.2 Erosão, transporte de sedimentos e sedimentação (ETS)	25
1.1.3 Qualidade da água	27
1.2 Águas subterrâneas	30
1.3 Interface Amazonas - Atlântico	32
1.3.1 Aspectos gerais	32
1.3.2 Parâmetros oceanográficos	33
1.3.3 Parâmetros meteorológicos	34
1.3.4 Conclusão	35
1.4 A Natureza Transfronteiriça da Bacia Amazônica	35
1.4.1 Introdução	35
1.4.2 A Região Hidrográfica - Bacia do rio Amazonas	36
1.4.2.1 Unidades Hidrográficas Transfronteiriças entre Equador e Colômbia	37
1.4.2.2 As Unidades Hidrográficas Transfronteiriças entre Equador e Peru	38
1.4.2.3 As Unidades Hidrográficas Transfronteiriças entre Colômbia e Peru	39
1.4.2.4 As Unidades Hidrográficas Transfronteiriças entre Bolívia e Peru	40
1.4.2.5 As Unidades Hidrográficas Transfronteiriças entre a Comunidade Andina e o Brasil	41
1.5 Biodiversidade	42
1.5.1 Riquezas	42
1.5.2 Ameaças	44
1.5.3 Regulamentação	45
1.5.4 Potencial Econômico	47
1.6 Florestas e Uso do Solo	48
1.6.1 Importância da Floresta Amazônica	49
1.6.2 Riquezas e ameaças	49
1.6.3 Mudanças no Uso do Solo e da Terra	50
1.6.4 Monitoramento da Cobertura Florestal	52
1.6.5 Perspectivas Regionais	53
1.7 Clima	54

<b>2 CONTEXTO SOCIOECONÔMICO E INSTITUCIONAL</b>	<b>60</b>
2.1 A População	61
2.1.1 Saúde	63
2.1.2 Educação	65
2.1.3 Pobreza	66
2.2 Atividades Econômicas	68
2.2.1 Atividade Agropecuária	70
2.2.2 Mineração	71
2.2.3 Extração de petróleo	72
2.2.4 Atividades alternativas	72
2.3 Marcos institucionais	75
2.3.1 Nível nacional	75
2.3.2 Vínculos interinstitucionais nos países da Amazônia	77
2.4 Marcos jurídicos	78
<b>3 VISÃO</b>	<b>80</b>
3.1 A Visão Compartilhada para a GIRH na Bacia Amazônica	81
3.2 Os resultados da pesquisa de Opinião Pública	81
<b>4 ANÁLISE DIAGNÓSTICA TRANSFRONTEIRIÇA (ADT)</b>	<b>82</b>
4.1 Problemas Transfronteiriços Regionais Prioritários	83
4.2 Principais Causas Básicas	84
4.3 Recomendações da Análise Diagnóstica Transfronteiriça (ADT)	87
<b>5 PROGRAMA DE AÇÕES ESTRATÉGICAS (PAE)</b>	<b>88</b>
5.1 As Características das Ações Estratégicas	89
5.2 Fortalecimento da GIRH	98
5.2.1 CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA	101
5.2.1.1 Implementação de um Sistema Regional de Monitoramento da Qualidade da Água dos Rios Amazônicos	102
5.2.1.2 Desenvolvimento de um Programa de Proteção e Uso das Águas Subterrâneas para o Abastecimento Público na Região Amazônica	105
5.2.1.3 Proteção, Gestão e monitoramento dos aquíferos das bacias do rio Amazonas	108
5.2.2 DESMATAMENTO	111
5.2.2.1 Conservação e Uso Sustentável dos Recursos Hídricos nas Nascentes e partes baixas da Bacia Amazônica, com predominância de ecossistemas de Páramos e Zonas Úmidas Amazônicas	112
5.2.3 PERDA DE BIODIVERSIDADE	117
5.2.3.1 Redução da vulnerabilidade dos ecossistemas bioaquáticos da Bacia Amazônica	118
5.2.4 EROSIÃO, TRANSPORTE DE SEDIMENTOS E SEDIMENTAÇÃO (ETS)	121
5.2.4.1 Monitoramento dos processos de Erosão Hídrica, Transporte e Sedimentação (ETS) na Bacia Amazônica para apoiar a mitigação dos seus efeitos negativos e potencializar os efeitos positivos	122
5.2.5 MUDANÇA DE USO DO SOLO	125
5.2.5.1 Programas de Ações de Resposta aos Impactos nos Recursos Hídricos causados pela atual dinâmica de Ocupação Territorial e de Uso do Solo na Bacia Amazônica	126
5.3 Adaptação à Variabilidade e à Mudança Climática	129
5.3.1 EVENTOS HIDROCLIMÁTICOS EXTREMOS	131
5.3.1.1 Implementação de uma Rede de Monitoramento Hidrometeorológico Regional na Bacia Amazônica	132
5.3.1.2 Implementação de Sistemas de Prognóstico e Alerta a Eventos Hidroclimáticos Extremos (estiagens e inundações)	136

5.3.1.3	Implementação de um Modelo de Gestão de Risco e Capacidade Institucional de Adaptação à Mudança Climática na Bacia Amazônica	139
5.3.1.4	Desenvolvimento e Implementação do Sistema Integrado de Monitoramento da Vulnerabilidade e Adaptação à Mudança Climática na Bacia Amazônica	142
5.3.1.5	Proteção de Regiões Costeiras sob a influência do Aumento do Nível do Mar	144
5.3.2	<b>PERDA DE GELEIRAS</b>	<b>147</b>
5.3.2.1	Desenvolvimento e Implementação de Medidas de Adaptação ao Retrocesso de Geleiras nos Andes da Bacia Amazônica	148
5.4	<b>Gestão do Conhecimento</b>	<b>151</b>
5.4.1	<b>Desenvolvimento de uma Plataforma Regional Integrada de Informação</b>	<b>152</b>
5.4.1.1	Implementação de uma Plataforma Regional Integrada de Informação sobre Recursos Hídricos da Bacia Amazônica.	152
5.4.2	<b>Fortalecimento do Conhecimento Científico e Transferência de Tecnologias Replicáveis</b>	<b>154</b>
5.4.2.1	Ampliação do Conhecimento Científico sobre os Recursos Hídricos e temas relevantes da Agenda Estratégica de Cooperação Amazônica da OTCA	154
5.4.2.2	Implementação de Sistemas de Coleta de Águas da Chuva (SCAC) para abastecer as comunidades ribeirinhas e isoladas da Bacia Amazônica com Água Segura	157
5.4.2.3	Implementação em nível regional de Sistemas Agrotecnológicos de Hortas Suspensas e Produção de peixes nas comunidades de Florestas Inundáveis	160
5.4.3	<b>Atividades Culturais e Educativas Regionais</b>	<b>163</b>
5.4.3.1	Promoção e desenvolvimento de Atividades Culturais, Artísticas e Educativas Regionais relacionadas com os Recursos Hídricos e com as Mudanças Climáticas na Bacia Amazônica	163
5.4.4	<b>Marcos Legais e Institucionais</b>	<b>166</b>
5.4.4.1	Apoio ao fortalecimento dos marcos institucionais e de gestão para uma melhor gestão dos Recursos Hídricos	166
<b>6</b>	<b>IMPLEMENTAÇÃO DO PAE</b>	<b>168</b>
6.1	Correlação entre as Ações Estratégicas	169
6.2	As Ações Estratégicas e as Políticas e Acordos Nacionais e Internacionais sobre a Água, o Clima, o Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável	171
6.2.1	Políticas e Instrumentos Nacionais	171
6.2.2	Acordos e Convênios Internacionais	173
6.3	O Financiamento	176
6.3.1	Orçamento	176
6.3.2	Fontes de financiamento	179
6.4	Estratégia de Comunicação	184
6.5	Participação Pública	184
6.6	Monitoramento e Avaliação (M&A)	186
6.6.1	Indicadores	186
6.7	Arranjos/Acordos Institucionais	187
<b>7</b>	<b>SIGLAS E ABREVIACIONES</b>	<b>188</b>
<b>8</b>	<b>PONTOS FOCAIS DO PROJETO OTCA/ONU MEIO AMBIENTE/GEF AMAZONAS</b>	<b>190</b>
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>192</b>
<b>10</b>	<b>ANEXO</b>	<b>200</b>

**TABELAS**

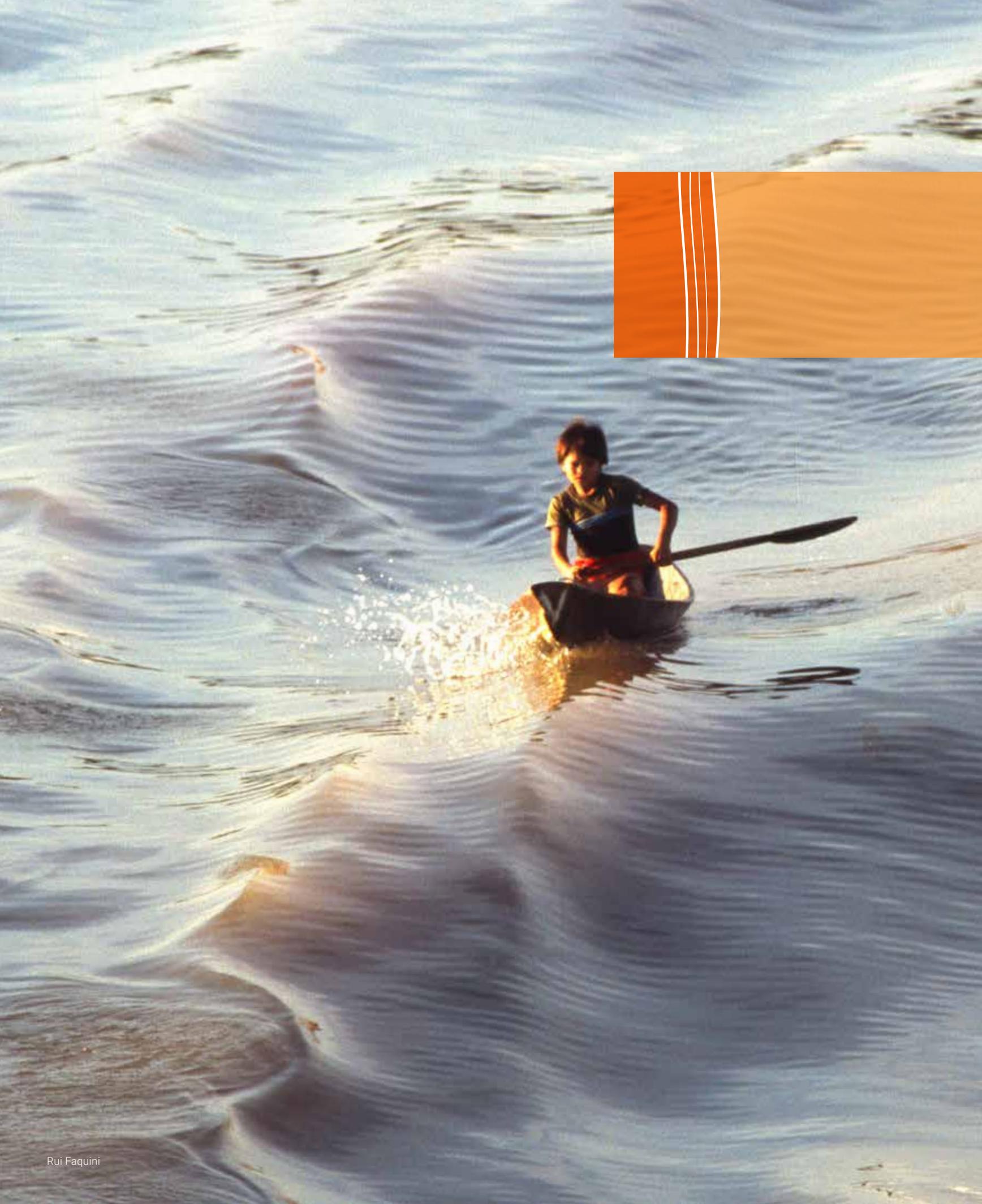
<b>Tabela 1.</b> Caudais médios anuais do rio Amazonas na estação Óbidos, Brasil	23
<b>Tabela 2.</b> Tipos de contaminação mais frequentes na Região Amazônica	29
<b>Tabela 3.</b> Unidades Hidrográficas Nível 1 - América do Sul	35
<b>Tabela 4.</b> Número de espécies por grupo relatado nos países da Amazônia	43
<b>Tabela 5.</b> Endemismos registrados na Bacia Amazônica	44
<b>Tabela 6.</b> Acordos e tratados de caráter ambiental firmados pelos países da OTCA	46
<b>Tabela 7.</b> Principais atividades de exploração mineral na Região Amazônica	72
<b>Tabela 8.</b> Problemas Transfronteiriços Prioritários (PTRP) na Bacia Amazônica	84
<b>Tabela 9.</b> Causas Básicas dos Problemas Transfronteiriços Regionais Prioritários	84
<b>Tabela 10.</b> Problemas Transfronteiriços Regionais Prioritários e Ações Estratégicas	97
<b>Tabela 11.</b> Ações Estratégicas para o fortalecimento da Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)	99
<b>Tabela 12.</b> Ações Estratégicas para a Adaptação à Variabilidade e à Mudança Climática	130
<b>Tabela 13.</b> Pontos de amostragem da Rede de Monitoramento Hidrometeorológico da Iniciativa Piloto	133
<b>Tabela 14.</b> Ações Estratégicas relacionadas à Gestão do Conhecimento	151
<b>Tabela 15.</b> Ações Estratégicas e as áreas temáticas de implementação correspondentes	170
<b>Tabela 16.</b> Marcos jurídicos dos Países Membros da OTCA	172
<b>Tabela 17.</b> Orçamento por Ação Estratégica	177
<b>Tabela 18.</b> As Ações Estratégicas e os Principais Acordos Ambientais Internacionais	202

**GRÁFICOS**

<b>Gráfico 1.</b> Total de Floresta na Amazônia (2015)	49
<b>Gráfico 2.</b> Proporção de Florestas e Florestas Primárias no mundo	51
<b>Gráfico 3.</b> Mudança líquida da Floresta Natural 2010-2015.	52
<b>Gráfico 4.</b> Taxa de mudança da Cobertura Florestal nos Países Amazônicos	53
<b>Gráfico 5.</b> Evolução dos Caudais Médios Anuais (1903 - 2000) na Estação Óbidos	55
<b>Gráfico 6.</b> Distribuição estimada da população na Região Amazônica segundo a informação dos censos	61
<b>Gráfico 7.</b> Distribuição da pobreza e mendicância na Bolívia, em 2011	68
<b>Gráfico 8.</b> Atividades econômicas principais na Amazônia	69
<b>Gráfico 9.</b> Atividades econômicas alternativas à agricultura	75
<b>Gráfico 10.</b> Orçamento por Ação Estratégica (US\$)	178
<b>Gráfico 11.</b> Investimentos por categoria de problema transfronteiriço (em porcentagem)	178

## FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Proposta de limites da Região (bioma) e da Bacia Amazônica.	21
<b>Figura 2.</b> Caudal médio anual da Bacia Amazônica	24
<b>Figura 3.</b> Produção, Transporte e Deposição de Sedimentos na Bacia Amazônica	26
<b>Figura 4.</b> Balanço espacial da taxa de erosão na bacia do rio Amazonas	27
<b>Figura 5.</b> Sistema Transfronteiriço do Aquífero do Amazonas (ATAS)	31
<b>Figura 6.</b> Interface Amazonas - Atlântico	33
<b>Figura 7.</b> Unidades hidrográficas da Bacia do Amazonas - Nível 2	36
<b>Figura 8.</b> Unidades Hidrográficas Transfronteiriças no nível 4, entre Equador e Colômbia	37
<b>Figura 9.</b> Unidades Hidrográficas Transfronteiriças entre Equador e Peru	38
<b>Figura 10.</b> Unidades Hidrográficas Transfronteiriças entre Colômbia e Peru	39
<b>Figura 11.</b> Unidades Hidrográficas Transfronteiriças entre Bolívia e Peru	40
<b>Figura 12.</b> Unidades Hidrográficas de Nível 4 entre a Comunidade Andina e o Brasil	41
<b>Figura 13.</b> Temperatura média anual da Região Amazônica	57
<b>Figura 14.</b> Precipitações na Bacia do rio Amazonas	58
<b>Figura 15.</b> Densidade da população na Região Amazônica	62
<b>Figura 16.</b> Localização dos territórios indígenas na Amazônia	63
<b>Figura 17.</b> Distribuição do Número de Centros de Saúde na Amazônia	64
<b>Figura 18.</b> Percentual de analfabetos na Bacia Amazônica	66
<b>Figura 19.</b> Percentual de pobreza por Necessidade Básica Insatisfeita na Bacia Amazônica	67
<b>Figura 20.</b> Distribuição das Áreas Agrícolas na Amazônia	70
<b>Figura 21.</b> Mapa da População Economicamente Ativa com Atividades Alternativas à Agricultura	74



# APRESENTAÇÃO

Implementar um Sistema Regional de Monitoramento da Qualidade da água dos rios da Bacia Amazônica, desenvolver um Programa de Proteção e uso de águas subterrâneas para o abastecimento público nesta região, criar Sistemas de Prognósticos e Alerta a Eventos Hidroclimáticos Extremos (estiagens e enchentes) e estabelecer uma Plataforma Regional Integrada de Informação de Recursos Hídricos da Bacia, são algumas das **19 Ações Estratégicas** planejadas com esmero e rigor científico, que foram pactuadas pelos Países Membros da Organização do Tratado de Cooperação Amazônica, e que estão contidas no **Programa de Ações Estratégicas (PAE)**, o qual tenho o prazer de apresentar-lhes a seguir, como um fato sem precedente para a OTCA.

Pela primeira vez em nossa região, os oito Países Membros da OTCA - Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela - decidiram adotar um **Programa de Ações Estratégicas para a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos da Bacia Amazônica**, garantindo assim o futuro respaldo nacional, regional e internacional para a implementação de *Ações Estratégicas* chaves em benefício da população e os ecossistemas da bacia Amazônica.

Este Programa de Ações Estratégicas (PAE) é o produto mais relevante obtido pelo **Projeto OTCA/ONU Meio Ambiente/GEF - Manejo Integrado e Sustentável dos Recursos Hídricos Transfronteiriços na bacia do rio Amazonas, considerando a Variabilidade e a Mudança Climática**, uma iniciativa regional criada pelos Países Membros da OTCA, com o financiamento do GEF e os países, a implementação do Programa de Nações Unidas para o Meio Ambiente e sob a execução da OTCA.

O PAE é um instrumento orientador da cooperação regional e da atuação dos Países Membros, que requer o suporte do mais alto nível dos setores relevantes dos governos, já que estabelece estratégias e prioridades para a ação regional, ao passo que oferece delineamentos de políticas e normativas no contexto do fortalecimento institucional.

A construção do Programa de Ações Estratégicas (PAE) se baseou em três pilares fundamentais: em primeiro lugar, em uma Visão comum construída e compartilhada pelos

países para a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos e o desenvolvimento sustentável da bacia Amazônica; em segundo lugar, em uma Análise Diagnóstica Transfronteiriça (ADT) Regional, que possibilitou consolidar os problemas transfronteiriços prioritários da bacia, identificados graças à ampla participação de atores nacionais através da realização de Oficinas nos oito países, nos quais os principais problemas transfronteiriços da bacia foram identificados, foram analisadas as suas causas e seus impactos ambientais e socioeconômicos. E, por último, o PAE contém os resultados e recomendações das atividades do Projeto e outras iniciativas desenvolvidas na OTCA.

Desta maneira, foram definidos no PAE três Linhas Estratégicas de Resposta, consolidadas pelos países: 1. O fortalecimento da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos (GIRH). 2. A Adaptação Institucional à Variabilidade e à Mudança Climática, e 3. A Gestão do Conhecimento.

Para desenvolver essas três linhas de resposta, são formuladas as *Ações Estratégicas* que são apresentadas a seguir, como um grande portfólio de projetos, dado que cada ação requer que sua execução se dê como uma iniciativa específica, com a participação de múltiplos atores em nível local, nacional, regional e internacional.

Todos cabem no PAE, por isso todos estamos chamados a participar, desde os tomadores de decisão envolvidos na área de acompanhamento dos técnicos, acadêmicos e cientistas, até os artistas, para ampliar a conscientização em prol do rio Amazonas.

Nesse sentido, para a OTCA, como um organismo de cooperação sul-sul, foi um enorme prazer ter contribuído com uma plataforma de diálogo político e técnico, através do qual os vínculos entre os países amazônicos se fortaleceram, com vistas à adoção de um enfoque integrado para a gestão dos recursos hídricos da bacia, conforme aos paradigmas das Nações Unidas, alinhados aos Objetivos das Nações Unidas e alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, em face da Agenda 2030.

Meu convite é que nos unamos ao PAE, a comprometer-nos com alguma das Ações Estratégicas desde o setor ou organização no qual estejamos vinculados, pela responsabilidade inalienável de velar pela proteção e conservação da Bacia Amazônica, que incide neste belo, mas frágil e vulnerável ecossistema, chamado Terra.

Emb. María Jacqueline Mendoza Ortega

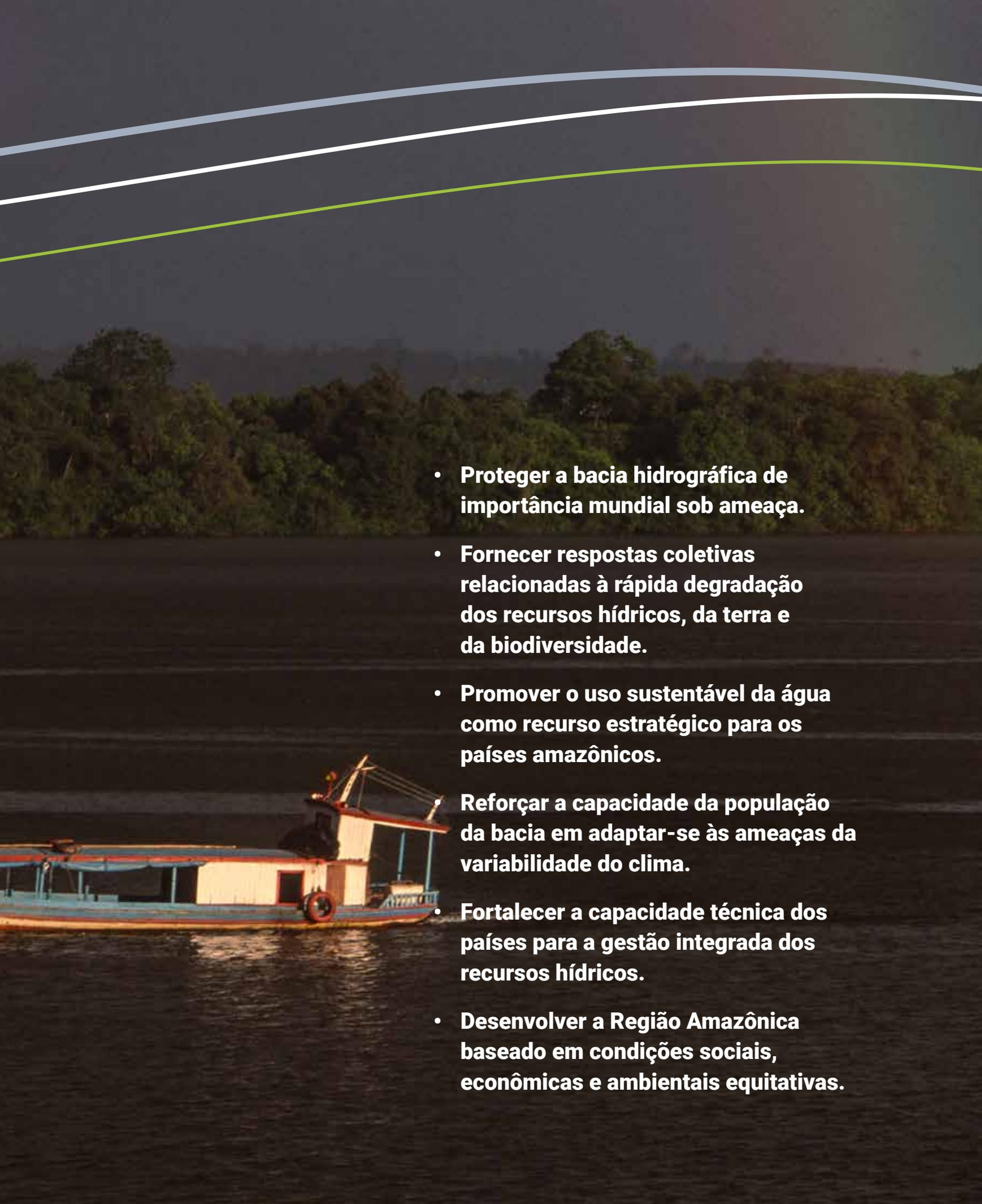
**Secretária Geral da OTCA**



A landscape photograph featuring a vibrant rainbow arching over a dense green forest. In the foreground, a calm body of water reflects the scene, with a small wooden boat with a blue canopy on the right. Three decorative wavy lines in white, light blue, and light green are overlaid on the top half of the image.

# SEIS MOTIVOS

PARA DESENVOLVER UM PROGRAMA  
DE AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA A  
BACIA AMAZÔNICA

- 
- A photograph of a boat on a river in the Amazon region. The boat is blue and white, with a cabin and a mast. The background shows a dense forest of green trees under a dark sky. Three curved lines (blue, white, and green) are at the top of the image.
- **Proteger a bacia hidrográfica de importância mundial sob ameaça.**
  - **Fornecer respostas coletivas relacionadas à rápida degradação dos recursos hídricos, da terra e da biodiversidade.**
  - **Promover o uso sustentável da água como recurso estratégico para os países amazônicos.**
  - **Reforçar a capacidade da população da bacia em adaptar-se às ameaças da variabilidade do clima.**
  - **Fortalecer a capacidade técnica dos países para a gestão integrada dos recursos hídricos.**
  - **Desenvolver a Região Amazônica baseado em condições sociais, econômicas e ambientais equitativas.**



# INTRODUÇÃO

A Bacia Amazônica enfrenta numerosos desafios para a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos Transfronteiriços (GIRH) no contexto de seu desenvolvimento socioeconômico e dos impactos antropogênicos e climáticos. A bacia constitui um único sistema hidrológico que cruza as fronteiras nacionais de oito países - Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela - que consideram a necessidade de um marco regional para a GIRH para atender às necessidades da população e promover o desenvolvimento sustentável da Região Amazônica.

Os oito países da bacia assinaram o Tratado de Cooperação Amazônica (1978) e posteriormente criaram a Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA) como plataforma de diálogo político e de cooperação regional. Como parte desse processo regional, os Países Membros aprovaram o Plano Estratégico (2004-2012) e, posteriormente, a Agenda Estratégica de Cooperação Amazônica (2011-2018), que estabelece a visão, a missão e os objetivos estratégicos da OTCA, além de definir os eixos temáticos e as atividades para a cooperação. Neste contexto, prioriza-se o tema água visando adotar um enfoque integrado para a gestão dos recursos hídricos da Bacia.

Desta forma, a OTCA, em nome dos países da Bacia Amazônica, solicitou o apoio financeiro do Fundo para o Meio Ambiente Mundial (GEF) na área de águas internacionais, para desenvolver o Projeto *"Gestão Integrada e Sustentável dos Recursos Hídricos Transfronteiriços na Bacia do Rio Amazonas considerando a Variabilidade Climática e a Mudança Climática"*, implementado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (ONU Meio Ambiente) e executado pela Secretaria Permanente da Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (SP/OTCA). O projeto tem como objetivo principal desenvolver um Programa de Ações Estratégicas (PAE) para a Bacia Amazônica e criar o contexto favorável necessário para sua futura implementação, fortalecendo o marco institucional para planejar e executar, de maneira coordenada e coerente, as atividades para a proteção e gestão sustentável dos recursos hídricos da bacia.

No processo de construção do PAE, os Países Membros adotaram a metodologia do GEF, instituição que nos últimos 20 anos tem apoiado a diversos países abordando questões que dizem respeito às águas internacionais por meio do desenvolvimento de mais de 30 Análises Diagnósticas Transfronteiriças (ADT) e Programas de Ações Estratégicas (PAE) que respondem por problemas transfronteiriços comuns que afetam os grandes ecossistemas marinhos, as águas subterrâneas, os lagos e as bacias hidrográficas.

Com base no processo de identificação e análise conjunta dos problemas que afetam os recursos hídricos da Bacia Amazônica (o ADT), seguido pelo desenvolvimento de uma visão compartilhada e pela definição de objetivos, estratégias e meios para enfrentar os problemas e chegar a soluções (o PAE), os Países Membros desenvolveram o presente Programa de Ações Estratégicas para a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos (GIRH) da Bacia Amazônica, considerando a variabilidade e a mudança climática.

A conclusão desse processo inicial é a aprovação formal do PAE pelos governos dos Países Membros da OTCA, garantindo o futuro respaldo nacional, regional e internacional para a implementação das estratégias e ações do PAE, em benefício do desenvolvimento das condições socioeconômicas da população e dos ecossistemas da Bacia Amazônica.

### Contexto, Objetivos e Metodologia

Em 2003, a OTCA, em colaboração com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (ONU Meio Ambiente) e a Organização dos Estados Americanos (OEA), buscou o apoio do Fundo para o Meio Ambiente Mundial (GEF) para desenvolver uma proposta de projeto denominado *"Gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos transfronteiriços na bacia do rio Amazonas considerando a variabilidade e a mudança climática"*.



**O Projeto tem como Objetivo Principal:** desenvolver um Programa de Ações Estratégicas (PAE) para a Bacia Amazônica e criar o contexto favorável necessário para sua futura implementação.

O Programa de Ações Estratégicas (PAE) é o elemento catalizador para conseguir uma Gestão Integrada dos Recursos Hídricos (GIRH) na Bacia Amazônica, considerando a adaptação à variabilidade climática.

De acordo com a metodologia do GEF e o marco político, institucional e de cooperação regional da OTCA, o Programa de Ações Estratégicas (PAE) se baseia em:

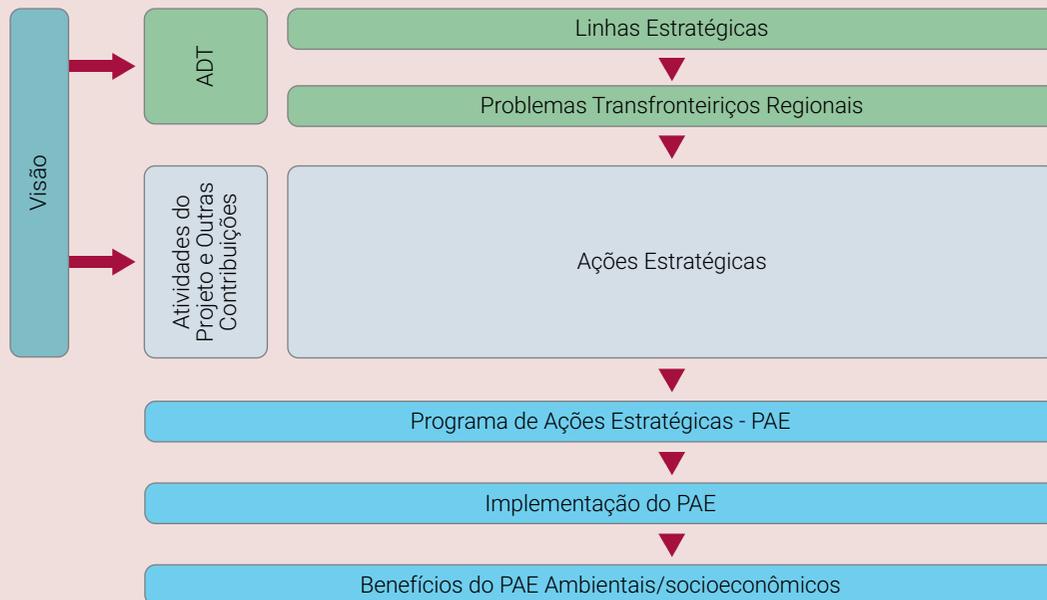
- Uma Visão comum e compartilhada para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos e para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia Amazônica.
- Uma Análise Diagnóstica Transfronteiriça (ADT) Regional que consolida, por meio de oficinas em oito

países, os problemas transfronteiriços identificados com a participação ampla de atores nacionais, seus impactos ambientais, socioeconômicos e suas causas mais profundas.

- Os resultados e recomendações das atividades do Projeto e de outras iniciativas regionais desenvolvidas no âmbito da OTCA.

O PAE é um documento consensuado e um instrumento orientador da atuação dos Países Membros e da cooperação regional, que requer o apoio no mais alto nível dos setores relevantes dos governos dos Países Amazônicos e que estabelece estratégias e prioridades para a ação em nível regional, bem como sinaliza diretrizes de políticas e regulação em um contexto de fortalecimento institucional e de capacidades.

A lógica do processo de construção do PAE pode ser representada da seguinte forma:



# SIGNIFICADO GLOBAL DA AMAZÔNIA



Rui Faquini

## A BACIA AMAZÔNICA EM NÚMEROS

**Superfície:** 6.118.000 Km<sup>2</sup>

**Geomorfologia:** a geomorfologia da bacia varia de 6.500 m até o nível do mar

**Origem:** quebrada de Apacheta, na Cordilheira dos Andes, Arequipa, Peru (5.597 m)

**Longitude:** 6.992 Km

**Caudal médio:** 150.000 m<sup>3</sup>/s

**Caudal na foz:** 230.000 A 300.000 m<sup>3</sup>/s

**Foz:** Delta do Marajó, Pará, Brasil



OTCA/CIIFEN, 2018

A Bacia Amazônica é a maior bacia hidrográfica do planeta e ocupa todo o centro e leste da América do Sul, estendendo-se desde a Cordilheira dos Andes até o Planalto das Guianas, ao norte, e o Planalto brasileiro, ao sul.

A bacia cobre 44% da superfície terrestre da América do Sul (6.118.000 quilômetros quadrados), abarcando partes da Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela, e é caracterizada por uma grande variedade de climas e topografias, com altitudes que vão desde o nível do mar, na foz do rio, até 6.500 metros (NMM) nos Andes. Os níveis de precipitação oscilam entre 200 mm por ano nos Andes até mais de 6.000 mm por ano em algumas localidades das planícies amazônicas. Há variações sazonais nas chuvas resultantes de movimentos na zona de convergência intertropical, promovendo períodos de precipitação máxima entre março e junho no Hemisfério Norte, e de dezembro a março no Hemisfério Sul.

O rio Amazonas é também o mais volumoso do planeta, com uma vazão média de 150.000 m<sup>3</sup>/s, composto por aproximadamente mil afluentes e com um percurso estimado em 6.992 km, com uma descarga anual no Oceano Atlântico de 6,6 bilhões de m<sup>3</sup> de água<sup>1</sup>.

A Amazônia tem uma oferta de água doce que excede e muito à demanda da Região. No entanto, as atividades econômicas (agricultura e mineração, entre outras), assim como a acelerada urbanização e ocupação territorial, são forças motrizes que causam impactos negativos na quantidade e qualidade dos recursos hídricos da Bacia Amazônica.

A Amazônia concentra mais da metade da floresta tropical úmida do mundo, fato que, somado com a intensa evaporação e a absorção do carbono atmosférico, faz dessa região um fator modulador do clima mundial.

A Floresta Amazônica se estende desde a vertente oriental da Cordilheira dos Andes, no Pacífico, até a Planície Amazônica, no Atlântico, gerando uma interdependência entre ambas as partes que faz da Amazônia Continental uma região estratégica em termos de biodiversidade<sup>2</sup>. Mais de 30 mil espécies de plantas, quase 2.000 espécies de peixes, 60 espécies de répteis, 35 famílias de mamíferos, e aproximadamente 1.800 espécies de pássaros habitam a região.

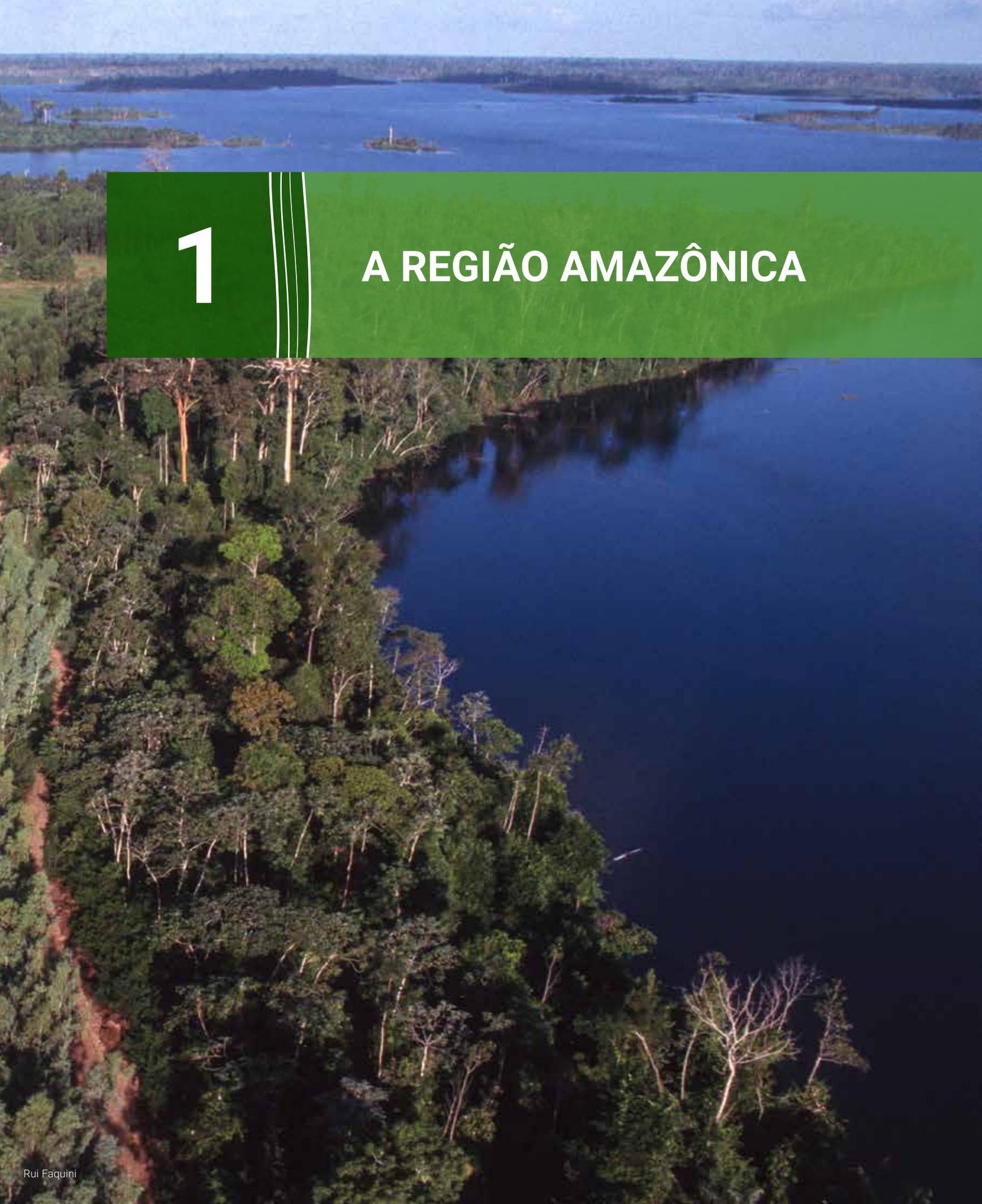
A Bacia Amazônica também é uma importante fonte de recursos naturais não renováveis, abrigando imensas reservas de ouro, prata, zinco, estanho, cobre, petróleo e gás natural, além das grandes reservas conhecidas de bauxita (aproximadamente 15% do total mundial). ●

---

2 Ver capítulo 1.5. Biodiversidade

---

1 INPE (01 de julho de 2008). Estudos do INPE indicam que o rio Amazonas é 140 km mais extenso que o Nilo. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil.



1

# A REGIÃO AMAZÔNICA

## 1.1 Hidrografia

O rio Amazonas nasce na Cordilheira dos Andes peruana, na Quebrada de Apacheta, junto ao Nevado Mismi, a 5.597 metros acima do nível do mar. As águas do descongelamento fluem para o Rio Apurímac, afluente do Ucayali, que finalmente se une ao Marañón para o canal principal do Amazonas. Após a confluência do Apurímac com o Ucayali, o rio deixa para trás os Andes e penetra em uma planície aluvial inundável e suavemente ondulada. Os cinco rios cuja confluência forma o rio Amazonas são: Apurímac, Huallaga, Mantaro, Marañón e Urubamba - Vilcanota. Da confluência

dos rios Marañón e Ucayali, em Nauta (Iquitos), até seu desaguadouro no Atlântico, ele é chamado de rio Amazonas.

Desde as alturas de Arequipa (Peru) até o Atlântico, as águas do rio Amazonas percorrem 6.992 km, descarregando anualmente 6,6 bilhões m<sup>3</sup> de água no Oceano Atlântico. Com uma corrente média de 150.000 m<sup>3</sup>/s, o rio Amazonas é considerado o mais caudaloso do planeta, com aproximadamente mil afluentes cobrindo 6,11 milhões de km<sup>2</sup>.

Figura 1. Proposta de limites da Região (bioma) e da Bacia Amazônica.



Fonte: OTCA/CIIFEN, 2018. *Atlas de Vulnerabilidade Hidroclimática, Brasília*.

Nas proximidades da Ilha de Marajó (delta), o rio Amazonas se divide em dois. O curso principal, com 90% da água do rio, passa ao Norte da Ilha de Marajó, e os 10% restantes penetram no leito estreito denominado Estreito de Óbidos (situado no Brasil a aproximadamente 800 km do Atlântico), na única corrente de 1,6 km de largura e 60 m de profundidade, com velocidade média de 7 km/h.

No desagudouro do Oceano Atlântico, a torrente do rio Amazonas é de aproximadamente 206.000 m<sup>3</sup>/s. A quantidade de sedimentos que o rio verte no Oceano Atlântico oscila entre 0,4 e 1 milhão de toneladas por ano. Em 1977, foi relatado 1,7 milhão de toneladas/ano em Iquitos e 4,7 milhões de toneladas/ano em Óbidos (Brasil).

Os rios amazônicos têm geralmente dois componentes morfológicos: os leitos e as áreas inundáveis. Os leitos têm água durante todo o ano, enquanto as áreas de inundação são sazonalmente inundadas e contêm vários lagos que retêm água na época da seca.

O leito menor do rio Amazonas no território peruano oscila entre 1 km e 3 km, enquanto o leito maior de inundação é bem amplo, chegando a 20 km de largura. No Brasil, é relatada uma largura que oscila entre 25 km e 50 km, atingindo 200 km no Delta de Marajó.

A distribuição territorial da Bacia Amazônica é bastante heterogênea do ponto de vista hidrológico e político-administrativo. Em termos hidrológicos, a área da bacia é de 6.118.334 km<sup>2</sup> e, em termos político-administrativos, a superfície considerada é de 7.413,827 km<sup>2</sup> (PNUMA, 2009).

### 1.1.1 Os caudais do rio Amazonas

O rio Amazonas conta com dois componentes morfológicos: o leito principal do rio e a área de inundação. O leito é a principal via de descarga do rio e tem água durante todo o ano. A área de inundação, incluindo a maior parte das ilhas, é um complexo de formas terrestres sazonalmente inundadas que contém numerosos lagos sazonais e canais de conexões, muitos dos quais retêm água na estação seca.

A profundidade média do rio Amazonas é de aproximadamente 80 m (RICHEY et al., 1986; FILIZOLA, 2003) e em sua fisiografia, observa-se que as margens altas se alternam com as margens baixas, sendo a maior parte delas inundável nas cheias. O leito é formado por partículas finas (silte e argila) e areias de finas a médias, tendo em seu curso numerosas ilhas (MERTES et al., 1985; ARMIJOS, 2015).



O rio Amazonas pode chegar em seu desaguadouro com até 300.000 m<sup>3</sup>/s na época da cheia. Estudos feitos nos últimos 50 anos, e citados por vários autores, mostram que o volume médio anual do rio na sua foz oscila em torno de 210.000 m<sup>3</sup>/s (MOLINIER et al., 1992; CALLÈDE et al., 2010). Desta maneira, foram feitas medições do caudal médio no período de inundações (maio - junho), na estação de Óbidos, situada a 870 km antes do seu desaguadouro, no Brasil, obtendo

valores que oscilam em torno de 250.000 m<sup>3</sup>/s (CALLÈDE, 2004, 2010; FILIZOLA et al., 2011; SO HYBAM, 2018).

O regime do rio Amazonas se caracteriza por um período de cheia, entre os meses de novembro e maio, chegando ao caudal máximo de cheia de maio a julho. A vazante acontece de julho a setembro, com as menores estiagens em agosto e setembro.

**Tabela 1.** Caudais médios anuais do rio Amazonas na estação Óbidos, Brasil

Estudo	Caudal medio (1000 m <sup>3</sup> /s)
Leopold (1962)	113.20
UNESCO (1971)	150.90
Nace (1972)	175.00
UNESCO (1974)	173.00
Baumgarther and Reichel (1975)	157.00
Villa Nova et al. (1976)	157.00
Milliman and Meade (1983)	199.70
Oki et al. (1992)	155.10
Matsuyama (1992)	155.10
Russell and Miller (1990)	200.00
Vorosmarty et al. (1989)	170.00
Sausen et al. (1994)	200.00
Marengo et al. (1994)	202.00
Perry et al. (1996)	169.00
Costa and Foley (1998a)	162.00
Zeng (1999)	205.00
Leopoldo (2000)*	160.00
Leopoldo (2000)**	200.00
Roads et al. (2002)	224.00
Dai and Trenberth (2002)	217.00
Marengo (2005) *	175.00
Marengo (2005) **	210.00

\* Medidas em Óbidos

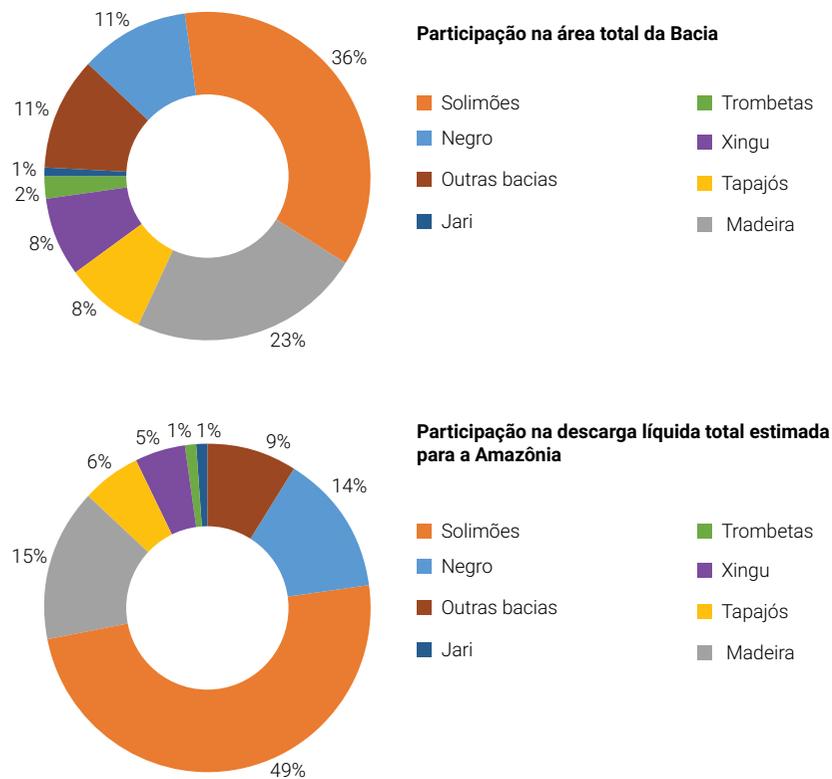
\*\* Medidas (corrigidas) na boca/foz

Fonte: Marengo, 2004

Figura 2. Caudal médio anual da Bacia Amazônica



Fonte: OTCA/CIIFEN, 2018. Atlas de Vulnerabilidade Hidroclimática, Brasília.



Fonte: (Filizola, N.2003, Filizola et al., 2011).



Rui Faquini

### 1.1.2 Erosão, transporte de sedimentos e sedimentação (ETS)

O fluxo de material transportado pelos afluentes do rio Amazonas permite entender:

- Os processos de erosão da Cordilheira dos Andes.
- Os problemas relacionados à ação antrópica da ocupação do solo e do desmatamento.

Segundo estimativas feitas nas décadas de 60 e 70 (SIOLI, 1950, 1964; GIBBS, 1967), a quantidade de sedimentos que o rio Amazonas transporta ao mar oscila entre 500 e 600 MT/ano. Em 1977, foi relatada a cifra de 1.7 milhão de toneladas anuais na cidade de Iquitos (Peru) e um número superior a 800 Mg/ano em Óbidos (Brasil) (GUYOT et al., 2005; FILIZOLA et al., 2011).

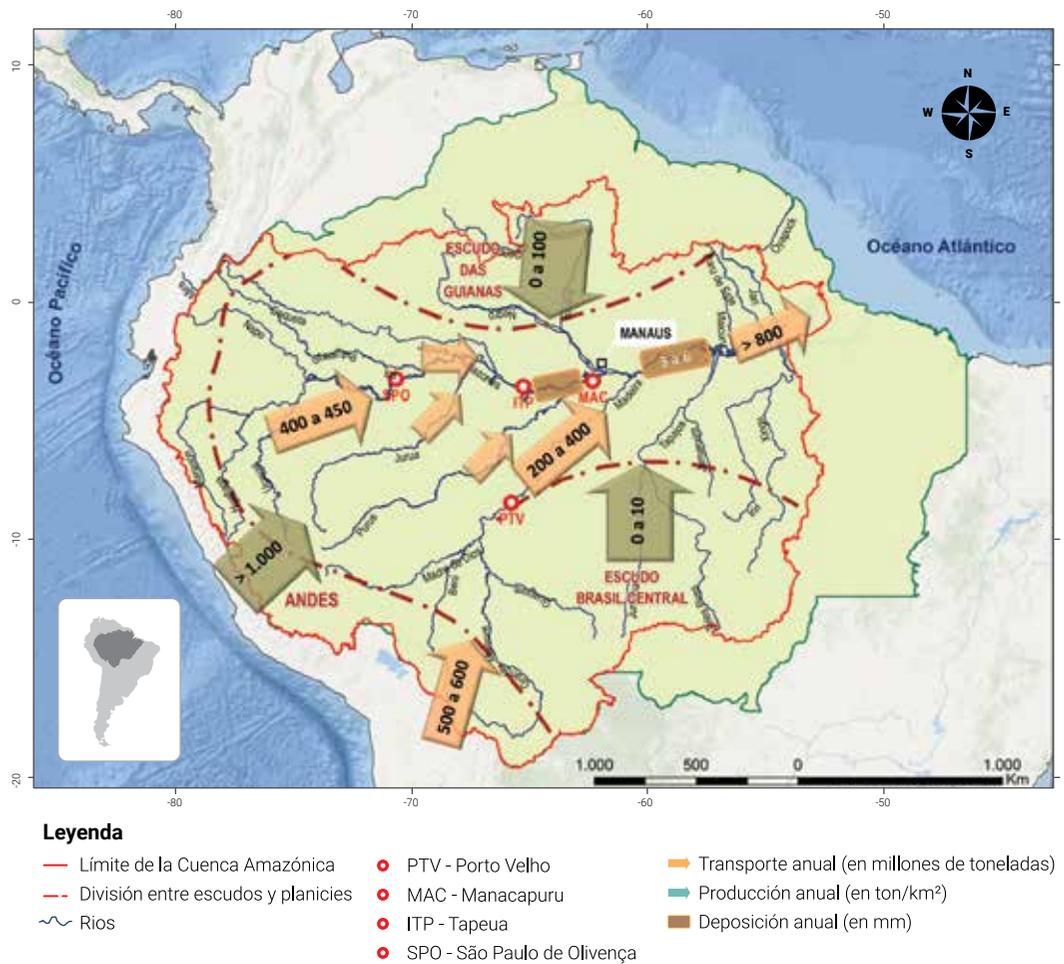
As estimativas do fluxo de Sólidos Suspensos (MES) transportados pelo rio Amazonas para o Oceano Atlântico oscilam, segundo diversos autores:

- 500 x 106 T/ano (GIBBS, 1967).
- 800 x 106 T/ano (GUYOT et al., 2005; FILIZOLA et al., 2011).

Estudos mais recentes mostram que a parte ocidental, caracterizada pela Cordilheira dos Andes, e ocupando 15% da superfície total da Bacia Amazônica, tem a maior taxa de erosão e é a região de onde provém quase a totalidade de Sólidos Suspensos transportados pelos grandes rios Amazônicos. (FILIZOLA, 2003).

O processo de ETS não se detém na chegada à costa, sendo que os sedimentos são transportados pelas correntes oceânicas à parte norte da América do Sul.

