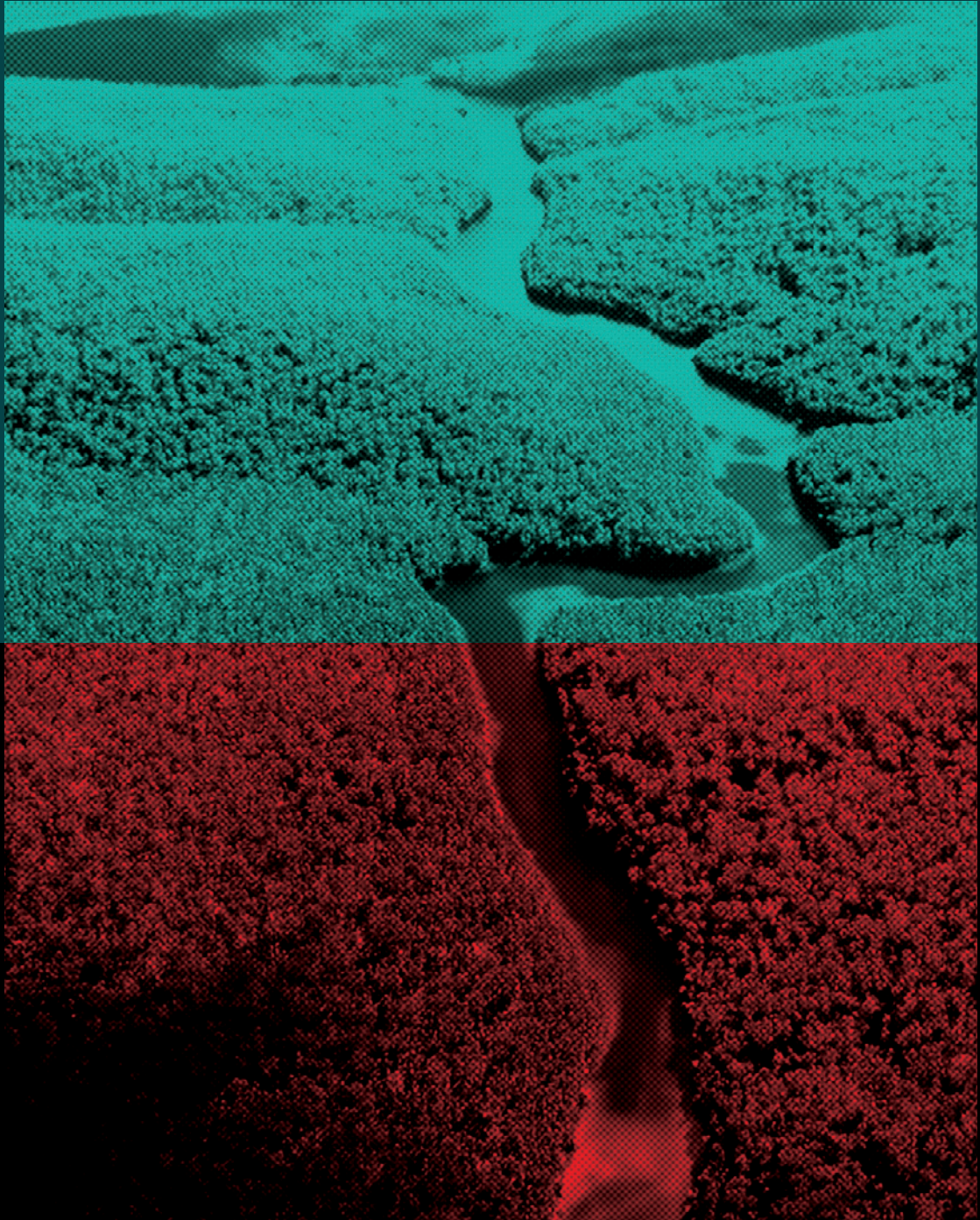


Painel Científico para a Amazônia

Relatório de Avaliação da Amazônia 2021

SUMÁRIO EXECUTIVO



Science Panel for the Amazon

Sobre o Painel Científico para a Amazônia (SPA)

O Painel Científico para a Amazônia é uma iniciativa inédita convocada sob os auspícios da Rede de Soluções para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (SDSN). O SPA é composto por mais de 200 proeminentes cientistas e pesquisadores dos oito países amazônicos, Guiana Francesa e parceiros globais. Esses especialistas se reuniram para debater, analisar e reunir o conhecimento acumulado da comunidade científica, dos povos indígenas e de outras partes interessadas que vivem e trabalham na Amazônia.

O Painel é inspirado no Pacto de Letícia pela Amazônia. Este é um relatório inédito que fornece uma avaliação científica abrangente, objetiva, aberta, transparente, sistemática e rigorosa do estado dos ecossistemas da Amazônia, tendências atuais e suas implicações para o bem-estar a longo prazo da região, bem como oportunidades e opções políticas relevantes para a conservação e o desenvolvimento sustentável.

CITAÇÃO SUGERIDA

Painel de Ciências para a Amazônia (2021). Resumo Executivo do Relatório de Avaliação da Amazônia 2021. C. Nobre, A. Encalada, E. Anderson, FH Roca Alcazar, M. Bustamante, C. Mena, M. Peña-Claros, G. Poveda, JP Rodriguez, S. Saleska, S. Trumbore, AL Val, L. Villa Nova, R. Abramovay, A. Alencar, ACR Alzza, D. Armenteras, P. Artaxo, S. Athayde, HT Barretto Filho, J. Barlow, E. Berenguer, F. Bortolotto, FA Costa, MH Costa, N. Cuvi, PM Fearnside, J. Ferreira, BM Flores, S. Frieri, LV Gatti, JM Guayasamin, S. Hecht, M. Hirota, C. Hoorn, C. Josse, DM Lapola, C. Larrea, DM Larrea-Alcazar, Z. Lehm Ardaya, Y. Malhi, JA Marengo, MR Moraes, P. Moutinho, MR Murmis, EG Neves, B. Paez, L. Painter, A. Ramos, MC Rosero-Peña, M. Schmink, P. Sist, H. ter Steege, P. Val, H. van der Voort, M. Varese, Zapata-Ríos (eds.) Rede de Soluções de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, Nova York, EUA. 51 páginas.

ÍNDICE

Agradecimentos	4
Introdução	5
Parte 1: A Amazônia como Entidade Regional do Sistema Terrestre	6
Parte 2: Presença Humana e Diversidade Sociocultural na Amazônia	15
Parte 3: Transformações Socioecológicas: Mudanças na Amazônia	20
Parte 4: O Espaço das Soluções: Encontrando Caminhos Sustentáveis para a Amazônia	36



Science Panel for the Amazon

Agradecimentos

Agradecemos às muitas pessoas e instituições que tornaram este Relatório possível.

Somos gratos aos mais de 200 especialistas que generosamente contribuíram com seu tempo e conhecimento para este Relatório, como membros do Comitê científico, coordenadores dos grupos de trabalho, autores principais dos capítulos e autores colaboradores.

Temos a sorte de ter tido a oportunidade de trabalhar com tantos indivíduos e equipes de pesquisa apaixonados, brilhantes, engajados e colegiados.

Somos profundamente gratos ao Comitê estratégico do SPA. Sua destacada liderança foi muito valiosa no fornecimento de orientação estratégica para o trabalho do Painel.

Agradecemos também aos membros da Secretaria Técnica. Esta avaliação não teria sido possível sem seus esforços diligentes e dedicação.

Também desejamos expressar nossa profunda gratidão aos revisores que ajudaram a aprimorar e esclarecer o Relatório, e aos diversos stakeholders que forneceram contribuições inestimáveis, tanto por meio da consulta pública quanto por outros meios.

Gostaríamos de agradecer à equipe de comunicação do SDSN, bem como aos Conselheiros de Comunicação Sênior do SPA, por seu excelente trabalho na comunicação das principais mensagens ao público em geral.

O SPA gostaria de reconhecer com sincera gratidão o apoio financeiro fornecidos por: Fundação Gordon e Betty Moore e Fundação Mott.

Por todas essas contribuições, incluindo pesquisa, dados, experiência, consultoria, serviços e doações, somos imensamente gratos.