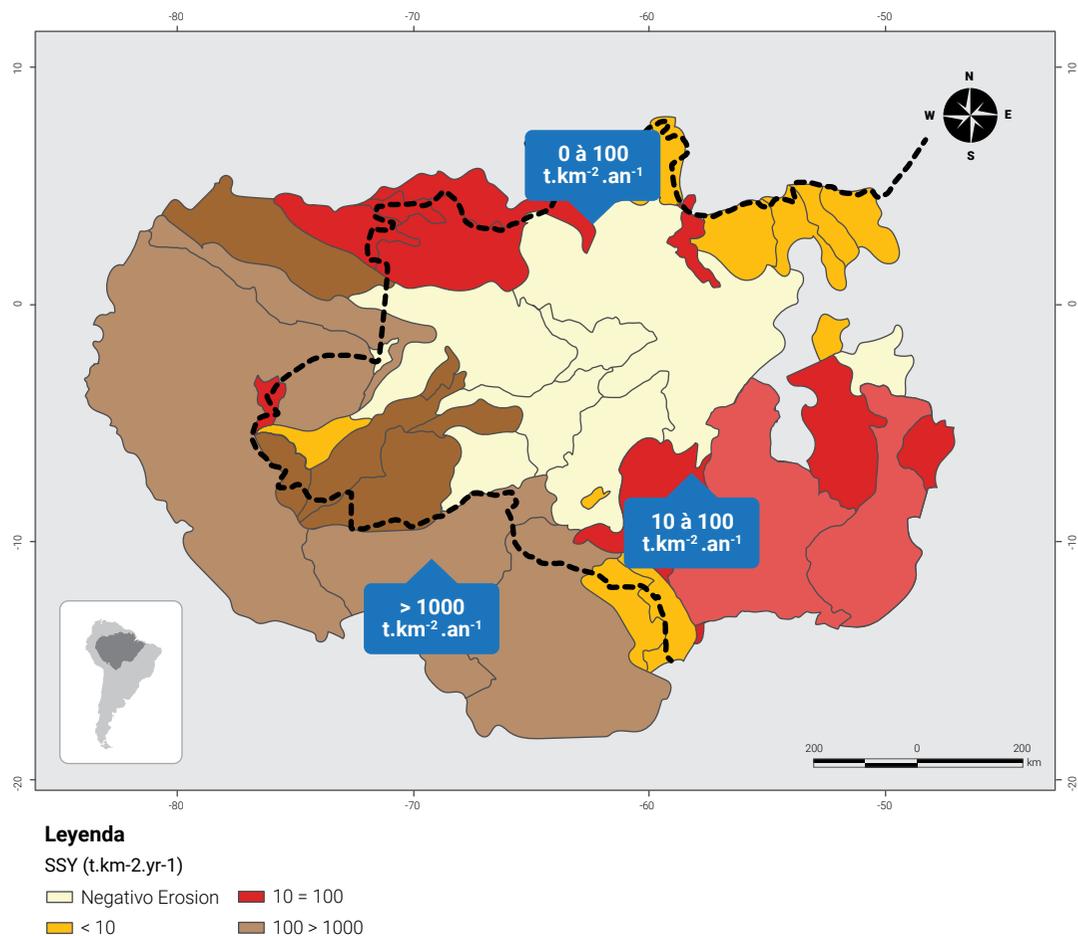
**Figura 3.** Produção, Transporte e Deposição de Sedimentos na Bacia Amazônica



**Fonte:** "Transferência de sedimentos na atualidade pelos rios da Amazônia" (FILIZOLA, 2003<sup>3</sup>).

3 Dados procedentes de: a) estações hidrosermentológicas da Agência Nacional de Águas (ANA) do Brasil, com amostragem bimestral de 1980 a 2000; b) 8 campanhas de amostragem de transporte de sedimentos do Projeto HYBAM (IRD/ANA) de 1995 a 1998; e c) 10 estações de Referência do Brasil, integradas à ORE HYBAM.

Figura 4. Balanço espacial da taxa de erosão na bacia do rio Amazonas



Fonte: (Filizola, N.; Guyot, J. L., 2003)

### 1.1.3 Qualidade da água

Os estudos mostram uma relação direta entre o contexto geológico/hidrológico e a qualidade química da água dos rios amazônicos que são classificados em três categorias: os rios de águas brancas, os de águas claras e os de águas negras (SIOLI; KLINGE, 1962; SANTOS; RIBEIRO, 1998; CUNHA, 2000; HORBE *et al.*, 2005; QUEIROZ *et al.* 2009).

Os rios de águas brancas, originados nos Andes peruanos e equatorianos, contêm uma alta carga de sedimentos suspensos e sais dissolvidos. Possuem um pH de 6,5 a 7,0, altas concentrações de cálcio (Ca<sup>2+</sup>), magnésio (Mg<sup>2+</sup>) e

bicarbonato (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), condutividade média próxima a 60 µS/cm e pouca transparência. Os rios Solimões, Amazonas, Madeira, Purús, Blanco e Juruá são exemplos típicos desse tipo de água. Sioli (1968), Konhauser *et al.* (1994) e Gaillardet *et al.* (1997) classificam os rios de águas brancas como águas carbonatadas.

Os rios de águas negras, nascidos nos escudos da Guiana e do Brasil Central, drenam a área de vegetação baixa e solos arenosos. A cor escura é o resultado da decomposição da matéria orgânica em ácidos húmicos e fúlvicos dissolvidos na água. Caracterizam-se pelas altas



Rui Faquini

concentrações de sódio ( $\text{Na}^+$  e potássio ( $\text{k}^+$ ), um pH em torno de 4,0, com uma condutividade próxima a  $8,0 \mu\text{S}/\text{cm}$  e quase sem matéria suspensa (FURCH, 1984; WALKER, 1987; FORTI et al., 1991). Os principais representantes são os rios Negro, Nhmundá e Maués.

Finalmente, os rios de águas claras, da Amazônia Central, com águas transparentes, caracterizam-se por um pH de 4,5 a 7,0 (SIOLI, 1960; STALLARD; EDMOND, 1983). Os rios Tapajós, Xingu, Trombetas e Tocantins são representantes típicos deste tipo.

As atividades que geram a maior parte da poluição destes rios são:

- Extração de matérias-primas para a exportação, como ouro, madeira, petróleo e os diferentes produtos florestais.
- As áreas inundadas das grandes hidroelétricas.
- A expansão pecuária e as atividades agroindustriais através do uso intensivo de pesticidas.
- O intenso transporte fluvial.

O mercúrio proveniente da extração fluvial de ouro é o principal poluente perigoso dos rios, solos, sedimentos e do ar da região.

Os aspectos mais graves da presença de mercúrio na Amazônia são notados nas altas concentrações do elemento encontrado em humanos e nos diversos tipos de peixes carnívoros, em níveis até cinco vezes superiores

às concentrações máximas permitidas pela legislação brasileira (VILAS BOAS et al., 2001).

A segunda fonte de mercúrio é a combustão de biomassa. Estima-se que aproximadamente noventa toneladas de mercúrio são emitidas à atmosfera anualmente (VEIGA et al., 1994).

Em regiões de cultivo e refinamento de coca, o uso intensivo de pesticidas e produtos químicos diversos, como desfolhantes, cimento, gasolina, ácido sulfúrico e amônia, contamina rios e solos da região (GARCIA et al., 2000).

A qualidade das águas da Bacia Amazônica está comprometida também nos rios dos principais centros urbanos, principalmente em função dos esgotos domésticos e industriais lançados diretamente nos rios (MAZZEO; RAMOS, 1989; MAZZEO, 1991; NASCIMENTO, 1995, 2000; NASCIMENTO et al., 1996, 1997, 2001, 2006, 2011).

Portanto, o monitoramento regional da qualidade da água dos rios amazônicos, usando parâmetros comuns, é essencial para a gestão eficiente dos recursos hídricos na Bacia Amazônica. Além disso, cada país tem a possibilidade de incluir dentro do seu conceito de qualidade da água, diversos parâmetros que considere pertinentes para sua avaliação, com a finalidade de determinar se é adequada para o uso, quer do ponto de vista ambiental (fonte de alimento, recreação ou abastecimento), quer para o consumo humano, por exemplo.

**Tabela 2.** Tipos de contaminação mais frequentes na Região Amazônica

Tipo	Fonte	Agente	Outro
<b>Químico</b>	<i>Indústrias nas cidades ribeirinhas e afluentes</i>	<i>Fertilizantes, petróleo e seus derivados, óleos, ácidos, soda, águas profundas ou de formação. Resíduos com cloro e substâncias húmicas</i>	
	<i>Derramamento resultante da atividade de mineração</i>	<i>Mercúrio, cianeto, arsênio, chumbo, ferro, cobre, níquel, zinco. Sedimentos</i>	<i>Pode existir contaminação por chumbo</i>
	<i>Indústria agrícola</i>	<i>Resíduos de pesticidas. Fertilizantes e outros compostos ricos em nitrogênio</i>	<i>Lixiviados e percolados que podem alterar a flora e os corpos de água</i>
<b>Biológico</b>	<i>Descarte de esgoto sem tratamento</i>	<i>Os desaguadouros contêm excrementos, detergentes, resíduos industriais, petróleo, óleos e outras substâncias que são tóxicas para as plantas e os animais aquáticos. Lançamento de substâncias que geram aumento de substratos nutritivos, como detergentes, resíduos de matadouro de gado, que aumentam o risco de nitrificação das águas</i>	
<b>Físico</b>	<i>Contaminação térmica</i>	<i>Esgotos com temperaturas superiores ao corpo de água onde são despejados</i>	
<b>Misto</b>	<i>Lançamento de lixos e sobras de desmatamento nas águas</i>	<i>Plásticos, vidros, latas e restos orgânicos, que não se decompõem ou, ao se decompor, produzem substâncias tóxicas</i>	
	<i>Lixiviados e percolados de Lixões e aterros sanitários</i>	<i>Derivados da decomposição de produtos domésticos, industriais e hospitalares</i>	<i>Em algumas legislações, incluem-se os cemitérios</i>
	<i>Precipitação atmosférica</i>	<i>Material particulado, resíduos de metais pesados e de pesticidas ou polibifenilclorados</i>	

Fonte: Adaptado de EPA, Water Quality (2014) e ANA (2010)



## 1.2 Águas subterrâneas

As maiores reservas de água subterrânea encontram-se na parte central da bacia sedimentar do Amazonas, composta por uma sequência que vai desde os afloramentos paleozoicos, nas margens da Bacia do Amazonas, ao Cenozoico, que ocupa toda a parte central da bacia (PEDROSA; CAETANO, 2002).

Os principais sistemas aquíferos na Bacia Amazônica são:

- **O Sistema Aquífero Boa Vista** está representado pelos sedimentos do Cenozoico, particularmente arenitos conglomeráticos, que ocorrem no estado de Roraima e parte da Venezuela e Guiana, abrangendo em torno de 14.900 km<sup>2</sup>. Sua espessura máxima é estimada em 120 m e sua disponibilidade de água (reserva explorável) é de aproximadamente 32 m<sup>3</sup>/s. É uma fonte significativa de abastecimento para a cidade de Boa Vista (ANA, 2005).
- **O Sistema Aquífero Alter do Chão** é do tipo livre e faz parte da bacia sedimentar da Amazônia. Se dá na região centro-norte do Pará e ao leste do Amazonas, ocupando uma superfície de aproximadamente 312.600 km<sup>2</sup>. Esse aquífero abastece parcialmente as cidades de Manaus, Santana, Macapá, Santarém e a Ilha de Marajó, entre outras. A qualidade da água do aquífero é boa. (ANA, 2005).
- **O Sistema Aquífero Solimões** tem uma área de recarga em torno de 457.600 km<sup>2</sup>, e está localizado basicamente no estado do Acre, parte da Bolívia e do Peru, e no Oeste do estado do Amazonas. Em Rio Branco, capital do Acre, esse sistema representa uma importante fonte de água para o abastecimento da população. A qualidade química da água é boa. No entanto, em termos microbiológicos, há limitações nas áreas urbanas devido à alta vulnerabilidade natural (aquífero de águas subterrâneas com nível de águas pouco profundas, próximas à superfície) e o alto potencial de contaminação, em razão de poços mal construídos e da falta/insuficiência de proteção da saúde e saneamento (ANA, 2005).

- **O Sistema Aquífero Parecis** é formado por arenitos intercalados com níveis de conglomerados pelíticos e lentes de rochas do Cretáceo. O sistema surge ao oeste do Mato Grosso e no extremo leste do estado de Rondônia, ocupando aproximadamente 88.150 km<sup>2</sup>, com uma espessura média de 150 m e reservas exploráveis estimadas em 464 m<sup>3</sup>/s (ANA, 2005).

Existe a hipótese do chamado *Sistema Transfronteiriço do Aquífero do Amazonas (ATAS)*, que incluiria a Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela. A existência deste imenso sistema aquífero será objeto de projetos de pesquisas hidrogeológicas futuras. (Figura 5).

**Figura 5.** Sistema Transfronteiriço do Aquífero do Amazonas (ATAS)



Fonte: Adaptado de UNESCO/OEA, 2007

Existe igualmente a hipótese sobre a presença de um aquífero transfronteiriço na parte norte da América do Sul, entre Suriname, Brasil e Guiana. (Fonte :UNESCO/OEA, 2008).

## 1.3 Interface Amazonas - Atlântico

### 1.3.1 Aspectos gerais

A região que interage entre a Bacia Amazônica e o Oceano Atlântico é complexa. Sua largura não é fixa ao longo do tempo e do espaço em razão da ação de numerosos processos hidrológicos (descargas), oceânicos (correntes, ondas) e climáticos (chuva, fenômenos extremos, vento, etc.).

O conhecimento da atuação de cada um desses processos requer dados, sendo que os dados existentes representam apenas as condições momentâneas em áreas específicas da região, e não a região como um todo.

As principais fontes de alimentação do sistema hídrico da interface entre a Bacia Amazônica e o Oceano Atlântico são a chuva, a Maré Atlântica, os rios Amazonas e Pará e milhares de estuários na região. A altura da maré nessa região, que varia entre 3 m e 12 m, associada à baixa topografia e à baixa permeabilidade dos solos da

região são, em grande parte, responsáveis pelas vastas inundações que são produzidas principalmente durante a temporada de chuvas entre dezembro e junho. A influência das marés é evidenciada pela presença dos manguezais ao longo de toda a região costeira.

Os rios Amazonas e Pará, junto com milhares de estuários atlânticos, são os principais sistemas de participação material ao Atlântico.

O rio Amazonas domina o estuário ao norte da Ilha de Marajó, com um volume de descarga de água de aproximadamente 175.000 m<sup>3</sup>/s e transporta um total de aproximadamente 1.190 x 10<sup>6</sup> T/ano de sólidos dissolvidos e suspensos ao Atlântico (NEIFF et al., 1994; SIOLI, 1984; TUNDISI, 1994).

O rio Pará, por outro lado, com 300 km de longitude, é um conjunto hidrológico formado por numerosos rios, resultando em uma sucessão de baías e enseadas que se estendem ao longo da costa sul da Ilha de Marajó, formando a Baía de Marajó, que recebe a massa de água do rio Tocantins, e a Baía de Guajará, com a foz dos rios Guamá, Moju, Acará e Capim. A descarga desse sistema fluvial é de aproximadamente 10% da descarga total da Bacia Amazônica sobre o Atlântico (Figura 6).



Figura 6. Interface Amazonas - Atlântico



Fonte: Grupo de Estudos Marinhos e Costeiros, Universidade Federal do Pará (Brasil)

### 1.3.2 Parâmetros oceanográficos

#### A pluma de sedimentos e a salinidade do estuário do rio Amazonas

Segundo Gibbs (1967), mais de 80% da carga anual de material suspenso (5x10<sup>8</sup> toneladas) provem dos Andes e 65% (160.000 m<sup>3</sup>/s) da descarga de água e sedimentos ocorre no chamado Canal Norte da Ilha de Marajó (GEYER et al., 1994). (Figura 6)

De acordo com Candela et al. (1992) e Lentz (1995), a pluma do rio Amazonas, com uma salinidade inferior a 10 mS, é transportada ao noroeste pela chamada Corrente Costeira Norte Brasil (CCNB) e se estende a mais de 100 quilômetros de costa (MILLIMAN et al., 1974).

Na foz do rio Amazonas (ao norte da Ilha de Marajó), a salinidade das águas é muito baixa, mesmo na época seca (LIMEBURNER et al., 1995). Durante a temporada das chuvas, a pressão fluvial sobre o Oceano Atlântico aumenta e uma pluma de água do rio Amazonas, formando uma camada superficial de espessura variável entre 10 m e 20 m, que se estende até 100 km em direção ao mar aberto.

No caso da Baía de Marajó, ao sul da ilha, a salinidade aumenta durante a época seca do ano e águas mais salobres penetram até 300 km continente adentro.

### Marés e correntes de maré

Há ainda pouca informação sobre a hidrodinâmica costeira e estuários da região atlântica da Bacia Amazônica.

As marés semidiurnas são frequentes e as correntes produzidas por elas dominam a circulação das águas da plataforma continental. As marés alcançam alturas máximas em Salinópolis e no estuário do rio Caeté, de 5 m e 4 m, respectivamente, e podem produzir fortes correntes no estuário do rio Amazonas, chegando a 2,5 m/s. Na Baía de Marajó as variações das marés alcançam até 3,6 m e 4,7 m, medidas nas Ilhas Mosqueiro e Guarás, respectivamente (DHN, 2012).

As ondas formadas a partir dos ventos alísios têm alturas entre 1 m e 1,5 m em mar aberto. No entanto, ciclones tropicais ocasionalmente produzem ondas anormais que alcançam até 3 m de altura na costa norte do Brasil (INNOCENTINI et al., 2000).

A chamada Corrente Costeira Norte Brasil (CCNB) é a maior corrente do oeste das latitudes tropicais do Oceano Atlântico e leva as águas do sul do Oceano Atlântico através da linha equatorial em direção ao norte (Fonseca, 2000). Assim, a CCNB influencia fortemente a região ao norte do Equador, levando água e sedimentos da

plataforma continental exterior em direção ao norte, com uma velocidade que pode chegar a 1,2 cm/s (RICHARDSON et al., 1994).

### 1.3.3 Parâmetros meteorológicos

**Os fenômenos meteorológicos extremos**, tais como as estiagens, inundações, ondas de calor e de frio, tempestades e chuvas fortes ocorrem em diferentes escalas espaciais e temporais. Por exemplo, os tornados ocorrem em uma escala de tempo curta. No entanto, outros fenômenos meteorológicos ou instabilidades climáticas (estações secas, frias ou quentes) ocorrem ao longo de alguns dias.

Também podem ser observados na bacia eventos *slow onset*, que resultam das mudanças climáticas e da elevação do nível do mar.

Em maior escala, o Amazonas é modulado por fenômenos oceânico-atmosféricos associados aos ciclos do El Niño - Oscilação do Sul (ENOS) do Oceano Pacífico que produzem anomalias da temperatura da superfície do mar (TSM) no Oceano Atlântico intertropical, através de mudanças significativas na circulação troposférica (SOUZA, 2004).



Rui Faquini

### 1.3.4 Conclusão

A interação entre a Bacia Amazônica e o Oceano Atlântico é de vital importância pelas enormes quantidades de materiais solúveis e insolúveis que transitam em direção ao Oceano Atlântico. Essa carga continental, originária da erosão e da sedimentação na Amazônia, é responsável pela fertilização de uma parte significativa da costa na plataforma continental e pela manutenção da biodiversidade aquática e da pesca, que sustentam as comunidades costeiras (LACERDA, 2010). Conforme o autor, a interface continente/oceano é um rico reservatório de biodiversidade e ecossistemas, dos quais muitas funções vitais do planeta são dependentes.

codificação das unidades hidrográficas da América do Sul utilizando o método de Pfafstetter. Os mapas hidrográficos produzidos são úteis para mostrar as bacias transfronteiriças da Região Amazônica. Esse método consiste em dividir ou delimitar e codificar hierarquicamente as **Regiões Hidrográficas**, partindo da dimensão continental (Nível 1), até os níveis 2, 3 ou mais<sup>4</sup>. Assim, na América do Sul se encontram 10 unidades hidrográficas no Nível 1, 93 unidades hidrográficas no Nível 2 e 801 unidades hidrográficas no Nível 3.

Entre as 10 Regiões Hidrográficas de Nível 1, destacam-se as bacias dos rios Amazonas (4), La Plata (8), Orinoco (2) e Tocantins (6).

## 1.4 A Natureza Transfronteiriça da Bacia Amazônica

### 1.4.1 Introdução

Buscando formar uma base cartográfica digital em uma escala 1:1.000.000 para o planejamento, conservação e gestão dos recursos hídricos, a Comunidade Andina de Nações - CAN realizou em 2008 a demarcação e

4 Delimitação e codificação de Unidades Hidrográficas na América do Sul - Nível 3. Relatório Final. União Internacional para a Conservação da Natureza - IUCN; Comunidade Andina de Nações - CAN; Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento - AECL. Lima, Peru, 2008.

**Tabela 3.** Unidades Hidrográficas Nível 1 - América do Sul

Código	Região Hidrográfica	Área (Km <sup>2</sup> )
2	Região Hidrográfica Orinoco	934.339,31
4	Região Hidrográfica Amazonas	5.892.235,65(*)
6	Região Hidrográfica Tocantins	769.445,28
8	Região Hidrográfica de La Plata	2.588.980,33

**Fonte:** CAN / IUCN, 2008. (\*) Nesta classificação exclusivamente hidrográfica, Suriname não foi incluído e, por essa razão, difere do valor dos 6.118.000 km<sup>2</sup> mencionados na Introdução deste documento

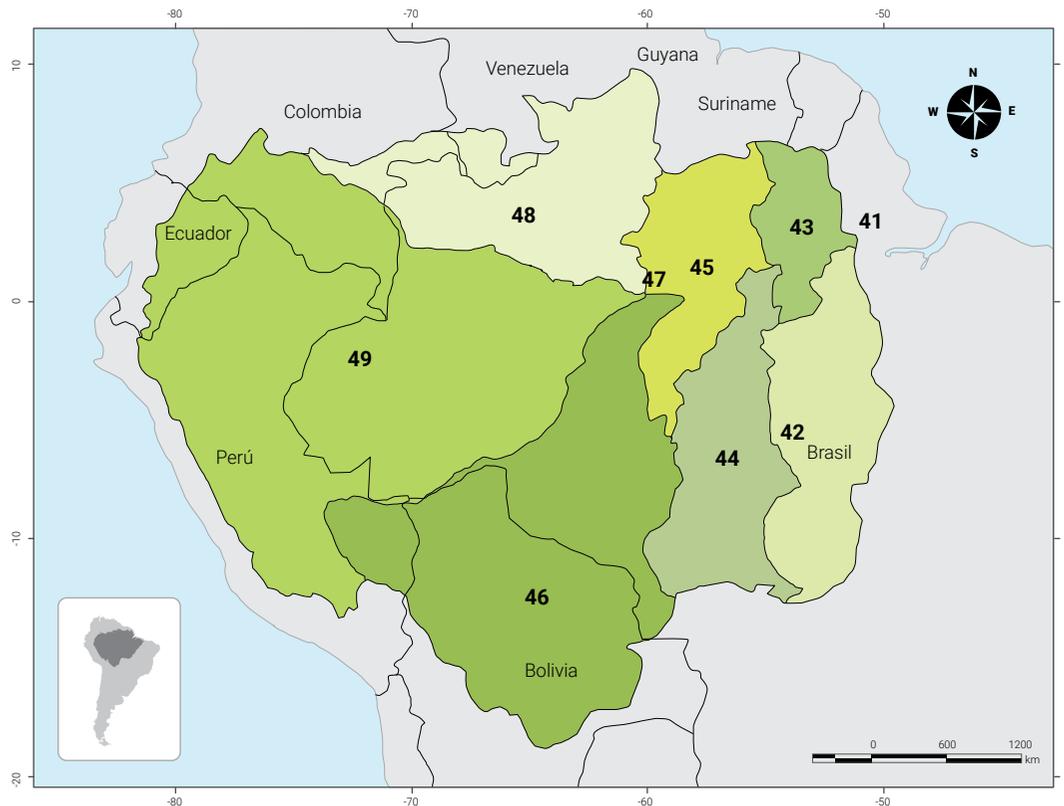
### 1.4.2 A Região Hidrográfica - Bacia do rio Amazonas

A Região Hidrográfica Amazonas (Código 4) cobre parte dos territórios de sete países: Colômbia, Bolívia, Brasil, Equador, Guiana, Peru e Venezuela.

No nível 2, a Região Hidrográfica Amazonas tem sete (7) Unidades Hidrográficas principais:

- A Unidade Hidrográfica 49 (Cabeceira do Rio Amazonas), com 2.207.171 km<sup>2</sup>, abrange Peru, Equador, Colômbia e Brasil.
- A Unidade Hidrográfica 46 (Bacia do Rio Madeira), com 1.363.698 km<sup>2</sup>, integra os países da Bolívia, Peru e Brasil.
- A Unidade Hidrográfica 48 (Bacia do Rio Negro / Rio Branco), com 711.552 km<sup>2</sup>, cobre Venezuela, Brasil e parcialmente a Guiana.
- A Unidade Hidrográfica 42 (Bacia do Rio Xingu), com 511.166 km<sup>2</sup>, é localizada no Brasil.
- A Unidade Hidrográfica 44 (Bacia do Rio Tapajós) com 492.526 km<sup>2</sup>, é localizada no Brasil.
- A Unidade Hidrográfica 45 (Bacia do Rio Tocantins), com 388.822 km<sup>2</sup>, é localizada no Brasil.
- A Unidade Hidrográfica 43 (Bacia do Rio Jari), com 200.736 km<sup>2</sup>, também é localizada no Brasil.

**Figura 7.** Unidades hidrográficas da Bacia do Amazonas - Nível 2



No nível 3, a Região Hidrográfica Amazonas está formada por 63 unidades, sendo nove (9) sub-bacias em cada uma das sete Unidades Hidrográficas (42, 43, 44, 45, 46, 48 e 49).

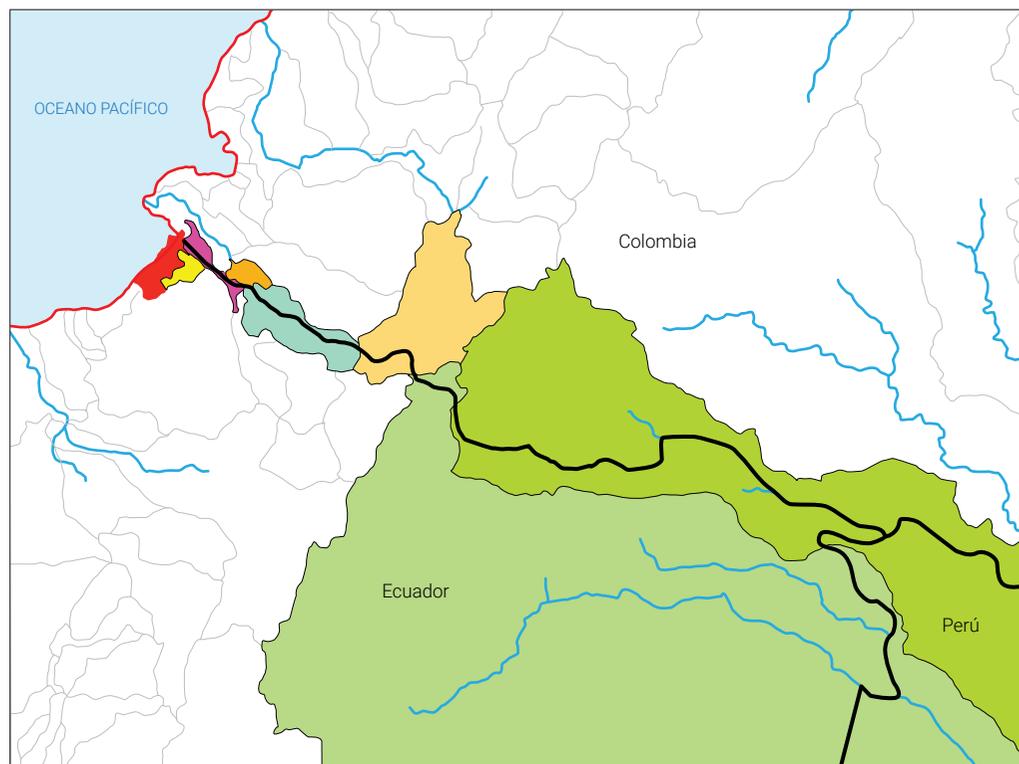
No *Sistema Pfaffstetter*, a unidade hidrográfica formada na cabeceira da bacia leva o código 9 ao final. Assim, o código 499, por exemplo, corresponde à bacia do Rio Marañón (363.286 km<sup>2</sup>) e o 498, à bacia do Rio Ucayali (352.302 km<sup>2</sup>).

#### 1.4.2.1 Unidades Hidrográficas Transfronteiriças entre Equador e Colômbia

As unidades hidrográficas transfronteiriças entre Equador e Colômbia possuem:

- Duas (2) regiões hidrográficas transfronteiriças no nível 1.
- Duas (2) regiões hidrográficas transfronteiriças no nível 2.
- Quatro (4) regiões hidrográficas transfronteiriças no nível 3.
- Sete (7) regiões hidrográficas transfronteiriças no nível 4.

**Figura 8.** Unidades Hidrográficas Transfronteiriças no nível 4, entre Equador e Colômbia



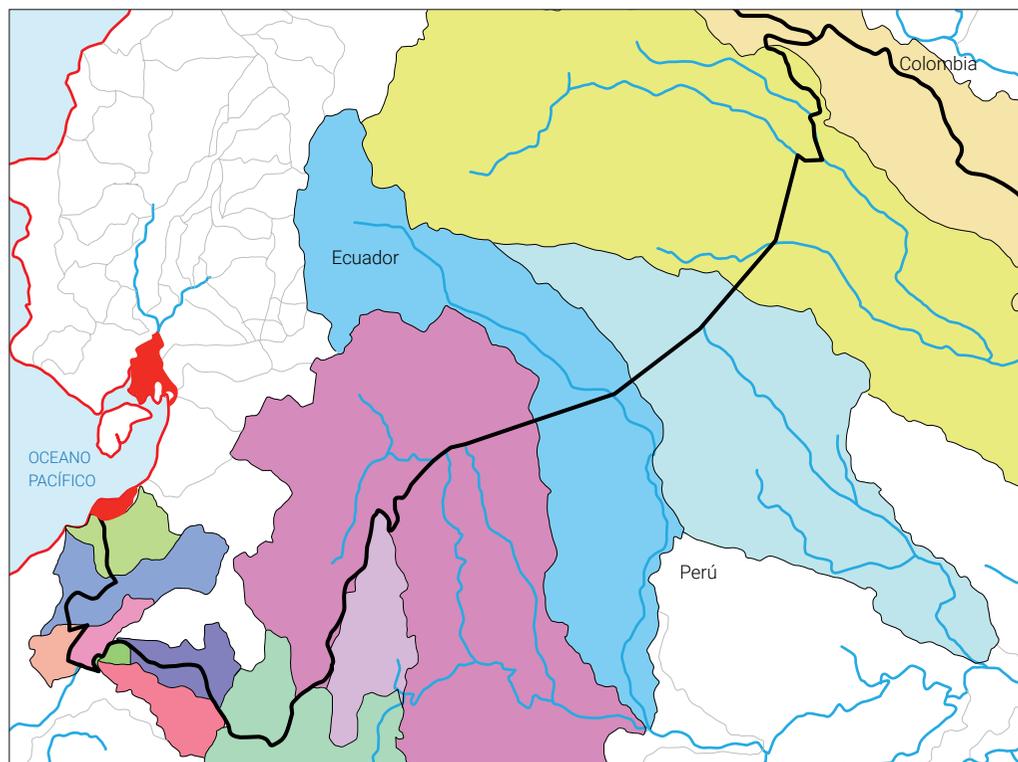
Fonte: CAN / IUCN, 2010.

### 1.4.2.2 As Unidades Hidrográficas Transfronteiriças entre Equador e Peru

As Unidades Hidrográficas Transfronteiriças entre Equador e Peru são duas regiões hidrográficas transfronteiriças

no nível 1: a Região Hidrográfica 1 do Pacífico e a Região Hidrográfica 4, a Bacia do Rio Amazonas.

**Figura 9.** Unidades Hidrográficas Transfronteiriças entre Equador e Peru



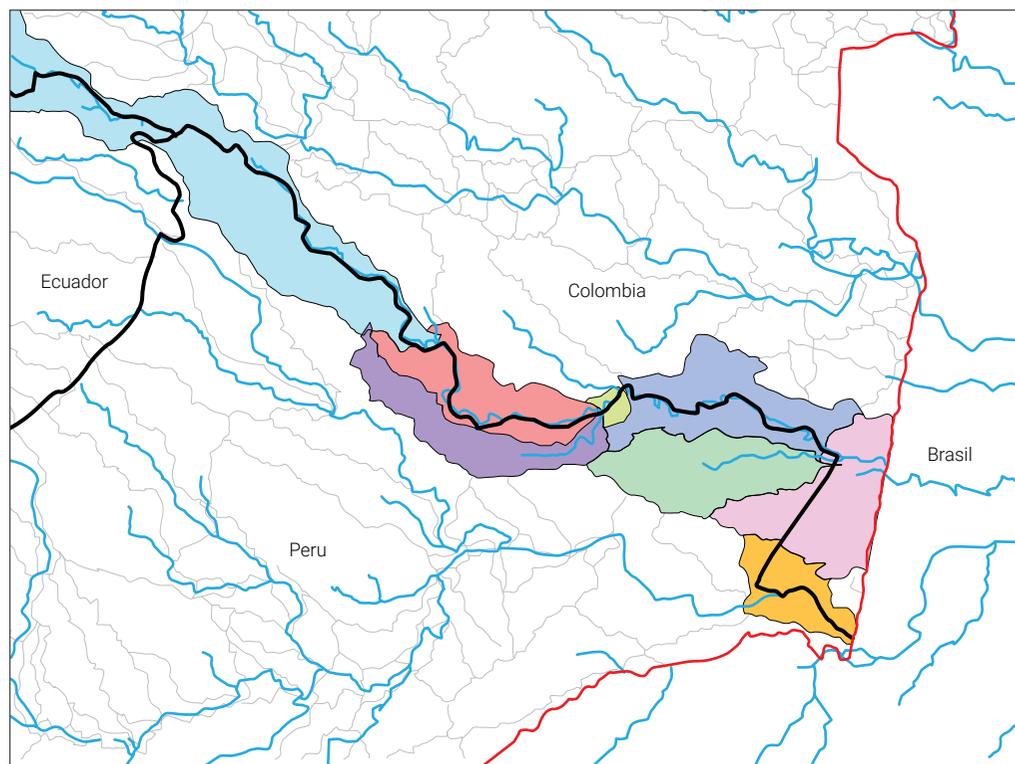
Fonte: CAN / IUCN, 2010.

### 1.4.2.3 As Unidades Hidrográficas Transfronteiriças entre Colômbia e Peru

As Unidades Hidrográficas Transfronteiriças entre Colômbia e Peru são:

- Uma (1) região hidrográfica transfronteiriça no nível 1: a Região Hidrográfica 4 (Bacia do Rio Amazonas).
- Uma (1) Unidade Hidrográfica Transfronteiriça no nível 2: a Unidade Hidrográfica 49 (Cabeceira do Rio Amazonas).
- Uma (1) Unidade Hidrográfica Transfronteiriça no nível 3: a Unidade Hidrográfica 497.
- Duas (2) Unidades Hidrográficas Transfronteiriças no nível 4: a Unidade Hidrográfica 4.974 (Bacia do Rio Putumayo) e a Unidade Hidrográfica 4977.
- Oito (8) Unidades Hidrográficas Transfronteiriças no nível 5: sendo a maior delas a Unidade Hidrográfica 49.749 (Cabeceira do Rio Putumayo), com uma área de 37.177 km<sup>2</sup>, que também faz fronteira com o Equador.

**Figura 10.** Unidades Hidrográficas Transfronteiriças entre Colômbia e Peru



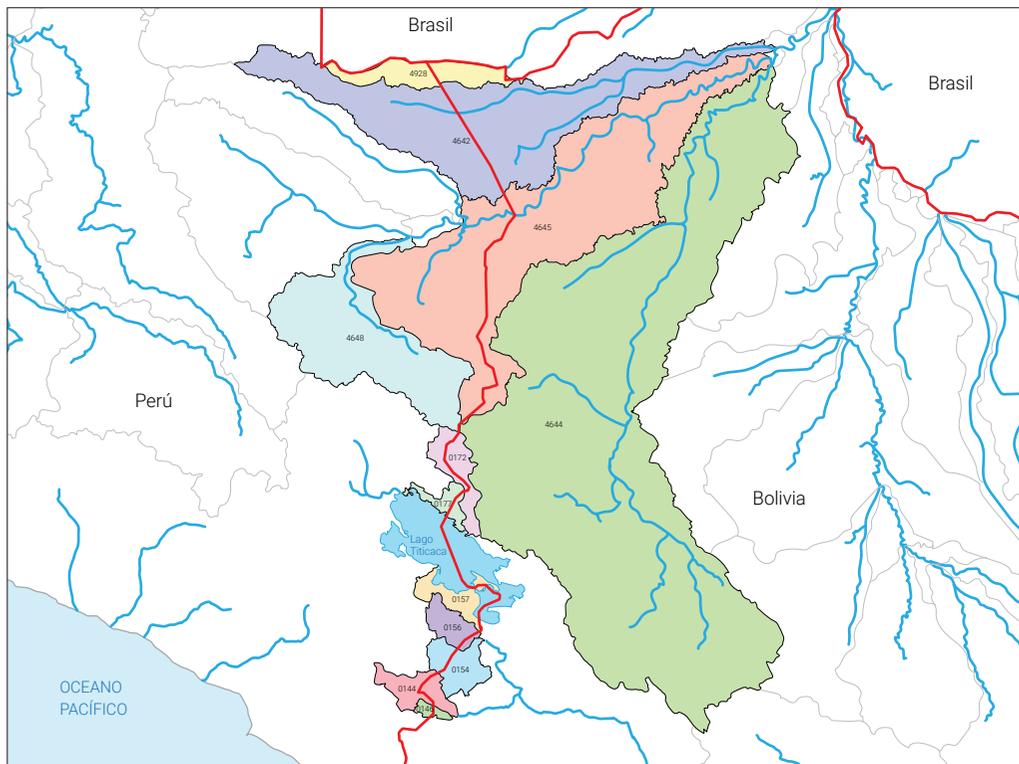
Fonte: CAN / IUCN, 2010.

#### 1.4.2.4 As Unidades Hidrográficas Transfronteiriças entre Bolívia e Peru

As Unidades Hidrográficas Transfronteiriças entre Bolívia e Peru são:

- Duas (2) Regiões Hidrográficas Transfronteiriças no nível 1.
- Duas (2) Regiões Hidrográficas Transfronteiriças no nível 2.
- Cinco (5) Unidades Hidrográficas Transfronteiriças no nível 3, sendo a principal delas a Bacia do Rio Madre de Dios.
- Doze (12) Unidades Hidrográficas Transfronteiriças no nível 4, destacando-se a Bacia do Rio Orthón e a Bacia do Rio Beni.

**Figura 11.** Unidades Hidrográficas Transfronteiriças entre Bolívia e Peru



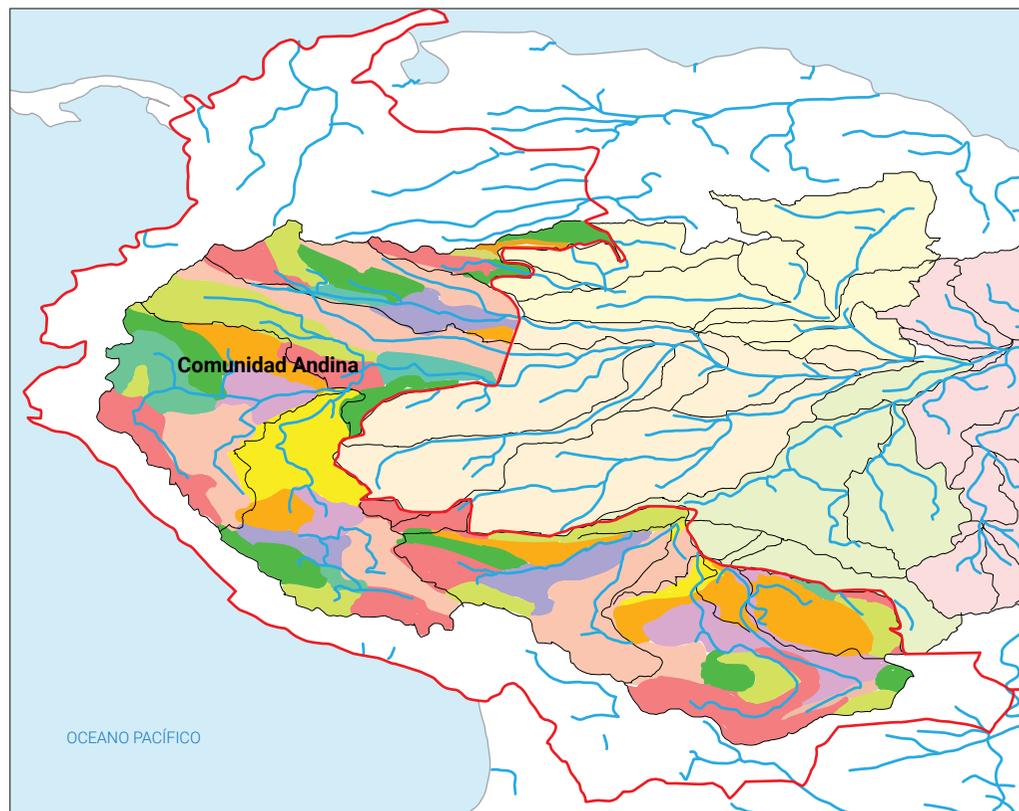
Fonte: CAN/IUCN, 2010.

#### 1.4.2.5 As Unidades Hidrográficas Transfronteiriças entre a Comunidade Andina e o Brasil

A Região Hidrográfica Amazonas (4) é a principal bacia transfronteiriça entre a região andina e o Brasil e abarca 96 unidades hidrográficas em nível 4, sendo as maiores:

- A Bacia do Rio Beni, com 118.948 km<sup>2</sup>, que é o principal afluente do rio Madeira.
- A Bacia Baixa do Rio Ucayali, com 109.110 km<sup>2</sup>.
- A Bacia do Rio Putumayo, com 108.365 km<sup>2</sup>.
- A Bacia do Rio Napo, com 101.728 km<sup>2</sup>.
- A Bacia do Rio Huallaga, com 89.892 km<sup>2</sup>.
- A Bacia do Rio Branco, com 76.665 km<sup>2</sup>.

Figura 12. Unidades Hidrográficas de Nível 4 entre a Comunidade Andina e o Brasil



Fonte: CAN/IUCN, 2010



Rui Faquini

## 1.5 Biodiversidade

### 1.5.1 Riquezas

A Amazônia é considerada uma das áreas com maior riqueza em diversidade ecológica e estima-se que ela hospede cerca de 10% da biodiversidade conhecida no mundo. Inclui elementos de 56 ecorregiões da lista dos sistemas ecológicos de importância internacional (WWF, 2000), 6 Locais de Patrimônio Mundial Nacional e mais de 10 áreas de Aves Endêmicas. É formada por mais de 600 tipos diferentes de habitats terrestres e de água doce, dos quais, 20 ecorregiões de água doce são consideradas de importância mundial por sua diversidade (WWF, 2010).

Reconhecida por ser uma região complexa e heterogênea, resultante dos diversos processos geológicos, geomorfológicos, climatológicos, hidrográficos e biológicos, ressalta sua importância mundial pela variedade de

ecossistemas, riqueza de espécies e endemismos. Na Amazônia, encontra-se a mais rica diversidade de aves, peixes de água doce, primatas e borboletas. A região é considerada o último refúgio mundial para espécies ameaçadas, como as águias harpias e o boto-rosa, e é habitat para um terço das plantas vasculares conhecidas no planeta. Suas florestas inundáveis representam entre 3% e 4% da área da bacia e possuem uma biodiversidade aquática que inclui, entre muitas outras espécies, botos, peixes-boi, lontras gigantes e sucuris, destacando-se alguns peixes como piranhas e o paiche ou pirarucu (PNUMA e OTCA, 2008; WWF, 2010).

Na região, encontram-se entre 5 e 30 milhões de espécies e, destas, apenas 1,4 milhão estão descritas, dentre elas, 750 mil são insetos, 40 mil vertebrados, 250 mil plantas

e 360 mil são microbiota (OTCA, 2008; PNUMA; OTCA, 2008). Entre 1999 e 2009, foram descobertas pelo menos 1.200 novas espécies de plantas e vertebrados, incluindo 637 plantas, 257 peixes, 216 anfíbios, 55 répteis, 16 aves e 39 mamíferos, além de milhares de novas espécies de invertebrados (WWF, 2010).

No interior da Bacia Amazônica, a diversidade de espécies de plantas não é homogênea. Estudos na Amazônia noroeste, ao longo do Piedemonte Andino, mostraram que essas florestas são significativamente mais ricas em espécies do que as florestas da Amazônia central. Essa maior riqueza nas florestas de piedemonte do Equador e Peru foi explicada em termos de teorias que fazem alusão a fatores do tipo hidrológico e geomorfológico ou a fatores do tipo climático (CHAVES, 2015).

No tocante a peixes continentais, as estimativas respondem por uma grande riqueza de espécies. No entanto, o conhecimento da ictiofauna é ainda incompleto. Estima-se que existem entre 2.200 e 3.000 espécies de peixes de água doce em toda a Amazônia, mas ainda há muitas espécies sem descrição formal, o que faz com que sejam incluídas equivocadamente sob uma denominação comum (ALBERT; REIS, 2011b apud ALHO; OTCA/GEF/PNUMA, 2014; CHAVES, 2015).

Comparativamente, a Tabela 4 mostra o número de espécies para diferentes grupos de animais e plantas. Seis dos oito Países Membros da OTCA - Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela - são considerados Países Megadiversos, por conter a maior diversidade de espécies endêmicas em nível mundial (PNUMA; OTCA, 2008).

**Tabela 4.** Número de espécies por grupo relatado nos países da Amazônia

País	Plantas		Mamíferos		Aves		Répteis		Anfíbios	
	Total	Amazônia	Total	Amazônia	Total	Amazônia	Total	Amazônia	Total	Amazônia
<b>Bolívia</b>	(1) 20.000	N.D.	(2) 402	N.D.	(3) 1.422	N.D.	(2) 308	N.D.	(2) 259	N.D.
<b>Brasil</b>	55.000	30.000	428	311	1.622	1.300	684	273	814	232
<b>Colômbia</b>	45.000	5.950	456	85	1.875	868	520	147	733	N.D.
<b>Equador</b>	15.855	6.249	368	197	1.644	773	390	165	420	167
<b>Guiana</b>	8.000	N.D.	(4) 225	N.D.	(4) 814	N.D.	(4) 179	N.D.	(4) 30	N.D.
<b>Peru</b>	35.000	N.D.	513	293	1.800	806	375	180	332	262
<b>Suriname</b>	4.500	N.D.	200	N.D.	670	N.D.	131	N.D.	99	N.D.
<b>Venezuela</b>	21.000	N.D.	305	N.D.	1.296	N.D.	246	N.D.	183	N.D.

**Fonte:** (1) PNUMA, 2009; (2) EPB, 2015; (3) Atlas da Diversidade da Flora e da Fauna Boliviana, 2011; (4) Bynoe, Williams, 2007; EPA, 2014. Dado não disponível. (N.D.).

**Tabela 5.** Endemismos registrados na Bacia Amazônica

	Número de espécies registradas	
	Endêmicas	% endêmicas
<b>Plantas vasculares</b> 	30.000	75
<b>Mamíferos</b> 	173	40,5
<b>Aves</b> 	260	20
<b>Répteis</b> 	216	57
<b>Anfíbios</b> 	384	90

Fonte: Adaptado de Ruiz et al., 2007.

### 1.5.2 Ameaças

A Amazônia é uma região de grandes contrastes. Por um lado, é uma das maiores reservas de floresta tropical, água e biodiversidade do planeta, por outro, a região encontra-se ameaçada pelos massivos desmatamentos, poluição das águas e a degradação ambiental. Ao mesmo tempo, a região é rica em recursos minerais, com grandes reservas naturais de petróleo, gás e recursos hídricos, convertendo-se em uma região estratégica para o desenvolvimento econômico, atraindo a instalação de grandes projetos de investimento e infraestrutura, exploração de hidrocarburetos e exploração mineira formal e informal, atividades estas muitas vezes associadas a conflitos sociais e a degradação ambiental (OCAMPO, 2014).

A principal ameaça à conservação da diversidade biológica na Amazônia é a perda e a degradação dos habitats, ocasionadas pelo desmatamento, sendo sua principal promotora a mudança no uso do solo para a expansão da fronteira agropecuária, tal como os países amazônicos registram nos Relatórios Nacionais de Biodiversidade da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB). A pecuária continua sendo um importante motor do desmatamento, apesar das políticas públicas e dos esforços de aplicação da lei na região para seu combate e controle.

De igual maneira, a degradação da floresta está relacionada com as intervenções antrópicas associadas à expansão da atividade mineira e de hidrocarburetos, dos cultivos ilícitos e do corte seletivo de madeiras tropicais.

Entre os fatores que afetam a conservação da fauna silvestre, estão a caça e a pesca não sustentáveis (de subsistência e comercial), o tráfico de fauna silvestre, a introdução de espécies exóticas, a contaminação ambiental e os efeitos da mudança climática.

A pesca seletiva de espécies com alto valor comercial ou proteico ameaça tanto as populações da espécie explorada, quanto o ecossistema do qual ela faz parte, e os benefícios sociais gerados por ela. Por outro lado, as espécies introduzidas e invasoras constituem um dos maiores impactos na bacia, contribuindo com a deterioração da biodiversidade por competição com as espécies nativas, depredação direta, deslocamento e alteração dos ambientes aquáticos, gerando impacto de caráter irreversível, muito difíceis de serem controlados e, frequentemente, devastadores sobre os ecossistemas afetados.

Apesar do fato de que a maior ameaça à biodiversidade da região é o avanço da fronteira agrícola, os efeitos da



Rui Faquini

mudança climática exercem pressão sobre os ecossistemas aquáticos, considerados os mais vulneráveis à mudança climática (PNUD, 2013). As espécies mais vulneráveis são as endêmicas, as espécies com um habitat muito especializado, com baixa tolerância a fatores ambientais ou que dependem de recursos ambientais, ou interações entre espécies que são interrompidas pela mudança climática. Ao mesmo tempo, as queimadas também são motivo de preocupação.

A contaminação por detritos e com metais pesados ou produtos químicos é agravada pela expansão das atividades de exploração de hidrocarbonetos, mineração, pecuária e agricultura intensiva, abertura de estradas e outras infraestruturas, sem boas práticas. A contaminação do recurso hídrico gerada por essas atividades ocasiona a alteração dos ciclos hidrológicos e a diminuição dos caudais, destruindo depósitos de água e áreas de recarga, gerando perda de serviços básicos e alimentação.

A destruição e perda de habitats, o corte seletivo, a superexploração e o desmatamento, o comércio ilegal de fauna e de produtos florestais e a introdução de espécies exóticas são fatores que têm contribuído para gerar mudanças no comportamento e na distribuição de espécies e para diminuir consideravelmente as populações de muitas delas, colocando-as em situação de ameaça. Essa situação é evidenciada nas Listas Vermelhas do IUCN, nas quais registra-se um aumento no número de espécies ameaçadas.

Esses impactos contribuem com a deterioração da saúde e da qualidade de vida das populações locais, com a redução e deterioração de fontes de alimentação e potencialidades

produtivas, com um conseqüente incremento de conflitos socioeconômicos e socioambientais, com a redução de atividades e alternativas socioeconômicas, de emprego, renda e aumento da migração.

A tendência é que haja uma extensão maior de áreas degradadas, mais bacias comprometidas e mais problemas de saúde das populações, caso não se obtenha uma articulação institucional e política para uma melhor gestão e controle, bem como um melhor planejamento regional e participativo.

### 1.5.3 Regulamentação

Todos os países da Região Amazônica apresentam um amplo marco normativo que reflete a importância que têm os tratados e acordos ambientais multilaterais. Esses regimes versam sobre assuntos que incluem a mudança climática, a proteção da biodiversidade, o tráfico de espécies em perigo, a desertificação, as zonas úmidas e seus recursos, o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos, a produção e comercialização de poluentes orgânicos persistentes, entre outros. Esse conjunto de regras, em geral, acolhe os princípios da soberania dos estados, da precaução, da responsabilidade comum, mas diferenciada, da cooperação internacional e do desenvolvimento sustentável.

A Tabela 6 apresenta os acordos e tratados firmados pelos Países Membros que têm especial relevância para a Região Amazônica, particularmente os relacionados com a biodiversidade, a água e a mudança climática.

Tabela 6. Acordos e tratados de caráter ambiental firmados pelos países da OTCA

Tratado/Acordo	País (data de entrada em vigor)							
	Bolivia	Brasil	Colombia	Ecuador	Guyana	Peru	Surinam	Venezuela
Convenção Ramsar sobre as Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente enquanto Habitat de Aves Aquáticas. Firmado em 3 de fevereiro de 1971								
	27/10/90 Nº de lugares 11	24/09/93 Nº de lugares 12	18/10/98 Nº de lugares 6	07/01/91 Nº de lugares 18		30/03/92 Nº de lugares 13	22/11/85 Nº de lugares 1	23/11/88 Nº de lugares 5
Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas de Flora e Fauna Silvestres (CITES). Entrou em vigor no dia 1º de julho de 1975	04/10/79	04/11/75	29/11/81	01/07/75	25/08/77	25/09/75	15/02/81	22/01/78
Convênio sobre a Diversidade Biológica (CDB). Entrou em vigor no dia 29 de dezembro de 1993	01/01/95	29/05/94	26/02/95	29/12/93	27/11/94	29/12/93	11/04/96	12/12/94
Convenção - Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC). Entrou em vigor no dia 21 de março de 1994	01/01/95	29/05/94	20/06/95	21/03/94	27/11/94	21/03/94	12/01/98	28/03/95

Fonte: OTCA. 2014.



Em cumprimento aos mandatos derivados da ratificação dos tratados e acordos ambientais, os países amazônicos desenvolveram uma série de orientações de política nacional e um vasto corpo normativo em torno da biodiversidade, da água e do clima. Esses esforços são refletidos nos instrumentos de implementação das Convenções, sejam eles estratégias nacionais, planos de ação e relatórios nacionais subsequentes que derivam das obrigações dos convênios.

Em nível nacional, as Constituições Políticas são o principal marco legal em matéria de biodiversidade da Bacia Amazônica. Elas promovem o direito de viver em ambientes saudáveis e a importância de conservar e gerir de forma sustentável os recursos naturais e da biodiversidade, promovendo assim a proteção do patrimônio natural.

De fato, a promulgação de algumas Constituições Políticas mais recentes incide diretamente sobre o desenvolvimento da Região Amazônica, sobre suas populações e sobre o meio ambiente, respondendo não apenas às disposições internacionais de caráter ambiental, mas também, canalizando seus esforços para um desenvolvimento integral sustentável da Amazônia por meio de políticas públicas com inclusão social.