Jeffrey Sachs

Convocante

Emma Torres

Coordinadora
estratégica

Carlos Nobre

Copresidente

Andrea Encalada

Copresidente

Introdução

Este Resumo Executivo apresenta as principais conclusões do primeiro Relatório (2021) do Painel Científico para a Amazônia (SPA). O Relatório está organizado em três partes: estado atual, ameaças e soluções, destacando as importantes características biológicas, biogeoquímicas e físicas da Bacia Amazônica, bem como seus aspectos sociais, culturais, político-históricos e econômicos. O Painel é composto por mais de 200 cientistas de toda a região, bem como parceiros globais, e mobilizou uma rede mais ampla de cientistas, comunidades, profissionais e gerentes por meio de workshops e webinars. Envolver várias vozes na organização e geração de conhecimento é uma marca registrada do SPA. A integração de visões distintas do futuro da Amazônia é fundamental para o desenvolvimento de princípios e valores comuns baseados no respeito aos limites da natureza.

Quatro partes principais compõem a estrutura deste resumo:

1. **A Amazônia como Entidade Regional do Sistema Terrestre**
2. **Presença Humana e Diversidade Sociocultural na Amazônia**
3. **Transformações Socioecológicas: Mudanças na Amazônia**
4. **O Espaço das Soluções: Encontrando Caminhos Sustentáveis para a Amazônia**

O conteúdo do **Anexo** apresenta material de apoio sobre o escopo geográfico do SPA, descrevendo várias entidades hidrológicas, geológicas, biológicas e políticas distintas, mas sobrepostas, úteis para distinguir a Amazônia como uma bacia de drenagem, uma bacia sedimentar, uma província de biodiversidade e uma unidade política.

A base científica para cada mensagem principal é encontrada no Relatório principal, facilmente identificada pelas referências dos capítulos fornecidos abaixo, que apresenta uma compreensão abrangente do estado dos ecossistemas da Amazônia e suas respostas às taxas de mudança sem precedentes. A terceira parte do Relatório é dedicada a soluções para conter ou mesmo reverter impactos, considerando a diversidade social e biológica da Amazônia e o papel crucial dos povos amazônicos, as oportunidades para iniciativas de conservação e restauração em nível de paisagem e como uma nova bioeconomia com base em saudáveis florestas em pé e rios fluindo pode apoiar a transformação regional.

PARTE I

A Amazônia como Entidade Regional do Sistema Terrestre



MENSAGEM 1

A diversidade do clima da região, fluxos de água, geomorfologia e solos levaram ao desenvolvimento de um mosaico igualmente diverso de ecossistemas terrestres e aquáticos com biodiversidade extraordinária, única e insubstituível e complexas interações biogeofísicas. Esses ecossistemas foram moldados por dinâmicas acopladas na região entre os altos Andes e a planície amazônica. A configuração atual da rede do rio Amazonas data do soerguimento dos Andes que se acelerou há cerca de 10 milhões de anos, trazendo a bacia de drenagem da Amazônia a 0 -> 6,0 km acima do nível do mar, e reflete processos geológicos e biológicos complexos que ocorrem ao longo de milhões de anos

Informação de background- **BKG 1.1.** A geologia da Amazônia é distinta das paisagens e solos influenciados pelos Andes e é o resultado de interações entre placas tectônicas, clima, topografia dinâmica e mudanças do nível do mar, estendendo-se por muitos milhões de anos. Juntos, esses fatores criaram uma geodiversidade excepcionalmente alta, desde substratos rochosos até paisagens hidrológicas, edáficas e biofísicas, desempenhando um papel importante na formação da biodiversidade amazônica. A moderna Bacia Amazônica compreende uma mistura de ecossistemas aquáticos e terrestres conectados, incluindo extensas planícies aluviais, grandes lagoas marginais em forma de U e florestas de terra firme com mais de 50 diferentes ecossistemas andino-amazônicos. Aproximadamente 60% dos solos amazônicos, especialmente aqueles na lenta erosão da Amazônia Oriental, são altamente intemperizados e pobres em nutrientes; no entanto, eles refletem a alta diversidade da região como um todo, incluindo 19 dos 32 Grupos de Solos de Base de Referência Mundial, e exibem uma gama de propriedades físicas, químicas e biológicas distintas. **CHO1, CHO2, CHO4**

BKG 1.2. A elevação da Cordilheira dos Andes desempenhou um papel fundamental na formação do clima atual, que por sua vez impulsionou a formação das paisagens andino-amazônicas. Ao atingir uma altura de 2 km ou mais, os Andes bloquearam o fluxo de umidade atmosférica para oeste, aumentando as chuvas ao longo de seus flancos orientais, aumentando o volume de água despejado pelos rios Amazonas e Orinoco e mudando fundamentalmente o regime climático da América do Sul. A origem do rio Amazonas transcontinental (Andes-Atlântico) remonta a 10 milhões de anos, enquanto o sistema de drenagem moderno já existia há 4,5 milhões de anos, com grandes rearranjos entre os principais afluentes da planície e que perduram até o presente. A conectividade Andes-Amazônia é fundamental para fornecer água, sedimentos, nutrientes e minerais à bacia e controlar o pulso de inundação anual do qual dependem muitas espécies aquáticas e terrestres, assim como os humanos. Os rios de 'água branca' ricos em nutrientes drenam os Andes, enquanto os rios de 'água preta' e de 'água clara' pobres em nutrientes drenam as terras baixas e planaltos. O pulso de inundação direciona a água do rio para as planícies aluviais e impulsiona vários processos físicos, biológicos e ecológicos, desde o transporte de sedimentos até a migração de peixes e meios de subsistência humana. **CHO1, CHO2, CHO4**