O conjunto de leis e regulamentos sobre o patrimônio natural e sobre a biodiversidade que têm sido desenvolvidos nos países da região é abundante e gira em torno tanto da proteção e conservação da biodiversidade quanto das múltiplas atividades econômicas e de subsistência associadas ao uso e exploração da diversidade biológica (regulamentação de pesca, aquicultura, silvicultura, gestão florestal, fauna silvestre, flora silvestre não-madeireira e áreas protegidas).

Cada um dos Ministérios dos Países Membros que têm ingerência sobre a matéria ambiental são os entes reitores da formulação das políticas, planos, normas e programas relacionados com a biodiversidade em nível nacional. Em vários países da região, a gestão da biodiversidade se dá sob esquemas institucionais de caráter descentralizado e participativo, sendo as competências mais claramente estabelecidas em alguns países do que em outros.

### 1.5.4 Potencial Econômico

A biodiversidade em todos os seus níveis proporciona múltiplos recursos que são essenciais para o bem-estar humano e para o desenvolvimento dos países. Seus recursos se converteram em uma singular fonte de receita e representam um grande potencial para consolidar a oferta de produtos da Amazônia, nos casos de países membros de economia capitalista. A biodiversidade amazônica tem sido utilizada por diversos setores: madeireiro, farmacêutico, alimentício, cosmético, artesanal e o setor pesqueiro, indústrias que geram milhões de dólares em comercialização anual.

Atualmente, as principais atividades econômicas da região são a pesca, a exploração madeireira, a extração vegetal, a agricultura e a pecuária, o turismo e a mineração, os hidrocarburetos e grandes obras de infraestrutura.

De alta diversidade de peixes da Amazônia, estimada entre 2.200 e 3.000 espécies, a pesca de subsistência e comercial exploram, pelo menos, 150 a 200 espécies diferentes e, destas, 30 são aquelas que representam os desembarques mais importantes para Bacia (BARTHEM; GUERRA; VALDERRAMA, 1995; BARTHEM; GOULDING, 2007). A atividade pesqueira é um importante fator de dinamização econômica, social e cultural para a região, que gera mais de 50 milhões de dólares em valor comercial, e dela dependem milhares de habitantes da Amazônia para sua alimentação.

Com relação à agrobiodiversidade, arroz, cacau, café, chá, mandioca, urucum, fibras e frutas são culturas relativamente comuns em alguns países da Amazônia. No entanto, o avanço dos sistemas agroprodutivos sustentáveis é limitado em relação à expansão dos sistemas insustentáveis, por causa dos incentivos do mercado e do alcance limitado e pouco persistente das políticas públicas.

A riqueza da sua fauna e flora conferem à Amazônia uma vantagem comparativa ao desenvolvimento da região. Neste sentido, insetos como borboletas, abelhas, formigas; répteis como jacarés, jiboias, tartarugas e lagartos; anfíbios como sapos e salamandras; aves como araras, papagaios, periquitos, tucanos, águias; peixes como pirarucu, piranhas;

peixes ornamentais como arraias; mamíferos como macacos, antas, onças; e roedores como lontras; árvores que oferecem excelente madeira como o cedro, mogno, louro, capirona, pau-santo; palmeiras como a tágua e outras variedades, bem como as plantas medicinais (guayusa, ayahuasca, curare, etc.) e ornamentais, como as orquídeas, são as espécies mais buscadas para fins de comércio local, nacional e internacional.

Para os aficionados em aquarismo<sup>5</sup>, a Amazônia é a fonte que fornece o maior número de espécies de peixes. Os principais importadores são os Estados Unidos, Japão e Europa, com destaque para Alemanha, França e Grã-Bretanha.

As comunidades tradicionais amazônicas dependem da riqueza das florestas como fonte importante de alimento e de subsistência, sendo a base direta e indireta de numerosas atividades produtivas, possuem conhecimentos sobre usos da diversidade biológica e, historicamente, têm conservado o meio ambiente.

## 1.6 Florestas e Uso do Solo

A Amazônia ocupa apenas 6% da superfície do planeta. No entanto, concentra mais da metade da floresta úmida tropical existente. A Floresta Amazônica estende-se desde a vertente oriental da Cordilheira dos Andes, no Pacífico, até a fértil Planície Amazônica, no Atlântico. Isso gera uma interdependência entre ambas as partes, que faz da Amazônia Continental uma região estratégica em termos de sua biodiversidade<sup>6</sup>, e, junto com seu papel nos ciclos mundiais de água e carbono, a convertem na grande reserva natural, reguladora do clima do planeta.

5 O aquarismo ou aquaríofilia é a prática da criação de peixes, plantas e outros organismos aquáticos em recipientes de vidro, acrílico ou plástico, conhecidos como aquários, ou tanques e lagos naturais ou artificiais para fins ornamentais ou de estudo, distinguindo-se, assim, essa atividade piscicultora da aquicultura, que tem aspectos de produção.

6 Ver Capítulo 1.5. Biodiversidade

A Amazônia é uma região caracterizada por uma grande heterogeneidade climática, edáfica, biológica, hídrica e geológica. As espécies de plantas identificadas como fonte potencial de alimentos, medicamentos, ceras, gorduras, látex, taninos, corantes, aromatizantes e tóxicos, entre outros, podem facilmente exceder às 3000.

A biodiversidade nos diversos habitats da floresta pluvial do Amazonas é, provavelmente, maior que em qualquer outro ecossistema no mundo. Todas as florestas e, especialmente, as florestas tropicais, exibem uma grande riqueza de espécies. Esses habitats variam desde florestas de terra firme a florestas inundáveis (ou várzeas) e inclusive savanas e outras formações de distribuição mais restrita. A elas está associada uma fauna silvestre muito diversificada, com relações complexas com a vegetação do seu entorno.

A natureza, com seus complexos e variados níveis de florestas tropicais e de antiga formação, cria uma impressionante gama de habitats, que são ocupados por uma enorme variedade de organismos. Sem a diversidade de plantas para habitat, refúgio e alimento, não haveria variedade de animais. Sem animais para polinizar, para controlar as pragas e para espalhar sementes, as variedades de espécies vegetais não poderiam perdurar.

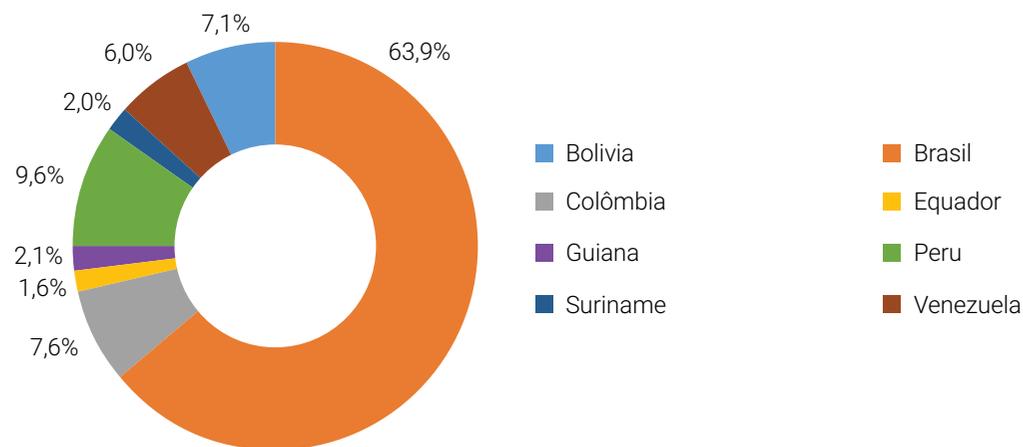
As florestas tropicais têm uma “estrutura” mais elaborada do que as florestas temperadas. Nos trópicos, há outras diferentes variedades de árvores que crescem com alturas muito diversas e com uma grande variedade de outras plantas, como lianas e epífitas (plantas que crescem sobre os galhos das árvores, e não no chão). Toda esta variedade cria mais habitats, o que, por sua vez, torna possível que mais animais vivam dentro de um mesmo espaço.

Em uma floresta tropical, as fontes alimentares encontram-se disponíveis durante todo o ano, incluindo néctar, folhas e insetos. Fontes alimentares similares estão disponíveis apenas de forma sazonal nas florestas temperadas. Os animais devem ser capazes de mudar suas dietas à medida que se tornam disponíveis diferentes fontes de

alimentos. No entanto, nos trópicos, pode-se encontrar o mesmo tipo de alimento durante todo o ano, e os animais podem especializar-se em um alimento específico, deixando outros diferentes recursos para benefício de outras espécies.

Em relação à área de florestas na Região Amazônica, como relatado pelos países em 2015 para *Forest Resource Assessment – FRA*, da FAO, o Brasil (64%) continua a ocupar a primeira posição cobertura florestal na Bacia Amazônica, seguido por Peru (10%), Colômbia (7%) e Bolívia (7%).

**Gráfico 1.** Total de Floresta na Amazônia (2015)



Fonte: FRA 2015. FAO

### 1.6.1 Importância da Floresta Amazônica

A importância das florestas é econômica, social e ambiental ou ecológica:

1. A importância econômica está dada pelos numerosos produtos que são obtidos delas, tanto madeiráveis quanto não madeiráveis.
2. A importância social está na alta dependência de grupos humanos em relação aos recursos florestais, tanto para a obtenção de diversos produtos (lenha, alimentos, medicamentos, fibras, etc.), quanto para sua subsistência cultural, como as comunidades indígenas amazônicas, que vivem na floresta.
3. A importância ambiental ou ecológica consiste nas funções ambientais que desempenham as florestas, como a conservação da água e das bacias hidrográficas, a conservação dos solos, a

conservação da diversidade biológica (espécies de flora, fauna, micro-organismos e recursos genéticos).

A conservação das florestas é de alta prioridade.

### 1.6.2 Riquezas e ameaças

As Florestas Amazônicas possuem abundantes **recursos renováveis** e **não renováveis** que geram um grande interesse no mundo. Entre as atividades que geram interesse, tanto nacional quanto estrangeiro, quer públicos, quer privados, estão as dos setores: (i) agrícola, para o plantio de monoculturas, como soja, milho, azeite de dendê, cana-de-açúcar, arroz, etc.; (ii) da piscicultura, na criação de peixes e moluscos; (iii) florestal madeireiro e não-madeireiro; (iv) de mineração, petrolífero e gasífero (extração de gás); e (v) hídrico, onde o potencial hidrelétrico pode chegar a 100.000 MW.



Rui Faquini

Infelizmente, é preciso destacar que muitas das atividades mencionadas acima são realizadas sem importar-se com os consequentes impactos ambientais. A magnitude disso depende da presença de autoridades governamentais e da legislação existente, que permitam garantir um adequado planejamento e execução.

### 1.6.3 Mudanças no Uso do Solo e da Terra

A Floresta Amazônica apresenta uma enorme heterogeneidade de solos, sendo muitos deles de características frágeis, razão pela qual se perdem quando a vegetação que os cobre é retirada. Entre as aptidões de uso do solo que são avaliadas, estão a dos usos para a agricultura, produção de pastos, uso florestal, uso para mineração, para proteção e conservação, etc. A mudança

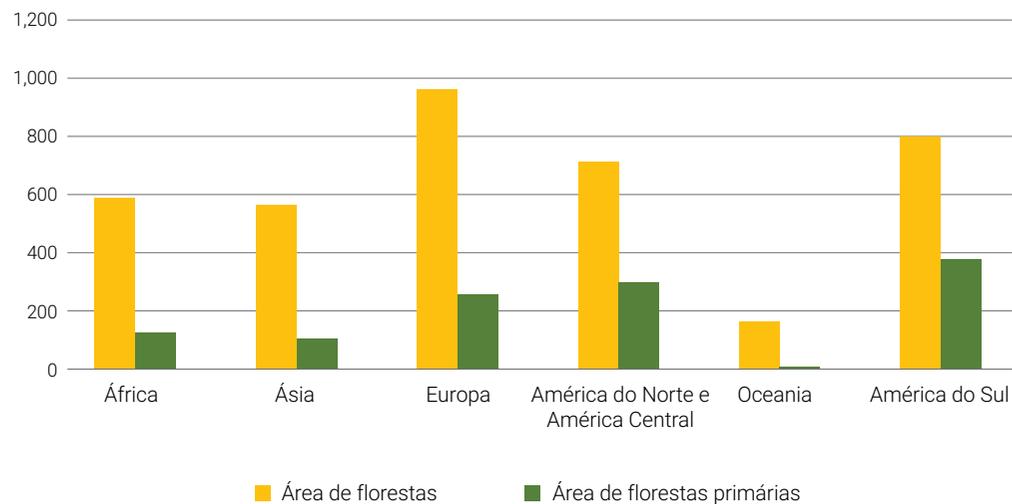
produzida nas florestas deve-se a processos de expansão ou ganho de floresta e a processos de desmatamento ou perda. Essa mudança é um importante indicador que serve para conhecer a dinâmica do habitat natural e da biodiversidade.

No entanto, nos últimos anos, a mudança vem sendo predominantemente negativa, principalmente movida por processos socioeconômicos que têm promovido o crescimento da população, ocasionando uma mudança acelerada no uso do solo da Amazônia. A expansão de atividades econômicas e o desenvolvimento da infraestrutura têm levado a uma mudança significativa do uso do solo na região, o que tem ocasionado a fragmentação de ecossistemas, desmatamentos e perda de biodiversidade. Mais recentemente, a produção crescente de biocombustíveis poderia acelerar a mudança no uso do solo na região.

Estudos da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) mostram que as florestas do mundo continuam diminuindo, à medida em que a população aumenta e as áreas florestais se voltam à agricultura e outros usos. No entanto, é paradoxal que a taxa líquida de desmatamento em nível mundial diminuiu em mais de 50% nos últimos 25 anos. A maior proporção das florestas do mundo corresponde aos países de alta renda (florestas temperadas), seguidos pelos países de renda média-alta, média-baixa e baixa. Isso é válido para a área total de floresta, a floresta primária, outras florestas regeneradas de forma natural e as florestas plantadas (ver gráfico 2). No entanto, mais de 50% das florestas primárias, principalmente as florestas úmidas tropicais, encontram-se localizadas na América do Sul e Central, a região com maior proporção de florestas primárias do mundo, com destaque à Região Amazônica.

No Brasil, desde 2004, está em andamento um Plano de Ação para a Prevenção e o Controle do Desmatamento na Amazônia Legal - PPCDAM, o qual estabeleceu um novo marco integrado de ação para combater o desmatamento ilegal na região e tem contribuído de maneira fundamental para reduzir as taxas de desmatamento. Através deste plano, o tema veio a ocupar parcialmente o mais alto nível da agenda política do Governo Federal, com a participação de um grande número de ministérios. O desmatamento na Amazônia brasileira foi reduzido em 79% entre 2004 e 2013. O Plano possui três temas principais (ordenamento territorial e uso do solo, monitoramento e controle e promoção de atividades produtivas sustentáveis), que contêm a chave para promover a transição do modelo de desenvolvimento atual a um modelo sustentável.

**Gráfico 2.** Proporção de Florestas e Florestas Primárias no mundo



Fonte: FRA 2015. FAO



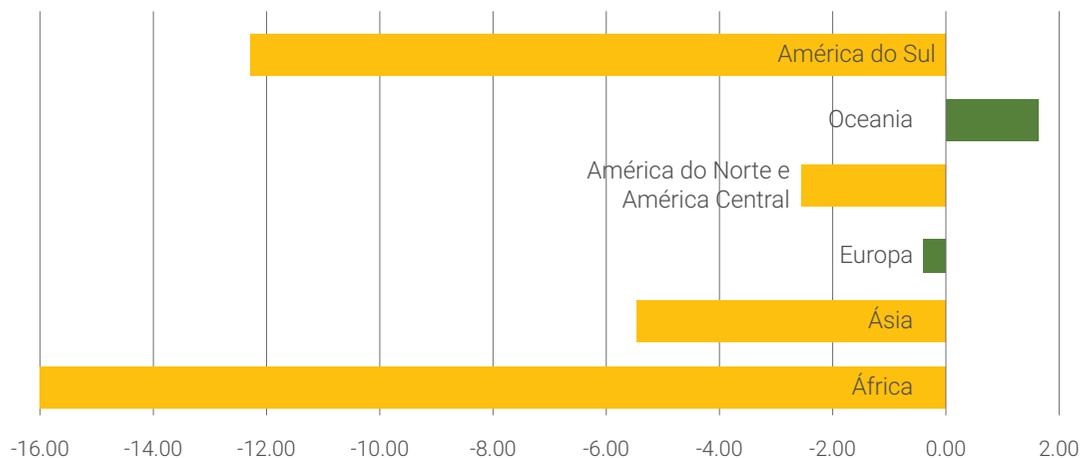
Rui Faquini

### 1.6.4 Monitoramento da Cobertura Florestal

De acordo com a *Avaliação dos Recursos Florestais Mundiais 2015 (FRA) da FAO*, desde 1990 foram perdidos cerca de 129 milhões de hectares de florestas no mundo. Embora as conclusões do documento indiquem a existência de uma superfície cada vez maior de áreas florestais protegidas, há em paralelo uma melhora na gestão florestal de um número crescente de países. Isto, em geral, acontece a partir da legislação, somado à medição e ao monitoramento dos recursos florestais e uma maior participação das comunidades locais no planejamento e nas políticas de desenvolvimento.

O documento também aponta que a perda maior de superfície florestal ocorreu nos trópicos, especialmente na América do Sul e na África, devendo ser destacada que a taxa de perda nessas regiões diminuiu substancialmente nos últimos cinco anos. No entanto, a área líquida de floresta tem-se incrementado nos países temperados em cada um dos períodos de medição, ao mesmo tempo que as variações nas áreas ecológicas boreais e subtropicais têm sido modestas. Portanto, deve-se notar também que a perda de florestas naturais está concentrada igualmente na América do Sul e na África, como pode ser visto no gráfico abaixo.

Gráfico 3. Mudança líquida da Floresta Natural 2010-2015.

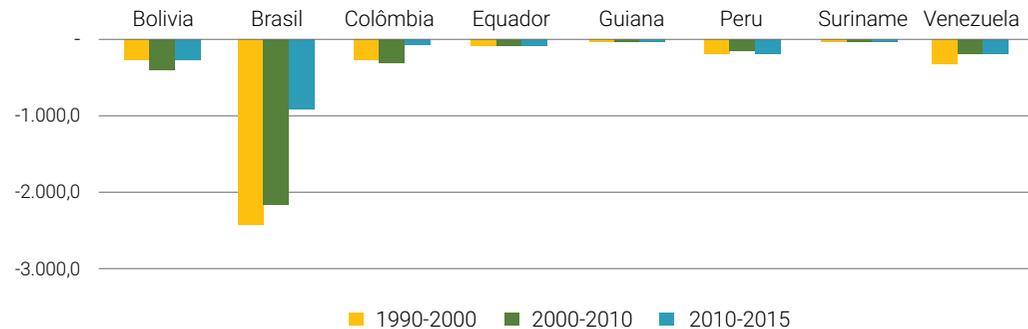


Fonte: FRA 2015. FAO.

Por outro lado, pode-se notar a tendência descendente das taxas de mudança de cobertura florestal no último período,

exceto em alguns países, os quais se mantiveram na mesma taxa, enquanto outros aumentaram.

**Gráfico 4.** Taxa de mudança da Cobertura Florestal nos Países Amazônicos



**Fonte:** FRA 2015. FAO

Outro parâmetro muito importante para o monitoramento da cobertura florestal, e que é de complexa definição, é a degradação florestal, que nos permite observar as alterações produzidas na biodiversidade e nos fluxos de carbono atmosférico; podendo ser um fator anunciador da possível conversão da floresta.

Nesse contexto, a localização da degradação através de novas técnicas de monitoramento do desmatamento, como a teledeteção baseada em sensores remotos com o uso de satélites, torna-se cada vez mais importante. Com vistas a garantir a proteção e a gestão sustentável dos recursos naturais da Amazônia, faz-se necessário, entre outros, contar com dados em tempo real sobre a extensão e a qualidade da cobertura florestal. Cada vez mais se faz necessário implementar um sistema de monitoramento para obter informação básica que sirva como base para uma acertada tomada de decisão por parte dos Países Amazônicos.

### 1.6.5 Perspectivas Regionais

Como a capacidade de monitoramento do desmatamento e das mudanças no uso do solo na Região Amazônica

foi considerada insuficiente e desigual, a Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA) desenvolveu uma iniciativa com vistas a monitorar o desmatamento que, a partir de estimativas e séries históricas confiáveis sobre o desmatamento e a degradação florestal na região, contasse com um indicador essencial para a sustentabilidade da Floresta Amazônica.

Neste sentido, a OTCA vem apoiando os Países Membros para alcançar uma gestão florestal integrada e sustentável para o manejo e conservação das florestas. Para isto, iniciou-se na metade de 2011 o Projeto "Monitoramento da Cobertura Florestal e das Mudanças no Uso da Terra na Amazônia", a fim de gerar, entre outros, insumos para a gestão florestal e que, até agora, já gerou dois mapas regionais do desmatamento amazônico para os períodos 2000 - 2010 e 2010 - 2013; além de um terceiro para 2013 - 2014, ainda em execução.

Esta iniciativa permitirá aos Países Membros contar com mais dados para decidir sobre o planejamento e/ou execução de políticas públicas que promovam a diminuição dos índices de desmatamento na Região Amazônica e o planejamento territorial referente à mudança do uso do solo.

## 1.7 Clima

A maior parte da Bacia Amazônica está coberta por floresta tropical úmida, que gera uma intensa evapotranspiração, com altos níveis de precipitação e liberação de calor, que influenciam no clima regional e global.

Às diversas forças motrizes que incidem sobre a Amazônia, somam-se a pressão da variabilidade climática que se manifesta sobretudo nas intensas inundações e estiagens. A floresta atua como um gigantesco consumidor de calor, que absorve a metade da energia solar, tornando-se um significativo fator climático global.

Os impactos climáticos e as características hidroclimáticas médias da Bacia Amazônica ainda são pouco conhecidos. Neste sentido, surgem muitas questões ligadas à variabilidade interanual e plurianual das precipitações e dos caudais, tais como:

- Quais são os modos de variabilidade das precipitações e dos caudais que caracterizam a Bacia Amazônica?
- Como se desenvolve a variabilidade no espaço e no tempo?
- Existe uma variabilidade climática característica dos países andino-amazônicos?
- Há tendências e/ou rupturas nas séries hidrológicas?
- Como explicam-se nesse contexto as secas extremas de 2005 e de 2010 e as inundações extremas de 2006 e 2012 no Oeste Amazônico?
- A variabilidade pluviométrica observada no curso principal do rio Amazonas pode ser explicada pela variabilidade climática?
- Existem relações entre a variabilidade hidrológica, a circulação atmosférica em larga escala e a temperatura da superfície do mar em escala interanual, decenal e no longo prazo?

A análise da variabilidade de eventos hidrológicos extremos (inundações e secas) na Bacia Amazônica, com base no registro de 18 estações hidrológicas no período de 1974 a 2004, evidencia a complexidade do regime hidrológico da região. A análise das tendências e da variabilidade temporal das séries de caudais (medidas na estação Óbidos) mostra uma diminuição geral dos caudais de estiagem, particularmente nas bacias do sul, e um aumento dos caudais de inundação nas bacias do noroeste. Esse contraste, relacionado principalmente com os países andino-amazônicos, torna-se mais nítido a partir de 1990 e é o resultado das fortes variabilidades hidrológicas regionais em direção ao interior da Bacia do Amazonas.

A análise da variabilidade espaço-temporal das precipitações destaca o importante papel do relevo e a exposição aos ventos dominantes das estações.

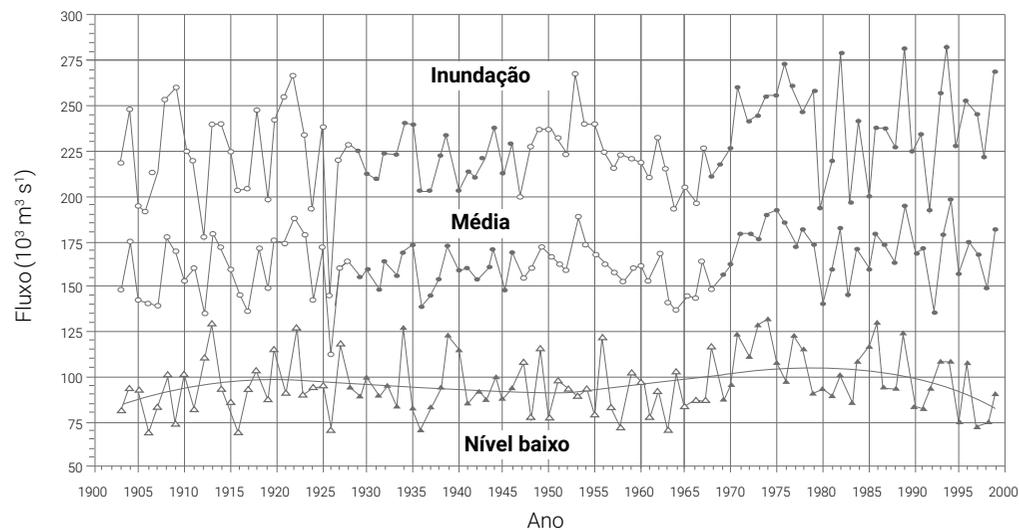
No noroeste da Bacia Amazônica predomina uma variabilidade decenal durante as estações chuvosas (dezembro a maio), com um aumento das precipitações na década de setenta, seguido por uma diminuição e um novo aumento desde os anos noventa. Ao sul da Bacia Amazônica, observa-se o contrário.



Durante o período de estiagem (junho a novembro) predomina uma variabilidade no longo prazo, com uma mudança brusca no começo dos anos oitenta e menos chuva ao noroeste da bacia. Isso explicaria a diminuição de caudais de seca nas sub-bacias do noroeste. A variabilidade no longo prazo de chuvas e nos caudais está relacionada com a variabilidade da temperatura

da superfície do Oceano Atlântico Tropical Norte. Um déficit de chuvas no noroeste da Bacia Amazônica está relacionado com temperaturas mais elevadas no Atlântico Norte e com uma diminuição da convergência nessa região, como consequência de uma diminuição dos ventos alísios ao longo dos Andes. (Gráfico 5).

**Gráfico 5.** Evolução dos Caudais Médios Anuais (1903 - 2000) na Estação Óbidos



**Fonte:** Callède et al. 2002, 2004 [Citado por Espinoza, J. C. (2009)]. (Os símbolos negros representam valores observados e os brancos representam valores reconstituídos a partir da altura de água na estação hidrométrica de Manaus, Brasil).

A variabilidade pluviométrica interanual é mais importante a leste da Bacia Amazônica devido à diminuição das precipitações durante os anos com ocorrência de El Niño. Essa variabilidade debilita-se em direção ao oeste e inverte-se no noroeste, na planície boliviana e na região andino-amazônica da bacia.

A variabilidade das precipitações também está relacionada com a variabilidade da temperatura da superfície do Oceano Atlântico Tropical Norte. Efetivamente, as maiores precipitações no centro e leste da Bacia Amazônica ocorrem quando as temperaturas do Atlântico Tropical Norte diminuem.

A análise do coeficiente de escoamento indica boa consistência entre a variabilidade hidrológica e pluviométrica na Bacia Amazônica. No entanto, apesar da existência de 756 estações pluviométricas no ano 2004, a densidade da rede de estações pluviométricas em relação ao tamanho da bacia é baixa (aprox. 8000 km<sup>2</sup>/estação), particularmente na Amazônia da Bolívia, Equador e Peru.

Os impactos do clima sobre a hidrologia da Bacia Amazônica em escalas decenais e plurianuais são ainda pouco conhecidos. A variabilidade dos caudais médios anuais do rio foi analisada, principalmente em sub-bacias ao leste, no Brasil, e nenhuma tendência significativa foi detectada durante o Século XX (MARENGO, 2004).

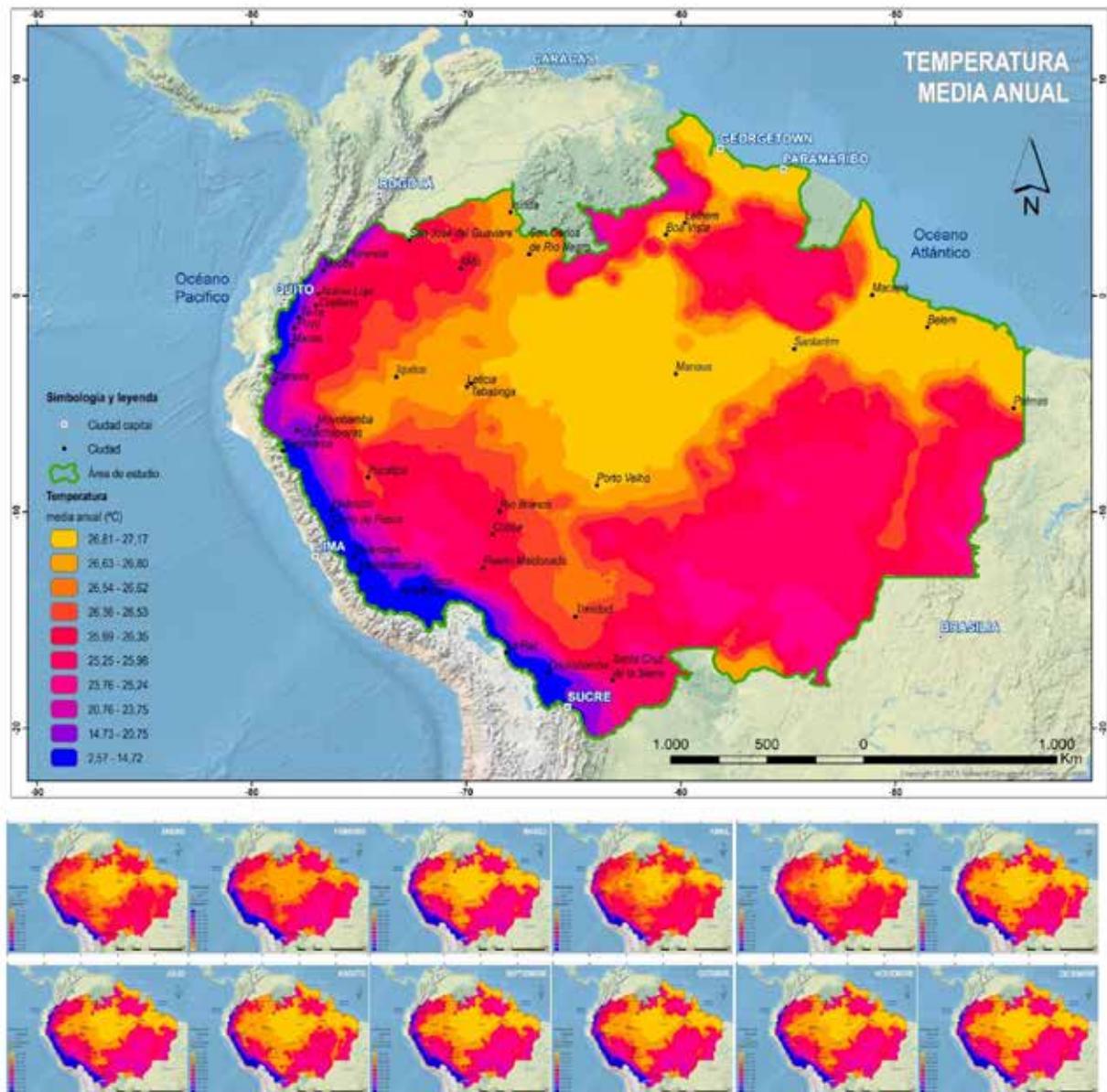


Rui Faquini

No entanto, a análise dos registros hidrométricos da estação Óbidos (Brasil) do período 1903-2003 mostra uma ruptura da tendência em princípios de 1970, nas séries de caudais médios anuais de inundações e estiagens, observando-se valores mais altos a partir do referido ano. Os caudais de inundações e caudais médios apresentam uma tendência relativamente crescente até o começo do Século XXI; enquanto os caudais de seca apresentam, a partir de 1975, uma tendência decrescente significativamente pronunciada. As secas de 2005 e as inundações de 2006 situam-se na continuidade dessa variabilidade climática (MARENGO, 2004).

É importante mencionar o esforço regional que vem sendo feito a partir da cooperação entre os Países Membros da OTCA para instalar, inicialmente, uma primeira rede piloto de monitoramento hidroclimático no Brasil, Bolívia, Peru e Colômbia. Por meio da Ação Estratégica Implementação de uma Rede de Monitoramento Hidrometeorológico na Bacia Amazônica, considerando os resultados da iniciativa piloto proposta neste PAE, a experiência da iniciativa será ampliada para o conjunto da Bacia Amazônica.

Figura 13. Temperatura média anual da Região Amazônica

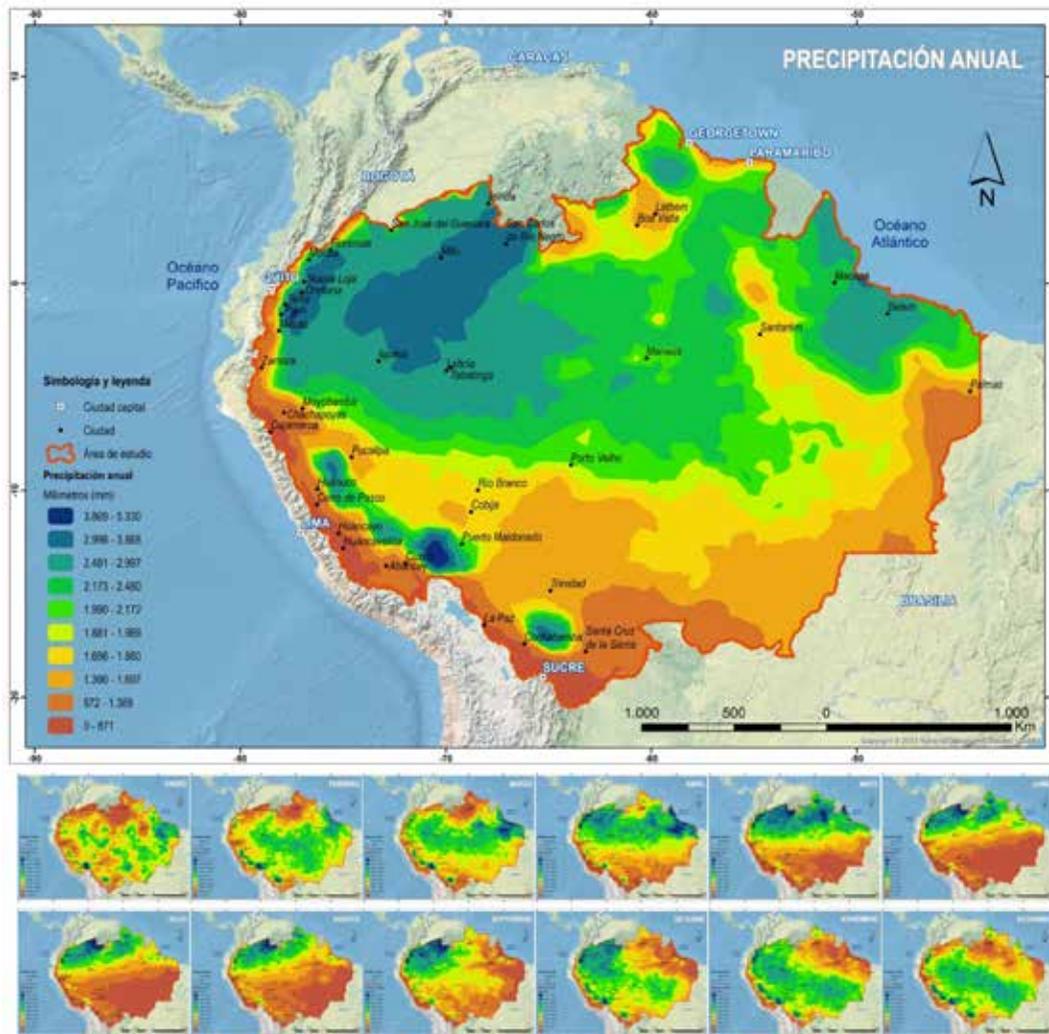


Fonte: OTCA/CIIFEN, 2018

As observações de temperatura durante o último século no trópico da América do Sul mostram um aquecimento de 1,5°C. Essa tendência é coerente com o que foi observado na Amazônia peruana durante o período de 1965 até a presente data. No entanto, as tendências das precipitações são muito sensíveis ao período de tempo analisado.

Recentes estudos (ESPINOZA et al., 2009a) mostram uma diminuição das precipitações desde 1970. Essa diminuição tem sido mais intensa no sudeste da Bacia Amazônica (Amazônia boliviana e peruana), onde se observa uma forte diminuição dos caudais desde a década de setenta (ESPINOZA et al., 2009b).

Figura 14. Precipitações na Bacia do rio Amazonas



Fonte: OTCA/CIIFEN, 2018

As secas mais frequentes e mais severas ocorreram nas últimas décadas, produzindo um aumento do número de incêndios florestais em 400%, em comparação com anos considerados normais (FERNANDES et al., 2011; ESPINOZA et al., 2011; MARENGO et al., 2011; BRANDO et al., 2014). No período entre 2005 e 2012, foram observadas duas secas históricas e três inundações catastróficas.

De fato, estudos mostram que as secas extremas estão associadas principalmente com as condições quentes da temperatura da superfície do mar no Oceano Atlântico Tropical, enquanto fortes inundações estão associadas a eventos de La Niña e a condições mais frias do que o normal no Oceano Atlântico Tropical Sul. ●



Rui Fagundes

# 2

## CONTEXTO SOCIOECONÔMICO E INSTITUCIONAL

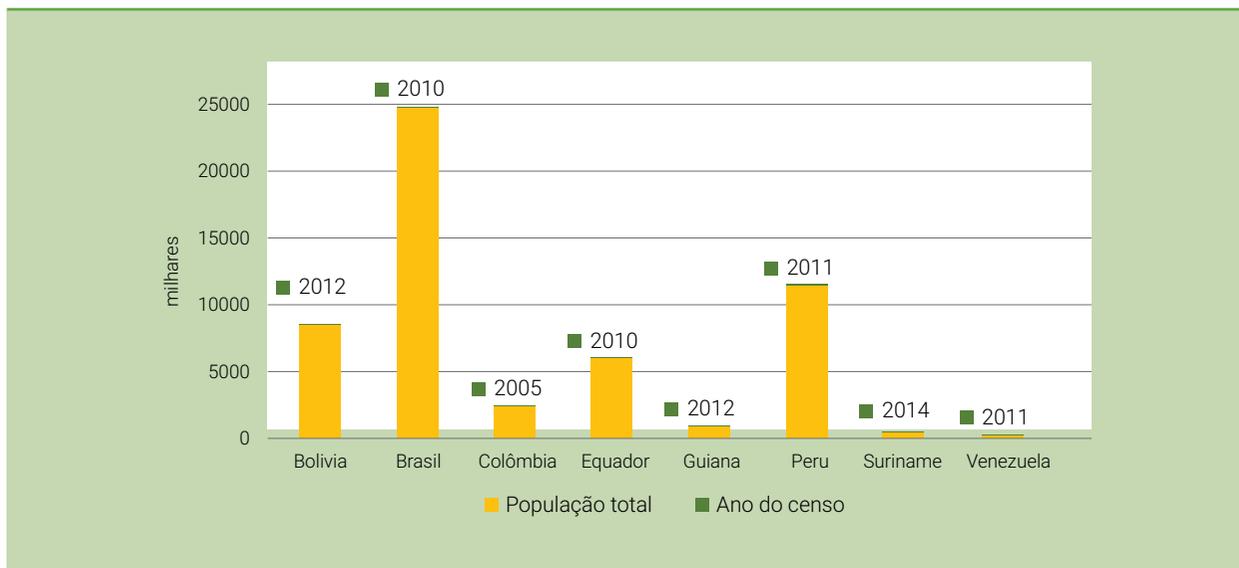


## 2.1 A População

Em 2012 foi estimado que a população da Amazônia (considerado todo o território do chamado *Bioma Amazônico*) era superior aos 44 milhões de habitantes, número aproximado em função da falta de homogeneidade

nos dados censitários dos Países Amazônicos. O gráfico 6 mostra a distribuição da população conforme os censos demográficos de cada país.

**Gráfico 6.** Distribuição estimada da população na Região Amazônica segundo a informação dos censos



**Fonte:** OTCA/CIIFEN, 2015. Relatório Final do Atlas de Vulnerabilidade Hidroclimática.

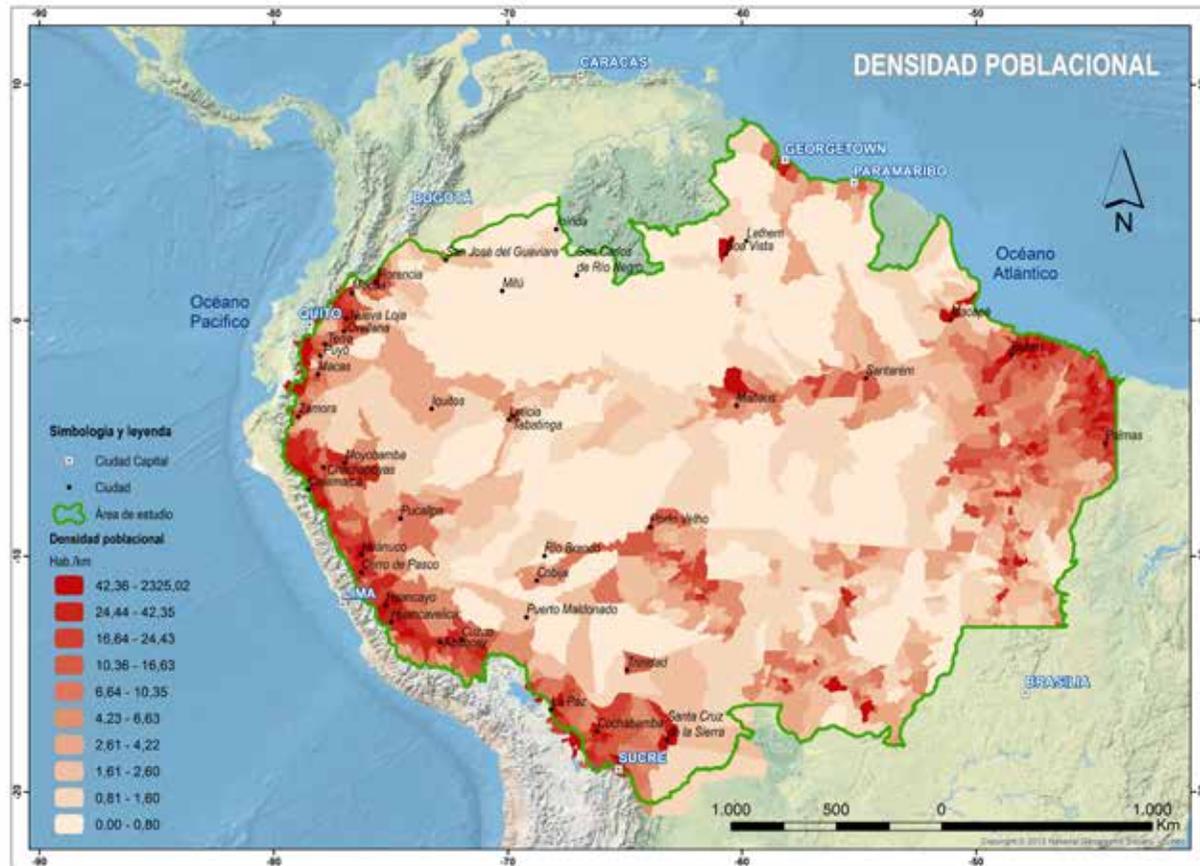


OTCA

A distribuição demográfica não é homogênea, apresentando-se uma maior distribuição nas regiões

da Planície Atlântica e em direção à região andina da Amazônia. (Figura 15).

**Figura 15.** Densidade da população na Região Amazônica



**Fonte:** OTCA/CIIFEN. 2018.

A população da Bacia Amazônica (território que engloba exclusivamente a bacia hidrográfica) é heterogênea, com características socioculturais diversas. Foi estimada em 33.485.981 habitantes no ano 2007 (PNUD, 2008) representando 11% da população total dos Países Membros da OTCA. O Brasil concentra cerca de 75% da população amazônica total, seguido pelo Peru, com 13%. A população amazônica cresceu a uma taxa média anual de 2,3% no período de 1990-2007; enquanto o Equador registrou um crescimento de 3,6%, a maior taxa média anual.

A distribuição geográfica da população é bastante diversa: há núcleos urbanos com mais de 1,5 milhão de habitantes, municípios de até 500.000 habitantes, núcleos rurais dispersos, comunidades e assentamentos indígenas, além de indígenas nômades.

Na Amazônia, existem 420 povos indígenas diferentes, 86 línguas e 650 dialetos, os quais são a expressão da diversidade cultural amazônica, além de povos isolados ou não contatados. Esses povos têm uma dinâmica

demográfica própria, com níveis e perfis de fecundidade e mortalidade, e padrões de assentamentos humanos diversos; transitam entre fronteiras, deslocam-se com base nos seus padrões sociais e não em padrões

geográficos. As mudanças socioeconômicas e ambientais ocorridas têm afetado severamente a população amazônica indígena, obrigando-a a mudar seus modos de vida e reduzindo seu número.

Figura 16. Localização dos territórios indígenas na Amazônia



Fonte: OTCA/CIIFEN. 2018.

Os principais centros urbanos são: Manaus (1.802.014 habitantes [IBGE, 2010]) e Belém (1.393.399 habitantes [IBGE, 2010]), no Brasil; Santa Cruz, na Bolívia (1.545.648 habitantes [INE, 2008]); e Iquitos, no Peru (432.476 habitantes [INEI, 2014]).

### 2.1.1 Saúde

Existem várias dificuldades relacionadas com a saúde na Amazônia: o isolamento e o difícil acesso aos

territórios faz com que não se tenha uma infraestrutura para a prestação de serviços homogênea no território, apresentando escassez de mão de obra qualificada em nível técnico e profissional.

As doenças mais comuns são: Malária, Dengue, Tuberculose, HIV-AIDS, Hepatite, Leishmaniose, Chagas e Febre Amarela, bem como enfermidades gastrointestinais e respiratórias por contaminação da água e do ar.

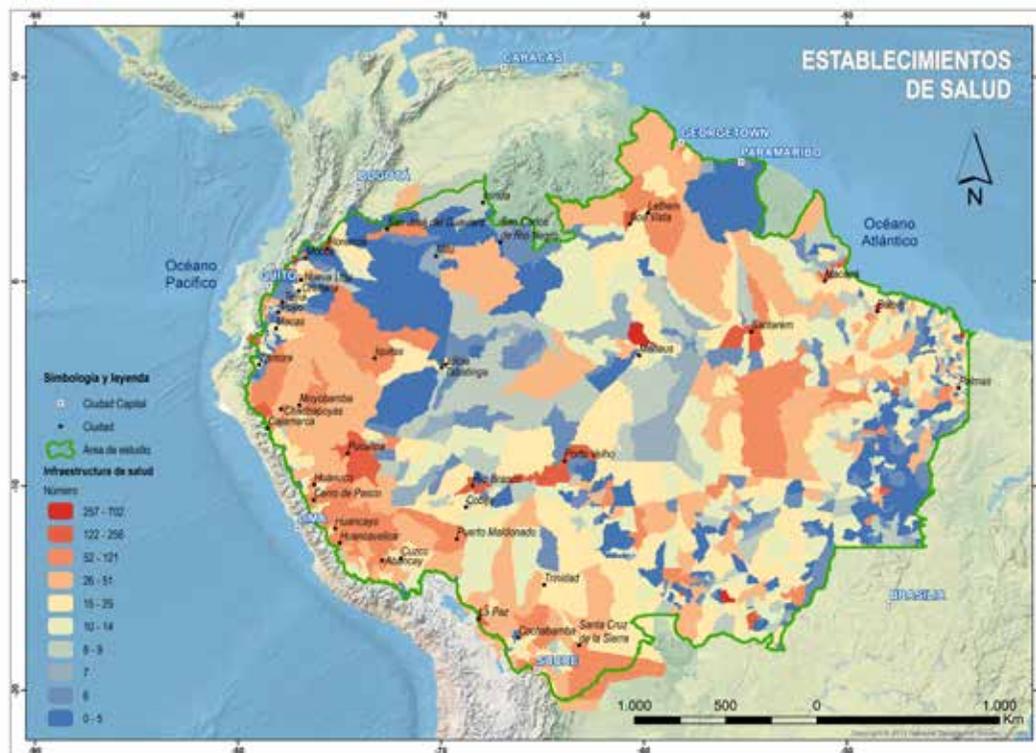
Estudos recentes revelaram que a transmissão da malária é maior em áreas desmatadas (VITTOR et al. 2006; CALLÈDE et al., 2004), evidenciando-se um aumento significativo da malária em áreas urbanas associado, principalmente, a águas empoçadas que funcionam como criadouros do vetor.

Em geral, a população economicamente vulnerável e com mais idade tem maior probabilidade de contrair enfermidades gastrointestinais e respiratórias. Na Amazônia brasileira, a taxa de mortalidade infantil em crianças de um ano de idade caiu de 51 para 36 mortes em cada 1.000 nascidos vivos, entre 1991 e 2000. No caso da taxa de mortalidade infantil entre crianças com menos de 5 anos, houve uma diminuição de 67 para 46 mortes por

1.000 nascimentos (CELENTANO; VERÍSSIMO, 2007). No Equador, em 2001, a taxa de mortalidade infantil foi de 39,5 por 1.000 nascidos vivos (Instituto para el Ecodesarrollo Regional Amazónico-ECORAE, 2006).

A partir da informação da localização de unidades de saúde na Região Amazônica (conforme a informação fornecida por alguns Países Membros), conseguiu-se o mapa consensuado de infraestrutura de unidades de saúde para cada divisão política participantes da Amazônia. Na figura 17 está o mapa com a distribuição do número de unidades de saúde na Região Amazônica, identificando-se as áreas com maior quantidade de centros, incluindo-se hospitais e pequenos centros de saúde, contabilizados em cada uma das divisões político-administrativas.

**Figura 17.** Distribuição do Número de Centros de Saúde na Amazônia



Fonte: OTCA/CIIFEN, 2018.

## 2.1.2 Educação

Registram-se na Região Amazônica elevadas taxas de analfabetismo entre a população adulta, que vai de 10% a 93%, dependendo da região. Registrou-se, em média, uma redução de 7% na taxa de analfabetismo nos maiores centros urbanos, onde, entre 1990 e 2005, o índice passou de 20% a 13% da população maior de 15 anos (CELENTANO; VERÍSSIMO, 2007).

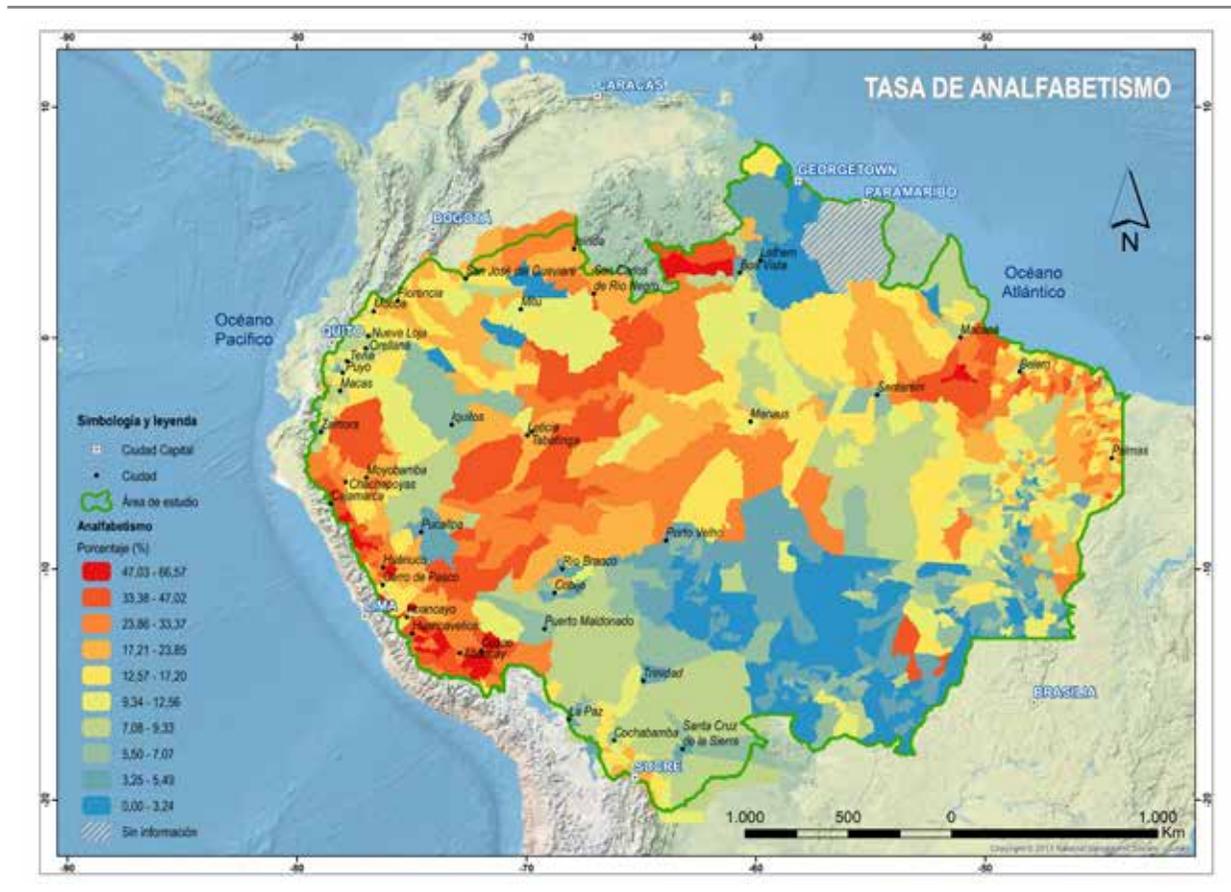
Considera-se analfabeta a pessoa com mais de 15 anos de idade que declara não saber ler e escrever no idioma oficial. Os dados mostram a taxa da população sem educação formal em idioma castelhano, português, inglês e holandês,

por país. No caso das populações indígenas, elas possuem sua própria língua, seus próprios conhecimentos e culturas ancestrais que lhes permitiram a socialização dentro desses grupos humanos (CEPAL, 2014).