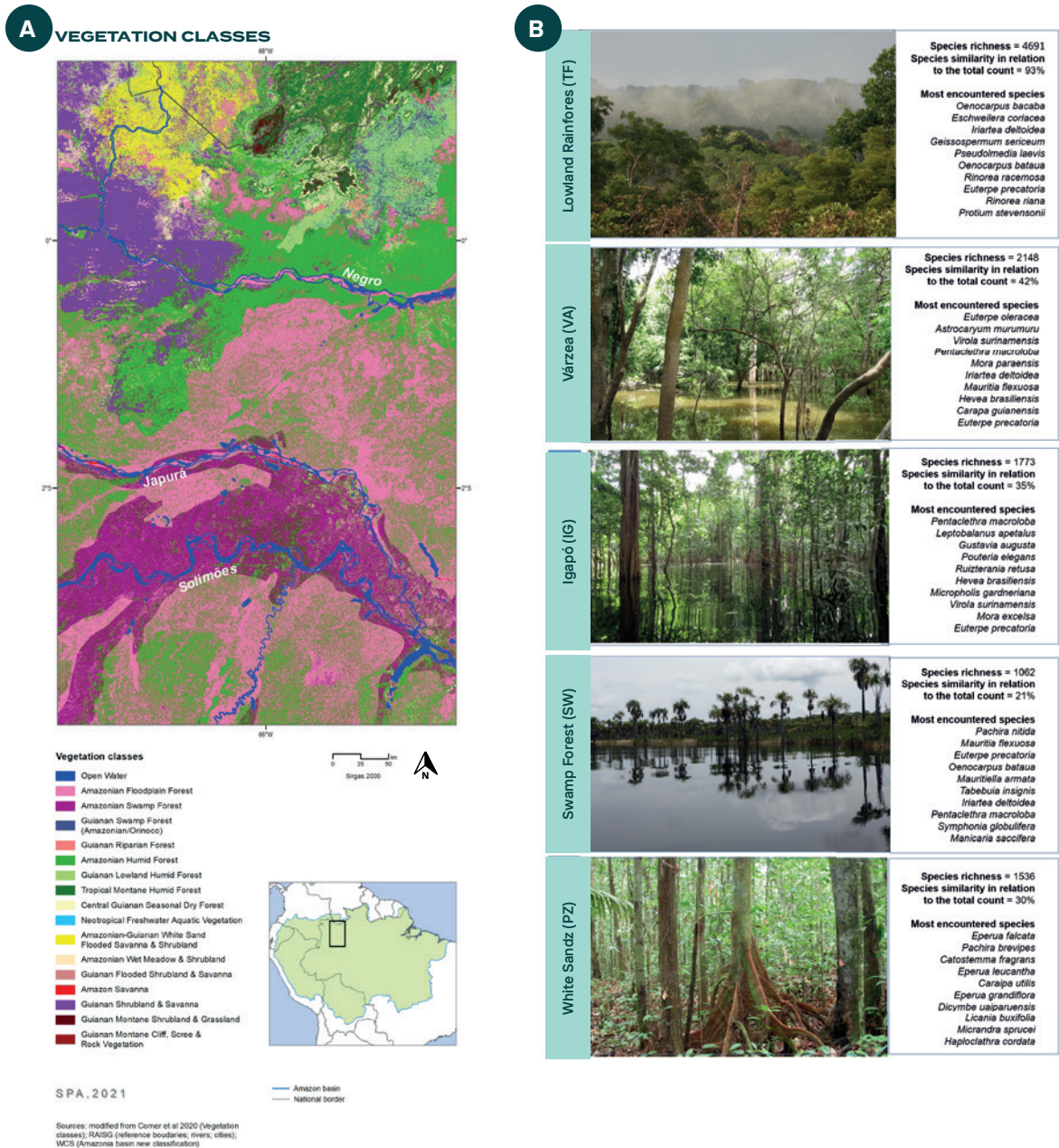


Figura 1. A. Ecossistemas-chave são encontrados na floresta amazônica de planície, como florestas de várzea, savana amazônica, savana de areia branca e floresta sazonalmente seca. B. As dez espécies de árvores mais encontradas em ~ 2.000 sítios na Amazônia por tipo de floresta (IG - igapó, PZ - floresta de areia branca; SW - floresta de pântano; TF - floresta de terra firme; VA - floresta de várzea. Linhas superiores: total de espécies encontradas em parcelas nesses sistemas florestais e a porcentagem em comparação com as 5058 espécies em todos os 2000 sítios (dados: ter Steege et al. 2015).

ter Steege, H., N. C. A. Pitman, T. J. Killeen et al. 2015. Estimating the global conservation status of over 15,000 Amazonian tree species. *Science Advances* 1:e1500936.

MENSAGEM 2

A Amazônia abriga uma parcela notável da biodiversidade global conhecida, incluindo 18% das espécies de plantas vasculares, 14% das aves, 9% dos mamíferos, 8% dos anfíbios, e 18% dos peixes que habitam os Trópicos. Em partes dos Andes e nas terras baixas da Amazônia, um único grama de solo pode conter mais de 1.000 espécies de fungos geneticamente distintos. A especialização ecológica e a especiação na Amazônia ocorreram ao longo de milhões de anos de evolução sob as influências das elevações andinas, dos ciclos climáticos globais e da heterogeneidade regional no clima, solos, disponibilidade de nutrientes e interações bióticas. Embora os cientistas descrevam novas espécies na Amazônia na taxa extraordinária de uma a cada dois dias, muitos grupos ainda são pouco conhecidos. Além disso, nossa compreensão da ecologia e distribuição geográfica da maioria das espécies ainda é muito limitada

BKG 2.1. O tempo e os processos naturais, juntamente com a heterogeneidade ambiental, o clima e as interações bióticas, produziram uma diversidade excepcional de espécies, genes e funções ecológicas da Amazônia. O soerguimento da Cordilheira dos Andes, com elevação média de cerca de 4.000 metros, criou heterogeneidade de habitats e clima (incluindo a umidificação das terras baixas amazônicas), estimulando numerosos eventos de colonização, adaptação e especiação em muitos grupos de organismos. A reorganização da rede fluvial promovida pelo soerguimento andino mudou a conectividade da paisagem e, portanto, a dispersão, o fluxo gênico e a diversificação biótica. Os ciclos do clima global, com vários períodos glaciais e interglaciais nos últimos 2,6 milhões de anos, também afetaram profundamente os habitats terrestres e aquáticos da Amazônia, especialmente pela mudança dos padrões de precipitação e do nível do mar. Embora muitos grupos modernos de plantas e animais mostrem taxas relativamente constantes de diversificação nos últimos milhões de anos, sem variação abrupta durante o Pleistoceno (2,6 - 0,01 milhões de anos atrás), essas oscilações climáticas parecem ter agido como uma “bomba de espécies”, elevando a riqueza de espécies por isolar e conectar habitats repetidamente, fragmentando e mesclando populações e aumentando a especiação em alguns grupos, preservando outras espécies da extinção. **CHO1, CHO2, CHO3**

BKG 2.2. O endemismo é alto nas terras baixas amazônicas (abaixo de 250 m), com cerca de 34% dos mamíferos e 20% das aves não encontradas em outros lugares. O alto nível de endemismo das espécies de mamíferos amazônicos se deve principalmente aos marsupiais, roedores e primatas, que juntos representam aproximadamente 80% de todas as espécies animais endêmicas. A excepcional diversidade de peixes representa aproximadamente 13% dos peixes de água doce do mundo, 58% dos quais não são encontrados em nenhum outro lugar da Terra. O estudo da biodiversidade amazônica continua sendo um desafio que exige planejamento e esforços de longo prazo. A descoberta científica de espécies, incluindo a nomeação de novos táxons, é crítica para sua proteção contra a

extinção e a avaliação científica de seu potencial como novos recursos para múltiplos usos humanos.

CHO2, CHO3

BKG 2.3. A distribuição da diversidade é desigual na Amazônia, devido às diferenças nos solos, geologia, gradientes climáticos e interações biológicas e ecológicas. A maior diversidade de árvores ocorre nas regiões noroeste e central da Amazônia, onde uma única parcela de um hectare pode ter mais de 300 espécies de árvores. Os escudos pré-cambriano brasileiro e da Guiana apresentam diversidade muito menor. No entanto, altos níveis de endemismo ocorrem nas florestas de areia branca do Escudo das Guianas (no noroeste da Amazônia), expressando a natureza única dessas comunidades ecológicas. As faunas de aves e mamíferos atingem a maior diversidade na Amazônia ocidental e no sopé dos Andes. Ao mesmo tempo, anfíbios e peixes exibem a maior diversidade local nas terras baixas da Amazônia ocidental, enquanto a diversidade geográfica é maior na Cordilheira dos Andes, onde as espécies tendem a ter intervalos menores. CHO2, CHO3, CHO4

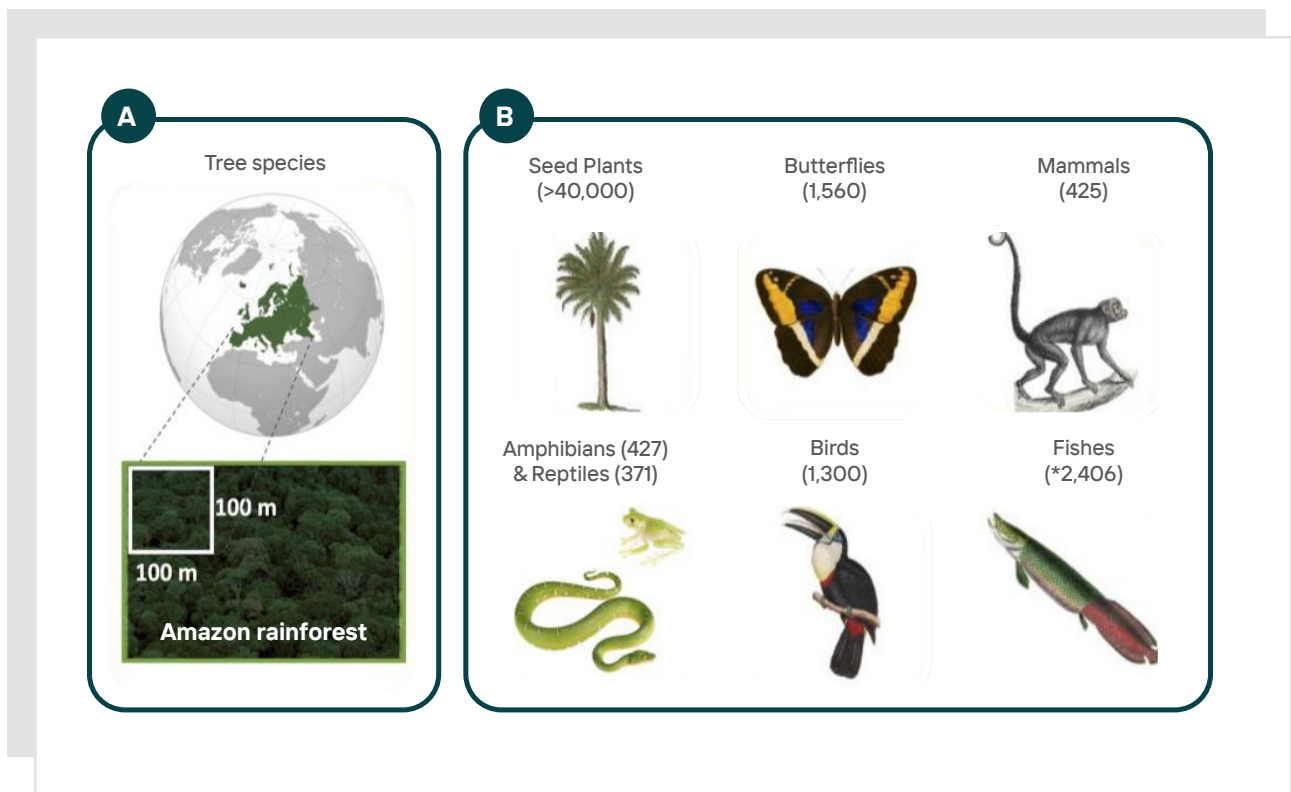


Figura 2.2 A biodiversidade amazônica em números. A. Mais espécies de árvores são encontradas em 10.000 m² de área da Floresta Amazônica do que em toda a Europa (Amaral et al. 2000, Gentry 1988). B. Números estimados de espécies de linhagens amazônicas selecionadas, incluindo plantas com sementes (Cardoso et al. 2017, ter Steege et al. 2016; imagem de Roberts 1839), borboletas (Vieira e Höfer 2021; imagem de Hewitson 1856), mamíferos (Mittermeier et al. 2003; imagem de Jardine et al. 1840), anfíbios e répteis (Mittermeier et al. 2003; imagem de Jose Vieira / Herping Tropical), pássaros (Mittermeier et al. 2003; imagem de Gould 1852) e peixes (Oberdorff et al. 2019, Jézéquel et al. 2020; imagem de Castelnau, 1855). * Note que o número de espécies de plantas e peixes corresponde a toda a bacia. No entanto, a maioria dos peixes (> 95%) e plantas são encontrados na bacia inferior (ter Steege et al., 2016; Albert et al. 2011, 2020; Dagosta e de Pinna 2020). Capítulo 2, Capítulo 3, Capítulo 4.

Albert JS, Carvalho TP, Petry P, et al. 2011. Aquatic Biodiversity in the Amazon: Habitat Specialization and Geographic Isolation Promote Species Richness. *Animals* 1: 205–41. Albert JS, Tagliacollo VA, and Dagosta F. 2020. Diversification of Neotropical Freshwater Fishes. *Annu Rev Ecol Syst* 51: 27–53. Amaral, I. L., F. D. A. Matos, and J. Lima. 2000. Composição florística e parâmetros estruturais de um hectare de floresta densa de terra firme no Rio Uatumã, Amazônia, Brasil. *Acta Amazonica* 30:377–392. Cárdenas-López D, et al. 2016. The discovery of the Amazonian tree flora with an updated checklist of all known tree taxa. *Sci Rep* 6: 29549. Cardoso D, Särkinen T, Alexander S, et al. 2017. Amazon plant diversity revealed by a taxonomically verified species list. *Proc Natl Acad Sci* 114: 10695–700. Dagosta FCP and Pinna M de. 2017. Biogeography of Amazonian fishes: deconstructing river basins as biogeographic units. *Neotrop Ichthyol* 15. Gentry AH 1988. Tree species richness of upper Amazonian forests. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 85: 156–159. Jézéquel C, Tedesco PA, Darwall W, et al. 2020. Freshwater fish diversity hotspots for conservation priorities in the Amazon Basin. *Conserv Biol* 34: 956–65. Mittermeier RA, Mittermeier CG, Brooks TM, et al. 2003. Wilderness and biodiversity conservation. *Proc Natl Acad Sci* 100: 10309–13. Oberdorff T, Dias MS, Jézéquel C, et al. 2019. Unexpected fish diversity gradients in the Amazon basin. *Sci Adv* 5: eaav8681. Ter Steege H, Pitman NCA, Phillips OL, et al. 2006. Continental-scale patterns of canopy tree composition and function across Amazonia. *Nature* 443: 444–447. Ter Steege H, Vaessen RW, taxonomically verified species list. *Proc Natl Acad Sci* 114: 10695–700. Vieira R and Höfer H. 2021. Butterflies of the Amazon. <https://www.amazonian-butterflies.net>.

MENSAGEM 3

A bacia do rio Amazonas é um dos elementos mais críticos do sistema climático da Terra, devido à sua localização tropical, limitada a oeste pela Cordilheira dos Andes, e à sua imensa extensão espacial. As florestas agem como um “ar-condicionado” gigante, reduzindo a temperatura da superfície da terra e gerando chuvas. Ele exerce forte influência na atmosfera e nos padrões de circulação, tanto dentro quanto fora dos trópicos. Até 50% da precipitação que cai dentro da bacia é reciclada regionalmente, sustentando um alto fluxo de umidade dos oceanos para o interior e fornecendo a maior vazão de rio na Terra, 16 a 22% do fluxo total de rios do mundo para os oceanos

BKG 3.1. A Amazônia é uma fonte fundamental de energia para a atmosfera. A Floresta Amazônica remove o calor latente da superfície por evapotranspiração e o libera para a atmosfera por condensação e formação de nuvens. As chuvas abundantes na bacia amazônica, com média em torno de 2.200 mm/ano e atingindo até 6.000-7.000 mm/ano na base dos Andes, são consequência do intenso aquecimento radiativo, convergência de baixo nível de vapor d’água oceânico e injeção permanente de vapor d’água para a atmosfera pela própria floresta, auxiliado pela elevação mecânica do ar pelos Andes e pela existência de “rios aéreos”. Anualmente, estima-se que 72% do vapor d’água que entra na coluna atmosférica seja de origem oceânica e 28% seja evaporado localmente; assim, a floresta e a evapotranspiração desempenham um papel significativo no clima. Na base da Cordilheira dos Andes a reciclagem da precipitação chega a mais de 50%. As florestas amazônicas também sustentam o ciclo hidrológico emitindo compostos orgânicos voláteis (VOCs, como os terpenos) que se tornam núcleos de condensação de nuvens e levam à formação de gotas de chuva. **CHO5, CHO6, CHO7**

BKG 3.2. As árvores amazônicas atuam como uma “bomba biótica”, capturando água do solo e lançando-a na atmosfera por meio da evapotranspiração. Características como raízes profundas (até 18 m de profundidade em algumas áreas), redistribuição hidráulica da planta e sincronização do surgimento de novas folhas com a estação seca, resultam em maiores taxas de evapotranspiração durante a estação seca e sugerem que as florestas amazônicas são resistentes a secas extremas episódicas. Esses mecanismos combinados levam a um clima chuvoso em média e ao início precoce e final tardio da estação chuvosa, desempenhando um papel importante, como, por exemplo, no sul da Amazônia, por meio da entrada de vapor d’água durante a transição da estação seca para a chuvosa, o que podem trazer grandes impactos econômicos e sociais para a região. **CHO5, CHO7**

BKG 3.3. A região amazônica é uma importante fonte de água e umidade para ecossistemas para além da própria bacia (por exemplo, geleiras, páramos, florestas montanas e florestas tropicais) e assentamentos humanos nas montanhas dos Andes e no sopé dos Andes orientais. Uma parte significativa da umidade flui para o sul, em direção ao centro e ao sul da América do Sul, interagindo com a Baixa do Chaco, para a bacia do rio La Plata-Paraná, o Pantanal e as regiões agrícolas do centro-oeste do Brasil. Este transporte de vapor de água ocorre em espaços relativamente estreitos

da atmosfera ("rios aéreos" de cerca de 1 km de largura) através do Jato Sul-Americano de Baixo Nível a leste dos Andes. Sobre a bacia do rio La Plata-Paraná e, possivelmente, sobre o Pantanal e as regiões andinas, a Amazônia é o segundo maior contribuinte continental para a precipitação média anual. Este sistema também transporta fumaça e aerossóis da queima de biomassa na Amazônia para regiões adjacentes, exacerbando a poluição atmosférica que afeta áreas urbanas no continente.