Em 2010, verificam-se os seguintes percentuais de analfabetismo na região e por país: Brasil, de 0 a 49,5%, Equador, de 4 a 23%, Peru, de 4 a 67% e Bolívia, de 4 a 22%. A educação para os povos indígenas faz parte dos meios de desenvolvimento social que permite a sua inclusão e integração à sociedade, uma vez que garante o gozo dos direitos humanos e coletivos (ONU, 2005; CEPAL, 2014).



Figura 18. Percentual de analfabetos na Bacia Amazônica



Fonte: OTCA/CIIFEN. 2018.



### 2.1.3 Pobreza

Considera-se pobres as pessoas com carências em pelo menos dois indicadores das Necessidades Básicas Não Atendidas (NBI)<sup>8</sup>, considerados por estimativa empírica (CEPAL, 2013).

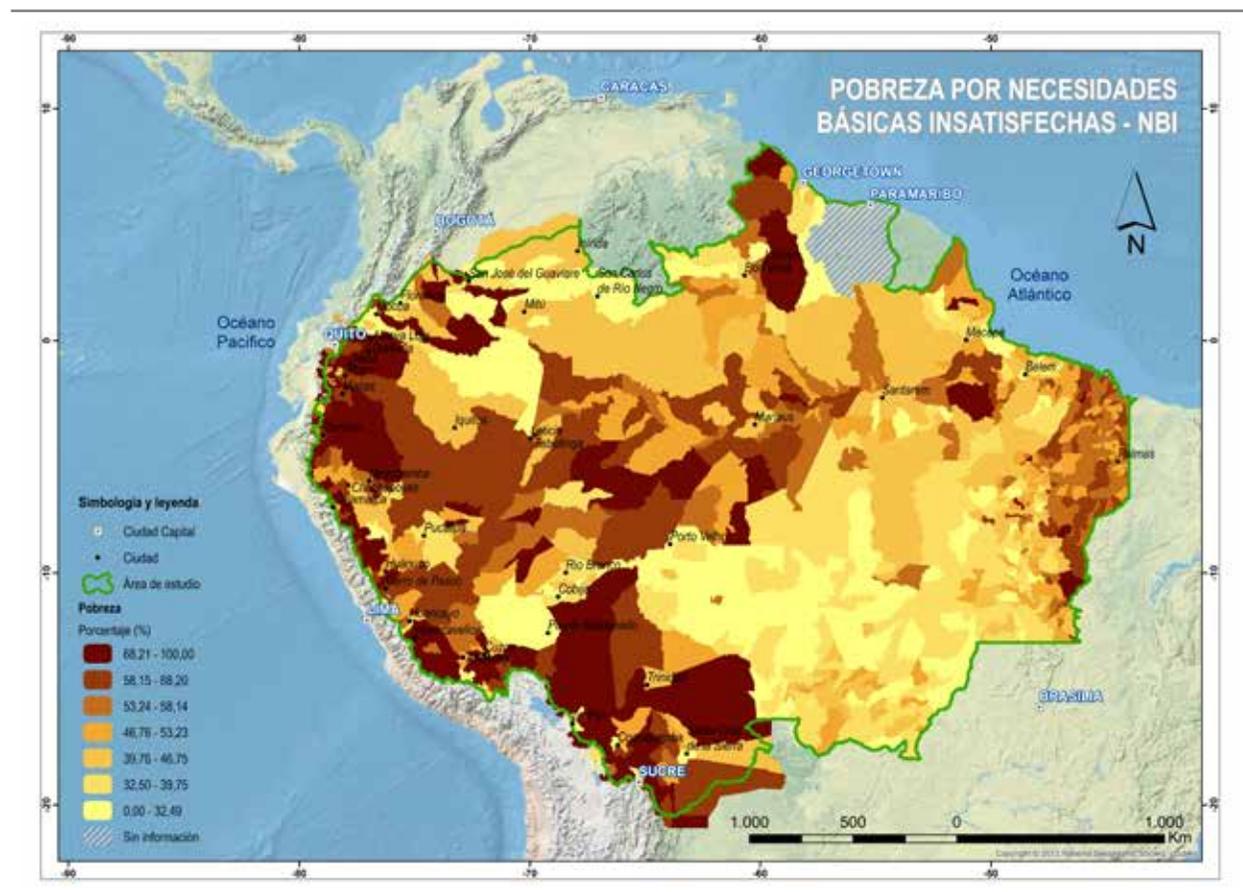
Neste contexto, as taxas de analfabetismo da Região Amazônica, a desnutrição crônica e o acesso limitado a alimentos são fatores que pesam na avaliação da pobreza. No entanto, é necessário considerar que há países com

<sup>8</sup> NBI é um método direto para identificar carências críticas e poder caracterizar a pobreza em uma população. Utiliza indicadores relacionados com as necessidades básicas das pessoas (moradia, saneamento, educação básica e renda mínima), que estão disponíveis nos censos populacionais e de moradia dos países. [www.cepal.org/deype/mecovi/docs/taller5/10.pdf](http://www.cepal.org/deype/mecovi/docs/taller5/10.pdf)

deficiência significativa no acesso aos serviços básicos (como é o caso dos povos indígenas), mas que possuem níveis elevados de alfabetização e acesso a meios de vida para seu sustento conforme ao seu desenvolvimento cultural (BID, PNUD, TCA, 1992), enquanto outros, com menos limitação no acesso aos serviços básicos, apresentam sérios problemas de analfabetismo e desnutrição na população.

Na Figura 19, observa-se o mapa que mostra a distribuição espacial do percentual de pobreza calculado pelas necessidades insatisfeitas, expressado em pontos percentuais. A informação apresentada refere-se apenas a 3 países da região que relataram os dados atualizados desse indicador.

**Figura 19.** Percentual de pobreza por Necessidade Básica Insatisfeita na Bacia Amazônica

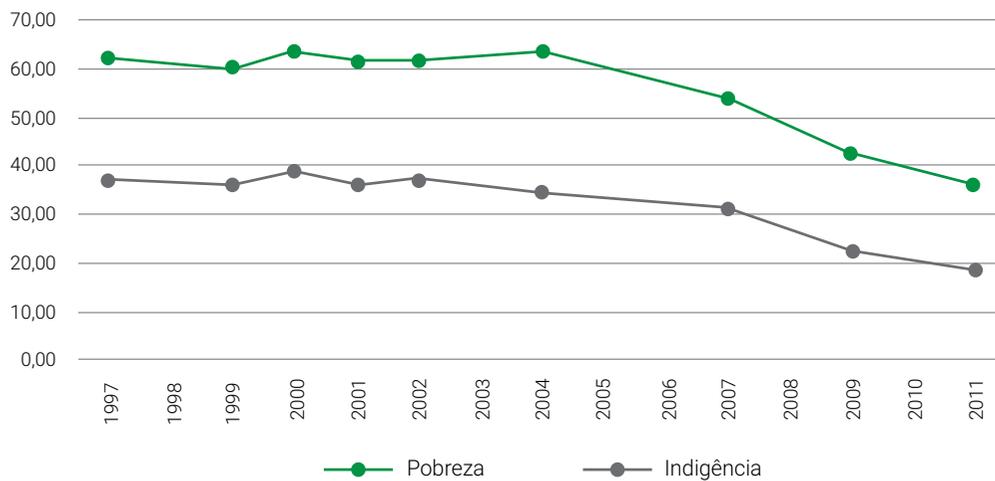


**Fonte:** OTCA/CIIFEN, 2018.

No caso específico da Bolívia, os dados de pobreza são referentes a 2001. No entanto, conforme à informação de pobreza e distribuição da renda da Bolívia, publicada pela CEPAL, de forma geral, a taxa de pobreza em 2011

diminuiu para 36,3%, ou seja, 25,4 pontos percentuais em comparação com 2001, tal como se observa no Gráfico 7 (CEPAL, 2014).

Gráfico 7. Distribuição da pobreza e mendicância na Bolívia, em 2011



Fonte: CEPAL, 2014.

## 2.2 Atividades Econômicas

Em geral, todas as atividades econômicas realizadas na Região Amazônica exercem pressão sobre os recursos naturais, em diversas formas e em diferentes magnitudes.

Com relação à sua economia, a Amazônia conta com uma baixa produtividade dos solos para a agricultura, o que faz com que tais atividades gerem um baixo rendimento para a população (BID, PNUD, TCA, 1992) e a atividade econômica está voltada para a exploração dos recursos naturais (matéria-prima), quer minerais, quer florestais, em determinados setores agropecuários e em atividades turísticas em menor escala.

A base da exploração dos recursos da Bacia Amazônica partiu da época da borracha até 1914, a partir de quando as atividades extrativistas caíram consideravelmente e, após a Segunda Guerra Mundial, ocorreu uma mudança no

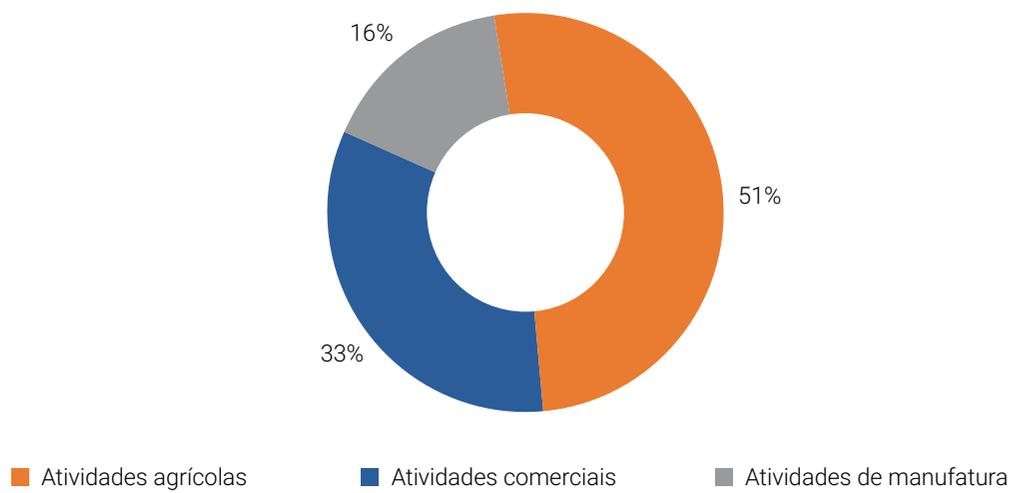
uso do território pela exploração dos recursos florestais, agrícolas e pecuários na Amazônia. É durante esse processo que o desenvolvimento da população aumenta consideravelmente até a atualidade, com a construção de obras de infraestrutura para a geração de eletricidade e vias de comunicação, recursos-chave para o desenvolvimento das comunicações e para a extração de recursos minerais e de petróleo (SALATI et al., 1990).

O Gráfico 8 mostra as principais atividades econômicas da Região Amazônica da Bolívia, Brasil, Equador e Peru. Nas atividades agropecuárias, que incluem a silvicultura, a pesca e a caça, aproximadamente 6.085.256 de pessoas se ocupam delas, conforme aos dados censitários entre 2010 e 2012. Em segundo lugar estão as atividades afins ao comércio e, posteriormente, à manufatura e à construção.



Rui Faquini

**Gráfico 8.** Atividades econômicas principais na Amazônia



Fonte: OTCA/CIIFEN, 2015.

### 2.2.1 Atividade Agropecuária

Aproximadamente 22% da superfície amazônica é utilizada pela atividade agropecuária, ocupando o maior percentual sobre áreas de pastagens, savanas tropicais e montanhas, estas últimas localizadas nas áreas montanhosas da região,

nos vales e planícies bolivianos e nos Andes orientais do Equador e do Peru, estendendo-se até as florestas tropicais deste último, com uma maior extensão na província de Maynas - Iquitos (Peru), como mostrado na Figura 20.

Figura 20. Distribuição das Áreas Agrícolas na Amazônia



Fonte: OTCA/CIIFEN, 2018.

Os cultivos na região são plantações de uma única espécie, o que vem a ser uma das principais causas do desmatamento, da mudança do uso do solo e da perda de importantes áreas de floresta na Amazônia. Vale ressaltar que dentre as causas que fomentam o desenvolvimento da agricultura está a construção de estradas e o desenvolvimento de hidrovias.

No Brasil, 23% do território da Amazônia corresponde às explorações agrícolas (115,5 milhões de hectares) e, de acordo com a legislação brasileira, 80% da área das propriedades produtivas estabelecidas em zona florestal da Amazônia Legal deve ser preservada (reserva legal) (IBGE, 2006; CASTRILLÓN FERNÁNDEZ, A.J. 2006).

O Peru (cujo território é 70% amazônico) desenvolve suas atividades agrícolas na região amazônica principalmente em função da facilidade no acesso à água. Consequentemente, a atividade agrícola é parte do crescimento econômico e da produção de alimentos para todo o país, com grandes extensões de cultivos de milho, arroz, mandioca e banana (CIAT, 1993).

Também vale mencionar as plantações dos povos indígenas, os quais já identificaram mais de 2.000 espécies de plantas com propriedades medicinais, alimentares e produtoras de óleos, gorduras, ceras, vernizes, aromas, sabão, látex, borrachas, temperos, produtos tóxicos, etc., e cerca de 4.000 espécies de madeira (RUTTER, 1990). O Peru possui a maior diversidade de espécies de plantas, razão pela qual há o aproveitamento de mais de 200 espécies de frutas comestíveis pela população amazônica, 2.786 espécies madeiráveis (VASQUEZ; GENTRY, 1989); enquanto no Brasil há registradas aproximadamente 260 espécies de alto valor econômico (STERNADT; TERNADT; CAMARGOS, 1988). Noventa por cento do valor econômico da floresta é procedente de uma diversidade de produtos diferentes da madeira (PETERS; GENTRY; MENDELSON, 1989; BID, 1992).

## 2.2.2 Mineração

Os recursos minerais e energéticos encontram-se amplamente distribuídos na Bacia Amazônica. A região possui reservas de ouro, bauxita, zinco, carvão, manganês, ferro e uma grande quantidade de minerais menores. A Amazônia também guarda grandes reservas de petróleo e gás natural. Os recursos hídricos tornam possível a geração de energia hidroelétrica.

A exploração mineira informal e/ou ilegal é uma ameaça aos ecossistemas aquáticos e terrestres da Bacia Amazônica, especialmente no Escudo das Guianas, nas montanhas andinas da Bolívia e do Peru, e no piedemonte da Colômbia. A mineração aurífera é a mais conhecida e ambientalmente destrutiva em pequena escala. Os escudos das Guianas e do Brasil são as regiões de nascimento do ouro, que é extraído de depósitos aluviais em grandes rios e córregos. No Brasil, as principais regiões produtoras de

ouro são o norte do Mato Grosso e as margens do Tapajós, no Pará e no Amapá, sob a condução de grandes empresas e garimpeiros. A produção de ouro também é fonte de poluição da água com outros elementos minerais, tais como ferro, magnésio e fósforo, os quais, por seu grau de solubilidade, têm facilitada sua incorporação ao leito de água ou se tornam parte dos sedimentos e da lama, junto com a contaminação por cianeto, que também é usado na purificação do ouro.

No Equador, a produção mineral de ouro se desenvolve principalmente nas províncias de Morona Santiago, Zamora Chinchipe e El Oro. Calcula-se que pode haver de 100.000 a 200.000 garimpeiros na Colômbia, um número semelhante ao do Peru e o dobro do Brasil (ISA, 2006).

A produção de ouro se espalhou na bacia superior do rio Madre de Dios, no Peru, e nas montanhas de Beni, na Bolívia. Atualmente, existem milhares de garimpeiros de ouro em pequena escala na bacia superior do Madre de Dios, o que veio a ser um problema ambiental em razão da contaminação da água por mercúrio.

Na fronteira entre a Colômbia e o Brasil, há problemas com a mineração do ouro e com a contaminação por mercúrio. Já no Equador, a contaminação é decorrente do arsênio, usado na mineração do ouro. Na Guiana, os diamantes são produzidos por empresas transnacionais, enquanto o ouro e a bauxita são explorados por pequenas e médias empresas. Em pequena escala, os garimpeiros pressionam a Amazônia da Guiana. No Suriname, a extração do ouro em pequena escala, também chamada mineração "porknocking", é realizada pelos garimpeiros que, tal qual na Guiana, contaminam o meio ambiente pelo uso do mercúrio. No Suriname, a extração do ouro também se dá por corporações transnacionais.

A riqueza mineral da Região Amazônica vem sendo explorada tanto em forma legalizada quanto irregular. Atualmente existem processos de mineração do ferro, zinco, petróleo e gás na maioria dos Países Membros. A exploração sem controle ambiental pode produzir um impacto significativo nas fontes de água superficiais e subterrâneas em toda a região.

**Tabela 7.** Principais atividades de exploração mineral na Região Amazônica

PAÍS	ATIVIDADES
<b>Bolívia</b>	Mineração de ferro, ouro, petróleo e gás
<b>Brasil</b>	Mineração de ferro, ouro, bauxita, zinco, alumínio e potássio
<b>Colômbia</b>	Mineração de ferro, ouro, coltan, petróleo e gás
<b>Equador</b>	Mineração de ferro, ouro, petróleo, gás e cobre
<b>Guiana</b>	Mineração de ouro, bauxita, caulim e alumínio
<b>Peru</b>	Mineração de ferro e ouro
<b>Suriname</b>	Mineração de ouro, bauxita, caulim, alumínio e petróleo
<b>Venezuela</b>	Mineração de ouro

**Fonte:** Adaptado de *Amazônia sem Mitos*, 2008.

### 2.2.3 Extração de petróleo

Os maiores campos de petróleo e gás estão no oeste Amazônico, próximos aos Andes, na Colômbia, Equador, Peru e Bolívia. A exploração do petróleo na Amazônia brasileira está concentrada na região do rio Urucu. As maiores refinarias de petróleo na Amazônia encontram-se em Manaus. O Peru, a Colômbia e o Equador possuem oleodutos desde os campos de petróleo até as refinarias, nos Andes e na costa do Pacífico.

Na Guiana tem-se explorado petróleo na bacia do rio Takatu (TCA, 1995; GOULDING; BARTHEM; FERREIRA, 2003a). O Equador tem 74,9% da produção de petróleo nas províncias de Sucumbios, Napo, Orellana e Pastaza.

As reservas de petróleo e gás da Bacia Amazônica estão em algumas dentre as áreas mais sensíveis, em termos ecológicos. Um exemplo é a superposição de lotes de

exploração de petróleo em Áreas Naturais Protegidas (ANP). No Peru, existem operações de hidrocarbureto em algumas ANPs, como a Reserva Nacional Pacaya-Samiria, a Reserva Comunal Machiguenga e a Zona Reservada Pucacuro.

O campo de gás de Camisea, no Peru, é um dos maiores projetos de energia na América do Sul, localizado na selva do Baixo Urubamba. Na Bolívia também há grandes reservas de gás, que representam um importante potencial econômico futuro para o país e para a região.

### 2.2.4 Atividades alternativas

A população que trabalha em atividades alternativas está vinculada às atividades de comércio, pesca, mineração, construção civil, atividades administrativas, educacionais, etc..

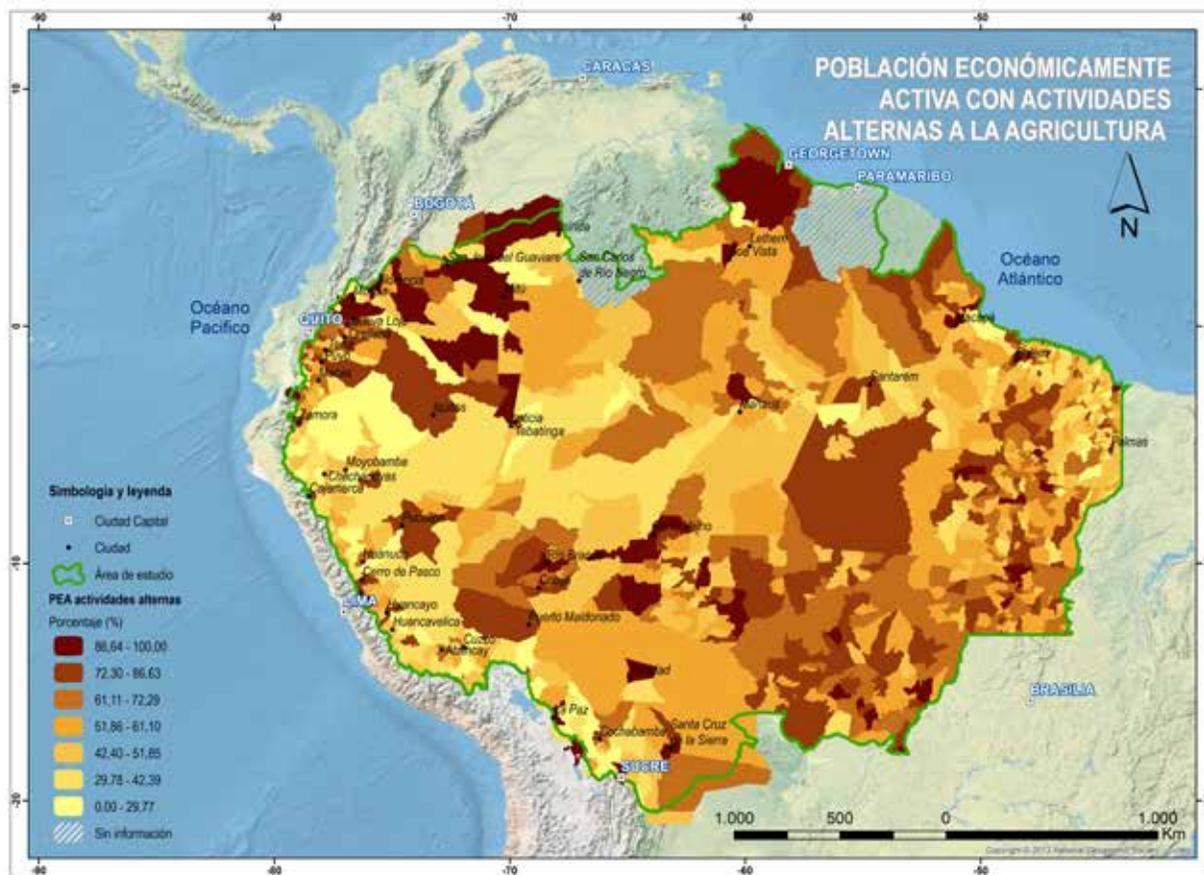


Rui Faquini

A Figura 21 mostra o mapa com a distribuição da população com uma alta diversidade de atividades econômicas, distribuídas em toda a Região Amazônica, sendo que a maior população está concentrada a leste

da região e, de forma isolada, no território da Amazônia peruana, na província de Maynas, em Iquitos, Puerto Maldonado, ao sul, e principalmente nas áreas de portos fluviais da Amazônia.

**Figura 21.** Mapa da População Economicamente Ativa com Atividades Alternativas à Agricultura



**Fonte:** OTCA/CIIFEN, 2018.

Entre as atividades econômicas alternativas de maior recorrência na Amazônia estão o comércio, formando parte da segunda atividade econômica com maior população

dedicada. Outras dentre as principais atividades, como mostra o Gráfico 9, são aquelas associadas à manufatura e à construção.

**Gráfico 9.** Atividades econômicas alternativas à agricultura

Fonte: OTCA/CIIFEN, 2018.

O Gráfico 9 mostra as oito atividades econômicas com maior demanda de força de trabalho. O gráfico lista a população economicamente ativa por tipo de atividade nos quatro países da OTCA, usando como base os dados censitários coletados entre 2010 e 2012.

## 2.3 Marcos institucionais

### 2.3.1 Nível nacional

A análise do atual marco institucional para a gestão dos recursos hídricos em cada País Membro da OTCA foi realizada com base em suas constituições e normas nacionais (políticas e leis que estabelecem competências, funções e responsabilidades), bem como nos planos e programas das instituições a cargo da gestão dos recursos hídricos, enfatizando a Região Amazônica de cada país e identificando suas principais diretrizes e elementos comuns.

A análise refletiu a diversidade de regulamentações (leis e políticas) que são implementadas em cada país na gestão de recursos hídricos, de acordo com o seu modelo de estado (federal, unitário), os níveis de governo (nacional, regional e local) e sua organização institucional

(ministérios, agências ou autoridades de água, secretarias, governos, entre outros). No entanto, as tendências institucionais comuns são identificadas:

- O atual quadro institucional dos oito Países Membros da OTCA está determinado em suas constituições nacionais, onde são estabelecidas as políticas públicas a serem implementadas em matéria de meio ambiente e recursos hídricos.
- De um modo geral, as Cartas Magnas da maioria dos oito países identificam os recursos hídricos como um recurso estratégico de propriedade do Estado, que deve ser protegido, explorado, conservados seus usos e gerido de forma sustentável, preservando o meio ambiente para as atuais e as futuras gerações.
- Os textos constitucionais das Constituições da Bolívia, Brasil e Peru dão especial importância à sua Região Amazônica.
- A gestão da água na maioria dos países está definida em leis e/ou políticas específicas no âmbito dos recursos hídricos: Bolívia (Lei da Água, Plano Nacional de Bacias), Brasil (Política Nacional de Recursos Hídricos), Colômbia (Política Nacional para a Gestão Integral dos Recursos Hídricos), Equador (Lei Orgânica dos Recursos Hídricos, Usos e Aproveitamento), Peru (Lei de Recursos Hídricos e Política e Estratégia

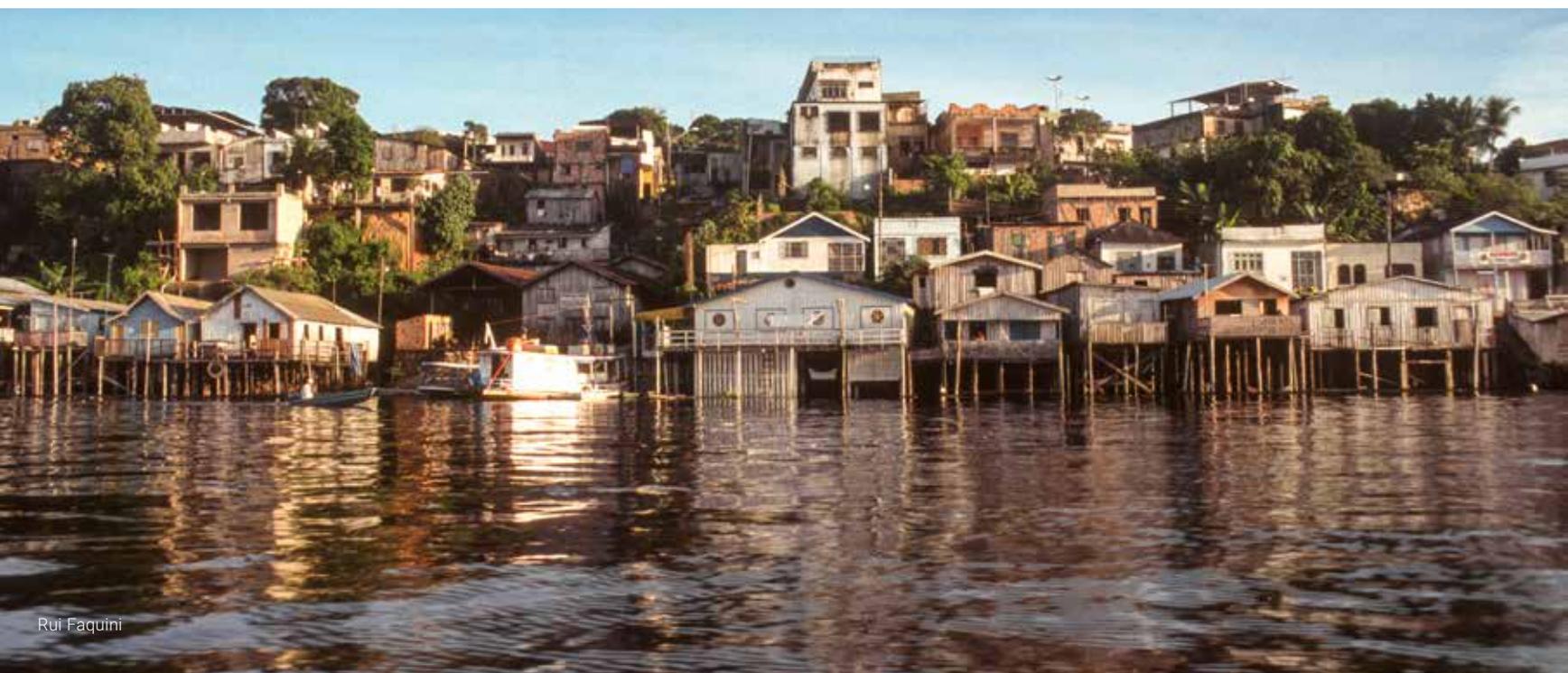
- Nacional de Recursos Hídricos), Suriname (Water Supply act) e Venezuela (Lei de Águas).
- Poucos países desenvolveram a gestão da água por meio de sistemas específicos: Brasil (Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos) e Peru (Sistema Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos).
  - Alguns dos países estudados criaram instituições nacionais responsáveis pela gestão dos recursos hídricos: Agência Nacional de Águas (ANA - Brasil); Autoridade Nacional da Água (ANA - Peru); Ministério de Obras Públicas (Suriname); Ministério de Ecosocialismo e Águas, Vice-ministério de Gestão Ecosocialista das Águas (Venezuela); Secretaria da Água (SENAGUA - Equador); enquanto, em outros Países Membros, os ministérios com competência na área ambiental e água têm responsabilidades no âmbito dos recursos hídricos e do meio ambiente.
  - Em todos os países foram identificadas instituições técnicas nacionais responsáveis pela meteorologia e hidrologia; mineração (atividades em hidrogeologia e lençóis freáticos), irrigação, entre outras, que incidem na gestão dos recursos hídricos. Há uma variedade de instituições identificadas que se relacionam com a gestão dos recursos hídricos na região amazônica dos países pesquisados, de acordo com seus vários

contextos institucionais: governos departamentais autônomos (Bolívia), governos regionais (Peru e Venezuela); estados federativos (Brasil); corporações autônomas regionais (Colômbia); bem como instituições de coordenação: comitês, conselhos e agências de bacia (Brasil, Colômbia, Peru e Venezuela), e institutos especializados (Brasil - INPA; Colômbia - Instituto SINCHI; Equador – ECORAE; e Peru - IIAP), entre outros.

- A maioria dos países conta com regulamentação específica para a gestão dos recursos hídricos em sua região amazônica que, em vários casos, encontra-se em processo de implementação.

Analisando a capacidade instalada institucional técnica e administrativa das instituições nacionais identificadas, de acordo com a capacidade institucional de cada país da bacia, a nível nacional e na região amazônica, pode-se dizer o seguinte:

- Os oito países amazônicos têm capacidades institucionais diferenciadas (técnica e administrativa) de acordo com o seu modelo estatal e com a organização institucional, porque essas capacidades têm estreita relação com suas competências e são um fator-chave de desenvolvimento e/ou implementação das políticas de gestão dos recursos hídricos.



Por outro lado, foram identificadas as necessidades de desenvolvimento institucional dos oito países, analisando os seguintes temas:

1. Recursos organizacionais.
2. Recursos humanos.
3. Recursos financeiros.
4. Infraestrutura.
5. Desenvolvimento e/ou fortalecimento de mecanismos de proteção na Região Amazônica.
6. Desenvolvimento e/ou fortalecimento de mecanismos de coordenação.

A partir desta análise foi determinada a existência dos seguintes elementos comuns:

- Os oito Países Amazônicos possuem necessidades de desenvolvimento institucional em diferentes intensidades, de acordo com suas políticas institucionais internas.
- Todos os países têm necessidades de desenvolvimento e/ou consolidação de mecanismos de coordenação e de proteção na Bacia Amazônica.
- Bolívia, Guiana e Suriname têm necessidades de desenvolvimento institucional em todas as questões discutidas, enquanto o Brasil, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela não têm necessidades de recursos organizacionais.

Por último, foram identificados os principais mecanismos de coordenação dos recursos hídricos na Bacia Amazônica, analisando as competências, funções, atribuições relacionadas com os recursos hídricos e questões ambientais nos principais organismos sub-regionais e regionais de integração nos quais os países da OTCA são membros: Aliança Bolivariana para os Povos de Nossa América - Tratado de Comércio dos Povos (ALBA - TCP); União das Nações Sul-Americanas (Unasul), Comunidade de Estados da América Latina e o Caribe (CELAC); e a Comunidade Andina de Nações (CAN).

O estudo realizado concluiu que ainda não há um mecanismo de coordenação regional para a proteção dos recursos hídricos. Não obstante, conta-se com iniciativas

de coordenação institucional identificadas nos organismos de integração sub-regionais e regionais supramencionados, em relação aos recursos hídricos que, na maioria dos casos, têm estreita relação com temas ambientais.

- A **ALBA-TCP**<sup>9</sup> outorga especial importância à proteção dos recursos naturais. Conta com avanços em sua institucionalidade (Comitê de Defesa da Natureza) e está previsto realizar sua Agenda Ambiental e promover o desenvolvimento e implementação dos Direitos da Mãe Terra.
- A **UNASUL**<sup>10</sup> estabelece entre seus objetivos específicos a proteção da biodiversidade, dos recursos hídricos e dos ecossistemas, bem como a cooperação na prevenção das catástrofes e na luta contra as causas e os efeitos da mudança climática.
- A **CELAC**<sup>11</sup> está implementando o Plano de Ação de Caracas 2012, no qual determina a possibilidade de criar um Centro de Conhecimento Multidisciplinar que permita fortalecer suas instituições, bem como capacitar as comunidades para instrumentar uma Agenda Comum para a Gestão dos Recursos Hídricos.
- A **CAN**<sup>12</sup> está implementando a Estratégia Andina para a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos (EA-GIRH) com o objetivo de promover ações conjuntas para o desenvolvimento, a sustentabilidade e o fortalecimento desse âmbito nos Países Andinos.
- O **MERCOSUL** conta com o Grupo 6, de Meio Ambiente. O mesmo é em nível político (ministros) e um nível técnico.

### 2.3.2 Vínculos interinstitucionais nos países da Amazônia

Há um esforço significativo por parte dos países da Amazônia para coordenar a gestão dos recursos hídricos em âmbito nacional, regional e local. No entanto, existe uma fragmentação em termos de coordenação e

9 ALBA-TCP: Aliança Bolivariana para os Povos da Nossa América - Tratado de Comércio dos Povos.

10 UNASUL: União de Nações Sul-Americanas.

11 CELAC: Comunidade de Estados Latino-Americanos e Caribenhos.

12 CAN: Comunidade Andina de Nações.

interação interinstitucional pela multiplicidade de atores envolvidos, funções e responsabilidades para a gestão dos recursos hídricos que dificulta a implementação das políticas definidas.

Com relação aos mecanismos de coordenação interinstitucionais, a maioria dos países encontra-se em processo de implementação e/ou adequação regulamentar. De igual maneira, destaca-se que:

As Comissões Nacionais Permanentes dos Países Membros da OTCA são as instâncias interinstitucionais relacionadas, entre outros, com os recursos naturais, que por sua vez se relacionam com os recursos hídricos.

- Os mecanismos interinstitucionais identificados para a gestão dos recursos hídricos na Bacia Amazônica são: Brasil (Conselho Nacional de Recursos Hídricos, autoridade competente na coordenação em nível de território nacional, que reúne os organismos nacionais e federais), Colômbia (Conselhos da Bacia do Amazonas e Comissões Mistas da Amazônia, que estão em processo de adaptação regulamentar); Equador, (ECORAE, instituição governamental responsável pelo desenvolvimento da Amazônia); Peru (Conselhos de Bacia Amazônica e Conselhos de Sub-Bacia Amazônica, que estão em processo de implementação), Venezuela (Ministério do Poder Popular para o Ecosocialismo e Águas), através do Vice-Ministério de Gestão Ecosocialista da Água.

## 2.4 Marcos jurídicos

Nos países da Bacia do Amazonas, as constituições nacionais estabelecem um conjunto de normas e princípios relativos à organização dos Estados e se levantam como as normas legais de hierarquia superior.

Entre os valores que orientam as constituições dos Países Amazônicos, destaca-se a consagração do direito ao meio ambiente, descrito como "saudável, protegido e equilibrado" (Bolívia), "ecologicamente equilibrado" (Brasil), "um meio ambiente saudável" (Colômbia), "sadia, equilibrada e

apropriada" (Peru), "que não é prejudicial para a saúde e o bem-estar" (Guiana), "ambiente seguro, saudável e ecologicamente equilibrado" (Venezuela) ou o reconhecimento dos "direitos da natureza ou *Pacha Mama*" (Equador).

Estes dois textos dedicam, respectivamente, uma sessão específica e um capítulo aos recursos hídricos. Com relação a outras constituições - com exceção do Brasil - pode-se dizer que, apesar das questões relativas à conservação e à gestão dos recursos hídricos não estarem cobertas pelas normas constitucionais, pode-se considerar que a água é um elemento ambiental importante. E nesse sentido, os regimes jurídicos constitucionais estabelecidos para o meio ambiente e para os recursos naturais serão aplicados também com relação aos recursos hídricos.

A moção para adotar uma legislação específica para a gestão da água, que abrange os critérios modernos de gestão - tal qual a bacia hidrográfica como unidade de gestão, de participação social e de planejamento - é observada nos países amazônicos. Quatro deles adotaram esse tipo de norma específica: Brasil (1997), Equador (2014), Guiana (2002) e Peru (2009). Destaca-se também que, na Bolívia, a gestão dos recursos hídricos está incluída no marco do bem-viver em harmonia com a Mãe Terra (2012). Além disso, a gestão dos recursos hídricos também dialoga com os serviços de saneamento, água potável, os riscos, a pesca, as florestas, os hidrocarburetos, os portos, a energia hidroelétrica e as espécies exóticas.

Em todos os países amazônicos, a água é considerada um bem público, o que faz com que o governo tenha o dever de realizar sua gestão para o bem coletivo, sem a existência de direitos de propriedade privada sobre a água.

Para fazer a gestão de seus recursos hídricos, todos os países amazônicos - exceto Suriname - adotam a bacia como unidade de gestão da água, tendo em conta, portanto, a dimensão territorial da área ocupada pela bacia, que não coincide necessariamente com as divisões político-administrativas ou território administrativo. Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Venezuela e Peru já fizeram um processo de delimitação e codificação de suas bacias.

Garantir a gestão integrada da água apresenta o desafio de implementar mecanismos para promover um enfoque coordenado com a gestão da terra e dos recursos relacionados, com o objetivo de alcançar um desenvolvimento sustentável. A primeira pergunta é com relação à existência de normas que preveem a gestão integrada das águas superficiais e subterrâneas. Nos países amazônicos, as normas se referem à gestão completa e integrada dos recursos hídricos. Enquanto no Brasil, Guiana e Peru existem normas específicas que preveem a associação dos lençóis freáticos com a gestão das águas superficiais, na Bolívia e na Colômbia há normas que afirmam a necessidade de uma gestão integral da água e, no Suriname, não existe uma regra a respeito. Com relação ao enfoque por ecossistemas, observa-se que no Brasil, Colômbia, Equador, Guiana e Peru, em referência expressa aos ecossistemas estão as regras ou políticas sobre os recursos hídricos ou a política ambiental. Na Bolívia, ainda que não se faça menção ao termo “enfoque ecossistêmico”, adota-se a expressão “gestão integral e sustentável dos recursos naturais”, que se aproxima do enfoque ecossistêmico.

As regras de todos os países amazônicos - exceto o Suriname - preveem os múltiplos usos dos recursos hídricos e, em todos os Países Membros da OTCA, o uso prioritário da água é o consumo humano. A lei boliviana abriu novos caminhos ao estabelecer que a água deve satisfazer tanto a conservação da Mãe Terra quanto o consumo humano e os processos de produção que assegurem a soberania com a segurança alimentar.

Todos os países amazônicos adotam o princípio da gestão descentralizada da água. Esse princípio se relaciona com uma determinação diferente do poder de tomada de decisão, o que pode contribuir com a democratização da gestão da água.

Todos os países, exceto o Suriname, adotam os princípios de informação e participação. Completando este panorama geral dos princípios de gestão dos recursos hídricos, pode-se afirmar que a educação ambiental é um princípio estabelecido nas normas ambientais ou de educação geral, ou na Constituição.

Com relação às ferramentas de gestão dos recursos hídricos, observa-se que todos os países amazônicos adotam as normas de qualidade da água e, no caso do Suriname, esses parâmetros são adotados apenas com relação à água potável. Sobre a classificação dos corpos de água, apenas o Suriname não faz tal classificação. Enquanto na Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Venezuela e Peru existe a obrigatoriedade de realizar uma avaliação do impacto ambiental, quer por meio do estudo prévio de impacto ambiental, quer de outro instrumento, no Suriname, a realização do estudo de impacto ambiental prévio é voluntária.

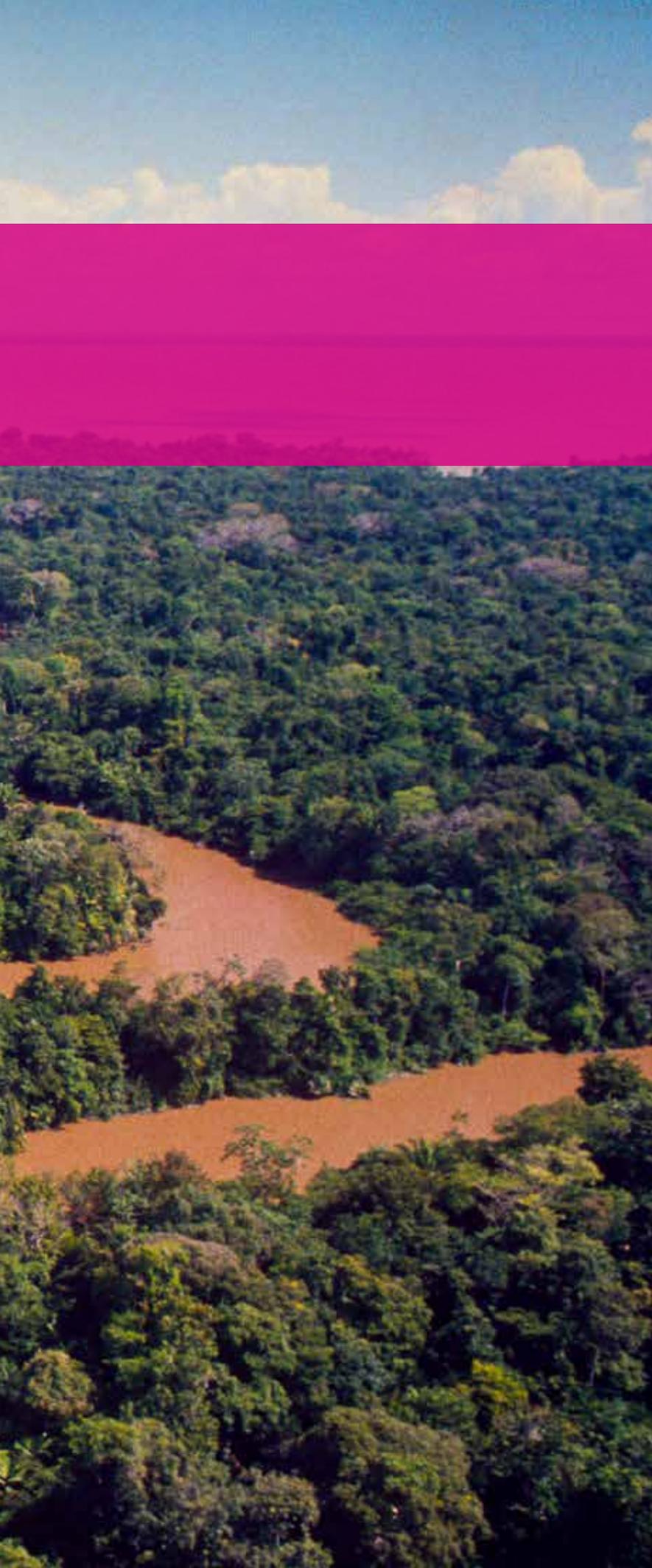
No caso da proteção dos mananciais, apenas a Guiana e o Suriname não possuem uma legislação específica, enquanto nos outros países amazônicos há um dispositivo deste tipo em sua legislação nacional. Regimes de autorização/subvenções para o uso da água foram estabelecidos nas leis da Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Venezuela e Peru. Como complemento econômico da gestão, Brasil, Equador, Colômbia e Peru optaram por instrumentos para cobrar pelo uso da água. ●

# 3

## VISÃO

**“Os recursos hídricos são estratégicos para o desenvolvimento equilibrado e sustentável dos povos da bacia do rio Amazonas. Esses recursos são sujeitos à proteção e à conservação para o seu aproveitamento múltiplo, com o propósito de melhorar a qualidade de vida<sup>13</sup> das presentes e futuras gerações, respeitando a diversidade étnica, cultural e a soberania dos Países Membros. A gestão integrada dos recursos hídricos se viabiliza com a gestão participativa, o intercâmbio de informação, a pesquisa, a implementação de ações de adaptação à variabilidade e à mudança climática, por meio da cooperação regional e o suporte de uma institucionalidade adequada”.**

<sup>13</sup> Bom viver/viver bem em harmonia com a Mãe Terra, conceito reconhecido por alguns países amazônicos.



### 3.1 A Visão Compartilhada para a GIRH na Bacia Amazônica

Na reunião de Bogotá (Bogotá, Colômbia, 5 e 6 de maio de 2015), os Países Membros constituíram uma Visão Compartilhada sobre a Gestão Integrada e Sustentável dos Recursos Hídricos Transfronteiriços da Bacia Amazônica, considerando a variabilidade e a mudança climática. A Visão Compartilhada foi aprovada na ocasião da V Reunião do Comitê Diretor do Projeto (Brasília, Brasil, 25 e 26 de junho de 2015).

### 3.2 Os resultados da pesquisa de Opinião Pública

Frente à necessidade de se conhecer as percepções da população amazônica e ter uma visão clara das condições socioeconômicas, políticas e ambientais, bem como da percepção de futuro, em termos dos recursos hídricos para o desenvolvimento sustentável na Bacia Amazônica, foi realizada uma pesquisa de opinião pública junto aos atores relevantes das regiões amazônicas nos Países Membros da OTCA. Os resultados das mais de 8.700 enquetes realizadas em nível nacional ofereceram informação e indicadores que contribuiram com a consolidação das visões nacionais sobre o futuro dos recursos hídricos na Amazônia. Por outro lado, essas visões orientaram a consolidação da Visão Regional Compartilhada e a definição das metas do Programa de Ações Estratégicas (PAE). ●

# 4

## ANÁLISE DIAGNÓSTICA TRANSFRONTEIRIÇA (ADT)



A *Análise do Diagnóstico Transfronteiriço (ADT)* é um documento técnico-científico que identifica, quantifica e estabelece prioridades para os problemas relacionados com a água que são de natureza transfronteiriça. A ADT está estruturada sobre dois pilares fundamentais: (i) **a informação** e experiência disponíveis sobre os diversos aspectos da GIRH na Bacia Amazônica, e (ii) **a participação dos principais atores** nacionais (instituições, organizações públicas e privadas, etc.) relacionados com a GIRH, identificando sua percepção dos principais problemas transfronteiriços, seus impactos e suas causas subjacentes.

O desenvolvimento do ADT-Regional da Bacia Amazônica se deu em 11 Oficinas ADT-Nacionais, com a participação de mais de 470 representantes de instituições dos 8 Países Membros da OTCA e a validação oficial dos resultados. Além disso, a ADT se beneficiou com as contribuições das atividades científicas e demonstrações implementadas no contexto do Projeto GEF Amazonas. Por último, a proposta da ADT-Regional contou com a contribuição dos consultores nacionais da ADT (Reunião Técnica, Brasília,

13 e 14 de outubro de 2014) e as contribuições dos Pontos Focais Nacionais, no marco do *Workshop de Validação: Proposta Regional da Análise Diagnóstica Transfronteiriça (ADT) / IV Reunião do Comitê Diretor do Projeto* (Brasília, 20 e 21 de novembro de 2014) e do *Workshop Regional: Visão Compartilhada e Programa de Ações Estratégicas (PAE)* (Bogotá, 5 e 6 de maio de 2015).

## 4.1 Problemas Transfronteiriços Regionais Prioritários

A partir dos 50 problemas transfronteiriços críticos prioritários obtidos nos processos ADT-Nacionais, foi realizada uma *análise tipológica*, da qual foram obtidos **nove (9) Problemas Transfronteiriços Regionais Prioritários (PTRP)** que resumem os resultados dos processos nacionais. Para estabelecer uma ordem de prioridade dos problemas identificados, foi realizada uma *análise de frequência* dos 50 problemas identificados nos processos ADT-Nacionais (Tabela 8).



Projeto GEF Amazonas



Projeto GEF Amazonas

Realização de 11 *workshops* nacionais de ADT, com mais de 470 representantes de instituições dos 8 Países Membros da OTCA

Tabela 8. Problemas Transfronteiriços Prioritários (PTRP) na Bacia Amazônica

PROBLEMAS TRANSFRONTEIRIÇOS REGIONAIS PRIORITÁRIOS DA BACIA AMAZÔNICA	
1	CONTAMINAÇÃO DE ÁGUAS
2	DESMATAMENTO
3	PERDA DE BIODIVERSIDADE
4	EVENTOS HIDROCLIMÁTICOS EXTREMOS
5	EROSÃO, TRANSPORTE DE SEDIMENTOS E SEDIMENTAÇÃO
6	MUDANÇA DE USO DO SOLO
7	PERDA DE GELEIRAS
8	GRANDES OBRAS DE INFRAESTRUTURA
9	GESTÃO INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS INSUFICIENTE

## 4.2 Principais Causas Básicas

Na Tabela 9, foram listadas as Principais Causas Básicas dos Problemas Transfronteiriços Regionais Prioritários da

Bacia Amazônica, identificadas nos documentos dos ADT-Nacionais.

Tabela 9. Causas Básicas dos Problemas Transfronteiriços Regionais Prioritários

PROBLEMAS	CAUSAS BÁSICAS
1 Contaminação de Águas	Pobreza em comunidades e populações locais
	Crescimento demográfico e migração
	Centralismo do poder político e econômico
	Escassa educação ambiental e cultura da água
	Conflitos socioambientais e territoriais
	Escassas oportunidades de emprego em cidades e zonas rurais
	Insuficiente inovação tecnológica
	Escassa capacitação e sensibilização de comunidades e populações locais
	Escassa educação ambiental e cultura da água
	Deficiente presença do Estado em comunidades e populações fronteiriças
2 Desmatamento	Crescimento demográfico e migração
	Pobreza
	Deficiente política educacional
	Modelos macroeconômicos extrativistas
	Conflitos socioambientais
3 Perda de Biodiversidade	Migração e deslocamento (forçada ou voluntária) das comunidades afetadas
	Crescimento demográfico de centros urbanos
	Baixa densidade demográfica em áreas de fronteira
	Pobreza em comunidades e populações locais
	Deficiente governança para a conservação da biodiversidade
	Práticas culturais de desmatamento e queimada
	Escassa informação dos direitos das comunidades e populações locais
	Escassa inovação tecnológica

Segue...

Continuação

Tabela 9. Causas Básicas dos Problemas Transfronteiriços Regionais Prioritários

PROBLEMAS	CAUSAS BÁSICAS
4 Eventos Hidroclimáticos Extremos	Crescimento demográfico e migração
	Pobreza
	Ausência de planejamento no desenvolvimento
	Escassa educação ambiental
	O fenômeno El Niño
	Variabilidade climática e mudança climática
	Deficiente presença do Estado em comunidades e populações fronteiriças
5 Erosão, Transporte de Sedimentos e Sedimentação	Crescimento demográfico
	Pobreza
	Geodinâmica e mudança climática
	Pouco conhecimento
	Carência de tecnologias
6 Mudança de Uso do Solo	Crescimento demográfico e migração
	Pobreza e desemprego
	Baixa capacitação e treinamento
	Escassa educação
	Escassa tecnologia
7 Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) Insuficiente	Pobreza e desemprego
	Modelos econômicos
	Alienação cultural de comunidades nativas
	Pouca informação e dados
	Baixa capacitação e treinamento
	Conflitos sociais
	Variabilidade climática e mudança climática
8 Perda de Geleiras	Riscos e vulnerabilidade pela mudança climática
	Geodinâmica e falhas geofísicas
	Gases de efeito estufa gerados pela atividade industrial
	Desertificação
9 Grandes Obras de Infraestrutura	Falta de planejamento
	Crescimento demográfico e migração
	Expansão urbana informal
	Modelos econômicos extrativistas
	Impacto na segurança alimentar
	Pobreza
	Escassa educação, capacitação e treinamento
	Conflitos sociais e ambientais



### 4.3 Recomendações da Análise Diagnóstica Transfronteiriça (ADT)

Com base nos processos nacionais de ADT – incluindo 11 workshops realizados nos oito Países Membros, e os documentos nacionais consolidados e complementados (i) pelos resultados das atividades de pesquisa científica realizadas no marco do Projeto GEF Amazonas e (ii) pelas análises dos quadros institucionais e legais em nível nacional e regional – foi possível a formação de uma série de recomendações para o desenvolvimento do Programa de Ações Estratégicas (PAE):

- **Fortalecer as capacidades institucionais técnicas e administrativas das instituições** nacionais encarregadas da gestão dos recursos hídricos dos oito países, de acordo com os seus contextos institucionais nacionais.
- **Fortalecer as capacidades técnicas, financeiras e institucionais dos atores-chave** da bacia para o desenvolvimento de competências para mitigar a contaminação das águas e garantir a participação efetiva na gestão dos recursos hídricos da região.
- **Fomentar sistemas de monitoramento e vigilância regional** dos recursos hídricos e fortalecer o Sistema Integrado de Informação de Recursos Hídricos, com uma participação e compromisso de entidades públicas, privadas e da sociedade civil, a fim de promover a pesquisa, o fluxo de informação e a produção de conhecimento para a gestão de recursos hídricos em bacias transfronteiriças.
- **Criar um fundo de financiamento** para a implementação de projetos de GIRH em bacias transfronteiriças.
- **Estabelecer diretrizes em nível regional e harmonizar os critérios em nível nacional** para GIRH em bacias transfronteiriças.
- **Estabelecer diretrizes de políticas públicas em nível regional** para viabilizar a GIRH em nível da Bacia Amazônica, orientados a enfrentar a contaminação das águas, promover o ordenamento territorial, o uso do solo, a gestão de florestas e de ecossistemas hídricos, bem como promover práticas sustentáveis de produção.
- **Promover a cultura da água e a educação ambiental**, com base em informação e em conhecimento sobre o tema dos recursos hídricos.
- **Criar sistemas de alerta precoce em bacias transfronteiriças** e promover instrumentos e medidas de adaptação à variabilidade climática nas bacias transfronteiriças.
- **Fortalecer a comunicação, promoção e difusão das políticas e estratégias públicas de recursos hídricos** em bacias transfronteiriças e fortalecer a cooperação técnica e científica em matéria de recursos hídricos, por meio de acordos multilaterais entre Países Amazônicos.
- **Fortalecer os mecanismos de coordenação institucional** em GIRH nos países da Bacia Amazônica nos níveis nacional, regional e local por meio da implementação, atualização e/ou criação de diretrizes e/ou regulamentação.
- **Fortalecer os mecanismos de comunicação e de intercâmbio de informação** entre as instituições nacionais encarregadas da gestão dos recursos hídricos dos países para uma melhor compreensão dessa temática. No plano regional, considerar a definição e implementação de mecanismos de intercâmbio de informação e comunicação entre as entidades governamentais dos oito Países Membros.
- **Considerar a formação de um Comitê Diretor Permanente de Coordenação da GIRH** da Bacia Amazônica com o objetivo de articular e coordenar, entre os Países Membros, a temática da água, tendo como tarefa inicial a busca por financiamento e implementação do Programa de Ações Estratégicas. ●

# 5

## PROGRAMA DE AÇÕES ESTRATÉGICAS (PAE)





## 5.1 As Características das Ações Estratégicas

As **Recomendações** formuladas pelos atores nacionais com relação aos nove **Problemas Transfronteiriços Regionais Prioritários** apontam claramente para a necessidade de **apoiar os Países Membros e a OTCA** na capacitação e fortalecimento das instituições nacionais para a **Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)** da Bacia Amazônica, **por meio do desenvolvimento e fortalecimento do marco legal e institucional** nos Países Membros.

Com base na análise dos problemas transfronteiriços e nas recomendações para o PAE, os Países Membros consolidaram **três (3) Linhas Estratégicas de Resposta** que requerem a formulação e implementação de **Ações Estratégicas**:



**LINHA ESTRATÉGICA DE RESPOSTA N.º.**

**1**

**FORTALECIMENTO DA GESTÃO  
INTEGRADA DE RECURSOS  
HÍDRICOS (GIRH)**



O fortalecimento da Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) tem por principal objetivo preparar os Países Membros para a cooperação e interação institucional em nível regional amazônico. As instituições nacionais envolvidas na cooperação regional precisam dispor de uma infraestrutura institucional e de recursos humanos compatível entre elas, para garantir uma cooperação eficiente. Neste sentido, as Ações Estratégicas desta Linha Estratégica de Resposta dão conta da necessidade apresentada com a implementação de laboratórios, sistemas de monitoramento,

equipamentos, entre outros, e da capacitação de recursos humanos.

Neste contexto, destacam-se os Sistemas de Monitoramento e Proteção dos Recursos Hídricos, Proteção dos pântanos, dos Ecossistemas Bioaquáticos e o Monitoramento dos processos de Erosão, Transporte de Sedimentos e Sedimentação, como Ações Estratégicas que proveem a aquisição de infraestrutura material e o desenvolvimento de cursos de treinamento e capacitação técnica dos recursos humanos necessários para operar e manter os sistemas em operação.

A photograph of a flooded landscape. In the foreground, a person is wading through the water, carrying a large, light-colored object on their back. A blue bicycle is partially submerged in the water next to them. The background shows trees and a distant hill under a cloudy sky. The image is overlaid with a large white number '2' and a dark blue banner at the top containing the text 'LINHA ESTRATÉGICA DE RESPOSTA Nº.'.

**LINHA ESTRATÉGICA DE RESPOSTA Nº.**

**2**

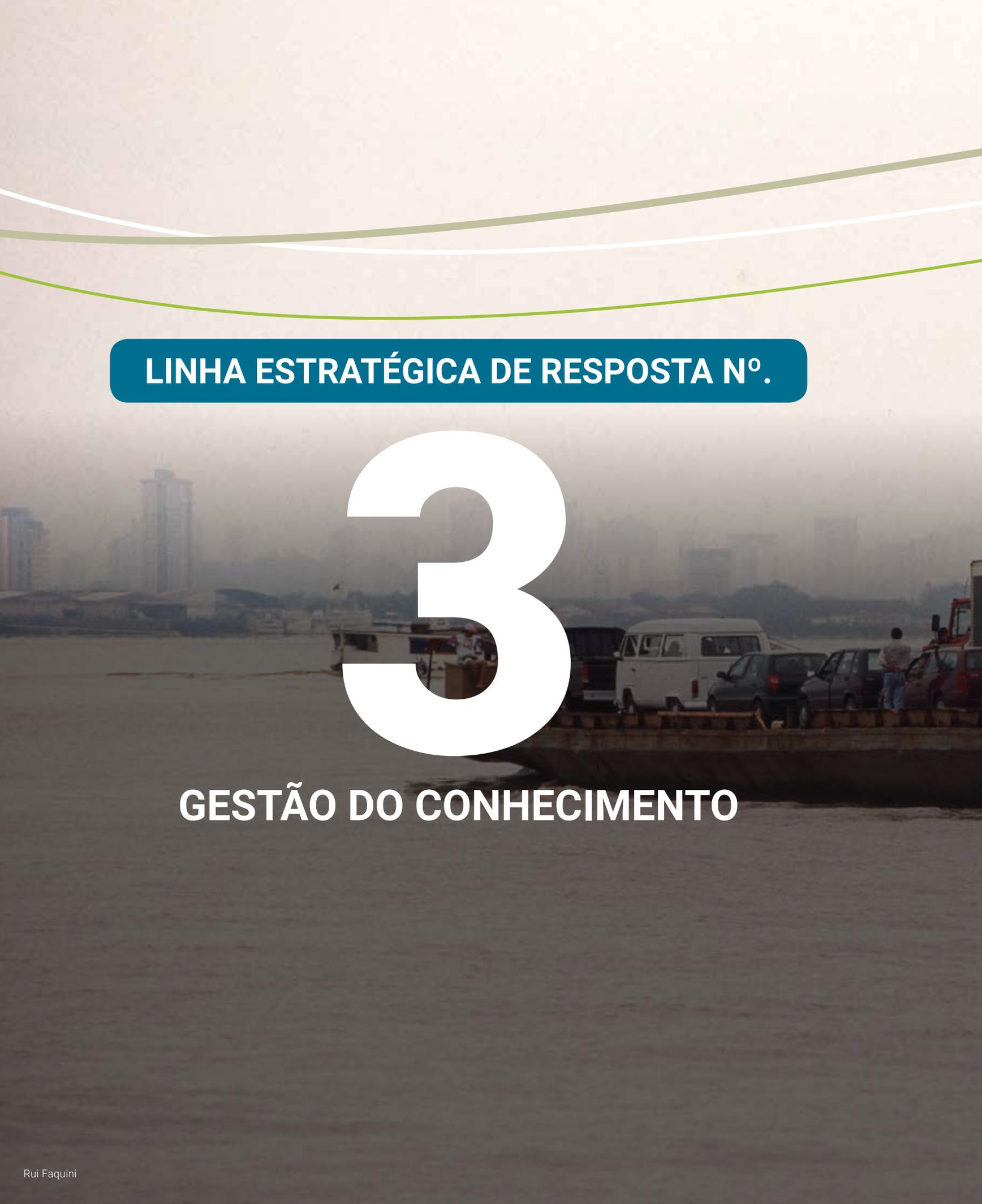
**ADAPTAÇÃO INSTITUCIONAL  
À VARIABILIDADE E À  
MUDANÇA CLIMÁTICA**



**Na Região Amazônica, o grande desafio para as administrações locais é a insuficiente capacidade de resposta, com rapidez e eficiência, frente aos eventos hidrometeorológicos extremos que afetam a todos os Países Membros. Por essa razão, as estiagens e as inundações causam perdas econômicas e sociais enormes à população da região. Para dar respostas a esse desafio, as Ações Estratégicas têm por objetivo a implementação de Sistemas de Prevenção e Alerta, de Gestão de Riscos Hidroclimáticos e de uma Rede**

**de Estações Hidrometeorológicas para fortalecer os governos locais e a população em sua capacidade de enfrentar secas e inundações com perdas mínimas.**

**As Ações Estratégicas desta Linha Estratégica de Resposta também requerem investimentos substanciais em infraestrutura e capacitação técnica de recursos humanos, contribuindo com a adaptação para o fortalecimento das instituições dos Países Membros.**



**LINHA ESTRATÉGICA DE RESPOSTA N.º.**

**3**

**GESTÃO DO CONHECIMENTO**

**Há um grande número de instituições, entidades e organizações técnicas, públicas e privadas em cada País Membro que produzem grande volume de informação e conhecimento sobre os recursos naturais com fixação em Recursos Hídricos da Amazônia.**

**No entanto, o acesso a esse conhecimento e sua aplicação na formulação de políticas públicas torna-se difícil devido à dispersão e à falta de comunicação e compatibilidade entre os diferentes sistemas e bancos de informação existentes.**

**Por esta razão, as recomendações dos países incluem a criação de uma Plataforma Integrada de Informação sobre a GIRH e outros temas relevantes da Agenda Estratégica da OTCA.**

**Ao mesmo tempo, apesar de uma ampla produção científica sobre a Amazônia, há áreas de conhecimento ainda pouco exploradas que requerem o desenvolvimento de projetos de pesquisa científica compatíveis com as necessidades levantadas na ADT.**

**A Ação Estratégica *Ampliação do Conhecimento Científico sobre os Recursos***

*Hídricos e temas relevantes da Agenda Estratégica de Cooperação Amazônica da OTCA responde a essa recomendação.*

**De igual maneira, o Projeto GEF Amazonas desenvolveu atividades pilotos com vistas à sua replicação em nível da Bacia Amazônica. Com base nessas atividades e em sintonia com as recomendações da ADT, foram desenvolvidas duas Ações Estratégicas, caracterizadas como Transferências de Tecnologia: (i) a implementação de hortas suspensas e piscicultura em áreas de floresta inundáveis e (ii) a implementação de Sistemas de Captação de Água da Chuva e de saneamento para pequenas comunidades isoladas da Amazônia.**

**A Linha Estratégica de Resposta responde também às recomendações de promover eventos culturais, educativos e artísticos, com o objetivo de elevar a consciência da população amazônica relacionados com os recursos naturais em geral, e a água, no específico, e sua preservação e uso sustentável.**

**Por fim, incluem-se ainda o apoio ao fortalecimento dos marcos institucionais e de gestão.**

A sequência lógica da formulação das Ações Estratégicas:



Tabela 10. Problemas Transfronteiriços Regionais Prioritários e Ações Estratégicas

Linha Estratégica de Resposta	Problema Transfronteiriço	Ações Estratégicas
Fortalecimento da GIRH	<i>Contaminação da Água</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementação de um Sistema Regional de Monitoramento da Qualidade da Água dos Rios da Bacia Amazônica.</li> <li>2. Desenvolvimento de um programa de proteção e uso das águas subterrâneas para o abastecimento público na Região Amazônica.</li> <li>3. Proteção, gestão e monitoramento dos aquíferos das bacias do rio Amazonas.</li> </ol>
	<i>Desmatamento</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Conservación y uso sostenible de los recursos hídricos en las cabeceras y partes bajas de la Cuenca Amazónica, con predominancia de ecosistemas de páramos y humedales Amazónicos.</li> </ol>
	<i>Perda de Biodiversidade</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Redução da vulnerabilidade dos ecossistemas bioaquáticos da Bacia Amazônica.</li> </ol>
	<i>Erosão, Transporte de Sedimentos e Sedimentação</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Monitoramento dos processos de erosão hídrica, transporte e sedimentação (ETS) na Bacia Amazônica para apoiar a mitigação dos seus efeitos negativos e potencializar os efeitos positivos.</li> </ol>
	<i>Mudanças no Uso do Solo</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Programas de ações de resposta aos impactos nos recursos hídricos causados pela atual dinâmica de ocupação territorial e de uso do solo na Bacia Amazônica.</li> </ol>
Adaptação à Variabilidade e à Mudança Climática	<i>Eventos Hidroclimáticos Extremos</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Implementação de uma Rede de Monitoramento Hidrometeorológico Regional na Bacia Amazônica</li> <li>9. Implementação de Sistemas de Prognóstico e Alerta a Eventos Hidroclimáticos Extremos (estiagens e inundações).</li> <li>10. Implementação de um Modelo de Gestão de Risco e Capacidade Institucional de Adaptação à Mudança Climática na Bacia Amazônica.</li> <li>11. Desenvolvimento e Implementação do Sistema Integrado de Monitoramento da Vulnerabilidade e Adaptação à Mudança Climática na Bacia Amazônica.</li> <li>12. Proteção de regiões costeiras sob a influência do aumento do nível do mar.</li> </ol>
	<i>Perda de Geleiras</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. Desenvolvimento e implementação de medidas de adaptação ao retrocesso de geleiras nos Andes da Bacia Amazônica.</li> </ol>
<b>Linha Estratégica de Resposta para Temas Transversais</b>		
Gestão do conhecimento	<i>Desenvolvimento de uma Plataforma Regional Integrada de Informação</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>14. Implementação de uma Plataforma Regional Integrada de Informação sobre recursos hídricos da Bacia Amazônica.</li> </ol>
	<i>Fortalecimento do Conhecimento Científico e Transferência de Tecnologias</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Ampliação do conhecimento científico sobre os recursos hídricos e temas relevantes da Agenda Estratégica de Cooperação Amazônica da OTCA.</li> <li>16. Implementação de Sistemas de Coleta de Águas da Chuva (SCAC) para abastecer as comunidades ribeirinhas e isoladas da Bacia Amazônica com água segura.</li> <li>17. Implementação em nível regional de sistemas agrotecnológicos de hortas suspensas e a produção de peixes nas comunidades de floresta inundáveis.</li> </ol>
	<i>Atividades Culturais e Educativas Regionais</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>18. Promoção e desenvolvimento de atividades culturais, artísticas e educativas regionais relacionadas com os recursos hídricos e com a mudança climática na Bacia Amazônica.</li> </ol>
	<i>Marcos Legais e Institucionais</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>19. Apoio ao fortalecimento dos marcos institucionais e de gestão para uma melhor gestão dos recursos hídricos.</li> </ol>



Rui Faquini

As Ações Estratégicas são projetos que, em seu conjunto, consolidam o PAE e as bases financeiras e políticas adequadas para sua implementação. O orçamento desses projetos é aproximado e deveria ser revisado e ajustado em uma proposta financeira consolidada e integrada para a etapa da implementação do PAE.

No caso do Problema Transfronteiriço específico da *GIRH*, entende-se que as respostas aos diversos problemas de governabilidade estão atendidas por um fortalecimento das instituições nacionais para a *GIRH* da Bacia Amazônica.

A *Gestão do Conhecimento* foi definida como uma Linha Estratégica de Resposta específica que atende a diferentes **Temas Transversais**: a produção do conhecimento científico, a sistematização e gestão da informação gerada, a transferência de tecnologias (Sistemas de Coleta de Águas da Chuva [SCAC] e sistemas agrotecnológicos de hortas suspensas), bem como a falta de atividades educativas e culturais relacionadas com os recursos hídricos e problemas climáticos, temas que foram mencionados em todas as reuniões nacionais de ADT. Desta maneira, impõe-se a necessidade de propor Ações Estratégicas para responder a essas preocupações.

A seguir, são apresentados alguns aspectos importantes a serem considerados com relação à seleção e ao caráter das Ações Estratégicas:

- Pela própria natureza do PAE, as Ações Estratégicas devem ter fundamentalmente um caráter regional. Embora os projetos resultantes do conjunto das Ações Estratégicas tenham desdobramentos nacionais ou locais, o objetivo último do PAE é a consolidação de uma *GIRH* de caráter Regional Amazônico.

Ao mesmo tempo, as Ações Estratégicas apresentam aspectos em comum:

- Fortalecem e promovem acordos e regulações estabelecidos em comum acordo entre os Países Membros da OTCA.
- Estimulam a pesquisa científica e contribuem para a consolidação de uma *Plataforma Regional Integrada de Informação*, fortalecendo dessa maneira a Gestão do Conhecimento.
- Contemplam o fortalecimento das instituições nacionais responsáveis pela *GIRH* na Bacia Amazônica e da OTCA.
- Contribuem para o desenvolvimento sustentável e o bem-estar da população amazônica.
- Obedecem às orientações da igualdade de gênero.
- Possuem benefícios mensuráveis.

## 5.2 Fortalecimento da *GIRH*

Cinco (5) dos nove Problemas Transfronteiriços Regionais Prioritários - *Contaminação da Água, Desmatamento, Perda da Biodiversidade, Erosão, Transporte e Sedimentação e Mudanças de Uso do Solo* - sinalizam claramente a necessidade de fortalecer as instituições nacionais e a OTCA para criar as condições objetivas de uma *GIRH* efetiva em nível regional.

Na Tabela 11 estão as Ações Estratégicas correspondentes a cada Problema Transfronteiriço.

Tabela 11. Ações Estratégicas para o fortalecimento da Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)

LINHA ESTRATÉGICA I	FORTALECIMENTO DA GIRH				
PROBLEMAS TRANS FRONTEIÇOS REGIONAIS	CONTAMINAÇÃO DE ÁGUAS	DESMATAMENTO	PERDA DA BIODIVERSIDADE	EROSÃO, TRANSPORTE DE SEDIMENTOS E SEDIMENTAÇÃO	MUDANÇAS NO USO DO SOLO
AÇÕES ESTRATÉGICAS	Implementação de um Sistema Regional de Monitoramento da qualidade da Água dos Rios da Bacia Amazônica	Conservação e uso sustentável dos Recursos Hídricos nas cabeceiras e partes baixas da Bacia Amazônica, com predominância de ecossistemas de páramos e de zonas úmidas amazônicas	Redução da vulnerabilidade dos ecossistemas bioaquáticos da Bacia Amazônica	Monitoramento dos processos de Erosão Hídrica, Transporte e Sedimentação (ETS) na Bacia Amazônica para apoiar a mitigação de seus efeitos negativos e potencializar os efeitos positivos	Programa de Ações de resposta aos impactos sobre os recursos hídricos causados pela atual dinâmica de ocupação territorial e de uso do solo na Bacia Amazônica
	Desenvolvimento de um Programa de Proteção e Uso de Águas Subterrâneas para o abastecimento público na Região Amazônica				
	Proteção, gestão e monitoramento dos aquíferos das bacias do rio Amazonas				



## 5.2.1 CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA

O Problema Transfronteiriço *Contaminação da Água* foi o problema mais comentado nas reuniões dos ADT-Nacionais. Trata-se, portanto, de um problema que encabeça a lista das preocupações dos países amazônicos. O problema sempre foi mencionado direta ou indiretamente com relação a seus impactos sobre a potabilidade da água, tanto nos centros urbanos quanto em comunidades isoladas da Bacia Amazônica.

Por esse motivo, a resposta a esse Problema Transfronteiriço se desdobra em 3 Ações Estratégicas:

- (i) Implementação de um Sistema Regional de Monitoramento (SEM-AM) da Qualidade da Água dos rios amazônicos.
- (ii) Implementação de um Programa de Proteção e Uso de Águas Subterrâneas para o abastecimento público na Região Amazônica.
- (iii) Proteção, gestão e monitoramento dos aquíferos das bacias do Rio Amazonas.

### 5.2.1.1 Implementação de um Sistema Regional de Monitoramento da Qualidade da Água dos Rios Amazônicos

**Linha Estratégica I:** Fortalecimento da Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).

**Problema Transfronteiriço Regional:** Contaminação da Água.



Rui Faquini

#### Antecedentes

A cada ano, verte-se aos rios da Bacia Amazônica milhares de toneladas de produtos químicos e lixo derivadas das atividades industriais, de mineração, agrícolas e pecuárias e do transporte fluvial, que incluem elementos tais como: praguicidas, metais pesados, derivados do petróleo, efluentes de aterros sanitários e esgoto dos assentamentos urbanos e rurais, entre outros. Essa carga de contaminação gera problemas significativos para a população amazônica.

Apesar do conhecimento dos danos potenciais que podem ocasionar, a quantidade de contaminantes atribuíveis à atividade antropogênica na Região Amazônica é crescente e ainda é relativamente pouco estudada em nível regional.

A dificuldade no diagnóstico da contaminação dos rios amazônicos se dá pela enorme extensão territorial e pela necessidade de contar com laboratórios e equipes técnicas especializadas disponíveis na Região Amazônica. Neste contexto, torna-se necessário gerar um marco operacional

regional para a proteção e vigilância dos rios amazônicos e dos ecossistemas aquáticos, preparando as instituições competentes no manejo de risco e para resolver casos de acidentes locais ou regionais de contaminação dos sistemas hídrico-fluviais da Bacia Amazônica.

As atividades dessa Ação Estratégica estão alinhadas com as atividades realizadas no marco do Projeto GEF Amazonas e as atividades em andamento nos diferentes países, contribuindo para a formulação de Indicadores Ambientais e de uma Linha Base da qualidade da água dos rios amazônicos.

A Análise Diagnóstica Transfronteiriça (ADT) Regional sinalizou pela necessidade de desenvolver um Programa de Monitoramento Regional da Qualidade das Águas na Região Amazônica, que tenha a possibilidade de entrelaçar-se com as ações que são realizadas na área da saúde e com os esforços para enfrentar os impactos socioeconômicos e ambientais causados pela contaminação dos rios e ecossistemas aquáticos.

O Sistema Regional de Monitoramento baseia-se em uma rede de pontos de amostragem, parâmetros químicos, frequência e metodologias de coleta e análise acordados entre os países amazônicos. O monitoramento contínuo possibilita a identificação precoce de fontes de poluição e a mitigação rápida das consequências de acidentes ambientais.

### Objetivo geral

Conhecer a qualidade da água dos rios da Bacia Amazônica para melhorar a GIRH.

### Objetivos específicos

1. Fortalecer as capacidades técnicas e humanas para o sistema de monitoramento da qualidade da água.
2. Planejar e implementar um Sistema Regional de Monitoramento da qualidade da água dos rios da Bacia Amazônica que inclua a padronização dos parâmetros de qualidade.
3. Dispor dos resultados do monitoramento na Plataforma Regional Integrada da Informação da OTCA.
4. Fortalecer a cooperação entre os Países Amazônicos para viabilizar a execução e o funcionamento do Sistema Regional de Monitoramento.

### Atividades

1. Identificação e análise das regulações e atividades desenvolvidas pelos Países Membros da OTCA, com relação aos seus sistemas nacionais de monitoramento da qualidade dos rios da Bacia Amazônica.
2. Identificação das necessidades de capacitação e fortalecimento de laboratórios certificados, de acordo com as normas de cada país.
3. Levantamento de um inventário de capacidades técnicas e humanas existentes nos Países Membros da OTCA e formar o quadro técnico para a execução do Sistema Regional de Monitoramento.
4. Fortalecimento de oito Laboratórios Nacionais com a equipe e reagentes para a identificação de contaminantes da água (metais, metalóides, praguicidas) e adquirir 24 laboratórios portáteis (3 por país), com equipamentos de coleta, armazenamento e transporte de amostras, entre outros.

5. Capacitação de 400 pessoas (50 por país) em coleta de amostras e no manejo de equipamentos especializados de diagnóstico.
6. Desenvolvimento de indicadores, parâmetros, metodologias e protocolos do Plano de Monitoramento Regional da Bacia Amazônica, em conjunto com os Países Membros.
7. Planejamento da rede e implementação do sistema de monitoramento da qualidade da água dos rios da Bacia Amazônica.
8. Publicação dos resultados do monitoramento na Plataforma Regional Integrada da Informação da OTCA.
9. Realização de acordos de cooperação entre os Países Amazônicos para viabilizar a execução e o funcionamento do Sistema Regional de Monitoramento.

### Produtos

- Um Sistema Regional de Monitoramento da Qualidade da Água dos Rios Amazônicos integrado com os sistemas nacionais e com a Plataforma Regional de Informação da OTCA.
- Uma rede regional de laboratórios especializados com pessoal técnico qualificado em monitoramento da qualidade da água dos rios amazônicos.
- Padronização dos procedimentos e parâmetros para o monitoramento da qualidade da água e capacidades disponíveis (laboratórios, equipamentos homologados).
- Um Sistema de Informação Regional da OTCA com dados de qualidade da água atualizados.

### Resultados

- Conhecimento da qualidade das águas dos rios da Bacia Amazônica.
- Capacidade regional e nacional para o monitoramento e o controle da qualidade da água dos rios da Bacia Amazônica.
- Capacidade regional e nacional para a tomada de decisões para a gestão dos recursos hídricos.
- Capacidade regional e nacional de manejo e respostas a situações de risco e emergência derivadas de acidentes de contaminação dos rios da Bacia Amazônica.
- Acesso à informação regional sobre a qualidade da água dos rios da Bacia Amazônica.

## Cronograma

ATIVIDADES	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
Identificação e análise das regulações e atividades desenvolvidas pelos Países Membros da OTCA, com relação aos seus sistemas nacionais de monitoramento da qualidade dos rios da Bacia Amazônica.	● ● ●			
Identificação das necessidades de capacitação e fortalecimento de laboratórios certificados, de acordo com as normas de cada país.	● ● ● ● ● ● ● ●			
Levantamento de um inventário de capacidades técnicas e humanas existentes nos Países Membros da OTCA e formar o quadro técnico para a execução do Sistema Regional de Monitoramento.		● ● ● ● ● ●		
Fortalecimento de 8 Laboratórios Nacionais com a equipe e reagentes para a identificação de contaminantes da água (metais, metaloides, praguicidas); e adquirir 24 laboratórios portáteis (3 por país), com equipamentos de coleta, armazenamento e transporte de amostras, entre outros.		● ● ● ● ● ●		
Capacitação de 400 pessoas (50 por país) em coleta de amostras e no manejo de equipamentos especializados de diagnóstico.		● ● ● ● ● ●		
Desenvolvimento de indicadores, parâmetros, metodologias e protocolos do Plano de Monitoramento Regional da Bacia Amazônica, em conjunto com os Países Membros.	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●			
Planejamento da rede e implementação do sistema de monitoramento da qualidade da água dos rios da Bacia Amazônica.			● ● ● ● ●	
Publicação dos resultados do monitoramento na Plataforma Regional Integrada da Informação da OTCA.				● ●
Realização de acordos de cooperação entre os Países Amazônicos para viabilizar a execução e o funcionamento do Sistema Regional de Monitoramento.			● ● ● ● ●	

### Países participantes:

Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela.

**Orçamento estimado:** (USD) 10.660.000

### 5.2.1.2 Desenvolvimento de um Programa de Proteção e Uso das Águas Subterrâneas para o Abastecimento Público na Região Amazônica

**Linha Estratégica I:** Fortalecimento da Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).

**Problema Transfronteiriço Regional:** Contaminação da Água.



Rui Faquini

#### Antecedentes

Considera-se que os aquíferos e, em geral, as águas subterrâneas na Região Amazônica, têm um volume de água disponível superior às águas superficiais. A exploração das águas subterrâneas na Região Amazônica acontece principalmente através de poços artesianos, que são expostos à contaminação pelo ambiente em torno dos pontos de coleta. Atualmente, os centros urbanos amazônicos utilizam, preferencialmente, águas superficiais para o abastecimento público. Por outro lado,

o uso dos aquíferos mais profundos apresenta a vantagem de oferecer água mais segura e menos suscetível à contaminação por processos originados na superfície. Entretanto, a captação das águas subterrâneas em geral requer recursos técnicos mais robustos, o que, em certos casos, torna o seu uso economicamente problemático.

Apesar do uso crescente de águas subterrâneas em centros urbanos amazônicos para o abastecimento público, geralmente as perfurações dos poços são realizadas sem

estudo hidrogeológico adequado e sem políticas claras de proteção e de cuidados que devem ser tomados para garantir sua exploração segura para o uso humano.

O projeto GEF Amazona analisou o uso concomitante de águas subterrâneas em dois centros urbanos: Manaus e Letícia/Tabatinga. Os resultados obtidos mostraram a necessidade de gerar um marco operacional regional para determinar as possibilidades e a potencialidade do uso local e as normas de proteção das águas subterrâneas para o abastecimento público.

### Objetivo geral

Promover o abastecimento de água por meio do desenvolvimento de um programa regional de proteção e uso racional das águas subterrâneas na Região Amazônica.

### Objetivos Específicos

1. Caracterizar os aquíferos e identificar o seu uso para o abastecimento público em áreas urbanas e rurais.
2. Conhecer e promover as regulamentações nacionais sobre o uso de águas subterrâneas para o abastecimento público.

### Atividades

1. Seleção, pelos Países Membros, das ações de interesse a serem incluídas no programa.
2. Mapeamento dos aquíferos utilizados no abastecimento público em áreas de interesse selecionadas pelos Países Membros, definindo seus níveis de vulnerabilidade e as zonas de proteção.
3. Análise físico-química e bacteriológica das águas extraídas dos aquíferos e inventário de cargas contaminantes.

4. Identificação das necessidades de capacitação do pessoal técnico dos laboratórios de instituições e organismos que desenvolvem a caracterização dos aquíferos.
5. Identificação das necessidades de fortalecimento da infraestrutura das instituições e organismos que desenvolvem a caracterização dos aquíferos.
6. Estabelecimento dos delineamentos técnicos para a proteção e o uso dos aquíferos para abastecer a população de regiões urbanas e rurais com água potável.
7. Identificação de possíveis acordos de cooperação entre os países amazônicos para a proteção e a viabilidade do uso de aquíferos para abastecer a população com águas subterrâneas em regiões urbanas e rurais da Bacia Amazônica.

### Produtos

- Um programa regional de abastecimento público de água por meio da proteção e do uso racional dos aquíferos em regiões urbanas e rurais da Bacia Amazônica, que inclua pelo menos: o mapeamento e a caracterização de aquíferos, a identificação de necessidades de capacitação e fortalecimento de infraestrutura, e a identificação de mecanismos de cooperação entre os Países Membros da OTCA.

### Resultados

- Insumos para o planejamento do abastecimento público de água por meio da proteção e uso de aquíferos em regiões urbanas e rurais da Bacia Amazônica.

### Cronograma

ATIVIDADES	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
Seleção, pelos Países Membros, das ações de interesse a ser incluídas no programa.	●			
Mapeamento dos aquíferos utilizados no abastecimento público em áreas de interesse selecionadas pelos Países Membros, definindo seus níveis de vulnerabilidade e as zonas de proteção.	● ● ● ● ● ●			
Análise físico-química e bacteriológica das águas extraídas dos aquíferos e inventário de cargas contaminantes.	● ● ● ● ● ● ● ●			
Identificação das necessidades de capacitação do pessoal técnico dos laboratórios de instituições e organismos que desenvolvem a caracterização dos aquíferos.	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●			
Identificação das necessidades de fortalecimento da infraestrutura das instituições e organismos que desenvolvem a caracterização dos aquíferos.			● ● ● ● ● ●	
Estabelecimento dos delineamentos técnicos para a proteção e o uso dos aquíferos para abastecer a população de regiões urbanas e rurais com água potável.			● ● ● ● ●	
Identificação de possíveis acordos de cooperação entre os países amazônicos para a proteção e a viabilidade do uso de aquíferos para abastecer a população com águas subterrâneas em regiões urbanas e rurais da Bacia Amazônica.			● ● ● ● ●	

### Países participantes

Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela.

**Orçamento estimado:** (USD) 4.000.000

### 5.2.1.3 Proteção, Gestão e monitoramento dos aquíferos das bacias do rio Amazonas

**Linha Estratégica I:** Fortalecimento da Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).

**Problema Transfronteiriço Regional:** Contaminação da Água.

#### Antecedentes

Em 2005, foi realizada uma reunião do Programa ISARM Américas (UNESCO/OEA), em São Paulo, Brasil, para tratar sobre os aquíferos transfronteiriços do continente sulamericano, com ênfase na Bacia Amazônica.

O *Sistema Aquífero Amazonas*, como foi preliminarmente chamado, seria a junção de sedimentos cretácicos e cenozóicos da Bacia Amazônica, que ocupam uma superfície aproximada de 3.950.000 km<sup>2</sup>. Um resumo dos conhecimentos sobre este sistema aquífero compartilhado pela Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela foi publicado em 2007 como parte do livro "Avaliação Preliminar dos Sistemas Aquíferos Transfronteiriços nas Américas". No entanto, para confirmar a existência de um sistema aquífero de dimensões continentais, faziam falta ainda diversos estudos para conhecer o comportamento hidráulico e as interconexões entre as formações geológicas regionais e um conhecimento maior da estratigrafia e da estrutura da região.

Em 2011, o Governo Brasileiro, por meio de sua Agência Nacional de Águas (ANA) pôs em marcha o estudo "Avaliação dos aquíferos sedimentários na província hidrogeológica da Amazônia brasileira (escala 1: 1.000.000) e cidades-piloto (escala 1: 50.000)" com o principal objetivo de gerar conhecimento hidrogeológico sobre os principais sistemas aquíferos da Região Amazônica do país. Neste sentido, foram selecionadas cinco áreas urbanas para os estudos hidrogeológicos pilotos em Macapá, Porto Velho, Rio Branco, Santarém e Tabatinga. Esse estudo é parte do Programa Nacional de Águas Subterrâneas (PNAS), um dos componentes do Plano Nacional de Recursos Hídricos do Brasil (PNRH).

Posteriormente, em 2012, GEF/UNEP/OTCA iniciaram o projeto "Gestão Integrada e Sustentável dos Recursos

Hídricos Transfronteiriços da Bacia do Rio Amazonas, Considerando a Variabilidade e a Mudança Climática", com uma série de atividades relacionadas com as águas subterrâneas, como a caracterização preliminar hidrogeológica do aquífero do Amazonas e dois projetos-piloto, um em Manaus (Brasil) e outro na região fronteira de Tabatinga (Brasil) e Letícia (Colômbia).

Frente ao anterior, esta Ação Estratégica "Proteção, Gestão e Monitoramento dos Aquíferos das Bacias do Rio Amazonas" ajudará a promover os objetivos estratégicos dos Países Membros definidos no marco da OTCA, já que as águas subterrâneas são estratégicas para a população amazônica.

#### Objetivo geral

Fortalecer a proteção, a gestão e o monitoramento das águas subterrâneas da Bacia Amazônica, por meio da pesquisa hidrogeológica, a construção e o fortalecimento de diretrizes para a gestão e a proteção das águas subterrâneas da Bacia Amazônica.

#### Objetivos específicos

1. Ampliar o conhecimento hidrogeológico da Bacia Amazônica.
2. Desenvolver medidas de gestão das águas subterrâneas da Bacia Amazônica.
3. Contar com um sistema de monitoramento de águas subterrâneas.
4. Fortalecer as capacidades dos serviços hidrogeológicos nacionais.

#### Atividades

1. Compilar as informações hidrogeológicas existentes nos Países Membros da OTCA.
2. Definir um programa e uma metodologia de pesquisa regional e executar o mapeamento geológico/hidrogeológico das regiões amazônicas.
3. Realizar um modelo de balanço hídrico.
4. Planejar e implementar um sistema regional de monitoramento de águas subterrâneas para a Bacia Amazônica.
5. Desenvolver diretrizes regionais para a gestão e a proteção das águas subterrâneas da Bacia Amazônica.
6. Realizar um diagnóstico e identificação das necessidades de fortalecimento dos serviços hidrogeológicos nacionais.

### Produtos

- Mapeamento documentado das unidades hidrogeológicas dos rios da Bacia Amazônica.
- Balanço hídrico da Bacia Amazônica.
- Um sistema regional de monitoramento de águas subterrâneas.
- Serviços hidrogeológicos nacionais fortalecidos.

### Resultados

- Conhecimento e capacidade de gestão das águas subterrâneas da Bacia Amazônica.

### Cronograma

ATIVIDADES	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6
Compilar as informações hidrogeológicas existentes nos Países Membros da OTCA.						
Definir um programa e uma metodologia de pesquisa regional e executar o mapeamento geológico/hidrogeológico das regiões amazônicas.		●	●	●	●	●
Realizar um modelo de balanço hídrico.					●	●
Planejar e implementar um sistema regional de monitoramento de águas subterrâneas para a Bacia Amazônica.						●
Desenvolver diretrizes regionais para a gestão e a proteção das águas subterrâneas da Bacia Amazônica.					●	●
Realizar um diagnóstico e a identificação das necessidades de fortalecimento dos serviços hidrogeológicos nacionais.					●	●

### Países participantes

Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela.

**Orçamento estimado:** US\$ 20.000.000



## 5.2.2 DESMATAMENTO

O desmatamento em alguns países da Amazônia resulta de um processo intenso de substituição de floresta por estradas, atividades agropecuárias e de mineração, áreas destinadas à construção de grandes obras de infraestrutura, por centros urbanos e, principalmente, pela atividade de desmatamento e comércio ilegal de madeira.

Para enfrentar esse problema, os Países Membros da OTCA desenvolveram o Projeto “Monitoramento da Cobertura Florestal e das Mudanças no uso do Solo na Amazônia”, que tem entre seus objetivos a formulação de Planos Nacionais de Monitoramento da cobertura florestal.

Representantes da Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela participaram no Workshop Regional sobre Planos Nacionais de Monitoramento (Lima, Peru, agosto, 2014). Durante o Workshop, foram apresentadas as propostas nacionais de cada país para promover o desenvolvimento de um sistema regional de informação para o monitoramento da cobertura florestal e a promoção de um mecanismo que institucionalize o diálogo em nível sub-regional.

A Ação Estratégica “Conservação e uso sustentável dos recursos hídricos nas nascentes e partes baixas da Bacia, com predomínio de ecossistemas de páramo e zonas úmidas amazônicas” complementar o Projeto de Monitoramento, focalizando o problema do desmatamento em áreas que afetam diretamente os recursos hídricos.

### 5.2.2.1 Conservação e Uso Sustentável dos Recursos Hídricos nas Nascentes e partes baixas da Bacia Amazônica, com predominância de ecossistemas de Páramos e Zonas Úmidas Amazônicas

**Linha Estratégica I:** Fortalecimento da Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).

**Problema Transfronteiriço Regional:** Desmatamento.



## Antecedentes

Um dos motivos principais para o desmatamento em grande parte da Bacia Amazônica é a pecuária extensiva e a agricultura migratória. Estima-se que mais de 60% da área desmatada se destina inicialmente à pecuária e, posteriormente, à produção agrícola. A extração ilegal de madeira e o comércio ilegal de fauna e flora silvestres são também causas importantes do processo de desmatamento (UNODC, 2011). Atualmente, evidencia-se um arco de desmatamento que mostra que entre 2000 e 2010 foram desmatados cerca de 240.000 km<sup>2</sup> de floresta amazônica (RAISG, 2012).

Entre os diferentes tipos de florestas amazônicas, os ecossistemas com predominância de *Mauritia flexuosa*, *Euterpe oleracea* e *Bambusa Sp*, ecossistemas com predominância de buritis (*Mauritia flexuosa*) cumprem um papel muito importante do ponto de vista econômico, social e ambiental na Bacia Amazônica. Suas terras se caracterizam por se encontrar inundadas periodicamente, como resultados da topografia, da má drenagem e do transbordamento dos rios. O buriti está estreitamente vinculado à vida e à cultura dos povos amazônicos.

Recentes estudos (JUNK et al., 2011; MACEDO; CASTELLO, 2015) indicam que aproximadamente 30% dos seis milhões de quilômetros quadrados que constituem a Bacia do Amazonas preenchem os critérios internacionais para a definição de zonas úmidas. A grande maioria dos países que compartilham a Bacia Amazônica é signatária da Convenção de Ramsar sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, mas ainda carecem de inventários completos de zonas úmidas, sistemas de classificação e planos de manejo. As zonas úmidas amazônicas variam consideravelmente com relação à hidrologia, à água e à fertilidade do solo, à cobertura vegetal, à diversidade das espécies vegetais e animais e à produtividade primária e secundária. Esses ecossistemas abarcam alta diversidade biológica, são chave para diversos processos ecológicos, cumprem um papel importante na hidrologia e nos ciclos biogeoquímicos da bacia e oferecem benefícios ambientais às populações locais dos países amazônicos (WWF, 2013).

O regime de inundação da Bacia Amazônica é um processo ecológico chave para criar e manter esses

ecossistemas. Por isto, é importante manter este processo funcional desde as nascentes dos rios até as planícies de inundação, baseado no conceito de rio contínuo (VANOTTE et al., 1980). Os páramos andinos contam com importantes áreas de nascentes e cabeceiras de rios que formam os tributários da Bacia Amazônica. Portanto, é necessário conhecer quais são as áreas-chave de páramo para propor formas de manejo e proteção.

Devido à fragilidade, diversidade biológica e importância socioeconômica destes ecossistemas, a proteção das cabeceiras da bacia e a conservação e o uso dos páramos – ecossistemas com predominância de *Mauritia flexuosa*, *Euterpe oleracea* e *Bambusa Sp* e zonas úmidas – torna-se uma importante contribuição para o enfrentamento ao desmatamento na Bacia Amazônica.

## Objetivo geral

Promover a proteção e a conservação dos recursos hídricos nas cabeceiras e partes baixas da bacia, predominantemente nos pântanos, páramos e zonas úmidas, para reduzir os impactos e ameaças na bacia do rio Amazonas.

## Objetivos específicos

1. Identificar e analisar o estado dos pântanos, páramos e zonas úmidas andinos que se alojam em cabeceiras e partes baixas da Bacia Amazônica.
2. Investigar tecnologias apropriadas para o manejo integral sustentável de cabeceiras de bacia com ênfase nos pântanos e zonas úmidas amazônicos.
3. Integrar um sistema de informação regional por meio das plataformas existentes em torno dos efeitos do desmatamento.
4. Identificar e priorizar as ameaças e alternativas de mitigação nas cabeceiras e partes baixas, com predominância de páramos e zonas úmidas amazônicos.
5. Contar com um Plano de Manejo Integral para a proteção de cabeceiras, páramos e zonas úmidas na Bacia Amazônica.

### Atividades

1. Inventário dos ecossistemas de importância nas cabeceiras da bacia, nos páramos e zonas úmidas amazônicas.
2. Identificar os problemas de manejo e as ameaças naturais, bem como as atividades econômicas e os benefícios sociais relacionados com o desmatamento.
3. Identificar o impacto do desmatamento nas partes de cabeceira da bacia, páramos e zonas úmidas amazônicas.
4. Gerar diretrizes para a elaboração dos planos de ordenamento territorial envolvendo os páramos, ecossistemas predominantemente formados por *Mauritia flexuosa*, *Euterpe oleracea* e *Bambusa Sp* e zonas úmidas amazônicas.
5. Implementar o Plano de Manejo Regional, de uso sustentável de cabeceiras, páramos e zonas úmidas na Bacia Amazônica.

### Produtos

- Um diagnóstico do estado da arte e os problemas de manejo das cabeceiras da bacia, páramos e zonas úmidas amazônicas.
- Um Plano de Manejo Integral Regional das cabeceiras, páramos e zonas úmidas na Bacia Amazônica.

### Resultados

- Capacidade dos Países Amazônicos para o manejo regional e nacional sustentável das cabeceiras de bacia, dos pântanos, dos ecossistemas e das zonas úmidas amazônicas.



### Cronograma

ATIVIDADES	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Inventário dos ecossistemas de importância nas cabeceiras da bacia, nos páramos e zonas úmidas amazônicas.	● ● ● ●				
Identificar os problemas de manejo e as ameaças naturais, bem como as atividades econômicas e os benefícios sociais relacionados com o desmatamento.		● ● ● ●			
Identificar o impacto do desmatamento nas partes de cabeceira da bacia, páramos e zonas úmidas amazônicas.			● ● ● ●		
Desenvolvimento de um Plano de Manejo Integral Regional de proteção de cabeceiras, páramos e zonas úmidas na Bacia Amazônica.				● ● ● ●	
Gerar diretrizes para a elaboração dos planos de ordenamento territorial envolvendo os páramos, ecossistemas predominantemente formados por <i>Mauritia flexuosa</i> , <i>Euterpe oleracea</i> e <i>Bambusa Sp</i> e zonas úmidas amazônicas.					● ● ● ●
Implementar o Plano de Manejo Regional, de uso sustentável de cabeceiras, páramos e zonas úmidas na Bacia Amazônica.				● ● ● ● ● ● ● ●	

### Países participantes

Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela.

**Orçamento estimado:** (USD) 4.000.000





## **5.2.3 PERDA DE BIODIVERSIDADE**

### 5.2.3.1 Redução da vulnerabilidade dos ecossistemas bioaquáticos da Bacia Amazônica

**Linha Estratégica I:** Fortalecimento da Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).

**Problema Transfronteiriço Regional:** Perda de Biodiversidade.



Audiovisual-Projeto GEF Amazonas

#### Antecedentes

A perda e a deterioração da biodiversidade aquática é um dos graves problemas da Bacia Amazônica, principalmente devido à sobre-exploração pela expansão industrial e pelas práticas de produção não sustentáveis e ilegais. Isso tem gerado um desequilíbrio de ecossistemas e habitat, mudanças no comportamento e na distribuição de espécies, acentuando a vulnerabilidade dos ecossistemas e a deterioração da saúde e da qualidade de vida das populações locais.

As mudanças na biodiversidade afetam a capacidade do ecossistema para prover funções ambientais, sociais e econômicas às populações mais pobres que são especialmente dependentes desses recursos, basicamente da ictiofauna. A fragilidade dos ecossistemas bioaquáticos aumenta também pela falta de planejamento regional participativo, ordenamento territorial e jurídico em nível de bacia, e devido a conflitos sociais de interesse.

A presente Ação Estratégica tem por meta a aplicação da experiência e dos resultados da Atividade de Projeto GEF Amazonas *Manejo de ecossistemas aquáticos nas áreas críticas* (hotspots) em nível da Bacia Amazônica. A atividade foi desenvolvida como projeto piloto em quatro áreas com ecossistemas bioaquáticos críticos (no Brasil e na Colômbia) e mostrou as ameaças à ictiofauna e suas consequências sociais e econômicas para as populações locais.

### Objetivo geral

Reduzir a vulnerabilidade dos ecossistemas bioaquáticos, em especial da ictiofauna ameaçada da Bacia Amazônica, por meio de medidas estratégicas que permitam a sua sustentabilidade.

### Objetivos específicos

1. Realizar um mapeamento/zonamento ecológico e socioeconômico dos ecossistemas bioaquáticos mais vulneráveis da Bacia Amazônica a mudanças climáticas e impactos antrópicos, para melhorar seu conhecimento e ordenamento.
2. Desenvolver diretrizes e critérios mínimos regionais de boas práticas ambientais e sociais para as atividades econômicas que afetam a biodiversidade aquática da Bacia Amazônica, acordados pelos países, e mecanismos de monitoramento participativo, com especial atenção para a ictiofauna, de importância econômica para as populações locais.
3. Desenvolver um Sistema Regional de Monitoramento de Indicadores socioeconômicos e ecológicos para o ordenamento e intervenções emergentes nos ecossistemas bioaquáticos ameaçados.

### Atividades

1. Compilação e análise da informação disponível sobre ecossistemas e espécies relacionadas, priorizadas e ameaçadas.
2. Identificação e avaliação dos sistemas e metodologias

de mapeamento e zonamento; bases de dados e software e modelos de mudanças climáticas, sistemas de registro de informação; zonamento de riscos e identificação de bacias prioritárias.

3. Revisão da regulamentação relacionada aos ecossistemas aquáticos nos países amazônicos e elaboração de uma proposta regional para o seu fortalecimento/desenvolvimento.
4. Instalação de uma base de dados articulada com a Plataforma Integrada de Informação da OTCA.
5. Propostas de acordos de convênios regionais para reduzir a vulnerabilidade dos ecossistemas bioaquáticos; desenvolver ações estratégicas de conservação e proteção de ambientes bioaquáticos, com ênfase na ictiofauna.
6. Implementação de um Sistema Regional de Monitoramento de Indicadores socioeconômicos e ecológicos para o ordenamento e intervenções nos ecossistemas bioaquáticos ameaçados.

### Produtos

- Uma base de dados sobre os ecossistemas e espécies mais vulneráveis da Bacia Amazônica, articulada com a plataforma de informação e de gestão de conhecimento da OTCA.
- Um Sistema Regional de Monitoramento de Indicadores socioeconômicos e ecológicos para o ordenamento e intervenções emergentes nos ecossistemas bioaquáticos mais vulneráveis, baseados em recomendações, normas e acordos regionais ou internacionais relacionados.

### Resultados

- Fortalecimento da regulamentação nacional e capacidade de monitoramento participativo relacionado com a conservação e uso sustentável de ecossistemas bioaquáticos prioritários.
- Redução da vulnerabilidade dos ecossistemas aquáticos.

## Cronograma

ATIVIDADES	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Compilação e análise da informação disponível sobre ecossistemas e espécies relacionadas, priorizadas e ameaçadas.	● ● ●				
Identificação e avaliação dos sistemas e metodologias de mapeamento e zoneamento; bases de dados e software e modelos de mudanças climáticas, sistemas de registro de informação; zoneamento de riscos e identificação de bacias prioritárias.	● ● ●				
Revisão da regulamentação relacionada aos ecossistemas aquáticos nos países amazônicos e elaboração de uma proposta regional para o seu fortalecimento/desenvolvimento.		● ● ● ●			
Instalação de uma base de dados articulada com a Plataforma Integrada de Informação da OTCA.		● ● ● ● ● ●			
Propostas de acordos de convênios regionais para reduzir a vulnerabilidade dos ecossistemas bioaquáticos; desenvolver ações estratégicas de conservação e proteção de ambientes bioaquáticos, com ênfase na ictiofauna.			● ● ● ●		
Implementação de um Sistema Regional de Monitoramento de Indicadores socioeconômicos e ecológicos para o ordenamento e intervenções nos ecossistemas bioaquáticos ameaçados.				● ● ● ● ● ●	

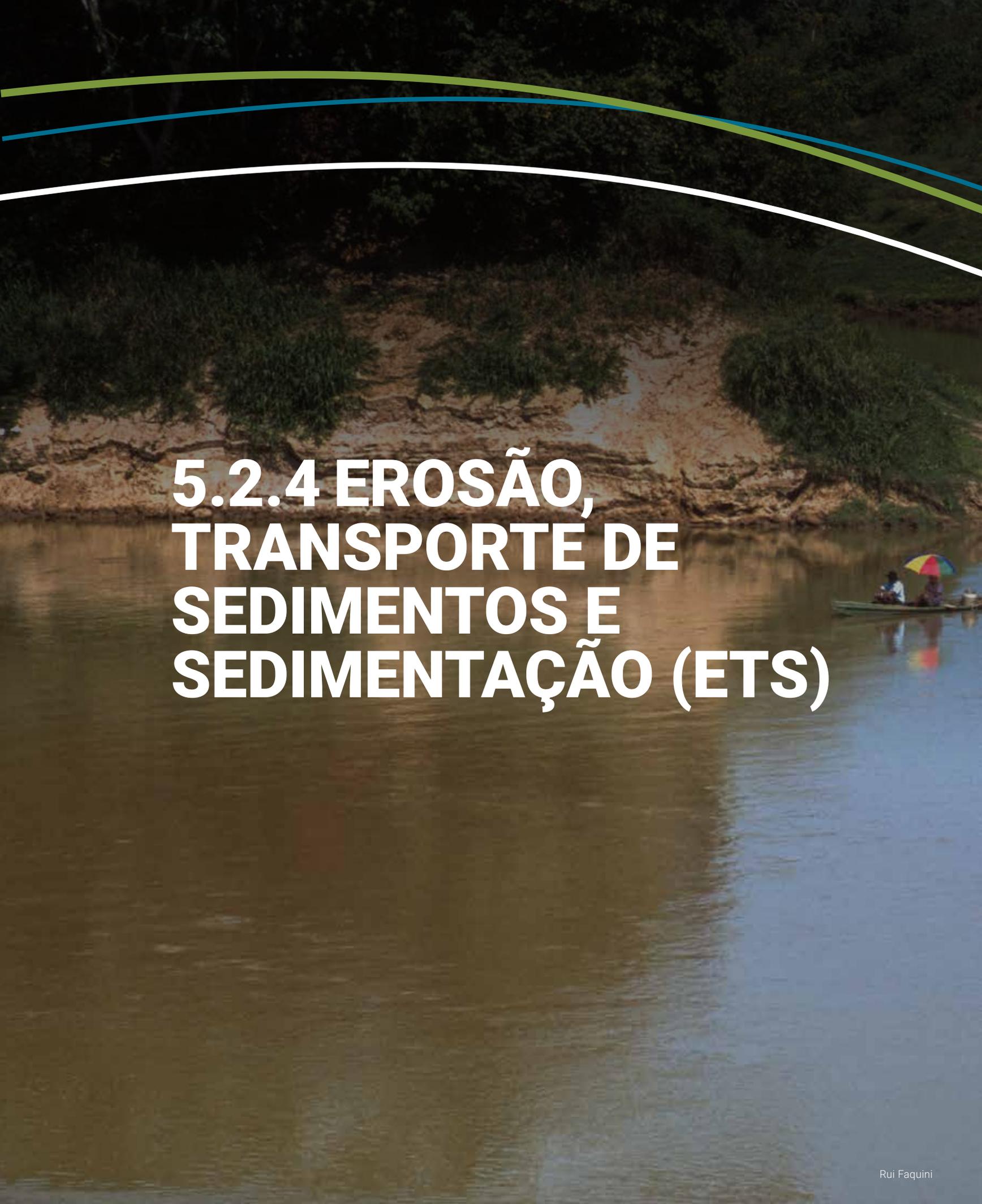
## Público-alvo

Autoridades ambientais e de água, governos, setores produtivos, populações locais.