CHO5, CHO7, CH21

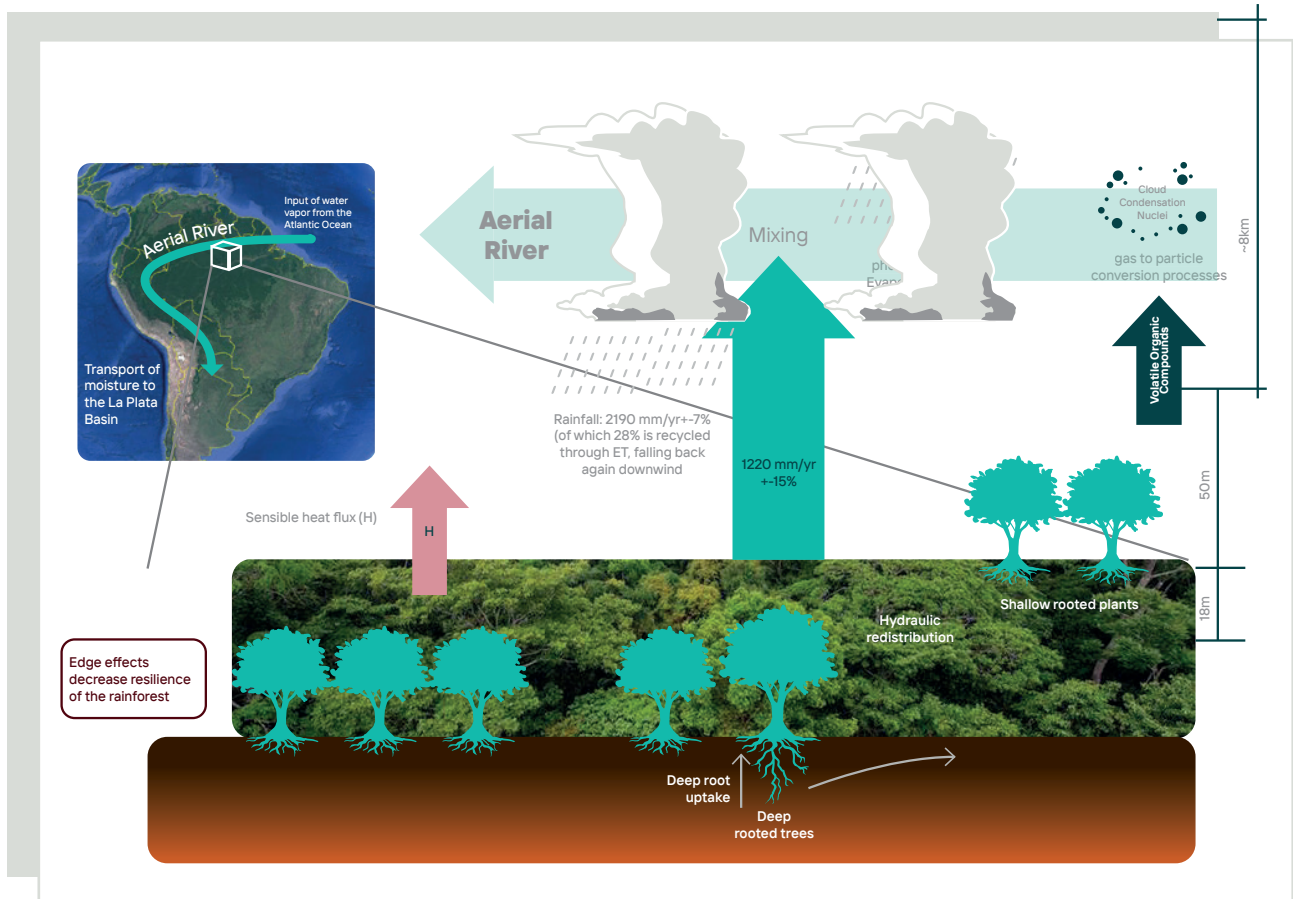


Figura 3. Principais características biogeofísicas e processos das interações biosfera-atmosfera na Amazônia: Árvores com enraizamento profundo, redistribuição hidráulica e sincronização entre a emergência de folhas com radiação solar máxima mantêm altas taxas de evapotranspiração para a atmosfera ao longo do ano e nos anos secos. A injeção permanente de vapor d'água pela vegetação aumenta as chuvas dentro da Amazônia, e o excesso de umidade é transportado para a Bacia do rio da Prata-Paraná, aumentando também a precipitação naquela bacia. Capítulo 5, Capítulo 7.

MENSAGEM 4

A Bacia Amazônica representa um grande componente do ciclo global do carbono, sendo responsável por cerca de 16% da produtividade terrestre e 150-200 bilhões de toneladas de carbono armazenados no solo e na vegetação. As regiões não perturbadas da floresta de planície amazônica são um sumidouro líquido de carbono (cerca de $-0,22 \pm 0,30$ Gt C/ano), embora isso possa se enfraquecer com o tempo. Altas taxas de produtividade, mesmo onde os solos têm poucos nutrientes, estão relacionadas a mecanismos eficientes mediados pela biodiversidade para reciclar nutrientes. As áreas úmidas amazônicas liberam de 6 a 8% das emissões globais de metano

BKG 4.1. A produção de biomassa lenhosa (o tecido vegetal de vida mais longa e um importante estoque de carbono) é responsável por 8-13% da absorção fotossintética de carbono. A capacidade dos ecossistemas de capturar, processar e armazenar carbono e outros nutrientes é determinada por fatores climáticos, edáficos, hidrológicos e biológicos. As taxas de produtividade primária líquida (PPL) e produção de biomassa lenhosa são mais altas nos solos da Amazônia ocidental, que são mais jovens, mais úmidos e mais ricos em fósforo. Ecossistemas amazônicos maduros armazenam grandes quantidades de carbono acima e abaixo do solo (150-200 Gt C). Algumas áreas úmidas podem contribuir para o armazenamento de carbono ao acumular depósitos de turfa, embora a maior parte do carbono acumulado seja reciclado anualmente. Presumivelmente, durante grande parte do tempo desde a última glaciação, a absorção de carbono por toda a bacia pela fotossíntese praticamente equilibrou as perdas por meio da respiração e decomposição, com alguma exportação líquida de carbono pelos rios. Atualmente, a perda líquida de carbono em áreas de desmatamento é acompanhada por ganhos de carbono em áreas de reflorestamento e absorção em florestas maduras. Esta captação foi estimada em cerca de $-0,22 \pm 0,30$ Gt C/ano; este sumidouro de carbono (net sink) é globalmente importante, mas ainda pouco compreendido. **CH06, CH19, CROSS-BOX AMAZON CARBON BUDGET**

BKG 4.2. Múltiplas interações entre os ciclos biogeoquímicos podem afetar o ciclo do carbono na Amazônia, enquanto a limitação por nitrogênio e fósforo é uma restrição importante para a produtividade das plantas. A limitação de fósforo pode resultar em uma redução na resposta da PPL ao aumento de CO₂ na atmosfera ("fertilização com CO₂") em até 50% na Amazônia. As entradas de nitrogênio nos ecossistemas amazônicos são derivadas em grande parte da fixação biológica de nitrogênio por microrganismos. A alta produtividade da Floresta Amazônica, apesar da baixa disponibilidade de fósforo, é facilitada por uma reciclagem muito eficiente dentro do sistema florestal. Cerca de metade do fósforo da folha é reabsorvido antes da senescência da folha ou rapidamente capturado por hifas fúngicas logo após a queda da serapilheira ou a morte da planta. **CH06**