## Países participantes

Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela.

**Orçamento estimado:** (USD) 2.120.000

A photograph of a river with a sandy bank. The water is brownish, indicating sediment. A small boat with a colorful umbrella is on the right. The background shows a dense forest. Three curved lines (green, blue, white) are at the top of the image.

## **5.2.4 EROSÃO, TRANSPORTE DE SEDIMENTOS E SEDIMENTAÇÃO (ETS)**

#### 5.2.4.1 Monitoramento dos processos de Erosão Hídrica, Transporte e Sedimentação (ETS) na Bacia Amazônica para apoiar a mitigação dos seus efeitos negativos e potencializar os efeitos positivos

**Linha Estratégica I:** Fortalecimento da Gestão Integrada de Recursos Hídricos.

**Problema Transfronteiriço Regional:** Erosão, Transporte e Sedimentação (ETS).



#### Antecedentes

Os rios são os principais agentes de transporte dos produtos da erosão (física e química) dos continentes até os mares. Além disso, as bacias hidrográficas tropicais representam as principais fontes de matéria dissolvida e partículas carregadas para os mares. A identificação, o entendimento, a definição das conexões e a quantificação (volumes e taxas) das fontes, bem como os processos de armazenamento e transporte de sedimentos locais, são componentes-chave para a compreensão da dinâmica

de consequências hidrosedimentológicas e ambientais. A Bacia do Amazonas, a maior bacia fluvial do mundo, contribui com um fluxo de 800 milhões a pouco mais de um bilhão de toneladas de sedimentos anuais, que chegam pelos rios até o Oceano Atlântico. Os sedimentos são transportados pelas correntes oceânicas para as zonas costeiras dos países na parte norte da América do Sul. O transporte da matéria está vinculado a uma série de fatores, tais como o volume de água dos rios que dependem da variabilidade do clima e as atividades

humanas, tais como a construção de represas, a mineração ilegal, o desmatamento indiscriminado e a urbanização sem planejamento.

A mudança nos padrões naturais de sedimentação nos rios gera mudanças hidrológicas e na dinâmica natural do ecossistema. Sedimentos em excesso acumulam no leito e mudam a velocidade e a dinâmica natural dos fluxos, além de impactar comunidades bióticas de fundo de rio. Também incrementam a turbidez, o que resulta em mudanças de padrões naturais de fotossíntese e cadeias alimentares, já que peixes predadores precisam de águas transparentes para alimentar-se.

Esta Ação Estratégica baseia-se nos resultados da Atividade ETS do Projeto GEF Amazonas, que foram realizadas medições de ETS na bacia do rio Madeira e em uma parte do rio Amazonas (Solimões).

A Ação Estratégica proposta será executada basicamente em três etapas: 1. Criação da Linha Base (LB-ETS) para a Bacia Amazônica a partir dos resultados do Projeto GEF Amazonas; 2. Medição anual dos indicadores da linha de base. Verificação a cada quatro anos das modificações da linha de base e proposta de ações para melhorar os indicadores.

### Objetivo geral

Apoiar os governos na realização de ações para monitorar, controlar e mitigar os problemas causados por processos de Erosão, Transporte e Sedimentação (ETS) na Bacia Amazônica, valorizando os respectivos efeitos positivos.

### Objetivos específicos

1. Estabelecer a Linha de Base e os indicadores de acompanhamento, para conhecer o estado atual dos impactos dos processos de ETS na Bacia Amazônica.
2. Identificar as áreas críticas em termos de ETS na Bacia Amazônica.
3. Melhorar as capacidades das instituições nacionais para o acompanhamento dos indicadores da Linha de Base – ETS.
4. Desenvolver um Programa Regional de Monitoramento dos processos de ETS na Bacia Amazônica.

### Atividades

1. Realizar o levantamento de informação de campo ETS nos rios da Bacia Amazônica.
2. Desenvolver protocolos, procedimentos e técnicas vinculadas a ETS em áreas críticas, por meio de um Grupo Técnico Regional (GTR) integrado pelos Países Membros da OTCA.
3. Desenvolver programas de capacitação para os técnicos envolvidos no programa regional de monitoramento.
4. Fazer o acompanhamento e monitoramento da aplicação dos protocolos, procedimentos e técnicas acordados pelo GTR.
5. Difundir os resultados obtidos pelo monitoramento dos processos e impactos ETS para contribuir com informação para a tomada de decisões.

### Produto

- Um Programa Regional de Monitoramento dos processos de Erosão, Transporte e Sedimentação (ETS).

### Resultados

- Capacidade dos países de controlar e mitigar os processos de ETS.
- Informação disponível para a tomada de decisão.

**Cronograma**

ATIVIDADES	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
Realizar o levantamento de informação de campo ETS nos rios da Bacia Amazônica.	● ●			
Desenvolver protocolos, procedimentos e técnicas vinculadas a ETS em áreas críticas, por meio de um Grupo Técnico Regional (GTR) integrado pelos Países Membros da OTCA.		● ●		
Desenvolver programas de capacitação para os técnicos envolvidos no programa regional de monitoramento.		● ● ● ●		
Fazer o acompanhamento e monitoramento da aplicação dos protocolos, procedimentos e técnicas acordados pelo GTR.			● ● ●	
Difundir os resultados obtidos pelo monitoramento dos processos e impactos ETS para contribuir com informação para a tomada de decisões.		●	●	● ●

**Público-alvo**

Autoridades ambientais e de água, governos, setores produtivos e populações locais.

**Países participantes**

Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela.

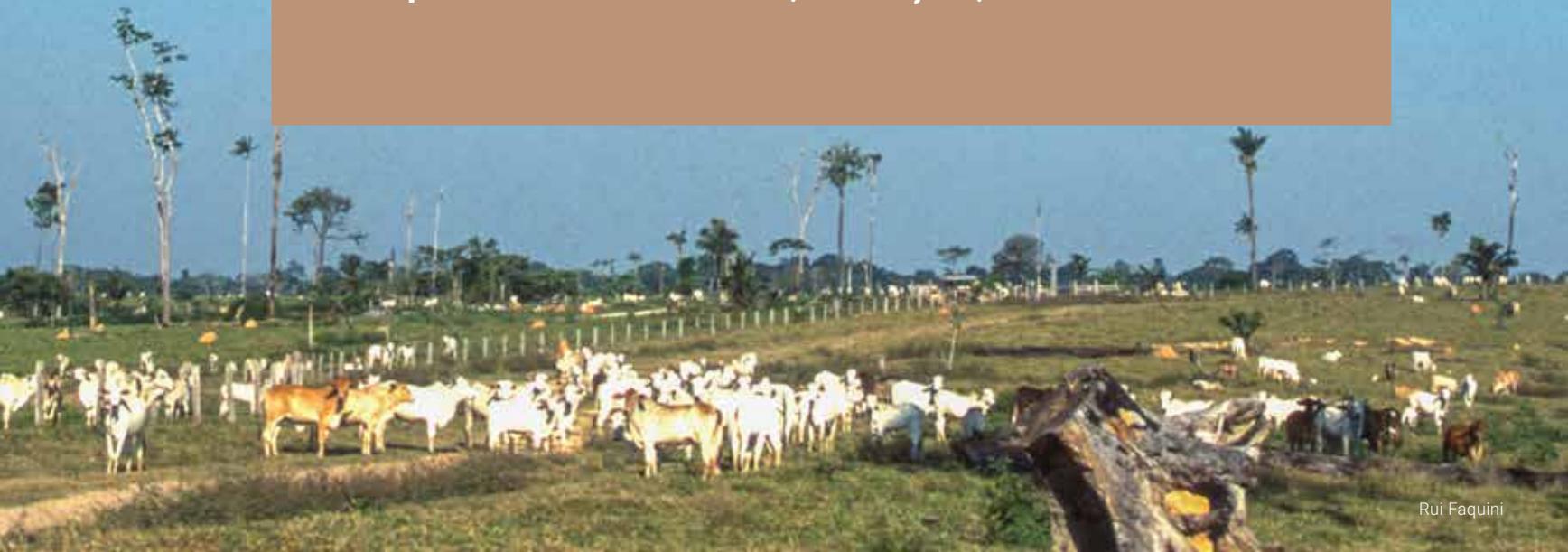
**Orçamento estimado:** (USD) 1.250.000

## 5.2.5 MUDANÇA DE USO DO SOLO

A mudança no uso do solo na Amazônia é o resultado de um processo complexo de ocupação acelerada e desordenada do território ao longo do tempo, que tem modificado a cobertura vegetal amazônica.

Pela complexidade e pelo caráter transversal deste Problema Transfronteiriço, a Ação Estratégica tem por foco principal os impactos que os processos de ocupação territorial estão causando sobre os recursos hídricos da Bacia Amazônica.

A ocupação territorial e os diferentes usos dos solos amazônicos podem causar diferentes impactos nos sistemas hídricos: erosão e sedimentação, assoreamento e poluição dos rios, modificação nos processos de escoamento, inundações, etc.



### 5.2.5.1 Programas de Ações de Resposta aos Impactos nos Recursos Hídricos causados pela atual dinâmica de Ocupação Territorial e de Uso do Solo na Bacia Amazônica

**Linha Estratégica I: Fortalecimento** da Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).

**Problema Transfronteiriço Regional:** Mudança de uso do solo.



## Antecedentes

A ocupação territorial acarreta o desmatamento, a superexploração dos recursos naturais, a mudança climática e as desigualdades sociais, perda de biodiversidade e um incremento na vulnerabilidade dos assentamentos humanos frente às perturbações naturais e aos eventos climáticos extremos.

Entre os fatores subjacentes à mudança do uso do solo incluem-se a dinâmica produtiva regional, tal qual a expansão da fronteira agrícola impulsionada pela monocultura e pela atividade pecuária; pela mineração informal; pelo desmatamento ilegal; pelo desenvolvimento de megaprojetos (represas e rodovias); pelos marcos normativos incompletos (indefinição de direitos de propriedade); pela reduzida capacidade dos governos para fazer cumprir as normas e aplicar sanções; pelo incentivo de mercado; e pelas mudanças nas atitudes e valores da população.

## Objetivo geral

Mitigar os impactos hídricos, socioeconômicos e ambientais da ocupação do território e as mudanças de uso do solo na Bacia Amazônica.

## Objetivos específicos

1. Avaliação das políticas e estratégias de uso e ocupação do território amazônico em cada País Membro da OTCA.
2. Geração de cenários de avaliação da dinâmica de urbanização e projeção de impactos hídricos na bacia causados pela atual dinâmica de ocupação territorial e das mudanças de uso dos solos.
3. Desenvolvimento de uma proposta regional de gestão integrada para mitigar os impactos hídricos, socioeconômicos e ambientais da ocupação desordenada da terra e as mudanças do uso do solo na Bacia Amazônica.

## Atividades

1. Analisar em cada país amazônico as estruturas políticas, legais, socioculturais, históricas, econômicas e as competências institucionais relacionadas com a ocupação territorial na Bacia Amazônica.
2. Analisar a dinâmica dos processos socioeconômicos, políticos e culturais da urbanização nas regiões amazônicas.
3. Caracterizar as atividades econômicas, projetos e programas de investimento público e privado; identificar as capacidades produtivas da terra; os impactos ambientais decorrentes da ocupação territorial e identificar ações que permitam reverter conflitos de uso da terra.
4. Fortalecer as estruturas nacionais e suas capacidades institucionais para mitigar os impactos sobre os recursos hídricos, socioeconômicos e ambientais da ocupação territorial e as mudanças de uso do solo na Bacia Amazônica.

## Produtos

- Cenários de desenvolvimento e mudanças no uso do solo para a Bacia Amazônica.
- Uma proposta regional de políticas e de gestão integrada para mitigar os impactos hídricos, socioeconômicos e ambientais da ocupação desordenada da terra e as mudanças do uso do solo na Bacia Amazônica.

## Resultados

- Capacitação e compromissos das instituições nacionais no controle dos impactos nos recursos hídricos decorrentes de processos de ocupação territorial e uso dos solos amazônicos.

## Cronograma

ATIVIDADES	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
Analisar em cada país amazônico as estruturas políticas, legais, socioculturais, históricas, econômicas e as competências institucionais relacionadas com a ocupação territorial na Bacia Amazônica.	● ● ● ●			
Analisar a dinâmica dos processos socioeconômicos, políticos e culturais da urbanização nas regiões amazônicas.		● ● ● ●		
Caracterizar as atividades econômicas, projetos e programas de investimento público e privado; identificar as capacidades produtivas da terra; os impactos ambientais decorrentes da ocupação territorial e identificar as ações que permitam reverter conflitos de uso da terra.			● ● ● ●	
Fortalecer as estruturas nacionais e suas capacidades institucionais para mitigar os impactos sobre os recursos hídricos, socioeconômicos e ambientais da ocupação territorial e as mudanças de uso do solo na Bacia Amazônica.				● ● ● ●

## Público-alvo

- Governos locais, regionais/estaduais, nacionais/federais dos países da Bacia Amazônica.
- Sociedade civil, comunidades, associações locais e usuários.

## Países participantes

Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela.

**Orçamento estimado:** (USD) 2.600.000

### 5.3 Adaptação à Variabilidade e à Mudança Climática

Entre o ano 2005 e 2014, fortes estiagens castigaram a Bacia Amazônica, provocando a morte de milhares de toneladas de peixes e dramáticos impactos sociais e econômicos para as comunidades ribeirinhas. Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais do Brasil (INPE), as possibilidades de ocorrência de períodos de seca intensa na região amazônica podem aumentar dos atuais 5% (uma forte estiagem a cada 20 anos) para 50% em 2030, chegando até os 90% em 2100 (MARENGO, 2008). De fato, nesse período, ocorreram três (3) eventos de estiagem significativa na região, as secas de 2005, 2010 e 2014. A seca de 2010, com registro de 13,63 m de nível mínimo no Porto de Manaus (Brasil) foi a pior registrada em 102 anos de monitoramento, com intervalo de 5 anos entre cada ocorrência.

Com relação às inundações, destaca-se a ocorrida na bacia do rio Madeira, em fevereiro de 2014, afetando os estados brasileiros do Acre e Rondônia, com importantes cotas máximas registradas no rio Madeira. Em março de 2014 se registrou em Porto Velho (Rondônia, Brasil) um fluxo de 56.000 m<sup>3</sup>/s, em vez da descarga máxima climatológica de 38.000 m<sup>3</sup>/s. Frente a essa situação, foi decretado estado de calamidade em Rio Branco por quase dois meses. De fato, dois meses seguidos com precipitação de quase o dobro do valor médio em uma vasta região provocaram a maior inundações da história do rio Madeira, deixando aproximadamente 100.000 famílias desamparadas. De acordo com a prefeitura de Porto Velho, os custos para a reconstrução chegaram a 1,7 bilhões de dólares.



Os impactos sociais, econômicos e ambientais causados pela variabilidade climática crescente devem ser enfrentados tanto por meio da instalação de uma rede de estações hidrometeorológicas e um sistema de observação de indicadores climatológicos, como por meio de sistemas de alerta precoce e modelos de gestão de riscos hidroclimáticos.

As Ações Estratégicas propostas se baseiam em experiências-pilotos realizadas pelo Projeto GEF Amazonas, como o sistema de alerta precoce da região transfronteiriça do MAP (que envolve Brasil, Peru e Bolívia), o modelo de gestão de riscos hidroclimáticos testados na bacia do rio Purus e o Atlas de Vulnerabilidade Hidroclimática da Bacia Amazônica.

**Tabela 12.** Ações Estratégicas para a Adaptação à Variabilidade e à Mudança Climática



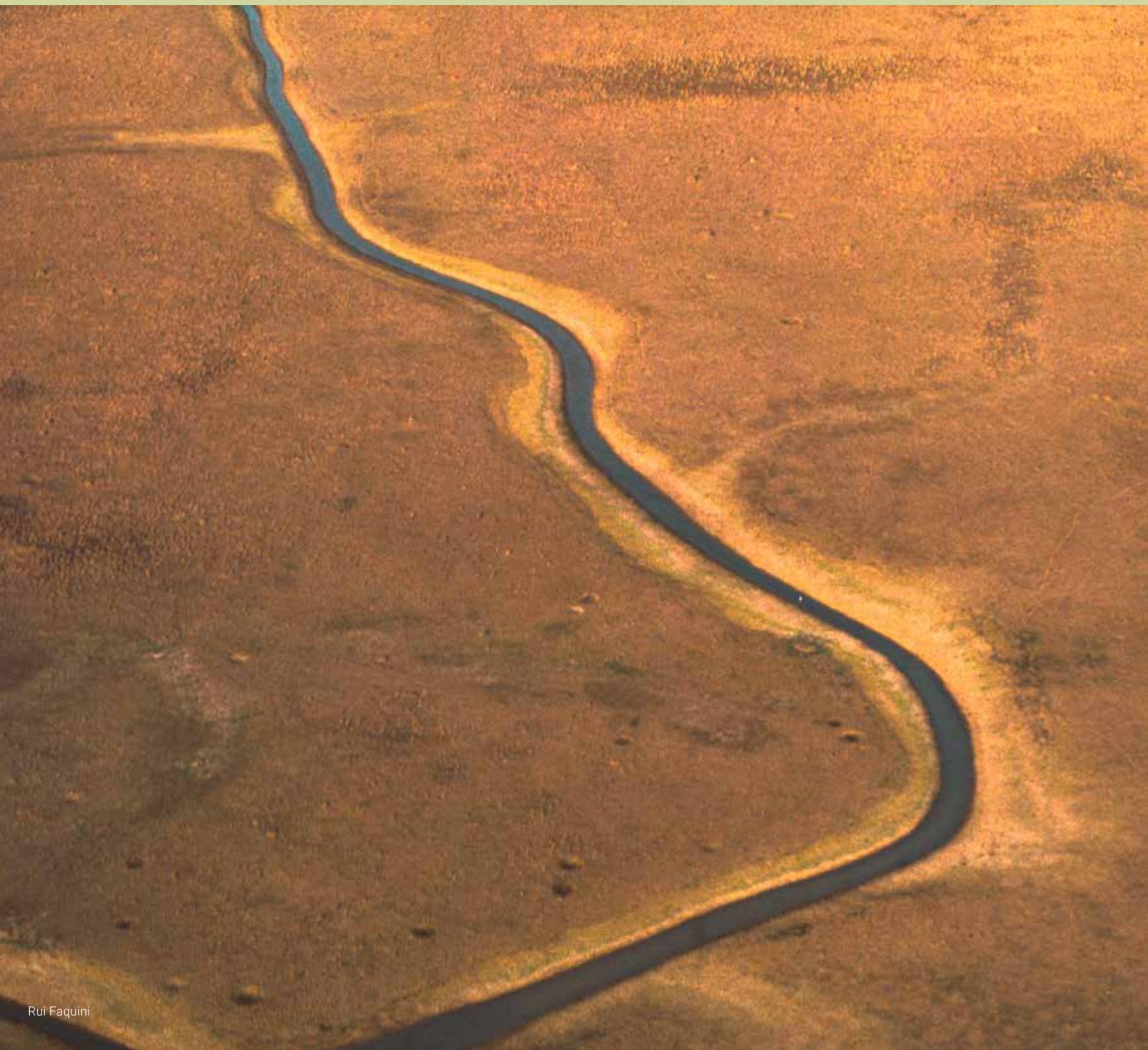
An aerial photograph of a vast, green landscape, likely a wetland or floodplain. A narrow, winding waterway flows through the center, surrounded by numerous tall palm trees. The water reflects the sky, and the surrounding land is a mix of vibrant green and brownish-green, suggesting varying water levels or soil types. The top of the image features three curved, overlapping lines in white, blue, and green, which serve as a decorative header element.

# 5.3.1 EVENTOS HIDROCLIMÁTICOS EXTREMOS

### 5.3.1.1 Implementação de uma Rede de Monitoramento Hidrometeorológico Regional na Bacia Amazônica

**Linha Estratégica II:** Adaptação à Variabilidade e à Mudança Climática.

**Problema Transfronteiriço Regional:** Eventos Hidroclimáticos Extremos.



## Antecedentes

O monitoramento hidrometeorológico de uma bacia com dimensões continentais requer a instalação e operação de uma rede de equipamentos, instalados nos pontos estratégicos do sistema fluvial amazônico, e um esforço concentrado e permanente dos Países Membros da OTCA para superar as limitações técnicas e financeiras.

Para alcançar esse objetivo, a estruturação de uma Rede de Monitoramento Hidrometeorológico na Bacia Amazônica foi acordada em dois encontros técnicos em Brasília (08/2013 e 08/2014) entre os oito países da OTCA.

Inicialmente, foram identificados seis pontos de monitoramento hidrometeorológico localizados na Colômbia, Peru e Bolívia, para a implementação da chamada *Iniciativa Piloto da Rede de Monitoramento da Bacia Amazônica*, como primeiro passo de uma rede regional. Nesses pontos serão implementadas todas as ações relacionadas ao monitoramento, campanhas de medições de descarga líquidas, de qualidade da água, sedimentos e a transmissão automática de dados por telemetria. Os seis pontos inicialmente propostos da Iniciativa Piloto estão localizados nos seguintes países e rios (Tabela 13).

**Tabela 13.** Pontos de amostragem da Rede de Monitoramento Hidrometeorológico da Iniciativa Piloto

Ponto	Localização	País
1	Foz do rio Madre de Dios, no rio Beni	Bolívia
2	Rio Madre de Dios, próximo à cidade Porto Maldonado	Bolívia
3	Rio Marañon, próximo à cidade de Iquitos	Peru
4	Rio Napo, próximo à fronteira do Peru e Equador	Peru
5	Rio Purui	Colômbia
6	Rio Cuiari	Colômbia

A Venezuela, posteriormente, no marco de seu projeto piloto, propõe a instalação de estações automatizadas de medição de parâmetros hidroclimáticos e hidrométricos para fortalecer sua rede hidrometeorológica, no âmbito da Bacia Amazônica venezuelana. A instalação desses equipamentos permitirá somar dois pontos, os quais estão localizados no braço Casiquiare-Tamatama e no município Rio Negro, da Venezuela, para um total de oito pontos agregados à rede de monitoramento regional.

A Ação Estratégica proposta levará em consideração as experiências da Iniciativa Piloto e propõe a expansão da rede para toda a Bacia Amazônica, com o apoio e comprometimento dos Países Membros envolvidos para eleger a localização específica e garantir a operação das estações a serem instaladas. Esse monitoramento tem sinergia com as ações estratégicas de monitoramento de qualidade da água e sedimentação, além de ser uma base importante para possibilitar o sistema de alerta e prognóstico de adaptação da bacia frente a eventos climáticos extremos baseados nos dados gerados pela rede.

### Objetivo geral

Estabelecer os mecanismos necessários para o intercâmbio de informação hidrometeorológica entre os países da Bacia Amazônica com a finalidade de contribuir para a GIRH.

### Objetivos específicos

1. Promover uma articulação entre as instituições nacionais responsáveis pelo monitoramento hidrometeorológico na Bacia Amazônica.
2. Estabelecer protocolos e acordos para o intercâmbio de informação hidrometeorológica entre os países.
3. Implementar uma Rede de Monitoramento Hidrometeorológico (RMHM) para a Bacia Amazônica.
4. Capacitar os técnicos para a operação e manutenção da RMHM.
5. Identificar as fontes de financiamento para a implementação da RMHM da Bacia Amazônica.



O Projeto GEF Amazonas implementou o Sistema Trinacional de Alerta Antecipado na região MAP. O equipamento foi entregue e a equipe foi treinada para operar a plataforma Terra MA2. (Cobija, 5 de dezembro de 2013).

### Atividades

1. Definir um modelo de articulação institucional, identificando as entidades participantes e as contrapartes dos países envolvidos.
2. Elaborar os protocolos de procedimentos de armazenamento, transmissão e concessão de dados hidrometeorológicos, por meio de um Grupo Técnico Regional (GTR) integrado pelos Países Membros da OTCA.
3. Compatibilizar as tecnologias e a infraestrutura técnica para o monitoramento hidrometeorológico.
4. Implementar e operacionalizar a RMHM com o apoio das entidades locais/nacionais de suporte técnico operacional.
5. Planejar e implementar programas de capacitação aos técnicos vinculados à gestão da RMHM.
6. Realizar um inventário de fontes financeiras para implementar a RMHM.
7. Difundir os resultados obtidos da RMHM para a tomada de decisão institucional entre países.

### Produto

- Rede de Monitoramento Hidrometeorológico (RMHM) para a Bacia Amazônica implementada e em operação.

### Resultados

- Aumento da integração institucional e capacitação dos países amazônicos no Monitoramento e Gestão Regional dos Recursos Hídricos.
- Capacidade de tomada de decisão baseada na disponibilidade da informação em nível regional.

## Cronograma

ATIVIDADES	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
Definir um modelo de articulação institucional, identificando as entidades participantes e as contrapartes dos países envolvidos.	● ●			
Elaborar os protocolos de procedimentos de armazenamento, transmissão e concessão de dados hidrometeorológicos, por meio de um Grupo Técnico Regional (GTR) integrado pelos Países Membros da OTCA.		● ● ● ●		
Compatibilizar as tecnologias e a infraestrutura técnica para o monitoramento hidrometeorológico.		● ● ● ●		
Implementar e operacionalizar a RMHM com o apoio das entidades locais/nacionais de suporte técnico operacional.		● ● ● ●		
Planejar e implementar programas de capacitação aos técnicos vinculados à gestão da RMHM.			● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	
Realizar um inventário de fontes financeiras para implementar a RMHM.				●
Difundir os resultados obtidos pela RMHM para a tomada de decisão institucional entre países.				●

## Público-alvo

Autoridades governamentais do meio ambiente, da água e dos recursos naturais; usuários da água; governos; setores produtivos; e populações locais.

## Países participantes

Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela.

**Orçamento estimado:** (USD) 3.300.000

### 5.3.1.2 Implementação de Sistemas de Prognóstico e Alerta a Eventos Hidroclimáticos Extremos (estiagens e inundações)

**Linha Estratégica II:** Adaptação à Variabilidade e à Mudança Climática.

**Problema Transfronteiriço Regional:** Eventos Hidroclimáticos Extremos.



## Antecedentes

Esta Ação Estratégica baseia-se na experiência do *Sistema de Alerta da Região Transfronteiriça do MAP* e nas informações do *Atlas de Vulnerabilidade Hidroclimática da Amazônia*, ambos desenvolvidos pelo Projeto GEF Amazonas, e está vinculada à proposta da instalação da *Rede de Monitoramento Hidrometeorológico (RMHM)* na Bacia Amazônica. A prevenção da sociedade frente a eventos climáticos extremos é chave para a adaptação a mudanças climáticas que estão se tornando mais frequentes e intensas nas bacias, especialmente as secas ao leste da bacia e as inundações a oeste. O Estado do Acre, no Brasil, tem sofrido com eventos extremos nos últimos anos e já instalou uma “sala de situação”, com o apoio da Agência Nacional de Águas do Brasil, para prever eventos climáticos extremos e preparar a população para adotar medidas preventivas.

## Objetivo geral

Reduzir riscos e desenvolver respostas de Adaptação das Populações Amazônicas aos efeitos da variabilidade e das mudanças climáticas, principalmente em eventos hidrometeorológicos extremos (estiagens e inundações).

## Objetivos específicos

1. Identificar, avaliar e classificar as áreas de risco de eventos hidrometeorológicos extremos na Bacia Amazônica (estiagens e inundações).
2. Capacitar os atores envolvidos em Recursos Hídricos, Tecnologias de Monitoramento Hidrológico, Sistemas de Alerta e Planos de Adaptação e Contingência a Eventos Extremos.
3. Implantar e operacionalizar Sistemas de Prognóstico e Alerta nas principais áreas de risco da Bacia Amazônica.
4. Implementar um Plano de Adaptação e Contingência a Eventos Extremos para a Bacia Amazônica.

## Atividades

1. Identificar e classificar áreas de risco hidrológico da Bacia Amazônica.
2. Avaliar a experiência do Sistema de Alerta implementado na região MAP.
3. Formar os recursos humanos nas áreas de: Gestão de Recursos Hídricos; Tecnologias de Monitoramento Hidrológico; Sistemas de Prognóstico e Alerta; Planos de Adaptação e Contingência a Eventos Extremos.
4. Implementar e operacionalizar Sistemas de Prognóstico e Alerta nas principais áreas de risco da Bacia Amazônica.
5. Desenvolver um Plano Regional de Adaptação e Contingência a Eventos Hidroclimáticos Extremos de médio e longo prazos para a Bacia Amazônica, com base na experiência prática da operação e avaliação periódica dos Sistemas de Prognóstico e Alerta.

## Produtos

- Sistemas de Prognóstico e Alerta implementados e operando nas regiões mais sensíveis a eventos hidroclimáticos extremos da Bacia Amazônica.
- Um Plano Regional de Adaptação e Contingência para enfrentar os efeitos da Variabilidade Climática para a Bacia Amazônica.

## Resultados

- Redução significativa das perdas econômicas e sociais nas regiões amazônicas afetadas por Eventos Hidroclimáticos Extremos.



### 5.3.1.3 Implementação de um Modelo de Gestão de Risco e Capacidade Institucional de Adaptação à Mudança Climática na Bacia Amazônica

**Linha Estratégica II:** Adaptação à Variabilidade e à  
Mudança Climática.

**Problema Transfronteiriço Regional:** Eventos  
Hidroclimáticos Extremos.



### Antecedentes

Os modelos de gestão de riscos são instrumentos importantes para os governos e administrações locais e regionais em sua capacidade de adaptação e reação rápida e eficiente frente a riscos de ocorrência de eventos hidroclimáticos extremos.

Como base para a execução desta ação estratégica, ressalta-se a experiência da criação de um modelo de gestão de riscos decorrentes das mudanças climáticas na bacia transfronteiriça do rio Purus e no Atlas de Vulnerabilidade Hidroclimática, ambos desenvolvidos no âmbito do Projeto GEF Amazonas.

### Objetivo geral

Melhorar a capacidade de gestão de risco e de adaptação à mudança climática na Bacia Amazônica.

### Objetivos específicos

1. Identificar a capacidade de resposta dos governos locais e/ou regionais amazônicos dos Países Membros da OTCA aos eventos hidroclimáticos extremos.
2. Selecionar o modelo de gestão de risco e adaptação à vulnerabilidade hidroclimática adequado para as áreas de risco escolhidas.
3. Capacitar os recursos humanos na implementação, operação e manutenção do modelo de gestão de risco e em tecnologias de adaptação a inundações e estiagens para prover água potável, alimentos, energia, moradia, transporte, saúde e saneamento ambiental.
4. Implementar e operacionalizar os modelos de gestão de risco nas áreas críticas da Bacia Amazônica, acompanhados por um Plano Regional de Gestão de Risco e um Guia de Boas Práticas.

### Atividades

1. Identificar e classificar áreas de risco hidroclimático (estiagens e inundações) na Bacia Amazônica e avaliar as experiências do projeto-piloto realizado na bacia do rio Purus.
2. Capacitar os recursos humanos necessários em gestão de recursos hídricos e em tecnologias de adaptação a inundações e estiagens para prover água potável, alimentos, energia, moradia, transporte, saúde e saneamento ambiental.
3. Adquirir equipamentos, implementar e executar os modelos de gestão de risco nas principais áreas críticas da Bacia Amazônica.
4. Elaborar um Guia de Boas Práticas sobre Vulnerabilidade Hidroclimática da Bacia Amazônica, validado por meio de reuniões com a população local das áreas afetadas por inundações e estiagens.

### Produtos

- Modelos de gestão de risco implementados nas áreas críticas da Bacia Amazônica, acompanhados por um Plano Regional de Gestão de Risco e um Guia de Boas Práticas.

### Resultados

- Governos e administrações locais e regionais fortalecidos em sua capacidade de adaptação e reação rápida e eficiente frente a riscos de ocorrência de eventos hidroclimáticos extremos.
- Reduzida vulnerabilidade das comunidades ribeirinhas frente a eventos climáticos extremos.

## Cronograma

ATIVIDADES	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Identificar e classificar áreas de risco hidroclimático (estiagens e inundações) na Bacia Amazônica e avaliar as experiências do projeto-piloto realizado na bacia do rio Purus.	● ● ● ●				
Capacitar os recursos humanos necessários em gestão de recursos hídricos e em tecnologias de adaptação a inundações e estiagens para prover água potável, alimentos, energia, moradia, transporte, saúde e saneamento ambiental.	● ● ● ● ●				
Adquirir equipamentos, implementar e executar os modelos de gestão de risco nas principais áreas críticas da Bacia Amazônica.			● ● ● ● ●		
Elaborar um Guia de Boas Práticas sobre Vulnerabilidade Hidroclimática da Bacia Amazônica, validado por meio de reuniões com a população local das áreas afetadas por inundações e estiagens.				● ● ● ● ● ● ● ●	

## Público-alvo

Autoridades governamentais locais e regionais, setores produtivos e populações locais.

## Países participantes

Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela.

**Orçamento estimado:** (USD) 2.400.000

### 5.3.1.4 Desenvolvimento e Implementação do Sistema Integrado de Monitoramento da Vulnerabilidade e Adaptação à Mudança Climática na Bacia Amazônica

**Linha Estratégica II:** Adaptação à Variabilidade e à Mudança Climática.

**Problema Transfronteiriço Regional:** Eventos Hidroclimáticos Extremos.

#### Antecedentes

Recentemente, muitos países desenvolveram sistemas de monitoramento, observação e compreensão da dimensão e da natureza das mudanças climáticas para poder subsidiar ações de prevenção e adaptação.

A Ação Estratégica tem por meta selecionar, validar e monitorar os indicadores de variabilidade climática e as mudanças climáticas na Bacia Amazônica. Os indicadores diferem entre os países amazônicos e recomenda-se que estes sejam objeto de discussão e sejam selecionados por especialistas competentes de cada país, que conhecem as fragilidades e vulnerabilidades, bem como as potencialidades e limitações institucionais locais.

Há impactos diretos e indiretos das mudanças climáticas que acontecem em cadeia e são classificados em dois níveis principais:

- **Indicadores Primários** para monitorar os efeitos das mudanças climáticas observáveis nos meios físicos. Em linhas gerais, os indicadores primários, também chamados indicadores essenciais pela Organização Mundial de Meteorologia (OMM), são os mesmos para países em regiões do globo com condições físico-geográficas similares:
- **Indicadores Atmosféricos**
  - » Monitoramento em Superfície.
  - » Monitoramento em Altitude.
  - » Monitoramento de Química Atmosférica.

- **Indicadores Hídricos**
  - » Monitoramento de Águas Superficiais Interiores (Ação Estratégica prevista no PAE).
  - » Monitoramento da Zona Costeira e do Mar Continental.
- **Indicadores Secundários** para monitorar os impactos sobre os ecossistemas e sobre os sistemas sociais. São mais complexos e tendem a mudar, de acordo com as diferentes formas de vulnerabilidade socioeconômica de países e grupos sociais.

Adicionalmente, é preciso proporcionar à Bacia Amazônica uma rede institucional de regulamentação e de gestão de vulnerabilidade e adaptação aos riscos de mudança climática; um programa de capacitação permanente; manuais técnicos e de tecnologias de adaptação (água, energia, alimentos, saúde, moradia e transporte); a identificação e o fomento à integração de ações para mitigar e adaptar-se à variabilidade climática.

#### Objetivo geral

Estabelecer mecanismos que permitam identificar os efeitos da mudança climática na Bacia Amazônica para a adaptação e redução da vulnerabilidade.

#### Objetivos específicos

1. Identificar a situação atual dos sistemas de monitoramento de vulnerabilidade e adaptação climática.
2. Determinar os pontos para a medição dos Indicadores em cada país e a infraestrutura associada.
3. Capacitar os técnicos para o monitoramento de vulnerabilidade, adaptação à mudança climática na Bacia Amazônica.
4. Desenvolver, implementar e pôr em operação o Sistema de Monitoramento, Prevenção e Adaptação à Mudança Climática na Bacia Amazônica SIMA-Amazonas.



### 5.3.1.5 Proteção de Regiões Costeiras sob a influência do Aumento do Nível do Mar

**Linha Estratégica II:** Adaptação à Variabilidade e à Mudança Climática.

**Problema Transfronteiriço Regional:** Eventos Hidroclimáticos Extremos.



Rui Faquini

#### Antecedentes

A atividade do Projeto GEF Amazonas “*Adaptação ao aumento do nível do mar na ilha de Marajó*” produziu resultados importantes para compreender os impactos sobre a sociedade e sobre os ecossistemas costeiros devidos à elevação do nível do mar causada pela mudança climática.

Os resultados da atividade podem ser adotados em maior escala para desenvolver uma ação estratégica para proteger áreas costeiras similares em países amazônicos.

Os problemas causados pelo aumento do nível do mar incluem: a perda do território de áreas agrícolas e a destruição de manguezais.

Para enfrentar esses problemas, podem ser utilizadas diferentes medidas de baixo impacto ecológico, conhecidas e implementadas em outras partes do mundo, para evitar a erosão, fixar sedimentos para recuperar a terra e restaurar florestas de manguezais danificados ou destruídos.

#### Objetivo geral

Implementar medidas de adaptação para proteger os ecossistemas costeiros e as comunidades que vivem em zonas costeiras ameaçadas do Suriname e da Guiana, afetadas pelos impactos do aumento do nível do mar.

#### Objetivos específicos

1. Implementar um SIG para realizar a delimitação precisa e a caracterização das zonas costeiras em perigo e sob erosão.
2. Criar um observatório para monitorar a dinâmica da linha costeira em transformação.
3. Selecionar e implementar sistemas adequados de captura de sedimentos e de regulação das ondas para reduzir sua energia e para recuperar território perdido.
4. Restaurar os manguezais danificados.

### Atividades

1. Compilar dados secundários e primários para desenvolver a linha de base da informação para a implementação do SIG.
2. Reunir dados periódicos para o SIG e criar um modelo para controlar a dinâmica da linha costeira mutante.
3. Selecionar e prover o material adequado para a construção de sistemas de regulação de ondas e de captura de sedimentos de acordo com as diretrizes estabelecidas.
4. Restaurar o meio ambiente aquático e plantar as espécies requeridas para a restauração dos manguezais danificados.

### Produtos

- Um observatório para monitorar a dinâmica da linha costeira em transformação.
- Sistemas de captação de sedimentos.
- Sistemas de regulação de ondas.
- Manguezais restaurados.

### Resultado

- Ecossistemas restaurados e comunidades protegidas de efeitos decorrentes do aumento do nível do mar.

### Cronograma

ATIVIDADES	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
Compilar dados secundários e primários para desenvolver a linha de base da informação para a implementação do SIG.	● ● ●			
Reunir dados periódicos para o SIG e criar um modelo para controlar a dinâmica da linha costeira mutante.	● ●	●	●	●
Selecionar e prover o material adequado para a construção de sistemas de regulação de ondas e de captura de sedimentos de acordo com as diretrizes estabelecidas.	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●			
Restaurar o meio ambiente aquático e plantar as espécies requeridas para a restauração dos manguezais danificados.	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●			

**Orçamento estimado:** (USD) 2.600.000





## **5.3.2 PERDA DE GELEIRAS**

### 5.3.2.1 Desenvolvimento e Implementação de Medidas de Adaptação ao Retrocesso de Geleiras nos Andes da Bacia Amazônica

**Linha Estratégica II:** Adaptação à Variabilidade e à Mudança Climática.

**Problema Transfronteiriço Regional:** Perda de geleiras.

#### Antecedentes

Estimativas do Painel Internacional de Mudança Climática (IPCC) indicam que o aquecimento nos Andes Centrais geraria uma desaparecimento ou redução significativa das geleiras, o que afetaria o fornecimento de água em comunidades e centros urbanos localizados nas áreas mais baixas das Cordilheiras Andinas.

As causas principais da perda das geleiras, bem como a diminuição de sua extensão e volume, são as seguintes:

- O efeito estufa.
- O fenômeno El Niño.
- A dinâmica vulcânica regional que afeta a troposfera, as geleiras, a flora e a fauna dos ecossistemas de montanha.
- A atividade industrial, o urbanismo, o aumento dos sistemas de transporte e a mineração extrativista.
- As encostas íngremes das geleiras dificultam a acumulação de neve e podem produzir grandes avalanches como resultado de atividades sísmicas na região.

O retrocesso das geleiras tem efeitos sobre a disponibilidade de recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) nas regiões inferiores. A Ação Estratégica analisa os efeitos e consequências do processo de derretimento das geleiras para o abastecimento e disponibilidade de recursos hídricos em comunidades e cidades localizadas nessas regiões de influência das geleiras.

#### Objetivo geral

Desenvolver mecanismos para implementar medidas de adaptação dos processos de regressão das geleiras em regiões de influência dos Andes Centrais na Bacia Amazônica.

#### Objetivos específicos

1. Determinar a linha de base do estado atual das geleiras dos Andes Centrais, na Bacia Amazônica.
2. Avaliar a disponibilidade dos recursos hídricos a partir de fontes glaciares e lagos nos Andes Centrais da Bacia Amazônica.
3. Elaborar e implementar medidas de adaptação aos efeitos da perda de geleiras sobre os recursos hídricos para comunidades e/ou centros urbanos localizados nos Andes Centrais da Bacia Amazônica.

#### Atividades

1. Seleção das geleiras e lagos relevantes para o abastecimento de água nos Andes Centrais da Bacia Amazônica.
2. Realização do inventário das comunidades e/ou centros urbanos localizados em regiões de influência das geleiras nos Andes Centrais da Bacia Amazônica.
3. Implementação de medidas de prevenção e de adaptação para compensar a redução da disponibilidade de água pelo processo de regressão das geleiras nas comunidades e povoados locais afetados.
4. Integração dos países sob a influência da diminuição das geleiras, para conseguir implementar projetos de cooperação mútua.

#### Produtos

- Medidas de adaptação à perda de recursos hídricos a partir de geleiras usados em comunidades e/ou centros urbanos andinos da Bacia Amazônica.

#### Resultados

- Países integrantes da bacia amazônica capacitados para adaptar-se às consequências da diminuição das geleiras para o abastecimento de água.

## Cronograma

ATIVIDADES	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Seleção das geleiras e lagos relevantes para o abastecimento de água nos Andes Centrais da Bacia Amazônica.	● ● ●				
Realização do inventário das comunidades e/ou centros urbanos localizados em regiões de influência das geleiras nos Andes Centrais da Bacia Amazônica.		● ● ● ●			
Implementação de medidas de prevenção e de adaptação para compensar a redução da disponibilidade de água pelo processo de regressão das geleiras nas comunidades e povoados locais afetados.			● ● ● ● ●		
Integração dos países sob a influência da diminuição das geleiras, para conseguir implementar projetos de cooperação mútua.				● ● ● ● ● ● ● ●	

## Público-alvo

- Governos locais, regionais/estaduais, nacionais/ federais dos países da Bacia Amazônica.
- Sociedade civil, comunidades, associações locais e usuários.

## Países participantes

Bolívia, Colômbia, Equador e Peru.

**Orçamento estimado:** (USD) 3.150.000



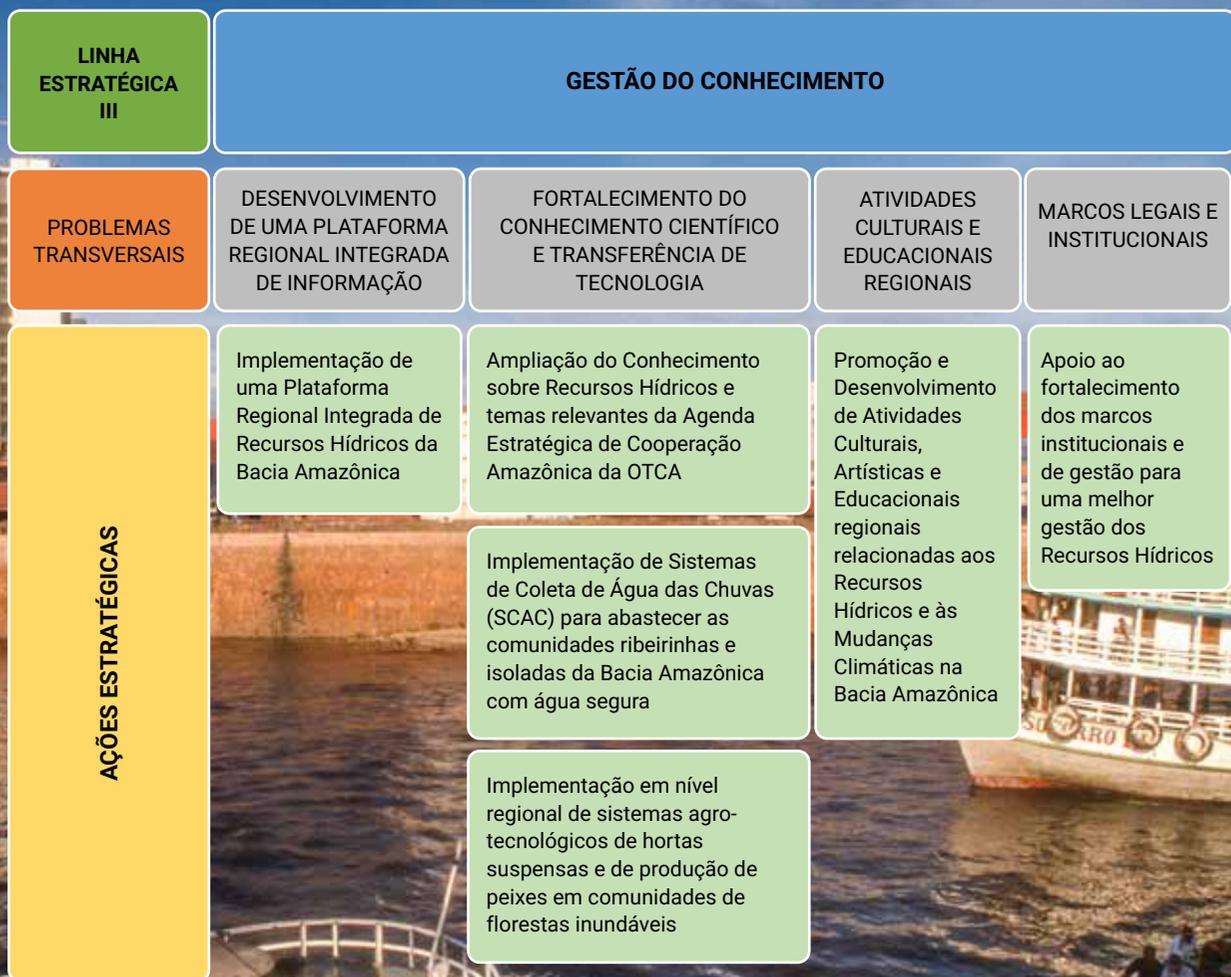
Rui Faquini

## 5.4 Gestão do Conhecimento

A Linha Estratégica “Gestão do Conhecimento” abrange quatro áreas de Problemas Transversais: *Desenvolvimento de uma Plataforma Regional Integrada de Informação sobre Recursos Hídricos da Bacia Amazônica; Fortalecimento do*

*Conhecimento Científico e Transferência de Tecnologias Replicáveis; Atividades Culturais e Educativas Regionais; e Marcos Legais e Institucionais.*

Tabela 14. Ações Estratégicas relacionadas à Gestão do Conhecimento



### 5.4.1 Desenvolvimento de uma Plataforma Regional Integrada de Informação

#### 5.4.1.1 Implementação de uma Plataforma Regional Integrada de Informação sobre Recursos Hídricos da Bacia Amazônica.

**Linha Estratégica III:** Gestão do Conhecimento.

**Problema Transfronteiriço Regional:** Desenvolvimento de uma Plataforma Regional Integrada de Informação.

#### Antecedentes

Os Workshops Nacionais de ADT indicaram a necessidade de criação de uma plataforma para um Sistema Integrado de Informação que permitisse o acesso fácil aos principais bancos de dados e sistemas de informação existentes sobre o tema dos Recursos Hídricos da Bacia Amazônica.

A Ação Estratégica a ser desenvolvida para atender a essa reivindicação dos países amazônicos baseia-se na experiência do Sistema Integrado de Informação (SII) criada pelo Projeto GEF Amazonas, que compila os resultados do projeto.

A proposta de Ação Estratégica tem como meta a ampliação regional do SII para constituir a base técnica para o desenvolvimento de uma Plataforma Regional Integrada de Informação sobre Recursos Hídricos da Bacia Amazônica. A Plataforma tem por objetivo reunir dados oficiais sobre os temas relevantes para a Gestão Integral dos Recursos Hídricos (GIRH) da Bacia Amazônica e outros temas da Agenda Estratégica de Cooperação Amazônica da OTCA.

#### Objetivo geral

Estabelecer os mecanismos, ferramentas e processos que promovam a pesquisa científica sobre GIRH na Bacia Amazônica.

#### Objetivos específicos

1. Desenvolver e implementar protocolos e acordos para o intercâmbio de dados entre os sistemas de informação existentes.
2. Criar a infraestrutura técnica da plataforma e capacitar técnicos dos Países Membros no seu uso.
3. Implementar uma Plataforma Integrada de Informações sobre Recursos Hídricos (PIRH) da Bacia Amazônica, com base na ampliação do SII do Projeto GEF Amazonas.

#### Atividades

1. Identificar instituições e sistemas de informação relacionados com a GIRH dos países amazônicos, bem como identificar protocolos existentes nos Países Membros.
2. Desenvolver marcos jurídicos adequados para o intercâmbio e integração dos bancos de dados entre instituições dos países amazônicos.
3. Implementar cursos de capacitação técnica nos países amazônicos para que a PIRH funcione.
4. Adquirir a infraestrutura necessária para a implementação da PIRH.

#### Produtos

- Uma Plataforma Regional Integrada de Informação sobre Recursos Hídricos (PIRH) da Bacia Amazônica instalada e funcionando. Acordos e convênios firmados entre as instituições GIRH participantes e a OTCA.
- Acordos e convênios firmados entre as instituições GIRH participantes e a OTCA.

#### Resultados

- Fortalecimento institucional da OTCA para implementar, gerenciar e manter uma Plataforma Integrada de Informações sobre Recursos Hídricos (PIRH) da Bacia Amazônica.
- Mecanismos, ferramentas e processos que promovam a pesquisa científica sobre GIRH na Bacia Amazônica fortalecidos.

### Cronograma

ATIVIDADES	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
Identificar instituições e sistemas de informação relacionados com a GIRH dos países amazônicos, bem como identificar protocolos existentes nos Países Membros.	● ●			
Desenvolver marcos jurídicos adequados para o intercâmbio e a integração dos bancos de dados entre instituições dos países amazônicos.		● ● ● ● ● ●		
Implementar cursos de capacitação técnica nos países amazônicos para que a PIRH funcione.		● ● ● ●		
Adquirir a infraestrutura necessária para a implementação da PIRH.			● ● ● ● ● ● ● ●	

### Público-alvo

Instituições públicas, privadas e o público em geral, interessado nos temas em questão.

### Países participantes

Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela.

**Orçamento estimado:** (USD) 1.900.000

## 5.4.2 Fortalecimento do Conhecimento Científico e Transferência de Tecnologias Replicáveis

### 5.4.2.1 Ampliação do Conhecimento Científico sobre os Recursos Hídricos e temas relevantes da Agenda Estratégica de Cooperação Amazônica da OTCA.

**Linha Estratégica III:** Gestão do Conhecimento.

**Problema Transfronteiriço Regional:** Ampliação do Conhecimento Científico e Transferência de Tecnologias Replicáveis.



## Antecedentes

Esta Ação Estratégica está voltada à identificação de projetos científicos importantes para atender às necessidades de conhecimento dos países amazônicos e da OTCA em assuntos relacionados com a GIRH e temas afins.

A implementação efetiva de uma GIRH da Bacia Amazônica e a criação de uma Plataforma de Informação Regional Amazônica requerem uma estratégia para promover pesquisas científicas sobre a proteção e uso dos recursos hídricos e outras questões ligadas às diferentes Atividades Estratégicas e iniciativas no âmbito da OTCA. Além dos Recursos Hídricos, destacam-se áreas fundamentais para a Região Amazônica, como: Biodiversidade, Desmatamento, Saúde, Povos Indígenas, Turismo, Questões Sociais, etc..

A Ação Estratégica propõe realizar um levantamento dos temas científicos mais importantes e planejar projetos de pesquisa científica prioritários para a GIRH na Bacia Amazônica, junto com o fortalecimento das Atividades e Projetos da OTCA.

## Objetivo geral

Identificação e execução de projetos científicos relacionados com a GIRH da Bacia Amazônica e temas relevantes da Agenda Estratégica de Cooperação Amazônica da OTCA.

## Objetivos específicos

1. Identificar questões de pesquisa relevantes para os conhecimentos científicos na GIRH e outras áreas estratégicas de atuação da OTCA.
2. Elaborar, formular e selecionar projetos científicos prioritários em áreas estratégicas da atuação da OTCA.

3. Identificar instituições de pesquisa nos países amazônicos com a capacidade científica instalada para executar projetos de pesquisa científica que atendam às necessidades das atividades estratégicas da OTCA.
4. Executar os projetos de pesquisa selecionados e incluir os resultados gerados na Plataforma de Informação e outros meios adequados.

## Atividades

1. Criar uma Coordenação Científica Regional (CCR) para identificar os temas prioritários para projetos de pesquisa científica, coordenar os projetos de maneira integrada e definir requisitos e normas para a formulação e execução dos projetos de pesquisa.
2. Promover oficinas com instituições e grupos de pesquisa nacionais para elaborar projetos científicos prioritários e buscar os recursos financeiros.
3. Executar os projetos por meio das instituições científicas selecionadas para divulgar os resultados.

## Produtos

- Projetos científicos executados e resultados divulgados.

## Resultados

- Ampliação do conhecimento científico e técnico sobre temas relevantes relacionados com a GIRH da Bacia Amazônica e da Agenda Estratégica de Cooperação Amazônica da OTCA e fortalecimento da Plataforma Integrada de Informação da OTCA.
- Fortalecimento da capacidade de intervenção dos países com base em conhecimento científico e tecnológico.

### Cronograma



### Público-alvo

Instituições públicas, de pesquisa, cientistas, principais atores na GIRH e o público interessado em geral.

### Países participantes

Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela.

**Orçamento estimado: (USD) 1.950.000**

#### 5.4.2.2 Implementação de Sistemas de Coleta de Águas da Chuva (SCAC) para abastecer as comunidades ribeirinhas e isoladas da Bacia Amazônica com Água Segura

**Linha Estratégica III:** Gestão do Conhecimento.

**Problema Transfronteiriço Regional:** Ampliação do Conhecimento Científico e Transferência de Tecnologias Replicáveis.



### Antecedentes

O fornecimento de água potável para as comunidades ribeirinhas e isoladas é uma necessidade básica enquadrada nos Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM), os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), nas políticas de saúde dos Países Membros da OTCA e na meta de redução dos Determinantes Sociais de Saúde (DSS). A água, como elemento indispensável para o consumo humano, precisa contar com características adequadas para prevenir doenças e problemas de saúde resultantes de agentes infecciosos, parasitas e contaminantes químicos.

A imensa riqueza em água doce da Região Amazônica raramente está apta ao consumo humano sem um tratamento prévio. Uma das medidas simples e de baixo custo para o abastecimento de água segura é o uso de águas da chuva.

Esta Ação Estratégica está voltada para o uso de fontes alternativas de fornecimento de água potável a partir da coleta de águas da chuva e seu armazenamento, com base em Sistemas de Coleta de Águas da Chuva (SCAC), de fácil implementação e com baixo custo de construção e manutenção, que permitam sua replicabilidade em diferentes áreas da Região Amazônica.

Os SCAC propostos são unidades que podem atender de 1 a 4 famílias com 4 pessoas e incluem, além do sistema de captação de chuva, uma unidade fotovoltaica e uma fossa séptica para garantir saneamento básico da localidade.

### Objetivo geral

Implementar Sistemas de Coleta de Águas da Chuva (SCAC) para o fornecimento de água potável para as comunidades amazônicas isoladas e reduzir a prevalência de doenças.

### Objetivos específicos

1. Desenvolver uma proposta de Sistema de Coleta de Águas da Chuva (SCAC) que permita ser replicada nos diferentes países da Bacia Amazônica.

2. Desenvolver um programa de acordos e protocolos para possibilitar a implementação dos Sistemas de Coleta de Águas da Chuva (SCAC) em nível regional.
3. Implementar Sistemas de Coleta de Águas da Chuva (SCAC) em comunidades amazônicas selecionadas nos Países Membros da OTCA.

### Atividades

1. Analisar diferentes propostas de sistemas de captação de água da chuva no mundo e nos países amazônicos.
2. Identificar as regiões na Amazônia com maiores riscos de desabastecimento de água potável e selecionar comunidades para a implantação de SCAC.
3. Estudar as características de água da chuva na região amazônica, para determinar quais os tratamentos seriam necessários para ser consumida pela população.
4. Desenvolver acordos, políticas e um programa de monitoramento dos impactos dos SCAC sobre a saúde da população.
5. Elaborar material didático e manuais de instalação de SCAC para a capacitação de agentes comunitários, técnicos de saneamento e comunidade em geral.
6. Replicar regionalmente o programa por meio da construção de um número de unidades SCAC a ser definido em cada país.

### Produtos

- Um número (a ser definido) de Sistemas de Coleta de Águas da Chuva (SCAC), instalados em comunidades isoladas da Região Amazônica.

### Resultados

- Redução da comorbidade associada ao consumo de água contaminada.
- Diminuição das despensas das famílias com o uso de água engarrafada e da poluição do meio ambiente com resíduos de plástico na Bacia Amazônica.

### Cronograma

ATIVIDADES	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
Analisar diferentes propostas de sistemas de captação de água da chuva no mundo e nos países amazônicos.	● ●			
Identificar as regiões na Amazônia com maiores riscos de desabastecimento de água potável e selecionar comunidades para a implantação de SCAC.		● ●		
Estudar as características de água da chuva na região amazônica, para determinar quais os tratamentos seriam necessários para ser consumida pela população.		● ● ● ●		
Desenvolver acordos, políticas e um programa de monitoramento dos impactos dos SCAC sobre a saúde da população.			● ● ●	
Elaborar material didático e manuais de instalação de SCAC para a capacitação de agentes comunitários, técnicos de saneamento e comunidade em geral.			● ● ● ● ● ● ● ●	
Replicar regionalmente o programa por meio da construção de um número de unidades SCAC a ser definido em cada país.				● ● ● ●

### Países participantes

Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela.

**Orçamento estimado:** (USD) 3.920.000

### 5.4.2.3 Implementação em nível regional de Sistemas Agrotecnológicos de Hortas Suspensas e Produção de peixes nas comunidades de Florestas Inundáveis

**Linha Estratégica III:** Gestão do Conhecimento.

**Problema Transfronteiriço Regional:** Ampliação do Conhecimento Científico e Transferência de Tecnologias Replicáveis.



## Antecedentes

A falta de oportunidades econômicas é uma das causas da perda de biodiversidade na Bacia Amazônica, de redução e deterioração de fontes de alimentação e de atividades produtivas, como a agricultura, a pesca e o turismo, das quais depende diretamente a subsistência de muitos habitantes de escassos recursos da Amazônia.

As florestas inundáveis e zonas úmidas estão entre os ecossistemas mais ameaçados e que mais benefícios trazem à terra, pois colaboram com a produtividade primária, da qual depende um sem número de espécies silvestres. Sua excepcional riqueza biológica apresenta importantes potencialidades para atividades produtivas e comerciais para o desenvolvimento sustentável - as quais, se bem desenvolvidas, conduzem à preservação dos ecossistemas diante das perturbações que enfrentarem - e para melhorar os padrões socioeconômicos dos povos ribeirinhos. No entanto, as severas inundações acarretam danos anuais aos cultivos e interferências na produção do ano seguinte. Por outro lado, os baixos níveis tecnológicos para a agricultura e a pesca nas várzeas impedem as comunidades de ter acesso eficiente aos recursos da biodiversidade, sob condições sustentáveis, bem como sua inclusão nos mercados locais, nacionais e internacionais. É preciso soluções imediatas.

No projeto-piloto de extensão tecnológica, desenvolvido em várzeas do Brasil e do Peru pelo Projeto GEF Amazonas, demonstra-se que sistemas tecnológicos mais produtivos, adaptados às condições locais, potencializam o uso das várzeas, otimizam e diversificam a produção durante os períodos de inundação, culminando no aumento da renda e na inclusão produtiva de pescadores e agricultores ribeirinhos nos mercados locais.

## Objetivo geral

Melhorar a situação econômica de comunidades localizadas em florestas inundáveis amazônicas por meio da implementação em nível regional de sistemas agrotecnológicos de hortas suspensas e produção de peixes.

## Objetivos específicos

1. Introduzir sistemas e equipamentos tecnológicos alternativos e os tradicionais que são sucesso de agricultura, aquicultura e energia renovável para apoiar a sustentabilidade das comunidades ribeirinhas nas várzeas amazônicas.
2. Criar agronegócios de base familiar e fortalecer os empreendimentos locais, por meio de estudos de mercado, diversificação da produção e melhora na infraestrutura logística e comercial, bem como na capacitação.

## Atividades

1. Identificação dos locais nas várzeas dos países da Bacia Amazônica para a introdução de sistemas tecnológicos alternativos de agricultura e aquicultura, por meio de diagnósticos etnobotânicos dos recursos pesqueiros disponíveis e da situação socioeconômica das populações locais.
2. Instalação e funcionamento de hortas-viveiros semi-hidropônicas, irrigação por aspersão, mecanização de baixo impacto e energia renovável para cultivos agrícolas baseados em estudos de viabilidade, impacto e manutenção.
3. Instalação e funcionamento de tanques de rede para aquicultura e sistemas híbridos de pesca-piscicultura.
4. Avaliação periódica da produção econômica e de eventuais ajustes tecnológicos.
5. Instalação de centros de capacitação e demonstração das tecnologias propostas e intercâmbio de experiências.

## Produtos

- Sistemas agrotecnológicos alternativos de hortas suspensas e de produção de peixes instalados em regiões de bosques inundáveis dos países amazônicos.

## Resultados

- Melhoria da situação econômica de comunidades localizadas em florestas amazônicas inundáveis.
- Conservação e uso sustentável das florestas inundáveis.



### 5.4.3 Atividades Culturais e Educativas Regionais

#### 5.4.3.1 Promoção e desenvolvimento de Atividades Culturais, Artísticas e Educativas Regionais relacionadas com os Recursos Hídricos e com as Mudanças Climáticas na Bacia Amazônica.

**Linha Estratégica III:** Gestão do Conhecimento.

**Problema Transfronteiriço Regional:** Atividades Culturais, Artísticas e Educativas Regionais.



## Antecedentes

Em diversas reuniões nacionais do processo ADT, foi mencionada a falta de eventos culturais regionais que possam unir os países amazônicos em atividades conjuntas com temas amazônicos. Foi levado em consideração que, para a implementação do Programa de Ações Estratégicas (PAE) e para avançar na conscientização da população, faz-se necessária a promoção e a sensibilização da sociedade amazônica sobre a importância dos Recursos Hídricos nesta região de relevância global.

Neste sentido, os Países Membros propõem-se a contribuir com a realização de eventos culturais, artísticos e educativos que destaquem a relevância dos ecossistemas, os Recursos Hídricos e as mudanças climáticas da Bacia Amazônica. Esta Ação Estratégica propõe elaborar uma agenda regional de eventos e atividades culturais, vinculadas à proteção e ao uso sustentável dos recursos hídricos, bem como às mudanças climáticas. Esses eventos serão incluídos no calendário oficial de celebrações dos Países Membros, por exemplo, a Semana da *Águas Amazônicas*, durante a semana do Dia Mundial da Água e/ou outro evento que seja realizado em toda a Bacia Amazônica com apresentações de documentários, exposições fotográficas e conferências públicas.

## Objetivo geral

Constituir e promover uma agenda regional de eventos culturais, artísticos e educativos relacionados com a proteção e o uso sustentável dos recursos hídricos e com mudanças climáticas, a serem realizados de forma simultânea e com regularidade nos Países Membros da OTCA.

## Objetivos específicos

1. Identificar instituições, organizações e movimentos culturais em cada país amazônico que têm a potencialidade de divulgar e promover eventos culturais, artísticos e educativos em temas vinculados aos recursos hídricos e às mudanças climáticas da Bacia Amazônica.
2. Elaborar um Plano de Atividades Regionais e um cronograma para realizar simultaneamente os eventos propostos.
3. Elaborar protocolos e acordos regionais para a realização dos eventos planejados na Bacia Amazônica.
4. Produzir material de divulgação e promoção (impresso e audiovisual, criação e manutenção de uma página web) dos projetos e iniciativas locais e regionais, para sensibilizar a sociedade amazônica e seus principais atores.
5. Realizar os eventos programáticos e elaborar um protocolo das experiências acumuladas.

## Atividades

1. Constituir um Grupo Regional de Coordenação Cultural e Artística (GCCA) para a preparação, coordenação e monitoramento do Cronograma de Atividades e criar o Regimento Interno para o seu funcionamento.
2. Identificar instituições, organizações e movimentos culturais em cada país amazônico que tenham perfil para participar em uma rede regional de atores culturais.
3. Realizar Oficinas Nacionais com instituições e/ou organizações culturais e elaborar um Plano Regional de Atividades Culturais.
4. Elaborar os acordos e regulamentos necessários para a realização coordenada de atividades culturais nos Países Amazônicos.
5. Produzir em cada país o material de divulgação e promover o apoio aos atores culturais nacionais para desenvolver suas atividades.
6. Realizar as atividades culturais programadas durante um ano em todos os países amazônicos e apresentar um protocolo de experiências.

## Produtos

- Um Plano Regional de Atividades Culturais elaborado e consensuado.
- Atividades culturais sobre a importância da proteção e do uso sustentável dos recursos hídricos, e outros temas relacionados, em todos os Países Amazônicos.

## Resultados

- Sociedade amazônica mais informada e conscientizada quanto ao valor dos recursos hídricos e quanto aos problemas relacionados com as mudanças climáticas.

### Cronograma

ATIVIDADES	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Constituir um Grupo Regional de Coordenação Cultural e Artística (GCCA) para a preparação, coordenação e monitoramento do Cronograma de Atividades e criar o Regimento Interno para o seu funcionamento.	● ● ●				
Identificar instituições, organizações e movimentos culturais em cada país amazônico que tenham perfil para participar em uma rede regional de atores culturais.	● ●				
Realizar Oficinas Nacionais com instituições e/ou organizações culturais e elaborar um Plano Regional de Atividades Culturais.		● ● ● ●			
Elaborar os acordos e regulamentos necessários para a realização coordenada de atividades culturais nos Países Amazônicos.			● ● ●		
Produzir em cada país o material de divulgação e promover o apoio aos atores culturais nacionais para desenvolver suas atividades.			● ● ● ● ● ● ● ●		
Realizar as atividades culturais programadas durante um ano em todos os países amazônicos e apresentar um protocolo de experiências.				● ● ● ● ● ● ● ●	

### Público-alvo

População amazônica urbana e não urbana, povos tradicionais e povos indígenas.

### Países participantes

Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela.

**Orçamento estimado:** (USD) 1.300.000

## 5.4.4 Marcos Legais e Institucionais

### 5.4.4.1 Apoio ao fortalecimento dos marcos institucionais e de gestão para uma melhor gestão dos Recursos Hídricos.

**Linha Estratégica III:** Gestão do Conhecimento.

**Problema Transfronteiriço Regional:**

Marcos Legais e Institucionais.



Rui Faquini

#### Objetivo geral

Fortalecer as capacidades institucionais e os marcos legais dos Países Membros em apoio à Gestão Integrada dos Recursos Hídricos (GIRH).

#### Objetivos específicos

1. Contribuir com a Guiana e o Suriname no desenvolvimento de marcos legislativos e institucionais efetivos em apoio à GIRH.
2. Formular recomendações para melhorar o marco legal e institucional existente, tanto em nível nacional quanto regional, em apoio ao fortalecimento da GIRH.
3. Criar um ambiente favorável para fortalecer a GIRH em nível de bacia.

#### Atividades

1. Organizar diálogos técnicos, capacitação e intercâmbio da Guiana e do Suriname com os demais Países Membros, para facilitar ajustes no marco legal e institucional atual, incluindo o fortalecimento das leis e a criação de agências de água, com vistas a estarem melhor qualificados para a GIRH.
2. Compilar em uma caixa de ferramentas as melhores práticas e estudos de caso sobre os arranjos institucionais, bem como manuais e leis modelo.
3. Formular diretrizes para o desenvolvimento de instrumentos legais e institucionais em nível de bacia.

### Produtos

- Intercâmbio de experiências, oportunidades de capacitação e diálogo entre os Países Membros e a Guiana e o Suriname, para apoiar ajustes legais e institucionais em apoio à GIRH.
- Caixa de ferramentas com uma compilação das melhores práticas, estudos de casos, manuais, bem como leis modelos em apoio ao fortalecimento legal, institucional e de políticas relacionadas à GIRH.
- Padrões de qualidade e quantidade da água em nível de bacia e outros princípios da GIRH, bem como protocolos de cumprimento legal e vários outros instrumentos de gestão legal e de manejo de risco.

### Resultados

- Países habilitados com a capacidade legal e institucional adequada para a GIRH em nível nacional e de bacia.
- Políticas, marcos legais e institucionais mais eficazes para uma melhor gestão da qualidade e da quantidade de água na bacia.
- Conjunto de diretrizes para a elaboração de instrumentos jurídicos para a GIRH em nível de bacia.

### Cronograma



**Orçamento estimado:** (USD): 4.500.000

# 6

## IMPLEMENTAÇÃO DO PAE



Este Programa de Ações Estratégicas (PAE) foi planejado para ser implementado por meio de um portfólio de projetos correspondente às Ações Estratégicas que dão respostas aos Problemas Transfronteiriços Prioritários identificados na ADT Regional. Buscar-se-á financiamento para cada projeto, quer individualmente, quer em combinação com outros projetos do PAE.

A implementação dos projetos será por meio de Pontos Focais Nacionais designados pelos Países Membros e com a participação de múltiplos atores em nível local, nacional e regional.

O PAE sugere a criação de um Plano de Ação Nacional (PAN) em cada um dos oito Países Amazônicos para garantir a execução das ações estratégicas em nível nacional.

O progresso da implementação do PAE será monitorado e avaliado por meio de um Plano de Monitoramento e Avaliação (PMA) que inclui os objetivos e os indicadores de êxito para cada ação estratégica, bem como uma gestão adaptativa para permitir que os processos de implementação do PAE sejam revistos e atualizados durante os anos de sua execução.

## 6.1 Correlação entre as Ações Estratégicas

As correlações entre as Ações Estratégicas que apresentarem clara sinergia é importante para facilitar a implementação do PAE, evitando a superposição de atividades e custos.

As Ações Estratégicas apontam para uma correlação em seis **(6) áreas temáticas de implementação do PAE:**

- Monitoramento Regional.
- Planejamento e Gestão.
- Adaptação.
- Proteção.
- Tecnologias Sociais Comunitárias.
- Conhecimento e Conscientização.

Assim, as Ações Estratégicas de uma mesma área temática de implementação poderiam ser negociadas em conjunto, por meio de protocolos, regulamentação e atividades regionais entre os Países Amazônicos. Para facilitar esse processo, caso os Países Membros considerem pertinente, poderiam ser criados grupos de



Rui Faquini

trabalho ou comissões com representantes nacionais anexas à OTCA, para elaborar os acordos e regulamentos necessários para a implementação de Ações Estratégicas correlacionadas.

Para facilitar este processo, sugere-se a criação de comissões com representantes nacionais anexas à OTCA, para elaborar os acordos e regulamentos necessários para a implementação de Ações Estratégicas correlacionadas. A Tabela 15 mostra as Ações Estratégicas e as áreas temáticas de implementação correspondentes.

**Tabela 15.** Ações Estratégicas e as áreas temáticas de implementação correspondentes

AÇÕES ESTRATÉGICAS CORRELACIONADAS	
MONITORAMENTO REGIONAL	Implementação de um Sistema Regional de Monitoramento da Qualidade da Água dos Rios da Bacia Amazônica.
	Monitoramento dos processos de Erosão Hídrica, Transporte de Sedimentos e Sedimentação na Bacia Amazônica para apoiar a mitigação dos seus efeitos negativos (ETS) e potencializar os efeitos positivos.
	Implementação de uma Rede de Monitoramento Hidrometeorológico Regional na Bacia Amazônica.
	Desenvolvimento e Implementação do Sistema Integrado de Monitoramento da Vulnerabilidade e Adaptação à Mudança Climática na Bacia Amazônica.
PLANEJAMENTO E GESTÃO	Programas de ações de resposta aos impactos nos recursos hídricos causados pela atual dinâmica de ocupação territorial e de uso do solo na Bacia Amazônica.
	Redução da vulnerabilidade dos ecossistemas bioaquáticos da Bacia Amazônica.
	Apoio ao fortalecimento dos marcos institucionais e de gestão para uma melhor gestão dos Recursos Hídricos.
ADAPTAÇÃO	Desenvolvimento e implementação de medidas de adaptação ao retrocesso de geleiras nos Andes da Bacia Amazônica.
	Implementação de Sistemas de Prognóstico e Alerta a Eventos Hidroclimáticos Extremos (estiagens e inundações).
	Implementação de um Modelo de Gestão de Risco e Capacidade Institucional de Adaptação à Mudança Climática na Bacia Amazônica.
PROTEÇÃO	Desenvolvimento de um programa de proteção e uso das águas subterrâneas para o abastecimento público na Região Amazônica.
	Proteção, gestão e monitoramento dos aquíferos das bacias do rio Amazonas.
	Conservação e uso sustentável dos recursos hídricos nas nascentes e partes baixas da Bacia Amazônica, com predominância de ecossistemas de páramos e zonas úmidas amazônicas.
	Proteção de regiões costeiras sob a influência do aumento do nível do mar.
TECNOLOGIAS SOCIAIS COMUNITÁRIAS	Implementação de Sistemas de Coleta de Águas da Chuva (SCAC) para abastecer as comunidades ribeirinhas e isoladas da Bacia Amazônica com água segura.
	Implementação em nível regional de sistemas agrotecnológicos de hortas suspensas e da produção de peixes nas comunidades de florestas inundáveis.
CONHECIMENTO E CONSCIENTIZAÇÃO	Implementação de uma Plataforma Regional Integrada de Informação sobre Recursos Hídricos da Bacia Amazônica.
	Ampliação do Conhecimento Científico sobre os Recursos Hídricos e temas relevantes da Agenda Estratégica de Cooperação Amazônica da OTCA.
	Promoção e desenvolvimento de atividades culturais, artísticas e educativas regionais relacionadas com os Recursos Hídricos e com a Mudança Climática na Bacia Amazônica.



OTCA

## 6.2 As Ações Estratégicas e as Políticas Nacionais e Acordos Internacionais sobre a Água, o Clima, o Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável

A formulação e implementação do PAE, como já foi mencionado anteriormente neste documento, está enquadrada nas políticas, regulamentos, prioridades e compromissos nacionais e regionais dos Países Amazônicos no amplo contexto da temática da GIRH, considerados estratégicos para o desenvolvimento equilibrado e sustentável dos povos da Bacia Amazônica. As Ações Estratégicas propostas somam-se às iniciativas existentes ou previstas nos instrumentos e nas políticas nacionais dos Países Membros e, ao mesmo tempo, apontam para as metas e objetivos dos países, no marco dos principais acordos e instrumentos internacionais sobre o meio ambiente, o clima e o desenvolvimento sustentável. Desta forma, busca-se otimizar os esforços e os investimentos dos recursos humanos e financeiros e consolidar parcerias frutíferas para todos os participantes no processo de implementação do PAE.

Neste sentido, é importante destacar as correlações das Ações Estratégicas com as políticas nacionais sobre os recursos hídricos e o clima dos Países Membros e os principais convênios e acordos ambientais internacionais. Quanto aos marcos legais dos países, tem-se buscado focar em políticas ou leis de Recursos Hídricos e estratégias ou planos de mudança climática e/ou de adaptação.

### 6.2.1 Políticas e Instrumentos Nacionais

Os oito Países Membros contam com normas ou marcos legais em nível nacional que tratam a respeito dos recursos hídricos e da mudança climática.

A maioria das ações estratégicas do PAE estão em sintonia com os instrumentos e com as políticas nacionais de água, com relação às ações estratégicas da linha estratégica de Eventos Hidroclimáticos Extremos; estão em correlação com os marcos legais da mudança climática e da adaptação dos Países Membros, destacando-se as questões de monitoramento hidrometeorológico, os indicadores de vulnerabilidade, os sistemas de alerta precoce e a gestão de risco, bem como o fortalecimento das capacidades institucionais.

Os seguintes marcos jurídicos nacionais foram considerados, entre outros (Tabela 16):

**Tabela 16.** Marcos jurídicos dos Países Membros da OTCA

País Membro	Marcos jurídicos nacionais
Bolívia 	Constituição Política do Estado, 2009 (Arts. 16, 20, 373-377); Lei de Água, 1906; Lei nº 31, Marco de Autonomias e Descentralização “Andrés Ibañez” (2010); Lei nº 37, Marco Legal da Mãe Terra e do Desenvolvimento Integral para Viver Bem (2012); Plano Nacional de Bacias (2007); Mecanismo Nacional de Adaptação à Mudança Climática (2007); Agenda Patriótica rumo a 2025; Lei nº 535, de Mineração e Metalurgia (2014); Lei nº 1700; e Lei Florestal (1996).
Brasil 	Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997); Resolução CONAMA nº 357/2005; Plano Nacional de Mudança Climática – PNMC, 2008; e Política Nacional de Mudança Climática, 2009.
Colômbia 	Política Nacional para a Gestão Integral de Recursos Hídricos (2010); Lei nº 373/1997 - Programa Economia e Uso Eficiente da Água; Decreto nº 1.076, de 2015 - Decreto Único Regulamentar do Setor Ambiental e Desenvolvimento Sustentável; e Plano Nacional de Adaptação à Mudança Climática: ABC Adaptação de Bases Conceituais, Marco Conceitual e Diretrizes (2012).
Equador 	Lei de Águas 1973; Lei Orgânica de Recursos Hídricos, Usos e Aproveitamento 2014; e Estratégia Nacional de Mudança Climática, 2012-2015.
Guiana 	Política Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas e Plano de Implementação, 2011; Lei de Água e Saneamento, Estratégia de Desenvolvimento de Baixo Carbono (2013), Plano de Ação Nacional de Biodiversidade (2015), Estratégia Nacional de Gerenciamento Integrado de Risco de Desastres.
Peru 	Lei de Recursos Hídricos e Política e Estratégia Nacional de Recursos Hídricos (29.338/2009); Política de Estado nº 33, sobre Recursos Hídricos, Estratégia Nacional de enfrentamento à Mudança Climática; e Plano de Ação de Adaptação e Mitigação à Mudança Climática, 2011-2021.
Suriname 	Lei de Perfuração (1952); Lei de Mineração (1986/1997); Lei de Abastecimento de Água (1938); Projeto de Lei sobre a Extração de Águas Subterrâneas; Projeto de Lei sobre Proteção das Águas Subterrâneas; e Projeto de Lei de Supervisão da Qualidade da Água.
Venezuela 	Lei de Águas, 2007; Plano da Pátria (2013-2019); Estratégia Nacional para a Conservação da Diversidade Biológica (2010-2020); Lei Orgânica para a Prestação de Serviços de Água Potável e Saneamento (2001).

Fonte: Legislação de Águas dos Países Membros da OTCA

## 6.2.2 Acordos e Convênios Internacionais

As Ações Estratégicas (AE) correlacionam-se também com os principais convênios e acordos internacionais sobre o clima e o meio ambiente, tais como: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 2015 a 2030; Convênio de Diversidade Biológica (CDB - Metas de Aichi para a Biodiversidade 2011-2020); Convenção das Nações Unidas para a Luta contra a Desertificação

(plano de dez anos 2008-2018); e a Convenção de Ramsar sobre as Zonas Úmidas. As AE se correlacionaram com as ações propostas nos planos ou estratégias destes instrumentos internacionais. Os oito Países Membros são signatários das seguintes convenções: CDB, Luta contra a Desertificação e Convenção de Ramsar (exceto a Guiana)



OTCA

- A correlação mais alta foi identificada entre as Ações Estratégicas e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), apontando, em sua maioria, ao Objetivo 6 dos ODS, relacionado com a água e o

saneamento. Os ODS relacionados com a segurança alimentar, a educação e a mudança climática também tiveram correlações, especificamente com as seguintes Metas:

**2.3. Até 2030**, duplicar a produtividade agrícola e a renda dos produtores de alimentos em pequena escala, especialmente as mulheres, os povos indígenas, os agricultores familiares, os pastores e pescadores, entre outras coisas, por meio de um acesso seguro e equitativo às terras, a outros recursos de produção e insumos, conhecimentos, serviços financeiros, mercados e oportunidades para a geração de valor agregado e empregos não agrícolas.

**4.7. Até 2030**, assegurar que todos os alunos adquiram os conhecimentos teóricos e práticos necessários para promover o desenvolvimento sustentável, entre outras coisas, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e para a adoção de estilos de vida sustentáveis, os direitos humanos, a igualdade entre os gêneros, a promoção de uma cultura de paz e não violência, a cidadania mundial e a valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável, entre outros meios.

**6.1. Até 2030**, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável, a um preço razoável para todos.

**6.3. Até 2030**, melhorar a qualidade da água por meio da redução da contaminação, da eliminação do derrame e redução ao mínimo da descarga de materiais e produtos químicos perigosos, da redução à metade do percentual de esgoto sem tratamento e um aumento substancial da reciclagem e a reutilização em condições de segurança em nível mundial.

**6.4. Até 2030**, aumentar substancialmente o uso eficiente dos recursos hídricos em todos os setores e assegurar a sustentabilidade da extração e o abastecimento de água doce para fazer frente à escassez de água e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água.

**6.5. Até 2030**, pôr em prática a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive por meio da cooperação transfronteiriça, quando necessário.

**6.6. Até 2020**, proteger e reestabelecer os ecossistemas relacionados com a água, inclusive as florestas, as montanhas, as zonas úmidas, os rios, os aquíferos e os lagos.

**6.7. Até 2030**, ampliar a cooperação internacional e o apoio prestado aos países em desenvolvimento para a geração de capacidade em atividades e programas relacionados com a água e o saneamento, incluindo a coleta e o armazenamento de água, a dessalinização, o aproveitamento eficiente dos recursos hídricos, o tratamento de águas residuais e as tecnologias de reciclagem e reutilização.

**6.8.** Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais na melhoria da gestão da água e do saneamento.

**13.1.** Fortalecer a resiliência e a capacidade de adaptação aos riscos relacionados com o clima e os desastres naturais em todos os países.

**13.3.** Melhorar a educação, a sensibilização e a capacidade humana e institucional com relação à mitigação da mudança climática, à adaptação a ela, à redução de seus efeitos e ao alerta precoce.

**13.5.** Promover mecanismos para aumentar a capacidade de planejamento e gestão eficazes com relação à mudança climática nos países menos desenvolvidos e nos pequenos Estados insulares em desenvolvimento, com foco particular nas mulheres, nos jovens e nas comunidades locais e marginalizadas.



Audiovisual-Projeto GEF Amazonas

- Com relação à **Convenção da Biodiversidade (Metas de Aichi)**, observa-se uma clara correlação com as ações estratégicas para a proteção e a conservação dos ecossistemas de zonas úmidas

e da proteção da ictiofauna nos ecossistemas aquáticos. As Metas Aichi para a biodiversidade mais diretamente relacionadas com as ações mencionadas são as seguintes:

**Meta Aichi 1** - Até 2020, no mais tardar, as pessoas terão consciência do valor da diversidade biológica e das medidas que podem tomar para conservá-la e utilizá-la de forma sustentável.

**Meta Aichi 6** - Em 2020, todos os estoques de qualquer organismo aquático sejam geridos e cultivados de forma sustentável, lícita e adotando enfoques baseados nos ecossistemas, de tal modo que a superexploração seja evitada, os planos e as medidas de recuperação estejam em execução para as espécies em extinção, a pesca não sofra impactos adversos significativos sobre as espécies ameaçadas e vulneráveis dos ecossistemas e os impactos da pesca sobre as populações, espécies e ecossistemas estejam dentro de limites ecológicos seguros, quando estiverem cientificamente definidos.

**Meta Aichi 7** - Até 2020, as áreas destinadas à agricultura, aquicultura e silvicultura serão administradas de forma sustentável, garantindo-se a conservação da diversidade biológica.

**Meta Aichi 8** - Em 2020, a poluição, inclusive por excesso de nutrientes, tenha alcançado níveis que não sejam prejudiciais para o funcionamento dos ecossistemas e da biodiversidade.

**Meta Aichi 14** - Em 2020, os ecossistemas que proveem serviços essenciais, incluindo os serviços relacionados com a água, e que contribuem com a saúde, os meios de vida e o bem-estar, sejam restaurados e protegidos, levando-se em consideração as necessidades das mulheres, dos povos e comunidades tradicionais, povos indígenas e comunidades locais, e dos pobres e vulneráveis.

- Assim como as metas de conservação da biodiversidade, a **Convenção de Ramsar** tem o foco específico na proteção de zonas úmidas e áreas inundáveis críticas para a proteção da biodiversidade aquática, com uma relação direta com a ação estratégica de conservação de páramos e zonas úmidas.

- As ações previstas no plano decenal da **Convenção de Combate à Desertificação** também refletem-se nas Ações Estratégicas, principalmente com relação aos seguintes objetivos e resultados esperados:

**Objetivo operacional 3:****Ciência, tecnologia e conhecimento**

Resultado 3.1. Apoio ao monitoramento nacional e à avaliação da vulnerabilidade biofísica e socioeconômica nos países afetados.

Resultado 3.3. Melhoria do conhecimento sobre os fatores biofísicos e socioeconômicos e sobre suas interações nas zonas afetadas, a fim de permitir uma melhor tomada de decisões.

**Objetivo estratégico 1:****Melhorar as condições de vida das populações afetadas**

Impacto esperado 1.1. As pessoas que vivem em áreas afetadas pela desertificação/degradação da terra e pela estiagem possam ter uma melhor e mais diversificada base de subsistência e se beneficiem da renda gerada pela gestão sustentável da terra.

Impacto esperado 1.2. A redução das vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais de populações afetadas pela mudança climática, pela variabilidade do clima e pela estiagem.

**Objetivo estratégico 2:****Melhorar as condições dos ecossistemas afetados**

Impacto esperado 2.2. A redução da vulnerabilidade dos ecossistemas afetados pela mudança climática, pela variabilidade climática e pela seca.

**Objetivo operacional 5:****Financiamento e transferência de tecnologia**

Resultado 5.2: Os Países Membros desenvolvidos proveem recursos financeiros substanciais, suficientes, oportunos e predizíveis para apoiar as iniciativas nacionais voltadas à reversão e prevenção da desertificação/degradação das terras e à mitigação dos efeitos da seca.

A Tabela 18 (**ver Anexo**) mostra a relação entre as Ações Estratégicas e os acordos internacionais ambientais mais relevantes para cada ação.

## 6.3 O Financiamento

O financiamento necessário para implementar as Ações Estratégicas do PAE contempla a obtenção de fundos de diversas fontes internacionais, regionais e nacionais, incluindo a cooperação Sul-Sul. Em função da natureza da atividade a ser financiada, os fundos poderão ser de caráter não reembolsável ou na condição de empréstimo. Dessa

maneira, considera-se a incorporação de fundos nacionais de ordem pública na qualidade de contrapartida. Em curto prazo, a estratégia proposta buscará apoio financeiro de organismos multilaterais – Fundo para o Meio Ambiente Mundial (GEF), Banco Mundial, Banco Inter-Americano de Desenvolvimento (BID), Fundo Verde do Clima (GCF), Cooperação Andina de Fomento (CAF), União Europeia (UE), China South-South Climate Cooperation Fund e outros – ou de cooperação com países doadores, como a Alemanha, a Noruega e a Finlândia, para implementar as ações consideradas prioritárias pelos Países Membros.

### 6.3.1 Orçamento

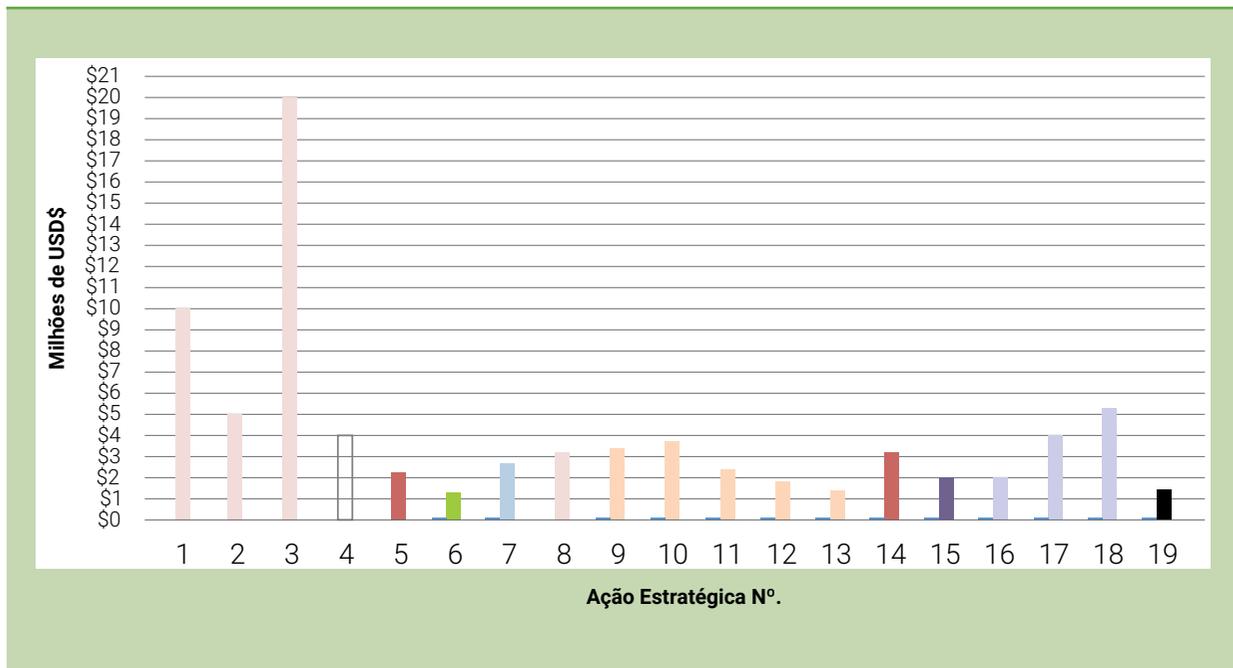
O orçamento estimado para a execução do PAE baseado nas Ações Estratégicas contidas no presente documento é de US\$ 80.300.000,00. No entanto, será necessário um esforço para avaliar as contrapartidas dos países, tanto contrapartidas diretas quanto indiretas, no contexto da Estratégia de Financiamento.



Tabela 17. Orçamento por Ação Estratégica

Problema Transfronteiriço	Ação Estratégica	Custos Estimados (USD)
<b>Contaminação de Águas</b>	1. Implementação de um Sistema Regional de Monitoramento da Qualidade da Água dos Rios da Bacia Amazônica	\$ 10.660.000,00
	2. Desenvolvimento de um programa de proteção e uso das águas subterrâneas para o abastecimento público na Região Amazônica	\$ 4.000.000,00
	3. Proteção, gestão e monitoramento dos aquíferos das bacias do rio Amazonas	\$ 20.000.000,00
<b>Desmatamento</b>	4. Conservação e uso sustentável dos recursos hídricos nas nascentes e partes baixas da Bacia Amazônica, com predominância de ecossistemas de páramos e zonas úmidas amazônicas	\$ 4.000.000,00
<b>Perda da Biodiversidade</b>	5. Redução da vulnerabilidade dos ecossistemas bioaquáticos da Bacia Amazônica	\$ 2.120.000,00
<b>Erosão, Transporte de Sedimentos e Sedimentação</b>	6. Monitoramento dos processos de Erosão Hídrica, Transporte e Sedimentação (ETS) na Bacia Amazônica para apoiar a mitigação dos seus efeitos negativos e potencializar os efeitos positivos	\$ 1.250.000,00
<b>Mudanças no Uso do Solo</b>	7. Programas de ações de resposta aos impactos nos recursos hídricos causados pela atual dinâmica de ocupação territorial e de uso do solo na Bacia Amazônica	\$ 2.600.000,00
<b>Eventos Hidroclimáticos Extremos</b>	8. Implementação de uma Rede de Monitoramento Hidrometeorológico Regional na Bacia Amazônica	\$ 3.300.000,00
	9. Implementação de Sistemas de Prognóstico e Alerta a Eventos Hidroclimáticos Extremos (estiagens e inundações)	\$ 3.700.000,00
	10. Implementação de um Modelo de Gestão de Risco e Capacidade Institucional de Adaptação à Mudança Climática na Bacia Amazônica	\$ 2.400.000,00
	11. Desenvolvimento e implementação do Sistema Integrado de Monitoramento da Vulnerabilidade e Adaptação à Mudança Climática na Bacia Amazônica	\$ 1.750.000,00
	12. Proteção de regiões costeiras sob a influência do aumento do nível do mar	\$ 2.600.000,00
<b>Perda de Geleiras</b>	13. Desenvolvimento e implementação de medidas de adaptação ao retrocesso de geleiras nos Andes da Bacia Amazônica	\$ 3.150.000,00
<b>Desenvolvimento de uma Plataforma Regional Integrada de Informação</b>	14. Implementação de uma Plataforma Regional Integrada de Informação de Recursos Hídricos da Bacia Amazônica	\$ 1.900.000,00
<b>Fortalecimento do Conhecimento Científico</b>	15. Ampliação do Conhecimento Científico sobre os Recursos Hídricos e temas relevantes da Agenda Estratégica de Cooperação Amazônica da OTCA	\$ 1.950.000,00
	16. Implementação de Sistemas de Coleta de Águas da Chuva (SCAC) para abastecer as comunidades ribeirinhas e isoladas da Bacia Amazônica com água segura	\$ 3.920.000,00
	17. Implementação em nível regional de sistemas agrotecnológicos de hortas suspensas e da produção de peixes nas comunidades de floresta inundáveis	\$ 5.200.000,00
<b>Atividades Culturais e Educativas Regionais</b>	18. Promoção e desenvolvimento de atividades culturais, artísticas e educativas regionais relacionadas com os Recursos Hídricos e com as Mudanças Climáticas na Bacia Amazônica	\$ 1.300.000,00
<b>Marcos Legais e Institucionais</b>	19. Apoio ao fortalecimento dos marcos institucionais e de gestão para uma melhor gestão dos Recursos Hídricos	\$ 4.500.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 80.300.000,00</b>

Gráfico 10. Orçamento por Ação Estratégica (US\$)

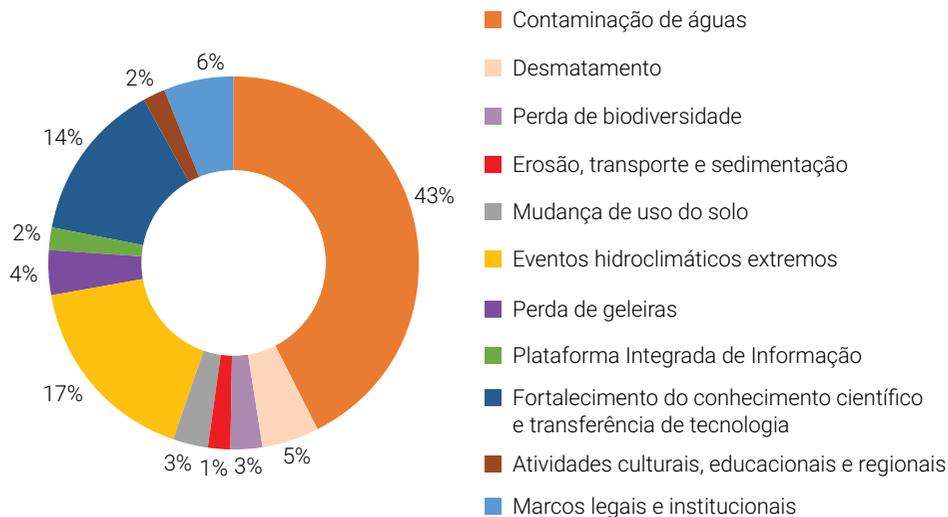


Fonte: PAE.

O problema transfronteiriço prioritário, a **Contaminação de Águas**, conta com 41% do orçamento total, seguido pelos problemas relacionados com os **Eventos Hidroclimáticos**

**Extremos** (16%) e pela necessidade de **Fortalecer o Conhecimento Científico e a Transferência de Tecnologias** (14%).

Gráfico 11. Investimentos por categoria de problema transfronteiriço (em porcentagem)



Fonte: PAE.

### 6.3.2 Fontes de financiamento

No contexto do atual cenário internacional e da mobilização global para a implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, incluindo os objetivos fim da pobreza, água limpa e saneamento, cidades e comunidades sustentáveis, ação pelo clima, etc., o Programa de Ações Estratégicas é uma grande oportunidade de consolidar parcerias entre os Países Membros e, junto com os parceiros estratégicos em nível regional e global, poder otimizar os recursos e implementar as ações estratégicas acordadas e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) no âmbito da Bacia Amazônica.

Neste sentido, e de acordo com as diretrizes estabelecidas na Estratégia de Financiamento de Longo Prazo da OTCA, a Organização pode administrar financiamentos nas seguintes modalidades: contrapartidas nacionais e projetos executados nacionalmente, financiamento de empresas públicas ou de economia mista, financiamento da cooperação triangular, além de recursos procedentes de agências de cooperação internacional. Além da cooperação não reembolsável, os doadores podem oferecer uma variedade de linhas de crédito, sendo as mais comuns: empréstimo, crédito e subsídio parcial.

No curto prazo, a estratégia proposta buscará mobilizar recursos financeiros procedentes de organismos multilaterais – Fundo para o Meio Ambiente Mundial (GEF), União Europeia (UE) - Euroclima, Banco Mundial, Banco Inter-Americano de Desenvolvimento (BID), Fundo Verde do Clima (GCF), Cooperação Andina de Fomento (CAF), China South-South Climate Cooperation Fund e outros – ou de cooperação com países doadores, como a Alemanha, a Noruega e a Finlândia, para implementar as ações consideradas prioritárias pelos Países Membros. Ao mesmo tempo, a implementação das ações estratégicas será cofinanciada com recursos públicos nacionais a serem identificados nos Países Membros.

Dessa maneira, a maioria dos países conta, atualmente, com estratégias, políticas e planos de recursos hídricos e de adaptação à mudança climática. Em âmbito nacional, tais instrumentos e políticas são implementados em sua maioria com orçamento nacional, em cada país e, em alguns casos, com a participação de parceiros

internacionais, demandando recursos complementares para implementar iniciativas regionais.

#### Objetivo geral da Estratégia Financeira

Mobilizar recursos financeiros para a implementação do Programa de Ações Estratégicas na Bacia Amazônica.

#### Objetivos específicos

1. Identificar fontes e oportunidades de financiamento nos Países Membros.
2. Identificar fontes de financiamento nas agências de cooperação internacional.
3. Identificar modalidades de instrumentos inovadores de financiamento e possíveis parcerias entre governos, sociedade civil e o setor privado, adaptados ao contexto da Bacia Amazônica e do PAE.
4. Promover a visibilidade do PAE e da OTCA.
5. Construir e negociar propostas e conceitos de projetos.
6. Captar recursos para a implementação das ações estratégicas do PAE.

#### Atividades

1. Identificação de recursos de contrapartida nacional e recursos dos orçamentos públicos nos Países Membros nas áreas temáticas do PAE.
2. Identificação de potenciais doadores, incluindo informação sobre suas estratégias e linhas de financiamento, áreas de atuação, horizonte temporal, requisitos para a apresentação e execução de projetos, etc..
3. Proposta de instrumentos inovadores de financiamento e parcerias entre governos, sociedade civil e setor privado, para a implementação do PAE.
4. Desenvolvimento de materiais de divulgação e publicidade do PAE, incluindo página web, apresentações, material impresso, etc..
5. Realização de reuniões e visitas a doadores prospectivos.
6. Elaboração e apresentação de Cartas de Intenção a doadores selecionados.
7. Negociação e acompanhamento de propostas de financiamento.

## Resultados esperados

- Compromisso de financiamento e disponibilidade de recursos para um portfólio de iniciativas e projetos relacionados com a implementação das Ações Estratégicas do PAE.

## Cronograma

ATIVIDADES	ANO 1		ANO 2	
Identificação de recursos de contrapartida nacional e recursos dos orçamentos públicos nos Países Membros nas áreas temáticas do PAE.	●	●		
Identificação de potenciais doadores, incluindo informação sobre suas estratégias e linhas de financiamento, áreas de atuação, horizonte temporal, requisitos para a apresentação e execução de projetos, etc..	●	●		
Proposta de instrumentos inovadores de financiamento e parcerias entre governos, sociedade civil e setor privado, para a implementação do PAE.			●	
Desenvolvimento de materiais de divulgação e publicidade do PAE, incluindo página web, apresentações, material impresso, etc.		●	●	
Realização de reuniões e visitas a doadores prospectivos.		●	●	
Elaboração e apresentação de Cartas de Intenção a doadores selecionados.		●	●	●
Negociação e acompanhamento de propostas de financiamento.			●	●
			●	●



Rui Faquini

# Potenciais Doadores para a Implementação do PAE

LER	Problema Transfronteiriço	Ações Estratégicas	Potenciais Doadores
<b>Fortalecimento da GIRH</b>	<i>I. Contaminação da Água</i>	Implementação de um Sistema Regional de Monitoramento da Qualidade da Água dos Rios da Bacia Amazônica. Desenvolvimento de um programa de proteção e uso das águas subterrâneas para o abastecimento público na Região Amazônica. Proteção, gestão e monitoramento dos aquíferos das bacias do rio Amazonas.	1. GEF; BID; UE; Banco Mundial; ANA. 2. GEF; BID; Banco Mundial; UE; KfW; ANA. 3. GEF; UE; Banco Mundial; ANA.
	<i>II. Desmatamento</i>	Conservação e uso sustentável dos recursos hídricos nas nascentes e partes baixas da Bacia Amazônica, com predominância de ecossistemas de páramos e zonas húmidas amazônicas.	4. GEF; BID; UE; Banco Mundial; KfW; GIZ; ITTO; BNDES.
	<i>III. Perda da Biodiversidade</i>	Redução da vulnerabilidade dos ecossistemas bioaquáticos da Bacia Amazônica.	5. GEF; BID; Banco Mundial; UE; KfW.
	<i>IV. Erosão, Transporte de Sedimentos e Sedimentação</i>	Monitoramento dos processos de Erosão Hídrica, Transporte e Sedimentação (ETS) na Bacia Amazônica para apoiar a mitigação dos seus efeitos negativos e potencializar os efeitos positivos.	6. GEF; Banco Mundial; KfW; ITTO; BNDES.
	<i>V. Mudanças no Uso do Solo</i>	Programas de ações de resposta aos impactos nos recursos hídricos causados pela atual dinâmica de ocupação territorial e de uso do solo na Bacia Amazônica.	7. GEF; BID; Banco Mundial.

LER	Problema Transfronteiriço	Ações Estratégicas	Potenciais Doadores
<b>Adaptação à Variabilidade e à Mudança Climática</b>	<i>VI. Eventos hidroclimáticos extremos</i>	<p>Implementação de uma Rede de Monitoramento Hidrometeorológico Regional na Bacia Amazônica.</p> <p>Implementação de Sistemas de Prognóstico e Alerta a Eventos Hidroclimáticos Extremos (estiagens e inundações).</p> <p>Implementação de um Modelo de Gestão de Risco e Capacidade Institucional de Adaptação à Mudança Climática na Bacia Amazônica.</p> <p>Desenvolvimento e implementação do Sistema Integrado de Monitoramento da Vulnerabilidade e Adaptação à Mudança Climática na Bacia Amazônica.</p> <p>Proteção de regiões costeiras sob a influência do aumento do nível do mar.</p>	<p>8. GEF; ANA-Brasil; UE; BID; Banco Mundial; CAF; GCF; KfW.</p> <p>9. GEF; UE; BID; Banco Mundial; CAF; GCF; KfW.</p> <p>10. UE; BID; Banco Mundial; CAF; GCF; BNDES; KfW.</p> <p>11. UE; BID; Banco Mundial; CAF; GCF; KfW.</p> <p>12. GEF; UE; Banco Mundial; CAF; GCF; KfW.</p>
	<i>VII. Perda de Geleiras</i>	Desenvolvimento e implementação de medidas de adaptação ao retrocesso de geleiras nos Andes da Bacia Amazônica.	13. GEF; ANA-Peru; UE; GCF.
<b>Gestão do Conhecimento</b>	<i>VIII. Desenvolvimento de uma Plataforma Regional Integrada de Informação</i>	Implementação de uma plataforma regional integrada de informação de Recursos Hídricos da Bacia Amazônica.	14. GEF; UE; Banco Mundial; GCF.
	<i>IX. Fortalecimento do Conhecimento Científico e Transferência de Tecnologia</i>	<p>Ampliação do Conhecimento Científico sobre os Recursos Hídricos e temas relevantes da Agenda Estratégica de Cooperação Amazônica da OTCA.</p> <p>Implementação de Sistemas de Coleta de Águas da Chuva (SCAC) para abastecer as comunidades ribeirinhas e isoladas da Bacia Amazônica com água segura.</p> <p>Implementação em nível regional de sistemas agrotecnológicos de hortas suspensas e da produção de peixes nas comunidades de floresta inundáveis.</p>	<p>15. UE; Banco Mundial; GIZ; KfW.</p> <p>16. UE; Banco Mundial; GIZ; KfW.</p> <p>17. UE; Banco Mundial; KfW.</p>
	<i>X. Atividades Culturais e Educativas Regionais</i>	Promoção e desenvolvimento de atividades culturais, artísticas e educativas regionais relacionadas com os Recursos Hídricos e com a Mudança Climática na Bacia Amazônica.	18. UE; Banco Mundial; KfW.
	<i>XI. Marcos Legais e Institucionais</i>	Apoio ao fortalecimento dos marcos institucionais e de gestão para uma melhor gestão dos Recursos Hídricos.	19. GEF; UE; Banco Mundial; KfW.

Orçamento estimado para a estratégia financeira: (USD) 65.000

## 6.4 Estratégia de Comunicação

O conjunto das atividades de implementação do Programa de Ações Estratégicas (PAE) e os avanços alcançados terão que ser comunicados a um grande número de partes interessadas em nível local, nacional e internacional. Um Plano Estratégico de Comunicação identificará os diferentes grupos interessados (por exemplo, a população local, os representantes de governos, doadores internacionais, etc.) e especificará a informação que deve ser divulgada. O plano será desenvolvido desde o início da fase de implementação do PAE para garantir uma ampla divulgação, transparência no processo e o avanço dos objetivos do programa. Igualmente, será necessário assegurar que os parceiros externos (inclusive os doadores) mantenham-se informados e interessados no processo, chamando sua atenção para as ações estratégicas não financiadas.

## 6.5 Participação Pública

A eficiência da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos (GIRH) na Bacia Amazônica depende do fortalecimento das

capacidades técnicas e institucionais e da participação dos atores-chave e da sociedade amazônica na implementação do Programa de Ações Estratégicas (PAE). Neste contexto, a atividade prevista para alcançar uma participação efetiva dos principais atores da sociedade amazônica, o Plano de Participação Pública (PPP), deve levar em consideração interesses específicos, grupos de usuários diferenciados, incluindo as relações de gênero, que requerem diferentes enfoques para uma GIRH representativa e reconhecida pela sociedade amazônica.