BKG 4.3. A Amazônia é uma importante fonte natural de metano globalmente (37-48 milhões de toneladas de CH₄/ano). O balanço geral de CH₄ na Amazônia inclui vários sumidouros (por exemplo, florestas com solos bem drenados) e fontes (por exemplo, bromélias, cupinzeiros, pântanos) cujas contribuições são sensíveis ao feedback das condições de seca. Ainda pouco se compreende como as mudanças hidrológicas afetarão os fluxos de metano. Solos bem drenados em florestas de terras

altas costumam ser um sumidouro líquido de CH₄ (1-3 Mt CH₄ /ano), embora sob condições anóxicas localizadas, o CH₄ possa ser liberado. Os fluxos de metano de todos os ambientes aquáticos dentro das bacias dos sistemas dos rios Amazonas e Tocantins são estimados em aproximadamente 51 Mt CH₄ /ano. Altas taxas de produção primária por plantas e algas em ambientes aquáticos, considerável sedimentação em lagos e reservatórios e grandes quantidades de dióxido de carbono e metano emitidos por rios, lagos e pântanos, tudo leva a fluxos desproporcionalmente grandes em relação à área dos sistemas aquáticos. **CHO4, CHO6, CROSS-BOX AMAZON CARBON BUDGET**

PARTE 2

Presença Humana e Diversidade Sociocultural na Amazônia



MENSAGEM 5

A Amazônia também abriga uma notável diversidade de grupos socioculturais. A ocupação humana da Amazônia começou há pelo menos 12.000 anos e a Amazônia foi um centro de inovação cultural e tecnológica no passado. Atualmente, a Pan-Amazônia abriga cerca de 47 milhões de pessoas, incluindo indígenas (cerca de 2,2 milhões), comunidades afrodescendentes (*Marooms, quilombolas*) e extrativistas de ascendência mista (*mestiços, caboclos, ribeirinhos*). Os povos indígenas e comunidades locais (PICLs) desempenham um papel crítico na geração, conservação e gestão da diversidade agrícola e biológica amazônica, bem como dos ecossistemas. Os povos indígenas estão distribuídos em mais de 410 grupos, cerca de 80 dos quais permanecem em isolamento voluntário. Cerca de 300 línguas indígenas são faladas na região, e o sudoeste da Amazônia abriga uma das maiores concentrações de isolados linguísticos do planeta. Quando os colonizadores europeus chegaram à região (século XVI), a população indígena era estimada em 8 a 10 milhões de pessoas, falando mais de 1.000 línguas distintas. Em apenas 200 anos após a colonização, as populações indígenas diminuíram em até 90%, devido à escravidão, campanhas de extermínio e exposição às doenças trazidas da Europa e da África. A vulnerabilidade a doenças ainda afeta os povos indígenas atuais e as comunidades locais

BKG 5.1. Quando os humanos chegaram pela primeira vez à região, no Pleistoceno Superior, o clima era cerca de 5°C mais frio e, em alguns lugares, até 50% mais seco do que hoje. Gradualmente aqueceu com o início do Holoceno (11.700 AP), levando à expansão da floresta. Ao mesmo tempo, as populações humanas começaram a aumentar em todo o continente. A diversidade cultural entre esses primeiros colonizadores foi expressa em diferentes estilos de arte rupestre - os mais antigos nas Américas - e em diferentes estilos de ferramentas de pedra. Começando 7.000 anos atrás, quatro áreas distintas da Amazônia desenvolveram independentemente a tecnologia da cerâmica, no caso o uso mais antigo de cerâmica nas Américas. A Amazônia foi o berço da inovação cultural na profunda história das Américas. Essas inovações forjaram e promoveram identidades regionais locais, passadas e presentes, desempenhando continuamente um papel fundamental na construção de conexões entre sociedades, espécies, ecossistemas e mundos espirituais. **CHO8**

BKG 5.2. Na Amazônia, a variabilidade da cultura material e dos padrões de assentamentos humanos correspondem aos de suas línguas indígenas. Línguas e meios de subsistência na Amazônia são formas importantes de expressar conexões bioculturais que coevoluiram ao longo do tempo e funcionam como sistemas socioecológicos interligados. A coevolução entre a ocupação humana e os ecossistemas biodiversos foi provavelmente um fator determinante para o surgimento da diversidade cultural entre os primeiros colonizadores, estabelecendo um padrão que prevaleceu durante todo o Holoceno. Esse padrão pode ser visto hoje na grande diversidade de línguas sobreviventes; cerca de 50 das 125 línguas isoladas do mundo são encontradas na Amazônia. Com mais de 10 línguas isoladas nas cabeceiras dos rios Guaporé e Mamoré, região do tamanho da Alemanha, o sudoeste da Amazônia abriga uma das maiores incidências de isolados linguísticos do planeta. A linguística comparada pode nos ensinar não apenas sobre onde as pessoas viviam, mas também sobre aspectos de como elas viviam. Depois de 7.000 anos, as línguas tendem a ter mudado tanto que não é possível estabelecer qualquer relação familiar. Isso pode explicar a existência de muitas línguas isoladas, embora uma explicação alternativa seja que todas as outras línguas da mesma família se extinguíram. **CHO8, CH10, CH12**

BKG 5.3. Desde a era da conquista europeia, a extração de recursos naturais tem sido acompanhada pela subjugação e exploração, deslocamento geográfico e desenvolvimento de múltiplas formas de dominação e extermínio de povos indígenas e comunidades locais. Os séculos XVI-XVIII forjaram alguns mitos persistentes sobre a Amazônia, vista como um espaço de riquezas (metais, medicamentos), mas também marginal, distante, perigosa e às vezes vazio (em decorrência do despovoamento). Noções coloniais, como as baseadas na dualidade "civilização"/"selvageria", influenciaram fortemente as relações políticas e sociais com os centros político-administrativos de reinos e repúblicas, e entre povos indígenas e não-indígenas. Esses tipos de dicotomias costumam aparecer nas políticas e propostas de desenvolvimento da região. A construção de "bordas", "limites" e "fronteiras" também têm sido recorrentes no território: entre os reinos europeus e os Estados herdeiros das colônias espanholas, portuguesas, holandesas, inglesas ou francesas; entre as montanhas e as terras baixas; ou entre os povos indígenas. Essas fronteiras costumam ignorar dinâmicas passadas e presentes de intensa troca, como aquelas entre territórios amazônicos e as costas e os altos Andes. **CHO9**

BKG 5.4. O contato entre povos indígenas e populações não-indígenas ou seus agentes levou a declínios catastróficos nas populações indígenas, especialmente durante o primeiro século da conquista europeia. Doenças provenientes de animais domesticados de fazendas agrícolas europeias tiveram um grande impacto no despovoamento indígena. A diminuição demográfica contribuiu para perpetuar as ideias do vazio amazônico e da ruptura entre a Amazônia e os Andes.

No Século XVI, havia cerca de 8 a 10 milhões de pessoas vivendo em pequenos assentamentos semipermanentes ou em grandes aldeias permanentes com mais de 50 hectares. A relação entre povos indígenas e conquistadores e colonizadores europeus era geralmente violenta e definida pela tensão; as tentativas de dominação militar e religiosa muitas vezes encontraram resistência. Os povos amazônicos sujeitos à convivência em aldeias religiosas passaram por uma etnogênese que deu origem a novas identidades, combinando elementos tradicionais e missionários. A introdução de tecnologias como ferramentas de ferro criou tanto novas relações como tensões entre os povos indígenas e entre eles e os colonos. Várias das atuais cidades amazônicas, como Belém e Santarém, estão localizadas em áreas antes ocupadas por povos indígenas, enquanto outras foram construídas em novos locais. A população indígena da Amazônia hoje é apenas uma pequena fração (cerca de 10% -20%) do que era antes da invasão europeia. [CHO8](#), [CHO9](#)