Paralelamente, o processo de tomada de decisão baseado na participação pública deve considerar as relações sociais e econômicas da comunidade de usuários, seu nível de complexidade e a qualidade de vida da população. Neste sentido, de maneira preliminar, buscar-se-á informação relacionada aos corpos legais e de gestão dos recursos hídricos existentes nos países da Região Amazônica, para dar um respaldo legal ao processo de participação pública e à GIRH da Bacia do Amazonas.



A Participação Pública ou Participação Cidadã nos processos de planejamento ambiental e desenvolvimento na América Latina foram introduzidos a partir da promulgação dos Princípios estabelecidos na cúpula do Rio (1992), conhecida como “*Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento*”, reconhecendo que o acesso à informação, a participação e a justiça em temas ambientais são elementos centrais para conseguir a proteção ambiental e o desenvolvimento sustentável.

Há mais de 20 anos desde a aprovação do princípio 10 da Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, existe consenso em que o acesso à informação, a participação e a justiça em questões ambientais representam normas fundamentais de transparência, equidade e prestação de contas na tomada de decisões e que são a base da democracia ambiental e da boa governança. Dessa forma, de acordo com a evidência acumulada, a participação cidadã na tomada de decisões pode melhorar a qualidade e a aceitação das decisões resultantes e é uma ferramenta para a redução da pobreza. O reconhecimento desse fato ficou registrado no documento final da Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável (Rio+20), o qual propõe que a participação ampla do público e o acesso à informação e aos procedimentos judiciais e administrativos são essenciais para promover o desenvolvimento sustentável.

Partindo destas premissas e condicionantes, o Plano de Participação Pública pretende gerar vários espaços de diálogo e interação entre os atores sociais e os governos, para informar os atores sociais sobre o seu direito de participação e obter informação do PAE, além de avaliar e identificar as ações e programas que são desenvolvidos no PAE em um espaço de concertação para que os atores sociais se apropriem do PAE como um instrumento próprio de sua região e de seu território.

### Objetivos Gerais e Específicos do PPP

O **Programa de Participação Pública (PPP)** tem por objetivo principal gerar um espaço de diálogo, interação e concertação com os atores-chave para a gestão dos recursos hídricos na Bacia Amazônica e pôr em prática

um processo de mobilização e participação informada dos atores sociais coletivos da bacia, garantindo a apropriação do PAE e proporcionando um mecanismo duradouro e sustentável para a implementação de uma GIRH por meio da execução de Ações Estratégicas consensuadas pelos oito países.

Para alcançar este objetivo geral, propõem-se os seguintes objetivos específicos:

1. Identificação dos principais atores sociais, públicos, privados, culturais e religiosos que possam apoiar a geração de um ambiente público favorável à implementação do PAE nas regiões amazônicas e a construção de uma GIRH da Bacia Amazônica.
2. Identificação e execução de ações e atividades de participação pública que conciliem os objetivos da GIRH com as preocupações e os objetivos socioeconômicos, culturais e ambientais dos povos amazônicos, utilizando positivamente as oportunidades, opções e objetivos comuns.
3. Estabelecimento de um sistema de comunicação e informação eficiente em apoio às agendas e atividades de participação pública.
4. Fortalecimento técnico e operacional dos atores para construir mecanismos permanentes para proporcionar o uso racional da água e a gestão integrada dos recursos hídricos na bacia do rio Amazonas.
5. Criação de um espaço institucional para contribuir e ajudar a comunidade amazônica a participar na preservação da integridade dos recursos hídricos da bacia, garantindo desta maneira a sustentabilidade da GIRH.

As atividades correspondentes à implementação eficiente de um PPP devem atender a três modalidades básicas:

- 1) o intercâmbio / difusão da informação, 2) a consulta e 3) a participação das partes interessadas da sociedade amazônica na realização de oficinas de socialização, execução das atividades do PAE com a participação direta de comunidades, etc..

Neste contexto, o PPP será organizado nos seguintes capítulos: (i) o conceito que sustenta a participação da sociedade no desenvolvimento de uma GIRH, de acordo

com as diretrizes e bases estabelecidas na regulação nacional de cada País Membro, (ii) os fundamentos e princípios da participação do público, fundamentos jurídicos que apoiam o processo de mobilização social, os meios de comunicação e a participação pública nas decisões políticas em regiões amazônicas, (iii) diretrizes, objetivos, princípios, estratégia, custo e calendário de execução do PPP em sinergia com as Ações Estratégicas do PAE, (iv) identificação e envolvimento dos atores que participarão na implementação do PAE, (v) mecanismos de monitoramento e avaliação.

## 6.6 Monitoramento e Avaliação (M&A)

O desenvolvimento e a execução de um plano eficaz de Monitoramento e Avaliação (M&A) é um componente essencial para a implementação do PAE, que entrará em operação desde o início da implementação e será coordenado pela SP-OTCA. Os Países Membros fornecerão as informações sobre os avanços em cada país. O plano de M&A também deverá corresponder às expectativas dos doadores nacionais e internacionais, conforme os requisitos de acompanhamento das atividades financiadas e o progresso geral em direção aos objetivos do PAE.

Além disso, o plano de Monitoramento & Avaliação fornecerá informações de gestão importantes à SP/OTCA, à coordenação regional e aos parceiros nacionais que permitam ajustes de gestão, os quais devam ser incluídos no PAE, sempre que necessário.

O plano de Monitoramento e Avaliação estará sustentado nas *linhas de base* obtidas por meio dos ADT nacionais e regional e será realizado por meio de dois processos complementares: o monitoramento frequente do progresso das atividades previstas (dentro de cada uma das Ações Estratégicas) e a avaliação periódica do impacto do PAE sobre o meio ambiente e sobre a situação socioeconômica da população da bacia. Combinadas, essas duas avaliações permitirão realizar os ajustes necessários durante a execução das Ações Estratégicas.

### 6.6.1 Indicadores

O enfoque do Monitoramento e Avaliação adotará os principais tipos de indicadores propostos, entre outros, pelo Fundo para o Meio Ambiente Mundial (FMAM) para a avaliação de projetos ambientais, a saber: Indicadores de (i) Processo; (ii) Redução de Estresse; (iii) de Situação Ambiental e (iv) Condições Socioeconômicas.



Rui Faquini

- i. **Indicadores de Processo*** estabelecem parâmetros para melhorar a qualidade ambiental ou a qualidade dos recursos que possam conduzir um processo observado a uma melhor condição.
- ii. **Indicadores de Redução de Estresse*** caracterizam reduções específicas no estresse ambiental, por exemplo, redução de emissões de poluentes, práticas de pesca mais sustentáveis, redução da introdução de espécies invasoras em ecossistemas autóctones, aumento do número de áreas de proteção, etc..
- iii. **Indicadores de Situação Ambiental*** proveem evidências da condição do meio ambiente e dos recursos hídricos.
- iv. **Indicadores Socioeconômicos*** proveem evidências da situação socioeconômica da população.
- v. **Indicadores de Gestão.***

*vi. **Indicadores de Impacto Social e Ambiental.***

A construção de diretrizes e indicadores que permitam o acompanhamento da implementação das ações do PAE será objeto de construção e discussão no âmbito da implementação do PAE.

## 6.7 Arranjos/Acordos Institucionais

A execução operacional da implementação do PAE será realizada pela SP-OTCA e os mecanismos de cooperação existentes na Bacia Amazônica, em estreita colaboração com os Países Membros, as instituições financeiras e as agências executoras, conforme o caso.



Rui Faquini

As Ações Estratégicas previstas neste programa serão implementadas em etapas, de acordo com as prioridades regionais definidas pelos Países Membros e agrupadas de acordo com as temáticas de implementação. A coordenação nacional estará a cargo dos Pontos Focais

Nacionais a serem designados por cada País Membro, de acordo com suas competências, e que promoverão a coordenação com os demais atores e/ou instituições nacionais competentes, de acordo com a temática de cada ação. ●

## 7

SIGLAS E  
ABREVIACÕES

<b>ANA</b>	Agência Nacional de Águas - Brasil
<b>ANA</b>	Autoridade Nacional da água - Peru
<b>ADT</b>	Análise Diagnóstica Transfronteiriça
<b>ALBA - TCP</b>	Aliança Bolivariana para os Povos de Nossa América-Tratado de Comércio dos Povos
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desenvolvimento
<b>BM</b>	Banco Mundial
<b>BNDES</b>	Banco Nacional de Desenvolvimento – Brasil
<b>CAF</b>	Cooperação Andina de Fomento
<b>CAN</b>	Comunidade Andina de Nações
<b>CC</b>	Mudança Climática
<b>CELAC</b>	Comunidade dos Estados Latino-Americanos e Caribenhos
<b>DSS</b>	Determinantes Sociais na Saúde
<b>EUROCLIMA</b>	Programa Regional de Cooperação para a Mudança Climática
<b>Fundo AMAZÔNIA</b>	Fundo AMAZÔNIA – Brasil
<b>GCF</b>	Fundo Verde do Clima
<b>GEF</b>	Fundo para o Meio Ambiente Mundial (Global Environment Facility)
<b>GIRH</b>	Gestão Integrada de Recursos Hídricos
<b>INPE</b>	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais do Brasil
<b>ITTO</b>	Organização Internacional de Madeiras Tropicais
<b>KfW</b>	Banco de Desenvolvimento – Alemanha
<b>NBI</b>	Necessidades Básicas Insatisfeitas
<b>MW</b>	Mega Watts
<b>ODM</b>	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
<b>ODS</b>	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
<b>OMS/(WHO)</b>	Organização Mundial da Saúde (World Health Organization)
<b>ONU (UN)</b>	Organização das Nações Unidas (United Nations)
<b>ONU Meio Ambiente</b>	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
<b>OPAS/(PAHO)</b>	Organização Pan-Americana da Saúde (Panamerican Health Organization)
<b>OTCA/(ACTO)</b>	Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (Amazon Cooperation Treaty Organization)
<b>PAE</b>	Programa de Ações Estratégicas
<b>PM</b>	Países Membros da OTCA
<b>PNUD</b>	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
<b>PVSA</b>	Programa Sistema de Vigilância na Saúde Ambiental para a Região Amazônica
<b>SENAGUA</b>	Secretaria da Água – Equador
<b>SII</b>	Sistema Integrado de Informação da OTCA
<b>UE</b>	União Europeia
<b>UNASUL</b>	União das Nações Sul-Americanas



## 8

## 8 PONTOS FOCAIS DO PROJETO OTCA/ONU MEIO AMBIENTE/GEF AMAZONAS

**BOLÍVIA:**

- Ministério de Relaciones Exteriores, Vice-Ministro, Emb. Juan Carlos Alurralde.
- Ministério de Relaciones Exteriores, Límites, Fronteras y Aguas Internacionales Transfronterizas, Diretor Geral, Juan Carlos Segurola Tapia.
- Ministério de Relaciones Exteriores, Unidade de Fronteras y Aguas Internacionales Transfronterizas, Chefe, Mayra Briseida Montero Castillo .
- Ministério do Meio Ambiente e Água (MMAYA), Diretor Geral, Oscar Céspedes Montaña.

**BRASIL:**

- Agência Nacional de Águas, Diretor, Ricardo Medeiros de Andrade.
- Agência Nacional de Águas, Superintendente de Implementação de Programas e Projetos, Tibério Magalhães Pinheiro.
- Agência Nacional de Águas, Superintendente de Apoio e Implementação do Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos, Humberto Cardoso Gonçalves.
- Agência Nacional de Águas, Coordenador de Gestão de Projetos, Marcelo Mazzola.
- Agência Nacional de Águas, Especialista em Recursos Hídricos, Diana Leite Cavalcanti.
- **Reconhecimento especial** ao senhor Humberto Cardoso Gonçalves, co-gestor desta iniciativa regional.

**COLÔMBIA:**

- Ministério de Meio Ambiente y Desarrollo Sustentable, Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico, Directora Técnica, Luz Hicela Mosquera.
- Ministério de Meio Ambiente y Desarrollo Sustentable, Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico, Profesional Especializado en Recurso Hídrico, Martha Cristina Barragán Acosta.
- Ministério de Meio Ambiente y Desarrollo Sustentable, Escritorio de Asuntos Internacionales, Asesor de Fronteras e Organismos Sub-regionales, Mauricio Molano Cruz.

**EQUADOR:**

- Secretaria da Água (SENAGUA), Subsecretaria Social e de Articulação do Recurso Hídrico, Subsecretario, Helder Ernesto Solís Carrión.
- Secretaria da Água (SENAGUA), Dirección de Articulação Territorial e Inter-setorial, Directora, Bertha Concepción Andrade Velasco.
- Secretaria da Água (SENAGUA), Analista Técnico de Recursos Hídricos, María Belén Benítez.

**GUIANA:**

- Ministério de Obras Públicas e Departamento de Comunicação: Grupo de Serviço de Obras, Engenheiro Sênior, Jermaine Braithwaite.
- Agua Incorporada de Guiana, Gerente de División (Operações - DIV2), Marlon Daniels.

**PERU:**

- Autoridade Nacional da Água, Chefe, Ing. Abelardo De la Torre Villanueva.
- Autoridade Nacional da Água, Secretário Geral, Abg. Yury Pinto Ortiz.
- Autoridade Nacional da Água, Subdireção da Unidade de Cooperação Internacional, Subdiretor, Representante Alterno, Guillermo José Carlos Avanzini Pinto.
- Autoridade Nacional da Água, Direção de Conservação e Planejamento de Recursos Hídricos, Responsável da Área de Gestão de Bacias Transfronteiriças, Adolfo Polidoro Toledo Parreño.
- Autoridade Nacional da Água, Direção de Conservação e Planejamento de Recursos Hídricos, Especialista em Gestão de Recursos Hídricos, Direção de Conservação e Planejamento de Recursos Hídricos, Hanny María Quispe.

**SURINAME:**

- Ministério de Relações Exteriores, Ponto Focal OTCA, Marlena Wellis.
- Ministério de Recursos Naturais.

**VENEZUELA:**

- Ministério do Poder Popular para Relações Exteriores, Escritório OTCA, Oficina de Assuntos Multilaterais e de Integração, Mariana Milagros Orta Osorio.
- Ministério do Poder Popular para Ecosocialismo e Água, Direção Geral de Bacias, Diretor Geral de Bacias, Adrián Alberto León Cedeno.

**ASSISTENTES NACIONAIS :**

- Javier Alejandro Barrientos Salinas (Bolívia)
- Marcelo Mazzola (Brasil)
- Carlos Eduardo Garzón Díaz (Colômbia)
- María Belén Benítez Carranco (Equador)
- Marle Reyes Pantoja (Guiana)
- July Josefina Rodríguez Ubillús (Peru)
- Steve Renfurm (Suriname)
- José Alejandro Zambrano Landines (Venezuela)

**CONSULTORES ADT/PAE**

**Consultores Nacionais:**

- Bolívia: Faunagua Association, AFA.
- Brasil: Naziano Pantoja Filizola Júnior.
- Colômbia: Gloria Inés Acevedo Arias.
- Equador: Guillermo Gallardo Estrella.
- Guiana: Paulette Bynoe.
- Peru: Percy Summers.
- Suriname: Tahnee Saerie.
- Venezuela: Guillermo A. Rey Avendaño.

**Consultores Regionais:**

- Jorge Edwin Benites Agüero.
- Glauco Kimura de Freitas.
- Marcos Aurélio Vasconcelos de Freitas.
- Francisco Sánchez Otero.
- Ximena Buitrón.



## 9

## BIBLIOGRAFIA

ALBERT, J.S.; REIS, R.E. Introduction to neo-tropical freshwaters. In.: ALBERT, J.S; REIS, R.E. eds. **Historical biogeography of neo-tropical fishes**. Univ. California Press, Berkeley. 2011. 388p. p.3-19.

ALHO, C.; OTCA/GEF/PNUMA. Manejo de ecossistemas aquáticos em *hotspots* (Relatório Final). **Projeto Gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos transfronteiriços na bacia do Rio Amazonas, considerando a variabilidade e mudança climática**. 2014.

ANA (Brasil). **Panorama da Qualidade das Águas Subterrâneas no Brasil**. Brasília, 2005. 80 p.

ANA (Brasil). **Plano Estratégico de Recursos Hídricos dos Afluentes da Margem Direita do Rio Amazonas**. Brasília, 2011. Disponível em: <http://margemdireita.ana.gov.br/>

ANA (Peru). **Informe de las acciones de Vigilancia y Monitoreo de la Calidad del Agua en los ríos de Madre de Dios**. Plan de Trabajo para la Vigilancia de la Calidad de Agua y Control de Descargas en los ríos de Madre de Dios. Informe Técnico N 176. 2010. 26p.

ANA (Peru); IUCN - Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; CAN - Comunidad Andina de Naciones; AECI - Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo. **Delimitación y codificación de unidades hidrográficas Sudamérica – Nivel 3**. Informe Final. Lima, Peru. 2008.

BARTHEM, R.B.; GOULDING, M. **Um ecossistema inesperado: a Amazônia revelada pela pesca**. Amazon Conservation Association (ACA), Sociedade Civil Mamirauá, Belém. 2007. 241p.

BARTHEM, R.B.; GUERRA, H; VALDERRAMA, M. **Diagnóstico de los recursos hidrobiológicos de la Amazonia**. Tratado de Cooperación Amazónica. Lima, Peru. 1995.

BID; PNUD; TCA. **Amazonía sin mitos**. Washington, D.C. 1992.

BYNOE, P; WILLIAMS, P. **Draft report on Guyana study of biodiversity management in the Amazon**. Submitted to the OCTA Secretariat. 2007.

CALLÈDE, J.; COCHONNEAU, G.; ALVES, F.V.; GUYOT, J.L.; GUIMARÃES, V.S.; OLIVEIRA, E. Les apports en eau de l'Amazonie à l'océan Atlantique. *Revue des sciences de l'eau, Journal of Water Science*. 2010. 23(3), p.247-273.

CALLÈDE, J.; GUYOT, J.L.; RONCHAIL, J.; L'HÔTE, Y.; NIEL, H.; OLIVEIRA, E. Evolution du débit de l'Amazonie à Óbidos de 1903 à 1999. Evolution of the River Amazon's discharge at Óbidos from 1903 to 1999. **Hydrological Sciences Journal**, 2004. 49(1), p.85-97.

CAN - COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES. **Delimitación y codificación de cuencas hidrográficas de Bolivia** (aplicando la metodología de Pfaffstetter). Cartagena, Colombia. 2008.

CANDELA, J.; BEARDSLEY, R.C.; LIMEBURNER, R. Separation of tidal and sub-tidal currents in ship-mounted acoustic Doppler current profiles observations. **Journal of Geophysical Research**. 1992. 97, p.769-788.

CASTRILLÓN FERNÁNDEZ, A.J. Tendências e mudanças da produção agropecuária e extrativista na Amazônia: uma análise do Censo Agropecuário 2006. In: SCHNEIDER, S.; FERREIRA, B.; ALVES, F., orgs. **Aspectos Multidimensionais da Agricultura Brasileira - diferentes visões do Censo Agropecuário 2006**. Brasília: Ipea 2014.

CELENTANO, D.; VERÍSSIMO, A. **O avanço da fronteira na Amazônia: do boom ao colapso**. Belém, PA: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 2007. 44p.

CEPAL - COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. 2014a. Disponível em: <[http://interwp.cepal.org/cepalstat/WEB\\_cepalstat/Perfil\\_nacional\\_social.asp?Pais=BOL&idioma=e](http://interwp.cepal.org/cepalstat/WEB_cepalstat/Perfil_nacional_social.asp?Pais=BOL&idioma=e)>. Acesso em jun 2018.

CEPAL - COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. **Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe**. Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas, 2013.

CEPAL - COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. **Los pueblos indígenas en América Latina**. Avances en el último decenio y retos pendientes para la garantía de sus derechos. Santiago, Chile: 2014b.

CHAVES DE OLIVEIRA, P. (2015) Projeto Gestão Integrada e Sustentável dos Recursos Hídricos Transfronteiriços na Bacia do Rio Amazonas, considerando a Variabilidade e Mudança Climática. OTCA/GEF/PNUMA. **Manejo sustentável de várzeas transfronteiriças**. Subprojeto III.1 – Projetos Piloto. Atividade Nº III.1.2 - Relatório final. Santarém, Pará, Brasil. 2015.

CHONG AGUIRRE, P; MACANCELA LLIGUICOTA; M.; POZO CHERREZ, E.; OSORIO, V. **Creación de una empresa exportadora de peces ornamentales**. Guayaquil, Ecuador, 2003. Trabalho de graduação (Escola Superior Politécnica del Litoral – ESPOL).

CIAT. **Desarrollo rural en la Amazonia peruana. Centro Internacional de Agricultura Tropical**. International Food Policy Research Institute. Washington, D.C.: William M. Loker, Stephen Vosti. Cali, Colombia. 1993.

CUNHA, H.B., SIMÕES, C.A. Caracterização físico-química das águas do Rio Negro e seus tributários. In. IX JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. **Anais**. Manaus, Amazonas, 2000. p325-329.

DAI, A., TRENBERTH, K. E. Estimates of freshwater discharge from continents: Latitudinal and seasonal variations. **J. Hydrometeorol**, 3, p.660-687, 2002.

DE SOUZA, E.B.; KAYANO, M.T.; AMBRIZZI, T. The regional precipitation over the eastern Amazon/northeast Brazil modulated by tropical Pacific and Atlantic SST anomalies on weekly timescale. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 19, n. 2, p.113-122, 2004.

DHN - DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO. Marinha do Brasil. **Tábua das Marés para 2012** (Ilha de Mosqueiro e Ilha dos Guarás). Marinha do Brasil. Rio de Janeiro, 2012.

EPA - ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Guyana's fifth national report to the convention on biological diversity. Ministry of Natural Resources and the Environment Funded by the Global Environment Facility**. Georgetown, 2014.

ESPINOZA J.C.; RONCHAIL, J., GUYOT, J.L.; JUNQUAS, C.; DRAPEAU, G.; MARTINEZ, J.M.; SANTINI, W.; VAUCHEL, P.; LAVADO, W.; ORDOÑEZ, J.; ESPINOZA, R. From drought to flooding: understanding the abrupt 2010–11 hydrological annual cycle in the Amazonas River and tributaries. **Environmental Research Letters**, 7, 2012.

ESPINOZA VILLAR, J.; RONCHAIL, J.; GUYOT, J.; COCHONNEAU, G.; NAZIANO, F.; LAVADO, W.; VAUCHEL, P. Spatial-temporal rainfall variability in the Amazon basin countries (Brazil, Peru, Bolivia, Colombia, and Ecuador). **Int. J. Climatol**, 29, 1574-1594, 2009.

ESPINOZA VILLAR, J.C.; MARENGO, J.A.; RONCHAIL, J.; MOLINA CARPIO, J.; NORIEGA FLORES, L.; GUYOT, J.L. The extreme 2014 flood in South-Western Amazon basin: The role of Tropical-Subtropical South Atlantic SST gradient. **Environmental Research Letters**, 9, 124.007, 2014.

ESPINOZA VILLAR, R.; MARTINEZ, J.M.; LE TEXIER, M.; GUYOT, J.L.; FRAIZY, P.; MENESES P.R.; OLIVEIRA, E. A study of sediment transport in the Madeira River, Brazil, using MODIS remote-sensing images. **Journal of South American Earth Sciences**, 44: 45-54, 2013.

ESPINOZA, J.C.; GUYOT, J.L.; RONCHAIL, J.; COCHONNEAU, G.; FILIZOLA, N.; FRAIZY, P.; LABAT, D.; OLIVEIRA, E.; ORDONEZ, J.J.; VAUCHEL, P. Contrasting regional discharge evolutions in the Amazon basin (1974-2004). **Journal of Hydrology**, 375 (3-4), 297-311, 2009.

FAN. Atlas de la diversidad de la Flora y Fauna de Bolivia. 2015. Disponível em: <<http://www.fan-bo.org/que-hacemos/ciencias/investigacion-sobre-biodiversidad/identificacion-de-patrones-geograficos-de-diversidad-biologica-a-escala-nacional-regional-o-de-paisaje/atlas-de-la-diversidad-de-la-flora-y-la-fauna-de-bolivia/>>. Acesso em set. 2015.

FAO. **Base de Datos FAOSTAT**. Disponível em: <[faostat.fao.org](http://faostat.fao.org/)>. Acesso em abril de 2015.

FAO. **Cambio climático, pesca y acuicultura en América Latina**. Potenciales impactos y desafíos para la adaptación. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma, Itália, 2013. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/018/i3356s/i3356s.pdf>. Acesso em out. 2015.

FILIZOLA, N. **O fluxo de sedimentos em suspensão nos rios da Amazônia brasileira**. Brasília, DF: ANEEL, 1999. 63p.

FILIZOLA, N. **Transfert sédimentaire actuel par les fleuves amazoniens**. Toulouse, 2003. Thèse (Toulouse). 273p.

FILIZOLA, N.; GUYOT, J. L.; Fluxo de sedimentos em suspensão nos rios da Amazônia. **Revista Brasileira de Geociências**, 41(4), 566-576, 2011.

FILIZOLA, N.P.; GUYOT, J.L. Suspended sediment yields in the Amazon basin: an assessment using the Brazilian national data set. **Hydrological Processes**, 23(22), 3207-3215, 2009.

FONSECA, C.A.; PATTI, J.R.; CAMPOS, E.J.D.; SILVEIRA, I.C.A. **Estudo Numérico dos Vórtices Emitidos pela Corrente Norte do Brasil**. Laboratório de Modelagem dos Oceanos. São Paulo: Lab. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP), 2000.

FORTI M.C.; MELFI A.J.; AMORIN, P.R.N. Hidroquímica das águas de drenagem de uma pequena bacia hidrográfica no Nordeste da Amazônia (Estado de Amapá, Brasil): efeitos da sazonalidade. **Geochimica Brasiliensis**, 11(3): 311-340, 1991.

FURCH K. Water chemistry of the Amazon Basin: the distribution of chemical elements among freshwaters. In: SIOLI, H. ed. **The Amazon Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin**. Junk, Dordrecht: 167-169, 1984.

GARCÍA, U.G.M.; VANEGAS, G.I.C.; ALONSO, J.C.; CARDONA, C.A.; ACOSTA, L.C.; GIRALDO, B.; CÁRDENAS, D.; HERNÁNDEZ, M.S.; RODRÍGUEZ, C.H.; ZUBIETA, M. **Balance anual sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente de la Amazonia colombiana**. Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-Sinchi, 2000. 249p.

GEYER, W.R.; BEARDSLEY, R.C.; LENTZ, S.J.; CANDELA, J.; LIMEBURNER, R.; JHONS, W.E.; CASTRO, B.M.; SOARES, I.D. Physical oceanography of the Amazon shelf. **Continental Shelf Research**, 16: 575-616, 1996.

GIBBS, R.J. The geochemistry of the Amazon River system. Part I. The factor that control the salinity and the composition and concentration of the suspended solids. **Geological Society of America Bulletin**, 78: 1203-1232, 1967.

GOULDING, M.; BARTHEM, R.; FERREIRA, E. **The Smithsonian Atlas of the Amazon**. Smithsonian Institution, 2003. 253p.

GUYOT, J. L.; FILIZOLA, N.; E LARAQUE, A; Régime et bilan du flux sédimentaire de l'Amazone à Óbidos (Pará, Brésil) de 1995 à 2003. Sediment Budgets 1. **IAHS Publ.** (291):347, 2005.

HORBE, A.M.C.; GOMES, I.L.F.; MIRANDA, S.A.F.; SILVA, M.S.R. Contribuição à Hidroquímica de drenagens no Município de Manaus - Amazonas. **Acta Amazônica**, 35:119-124, 2005.

HUIDOBRO, S.P.; LUCHINI, L. **Panorama actual del comercio internacional de peces ornamentales. Dirección de Acuicultura.** Buenos Aires, Argentina: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, 2008. Disponível em: <www.nuestromar.gob.pe/noticias>. Acesso em 14 mar. 2015.

IAVH - INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. **Información básica sobre el comercio mundial de peces ornamentales.** Bogotá, Colombia: 2002. 13p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuario 2006.** Rio de Janeiro: 2009.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo de 2010.** Rio de Janeiro: 2010. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em abril de 2015.

IIAP. **Proyecto Diversidad Biológica de la Amazonia Peruana Fase II Componente 3** - Gestión local, manejo comunitario y desarrollo de alternativas económicas sostenibles en la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana RNAM y en el Jardín Botánico Arboretum El Huayo – JBAH, Cooperación Perú-Finlandia. 2004.

INEI - INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA Peru. 2014. Disponível em: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\_digitales/Est/Lib1157/libro.pdf>. Acesso em maio de 2015.

INNOCENTINI, V.; PRADO, S.C.C.; PEREIRA, C.S.; ARANTES, F.O.; BRANDÃO, I.N. Marulhos no Litoral Norte do Brasil geradas por furacões: Caso 24 de Outubro de 1999. XI CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA DE 16 A 20 DE OUTUBRO. Rio de Janeiro: 2000. 10p.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite** – Projeto PRODES. São José dos Campos: 2008.

ISA - INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. Disponível em: <https://www.socioambiental.org/pt-br/o-isa/publicacoes/agenda-socioambiental-2006>. Acesso em set. 2014.

JUNK, W.; PIEDADE, M.; SCHÖNGART, J.; COHN-HAFT, M.; ADENEY, J.; WITTMANN, F. A classification of major naturally occurring Amazonian lowland wetlands. **Wetlands**, 31(4):623-640, 2011.

KONHAUSER, K.O.; FYFE, W.S.; KRONBERG, B.I. Multi-element chemistry of some Amazonian waters and soils. **Chemical Geology**, 111:155-175, 1994.

LACERDA, L.D. **A Transferência de Matéria na Interface Continente - Oceano.** Brasília: CNPQ/MCT, 2010. DVD.

LENTZ, S.J. The Amazon River plume during AMASSEDS sub-tidal current variability and the importance of wind forcing. **Journ. of Geophys. Res.** 100, (C21): 2377-2390, 1995.

LEWIS, S.C.; LEGRANDE, A.N.; KELLEY, M.; SCHMIDT, G.A. Water vapor source impacts on oxygen isotope variability in tropical precipitation during Heinrich events. **Climate of the Past**, 6, 325–343: 10.5194/cp-6-325, 2010.

LIMEBURNER, R.; BEARDSLEY, R.C.; SOARES, I.D.; LENTZ, S.J.; CANDELA, J. Lagrangian flow observations of the Amazon river discharge into the North Atlantic. **J. Geophys. Res.**, 100: 2401-2415, 1995.

MACEDO, M.; CASTELLO, L. **State of the Amazon: Freshwater Connectivity and Ecosystem Health.** Brasília: WWF Living Amazon Initiative, 2015, 136p.

MARENGO, J.A. Inter-decadal variability and trends of rainfall across the Amazon basin. **Theor. Appl. Climatol.**, 78, 79-96, 2004.

MARENGO, J.A.; LIEBMAN, B.; FILIZOLA, N.P.; WAINER, I.C. Onset and End of the Rainy Season in the Brazilian Amazon Basin. **J. of Climate**, 14 (3), 833-852, 2001.

MARENGO, J.A.; NOBRE, C.A. The Hydroclimatological framework in Amazonia. In: J. RICHEY, M.; VICTORIA, R., eds, **Biogeochemistry of Amazonia.** 2001. 1742p.

MARENGO, J.A.; TOMASELLA, J.; ALVES, L.M.; SOARES, W.R.; RODRIGUEZ, D.A. The drought of 2010 in the context of historical droughts in the Amazon region. **Geophys. Res. Lett.**, 38, L12703, 2011.

MARENGO, J.A.; TOMASELLA, J.; SOARES, W.R.; ALVES, L.M.; NOBRE, C.A. Extreme climatic events in the Amazon basin. **Theoretical and Applied Climatology**, 107(1-2), 73-85, 2012.

MATSUYAMA, K. A Simple Model of Sectorial Adjustments. **Review of Economic Studies**, 59(2):375-88, 1992.

MAZZEO, T.E. **Avaliação ambiental das vias de drenagens da Região Metropolitana de Belém (PA) quanto a distribuição dos elementos Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb e Zn.** Belém, 1991. 205p. Tese (Mestrado em Geoquímica) - Centro de Geociências - Universidade Federal do Pará.

MAZZEO, T.E.; RAMOS, J.F.F. A distribuição dos elementos Fe, Mn, Cu, Zn, Ni, Cr e Hg nas drenagens de Belém, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOQUÍMICA, 2., Rio de Janeiro, 1989. **Anais.** Rio de Janeiro, SBGq. p.287-293.

MEADE, R.H. **Suspended sediment in the Amazon River and its tributaries in Brazil during 1982-84.** Open-File Report 85-0492. Denver, Colorado: U. S. Geological Survey, 1985.

MEADE, R.H.; NORDIN, C.F.; CURTIS, W.F.; RODRIGUES, F.M.C.; VALE, C.M.; EDMOND, J.M. Sediment loads in the Amazon River, **Nature**, v. 278, n. 5700 (mar), p.161-163, 1979.

MILLIMAN, J.D.; SUMMERHAYES, C.P.; BARRETO, H.T. Contribuição ao Estudo de Material em Suspensão na Plataforma Continental do Amazonas. **REMAC**, nº 5: 97-116, 1974.

MOLINIER, M.; CUCO, K.J.; GUIMÃRES, V.S. Disponibilidade de água na bacia amazônica. In: 2° SYMPOSIUM INTERNATIONAL DES ÉTUDES AMBIANTES EN FORÊT. Rio de Janeiro 1992, 11p.

NACIONES UNIDAS. (2005). Las cuestiones indígenas. Los derechos humanos y las cuestiones indígenas. Informe del Relator Especial sobre la situación de los derechos humanos y las libertades fundamentales de los indígenas, Rodolfo Stavenhagen. Comisión de Derechos Humanos. E/CN.4/2005/88.

NASCIMENTO, F.S. **Dinâmica da distribuição dos poluentes metálicos e orgânicos nos sedimentos de fundo dos canais de drenagem de Belém, PA.** Belém, 1995, 127p. Tese (Mestrado em Geoquímica) - Centro de Geociências, UFPA - Universidade Federal do Pará.

NASCIMENTO, F.S. **Distribution of trace metals in sediment profile of the Guajará Estuary, North Brazil.** Viena, 2000, 141p. Tese (Doutorado) - Universidade de Viena.

NASCIMENTO, F.S.; FENZL, N. Distribution dynamics of metallic and organic pollutants in bottom sediments of the main drainage canals of Guajará Estuary, Belem, Brazil. In: ENVIRONMENTAL GEOCHEMISTRY IN TROPICAL COUNTRIES (1996). 2ND. INTERNATIONAL SYMPOSIUM. Cartagena, Colômbia, 1996.

NASCIMENTO, F.S.; FENZL, N. Geoquímica de metais pesados em sedimentos do Rio Guamá e dos principais canais de drenagem de Belém, PA. **Acta Amazônica**, 27 (4): 257-268, 1997.

NASCIMENTO, F.S.; FENZL, N.; AUGUSTIN-GYURITS, K.; KRALIK, M. Seasonal variation of trace metals in the metropolitan estuarine drainage canals of Belém, Amazonia, Brazil. In: SIGES 2011 - I SIMPÓSIO DE INFORMÁTICA E GEOTECNOLOGIA DE SANTARÉM. De 17 a 21 de outubro. Santarém, Pará, Brasil, 2011.

NASCIMENTO, F.S.; KURZWEIL, H. Distribution of Trace Metals in Sediment Profiles of the Guajará Estuary, North Brazil. **Mitt. Österr. Miner. Gesellschaft**, 146: 493-495, 2001.

NASCIMENTO, F.S.; KURZWEIL, H.; WRUSS, W.; FENZL, N. Cadmium in the Amazonian Guajará Estuary: distribution and mobilization. **Environmental Pollution**, 140 (1):29-42, 2006.

NEIFF, J.J.; IRIONDO, M.H.; CARIGNAN, R. Large Tropical South American Wetlands: An Overview. In: LINK, G. L.; NEIMAN, R. L. (eds). **Proceedings of the Ecology and Management of Aquatic-Terrestrial Ecosystems**. Washington: University of Washington, 1994.

OEA. Acuíferos transfronterizos de las Américas. In: V TALLER DE COORDINACIÓN SOBRE ACUÍFEROS TRANSFRONTERIZOS - PROGRAMA UNESCO/OEA/ISARM. San Salvador, El Salvador, 20-22 de nov. 2006. OEA: 2008.

OROZCO MONTÚA, C. A. El concepto de río continuo. Disponible en: <https://es.slideshare.net/carlosorozco68/elconcepto-de-rio-continuo> Visitado el 21 de marzo de 2017.

OTCA - ORGANIZAÇÃO DO TRATADO DE COOPERAÇÃO AMAZÔNICA. **Plano Estratégico da Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (2004-2012)**. DOC/ XII CCA-OTCA/04. Brasília: 2012.

OTCA - ORGANIZAÇÃO DO TRATADO DE COOPERAÇÃO AMAZÔNICA. **Propuesta de mecanismo de cooperación para el monitoreo y control del tráfico de fauna y flora silvestres en la región amazónica**. Fortalecimiento de la Gestión Regional Conjunta para el Aprovechamiento Sostenible de la Biodiversidad Amazónica. Proyecto ATN/ oc-9251-rg. 2008.

OTCA/CIIFEN, 2015. Relatório Final: Atlas de Vulnerabilidade Hidroclimático, Equador.

PEDROSA, C.A.; CAETANO, F.A. Águas Subterrâneas. Brasília: ANA - Superintendência de Informações Hidrológicas, 2002. 85p.

PETERS, C.; GENTRY, A.; MENDELSON, R. Valuation of an Amazonian Rainforest. **Nature**, 339: 655-656, 1989.

PNUD - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. **Informe sobre Desarrollo Humano 2014**. Nueva York, Estados Unidos, 2014. Disponible em: <<http://hdr.undp.org/es/content/el-ADndice-de-desarrollo-humano-idh>>. Acesso em 21 nov. 2014.

PNUMA/CATHALAC - PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE, CENTRO DE AGUAS DEL TRÓPICO HÚMEDO PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, PANAMÁ. **Atlas de un ambiente en transformación. América Latina y el Caribe**. 2010. Disponible em: <[www.cathalac.org](http://www.cathalac.org)>. Acesso em 03 out. 2014.

PNUMA/OTCA. **Geo-Amazonía. Perspectivas de Medio Ambiente en la Amazonía**. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Organización del Tratado de Cooperación Amazónica, en colaboración con el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP). 2008. 323p.

QUEIROZ M.; HORBE A.M.C; SEYLER, P.; MOURA, C.A.V. Hidroquímica do rio Solimões na região entre Manacapuru e Alvarães - Amazonas – Brasil. **Acta Amazônica**. Vol.39, n.4, Manaus, 2009.

RAISG. **Amazonía bajo presión**. 2012. 68p. Disponible em: <[http://raisg.socioambiental.org/system/files/AmazoniaBajoPresion\\_21\\_03\\_2013.pdf](http://raisg.socioambiental.org/system/files/AmazoniaBajoPresion_21_03_2013.pdf)> Acesso em 10 mar. 2014.

RICHARDSON, P.L.; ARNAULT, S.; GARZOLI, S.; BROWN, W.S. North Brazil Current Retroflexion Eddies. **Journal of Geophysical Research**, vol. 99, n° 6: 997-1014, 1994.

RICHEY, J.E.; Meade, R.H.; Salati, E.; Devol, A.H.; Nordin Jr., C.F.; Santos, U.D. Water discharge and suspended sediment concentrations in the Amazon River: 1982-1984. **Water Resources**, Res. 22: 756-764, 1986.

RUIZ, S.L.; SÁNCHEZ E.; TABARES E.; PRIETO A.; ARIAS J.C.; GÓMEZ R.; CASTELLANOS, D.; GARCÍA P.; RODRÍGUEZ L. eds. **Diversidad biológica y cultural del Sur de la Amazonia colombiana – Diagnóstico**. Bogotá (Colômbia): Corpoamazonia, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UAESPNN, 2007. 636 p.

RUTTER, A. **Catálogo de plantas útiles de la Amazonía peruana**. Lima (Peru): ILV, 1990.

- SALATI, E. **Amazonia - The Earth as Transformed by Human Action**. New York: Cambridge University Press, 1990.
- SANTOS, U.M., RIBEIRO, M.N.G. A Hidroquímica do rio Solimões-AM. **Acta Amazônica**, 18 (3-4): 145-172, 1988.
- SIOLI, H. Hydrochemistry and Geology in the Brazilian Amazon Region. **Amazoniana**, 3:267-277, 1968.
- SIOLI, H. Pesquisas imunológicas na região da Estrada de Ferro de Bragança, Estado do Pará-Brasil. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte**, (37):1-73, 1960.
- SIOLI, H. **The Amazon: Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin**. S.l.: Dr. W. Junk Publishers, 1984. 761p.
- SIOLI, H.; KLINGE, H. Solos, típicos de vegetação e águas na Amazônia. **Amazoniana**, 1:27-41, 1962.
- SO HYBAM. Disponível em <<http://www.ore-hybam.org/>>. Acesso em jun. 2018.
- STALLARD, R. F.; EDMOND, J. M. Geochemistry of the Amazon. 2. The influence of geology and weathering environment on the dissolved load. **Journal of Geophysical Research**, 88:9671-9688, 1983.
- STERNADT, G.H.; TERNADT, G.H; CAMARGOS, J. Novas perspectivas de utilização da cor da madeira amazônica e seu aproveitamento comercial. **Brasil Florestal**, 65: 16-24, 1988.
- TUNDISI, J.G. Tropical South America: Present and perspectives. In: MARGALEF, R. (ed.). **Limnology Now: A paradigm of Planetary Problems**. Amsterdam: Elsevier, 1994. p.353-424.
- UNESCO / OEA. **Sistemas Aquíferos Transfronterizos en las Américas: Evaluación Preliminar**. 2006.
- UNESCO / OEA. **V Workshop de Coordenação sobre Aquíferos Transfronteiriços**. Relatório Final. 2008.
- VANNOTE, R.L.; MINSHALL, K.W.; CUMMINS, J.R.; SEDELL, E.; GUSHING G.W. The river continuum concept. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 37:130-137, 1980.
- VASQUEZ, R.; GENTRY, A.H. Use and Misuse of Forest-harvested Fruits in the Iquitos Area. **Conservation Biology**, Vol. 3, Issue 4, p.350-361, 1989.
- VEIGA, M.M.; MEECH, J.A.; OÑATES, N. Mercury Pollution from Deforestation. **Nature**, vol. 368, p.816-817, 1994.
- VITTOR, A.Y.; GILMAN, R.H.; TIELSCH, J.; GLASS, G.; SHIELDS, T; LOZANO, W.S.; PINEDO-CANCINO, V.; PATZ, J.A. The effect of deforestation on the human-biting rate of *Anopheles darlingi*, the primary vector of *Falciparum* malaria in the Peruvian Amazon, **Am. J. Trop. Med Hyg**, 74(1):3-11, 2006.
- WALKER, I. The biology of streams as part of Amazonian forest ecology. **Experientiae**, 73:279-287, 1987.
- WWF - WORLD WILDLIFE FUND. ¡Amazônia viva! Una década de descubrimientos: 1999-2009. 2010. Disponível em: <http://www.scribd.com/doc/40457738/Amazonia-Viva-Una-decada-de-descubrimientos-1999-2009#scribd> y [http://wwf.panda.org/es/nuestro\\_trabajo/iniciativas\\_globales/amazonia/](http://wwf.panda.org/es/nuestro_trabajo/iniciativas_globales/amazonia/). Acesso em 26 de jun. 2015.
- WWF - WORLD WILDLIFE FUND. Global Eco-regions. 2000. Disponível em: <<http://www.worldwildlife.org/science/wildfinder>>. Acesso em 15 set. 2015.





**10**

**ANEXO**

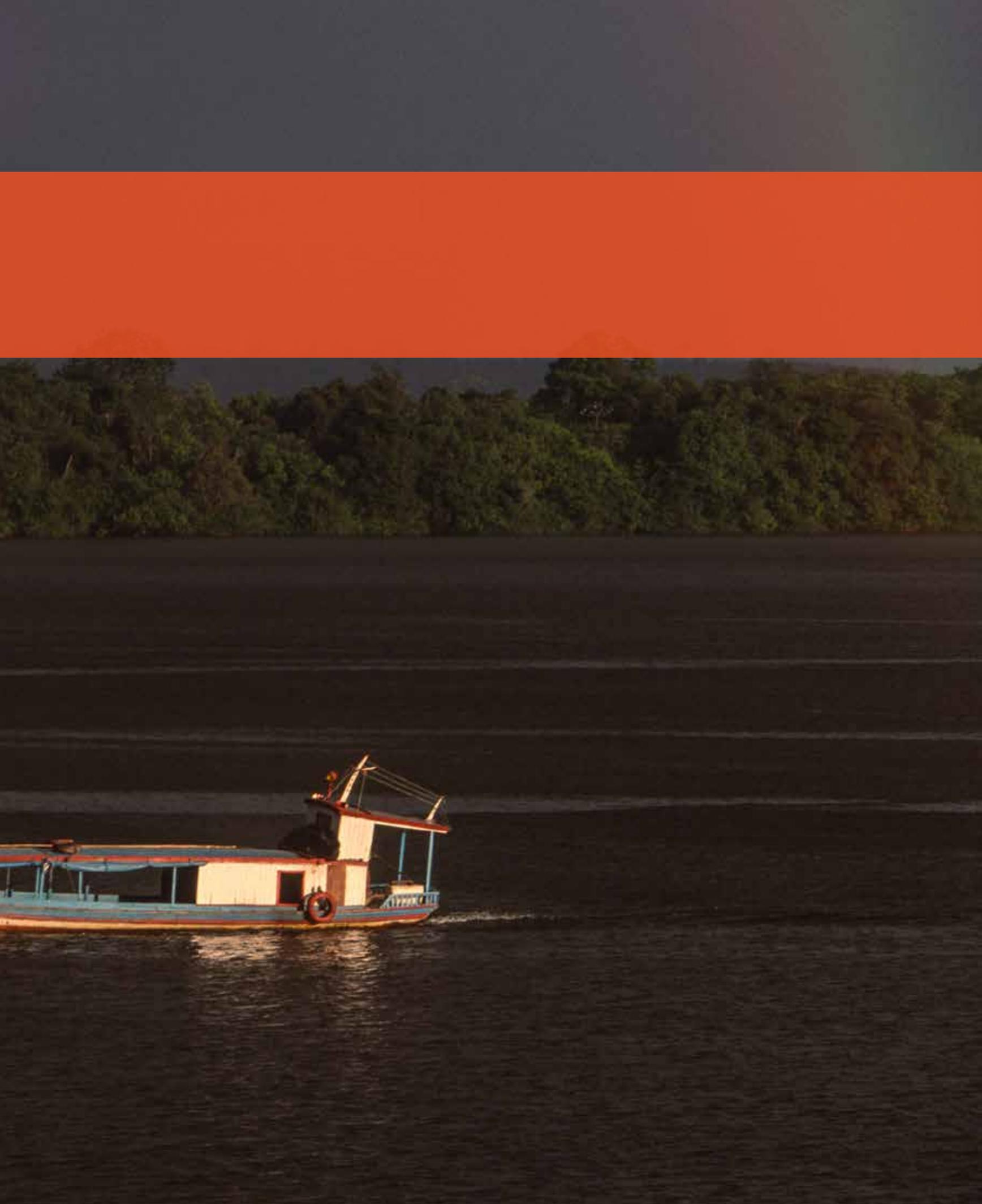


TABELA 18. AS AÇÕES ESTRATÉGICAS E OS PRINCIPAIS ACORDOS AMBIENTAIS INTERNACIONAIS

PROBLEMA TRANSFRONTEIRIÇO	AÇÃO ESTRATÉGICA	OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)	CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA	CONVENÇÃO DE LUTA CONTRA A DESERTIFICAÇÃO
Contaminação da Água	1. Implementação de um Sistema Regional de Monitoramento da Qualidade da Água dos Rios da Bacia Amazônica.	ODS 6 – ÁGUA E SANEAMENTO Metas 6.3 e 6.5	Meta Aichi 8	Objetivo operacional 3 Resultado 3.1
	2. Desenvolvimento de um programa de proteção e uso das águas subterrâneas para o abastecimento público na Região Amazônica.	ODS 6 – ÁGUA E SANEAMENTO Metas 6.1 e 6.4	Objetivo estratégico D: Meta 14	
	3. Proteção, gestão e monitoramento dos aquíferos das bacias do rio Amazonas.	ODS 6 – ÁGUA E SANEAMENTO Meta 6.6	Objetivo estratégico D: Meta 14	Objetivo estratégico 2 Impacto esperado 2.1
Desmatamento	4. Conservação e uso sustentável dos recursos hídricos nas nascentes e partes baixas da Bacia Amazônica, com predominância de ecossistemas de páramos e zonas úmidas amazônicas.	ODS 6 – ÁGUA E SANEAMENTO Meta 6.6	Meta Aichi 14 Meta Aichi 7 Meta Aichi 3 Objetivo estratégico 1	Objetivo estratégico 2 Impacto esperado 2.1 e 2.2
Perda da Biodiversidade	5. Redução da vulnerabilidade dos ecossistemas bioaquáticos da Bacia Amazônica.	ODS 6 – ÁGUA E SANEAMENTO Meta 6.6	Meta Aichi 6 Aichi sub-objetivo 2.1. Objetivo estratégico 1	Objetivo estratégico 2 Impacto esperado 2.2
Erosão, Transporte e Sedimentação	6. Monitoramento dos processos de Erosão Hídrica, Transporte e Sedimentação (ETS) na Bacia Amazônica para apoiar a mitigação dos seus efeitos negativos e potencializar os efeitos positivos.	ODS 6 – ÁGUA E SANEAMENTO Meta 6.3	Meta Aichi 8	Objetivo operacional 3 Resultado 3.1
Mudanças no uso do solo	7. Programa de ações de resposta aos impactos sobre os recursos hídricos causados pela atual dinâmica de ocupação territorial e de uso do solo na Bacia Amazônica.	ODS 6 – ÁGUA E SANEAMENTO Meta 6.5		
Eventos Hidroclimáticos Extremos	8. Implementação de uma Rede de Monitoramento Hidrometeorológico Regional na Bacia Amazônica.	ODS 13 – MUDANÇAS CLIMÁTICAS Meta 13.1		Objetivo operacional 3 Resultado 3.1
	9. Implementação de Sistemas de Prognóstico e Alerta a Eventos Hidroclimáticos Extremos (estiagens e inundações)	ODS 13 – MUDANÇAS CLIMÁTICAS Meta 13.3		Objetivo operacional 3 Resultado 3.1
	10. Implementação de um Modelo de Gestão de Risco e Capacidade Institucional de Adaptação à Mudança Climática na Bacia Amazônica.	ODS 13 – MUDANÇAS CLIMÁTICAS Meta 13.3		Objetivo estratégico 1 Impacto esperado 1.2
	11. Desenvolvimento e implementação do Sistema Integrado de Monitoramento da Vulnerabilidade e Adaptação à Mudança Climática na Bacia Amazônica.	ODS 13 – MUDANÇAS CLIMÁTICAS Meta 13.5		Objetivo operacional 3 Resultado 3.1
	12. Proteção de regiões costeiras sob a influência do aumento do nível do mar.	ODS 14 – OCEANOS Meta 14.2	Objetivo estratégico D. Meta 10.	

TABELA 18. AS AÇÕES ESTRATÉGICAS E OS PRINCIPAIS ACORDOS AMBIENTAIS INTERNACIONAIS

PROBLEMA TRANSFRONTEIRIÇO	AÇÃO ESTRATÉGICA	OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)	CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA	CONVENÇÃO DE LUTA CONTRA A DESERTIFICAÇÃO
<b>Perda de Geleiras</b>	13. Desenvolvimento e implementação de Medidas de Adaptação para o retrocesso de geleiras nos Andes da Bacia Amazônica.	ODS 6, 13 Metas 6.1 e 13.1		
<b>Desenvolvimento de uma Plataforma Regional Integrada de Informação</b>	14. Implementação de uma Plataforma Regional Integrada de Informação sobre Recursos Hídricos da Bacia Amazônica.	ODS 6 – ÁGUA E SANEAMENTO Meta 6.5		Objetivo operacional 3 Resultado 3.1
<b>Fortalecimento do Conhecimento Científico</b>	15. Ampliação do Conhecimento Científico sobre os Recursos Hídricos e temas relevantes da Agenda Estratégica de Cooperação Amazônica da OTCA.	ODS 6 – ÁGUA E SANEAMENTO Meta 6.5	Meta Aichi 1	
	16. Implementação de Sistemas de Coleta de Águas da Chuva (SCAC) para abastecer as comunidades ribeirinhas e isoladas da Bacia Amazônica com água segura.	ODS 6 – ÁGUA E SANEAMENTO Metas 6.7 e 6.8		Objetivo operacional 5 Resultado 5.2
	17. Implementação em nível regional de sistemas agrotecnológicos de hortas suspensas e de produção de peixes nas comunidades de floresta inundáveis.	ODS 2 e 6 Metas 2.3. e 6.8		Objetivo estratégico 1 Impacto esperado 1.1
<b>Atividades Culturais e Educativas Regionais</b>	18. Promoção e desenvolvimento de atividades culturais, artísticas e educativas regionais relacionadas com os Recursos Hídricos e com a Mudança Climática na Bacia Amazônica.	ODS 13 e 4 Metas 13.3 e 4.7	Meta Aichi 6	
<b>Marcos Legais e Institucionais</b>	19. Apoio ao fortalecimento dos marcos institucionais e de gestão para uma melhor gestão dos Recursos Hídricos.	ODS 6 ÁGUA E SANEAMENTO		

Fonte: Legislação dos Países Membros da OTCA, ODS 2015.



Bolívia



Brasil



Colômbia



Equador



Guiana



Peru



Suriname



Venezuela

## Organização do Tratado de Cooperação Amazônica

SHIS – QI 05. Conjunto 16, Casa 21  
Lago Sul - Brasília - DF Brasil  
CEP: 71615-160  
Telefone: 55 61 3248-4119/4132 - Fax: 55 61 3248-4238

[www.otca-oficial.info](http://www.otca-oficial.info)



ISBN 978-85-61873-18-9



9 788561 873189 >