BKG 5.5. Juntos, os povos indígenas e comunidades locais desempenham um papel crítico no uso sustentável e na conservação da biodiversidade amazônica, detendo conhecimento adquirido através de experiência de longo prazo (definido como conhecimento indígena e local, ou CIL) de sistemas agrícolas, aquáticos e agroflorestais. Os africanos trazidos para as Américas como escravos e seus descendentes trouxeram suas próprias tradições agrícolas e muitas técnicas agrícolas adotando culturas diversificadas e agrobiodiversidade. Os mercados de produtos abriram pontes para muitas comunidades Afrodescendentes estabelecerem meios de subsistência urbanos, destacando as conexões rurais-urbanas. Apesar do importante papel desempenhado pelos PICLs na preservação da diversidade biocultural, economia e conservação da Amazônia, esses grupos humanos foram historicamente deslocados de seus territórios e muitas vezes esquecidos em pesquisas científicas, reconhecimento de direitos e políticas sociais e ambientais. [CHO8](#), [CH10](#), [CH11](#), [CH13](#), [CH14](#), [CH15](#), [CH16](#)

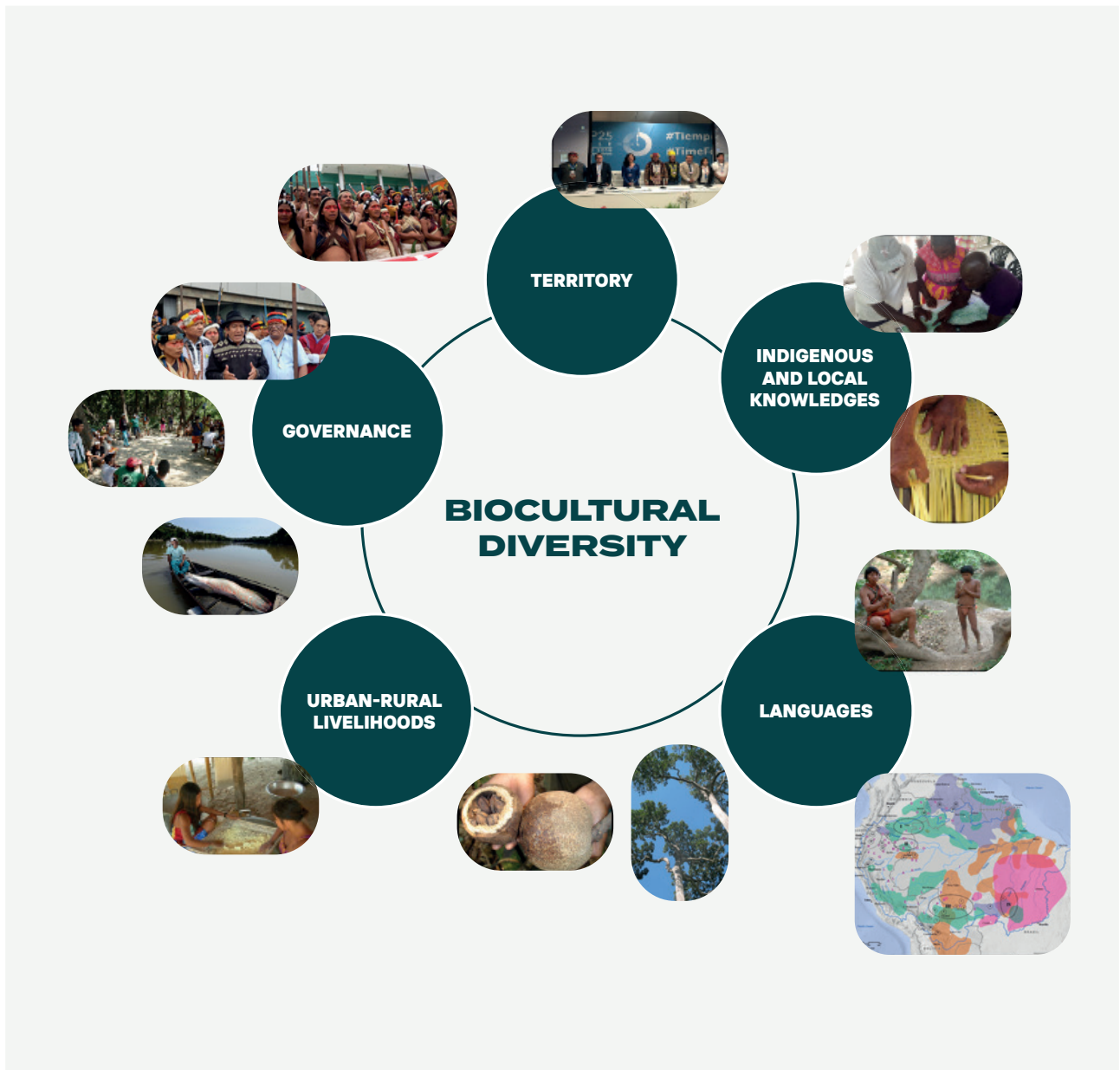


Figura 4. A interconexão entre os elementos da diversidade biocultural e a sustentabilidade: território e direitos, governança e autodeterminação, diversidade linguística, conhecimento e meios de subsistência. O conceito de diversidade biocultural considera a diversidade da vida em suas dimensões humano-ambientais, que inclui a diversidade biológica, sociocultural e linguística, as quais estão interligadas e evoluíram como sistemas socioecológicos. Garantir os direitos territoriais e a autodeterminação dos povos indígenas e comunidades locais está entre as estratégias mais importantes para a proteção da biodiversidade e das paisagens bioculturais da Amazônia, com implicações significativas para a estabilidade climática regional e global, bem como para a segurança hídrica e alimentar de todos. Capítulo 10. Créditos das fotos, no sentido horário a partir do topo (“território”): Coordinadora de las Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica (COICA), Equipe de Conservação da Amazônia, Simone Athayde, Stanford Zent, Simone Athayde, Glenn Shepard, Glenn Shepard, Simone Athayde, Adriano Gambarini, Adriano Gambarini, COICA. Capítulo 10

MENSAGEM 6

A Amazônia é um dos poucos centros independentes de domesticação de plantas no mundo, constituindo uma área de inovação agrícola. Os antigos habitantes da Amazônia desempenharam um papel fundamental na configuração de paisagens urbanas e florestais. Os modos de produção agrícola existentes antes da chegada dos europeus incluíam um legado de agrobiodiversidade e plantas domesticadas, principalmente árvores e outras perenes, impactando tanto a distribuição das plantas em ecossistemas naturais, particularmente as florestas amazônicas, quanto o bem-estar humano. Culturas indígenas, como cacau e mandioca, foram exportadas pelos colonizadores, influenciando a nutrição humana em todo o mundo

BKG 6.1. O legado dos povos indígenas de transformar a natureza na Amazônia ao longo de milênios pode tornar difícil separar alguns aspectos de sua história natural de sua história indígena e também comprova a ligação inextricável entre diversidade cultural e biológica (ou diversidade biocultural) na Amazônia. Ao modificar culturalmente os ambientes em que viviam e habitavam, os povos indígenas e comunidades locais domesticaram as paisagens, aumentando a disponibilidade de alimentos perto de suas casas por meio de práticas que incluem a remoção de plantas indesejadas, protegendo árvores úteis ao longo de seu desenvolvimento, atraindo animais dispersores de sementes, diretamente dispersar as próprias sementes, selecionar fenótipos específicos, controlar o fogo, cultivar plantas valiosas e aumentar a fertilidade e a estrutura do solo por meio da criação de solos e terraplenagens antropogênicas. Essas mudanças na paisagem tornaram-se mais drásticas a partir de 2.500 anos atrás, com a produção generalizada de solos antrópicos (terras pretas), a construção de montículos e a construção de aterros como valas, poços, canais e estradas. Como resultado, as práticas de manejo e seleção humana tiveram um papel significativo na distribuição e abundância das plantas, nas condições ambientais locais e nas interações biológicas em torno dos assentamentos humanos. **CH08, CH10**

BKG 6.2. Mais de cem espécies de plantas nativas da Amazônia - principalmente árvores e outras espécies perenes - foram domesticadas até certo ponto por povos pré-colombianos. Tais práticas transformaram a Amazônia, um dos poucos centros independentes de domesticação de plantas no mundo, e a tornaram um berço para a produção da agrobiodiversidade, embutida em sistemas de conhecimento ainda mantidos por indígenas e outros grupos socioculturais até os dias atuais. Evidências genéticas há muito sugerem que o sudoeste da Amazônia, incluindo Bolívia e Brasil, foi um hotspot de domesticação de plantas, pois é lá que os parentes selvagens mais próximos da mandioca (*Manihot esculenta*), amendoim (*Arachis hypogea*), abóbora (*Cucurbita maxima*), pimenta dedo de moça (*Capsicum baccatum*), urucum (*Bixa orellana*), pupunha (*Bactris gasipae*) e cacau (*Theobroma cacao*) são encontrados. Antes da invasão europeia, os povos indígenas que habitavam o chamado "piemonte" ou sopé eram fundamentais para facilitar a conexão entre a Cordilheira dos Andes e a Amazônia. Esses povos "dobradiças" reuniram conhecimento, mitos e comércio de

bens como pimenta, coca, batata e milho. Os sistemas multiculturais de muitas comunidades do cinturão tropical africano transformaram ainda mais a floresta tropical em uma floresta de alimentos, incorporando alimentos básicos ameríndios como milho, batata-doce, mandioca e amendoim. Os africanos domesticaram plantas e como tradicionalmente pastores, introduziram conhecimentos sobre plantas forrageiras e animais cruciais na adaptação de espécies para a agricultura e pecuária nas Américas. As mulheres têm desempenhado um papel de destaque na promoção, gestão e proteção da agrobiodiversidade, contribuindo significativamente para a segurança alimentar e a soberania das populações socioculturais amazônicas. Essas práticas de cultivo de plantas são uma fonte de produção da agrobiodiversidade, estão inseridas em sistemas de conhecimento e mantidas por indígenas, afrodescendentes e outras comunidades locais da Amazônia. **CHO8, CH10, CH13**

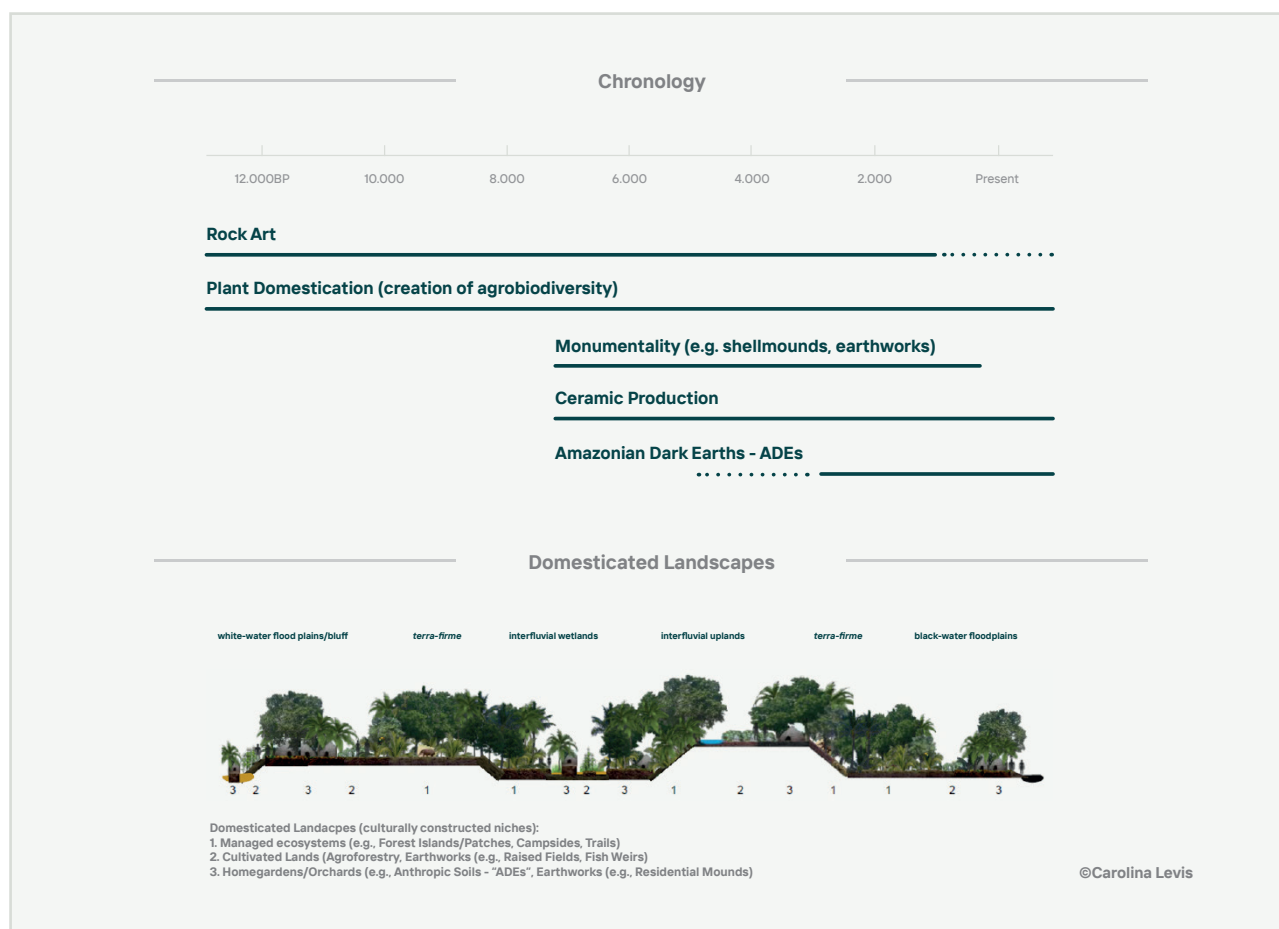
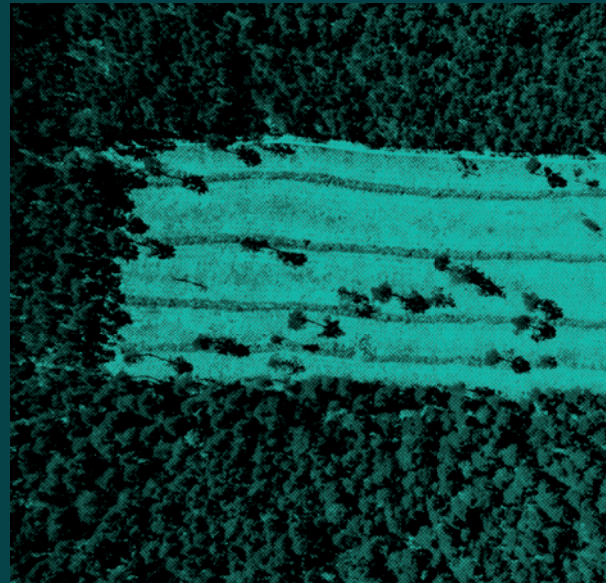


Figura 5. Representação esquemática das transformações da paisagem associadas à história de ocupação indígena da Amazônia. A proximidade de locais residenciais aumenta as práticas de manejo e a domesticação de plantas se intensifica. Capítulo 8

PARTE 3

Transformações Sócioecológicas: Mudanças na Amazônia



MENSAGEM 7

Nos últimos dois séculos, os recursos amazônicos (petróleo, minerais e biodiversidade) foram extraídos e usados intensivamente devido ao processo de colonização e aos programas de expansão agrícola nacional massivos impulsionados por demandas econômicas domésticas e internacionais. A exploração das matérias-primas é cíclica, com períodos de ascensão (boom) e queda (busto), que moldaram diversas estruturas sociais, econômicas e espaciais, às vezes em detrimento de dinâmicas territoriais anteriores. No período pós-segunda guerra mundial, os governos dos países amazônicos aumentaram dramaticamente seu engajamento na Amazônia por meio de extensos projetos de assentamentos (formais e informais), programas de reforma agrária, desenvolvimento de infraestrutura, urbanização, incentivos aos setores de exportação e a expansão da mineração, exploração de energia (petróleo, gás, carvão e hidrelétrica) e cultivo de gado e safras. O desenvolvimento baseado em recursos significou que os países amazônicos passaram para os níveis mais altos nas exportações globais de carne bovina, ferro, ouro, madeira, cacau e soja. Essas transformações ocorreram em contextos de sociedades altamente desiguais, com grande parte da população indígena sem sequer ter cidadania, ou a exclusão das comunidades locais da sociedade civil ou do direito à terra, iniquidades que influenciam a dinâmica socioeconômica da região até os dias atuais

BKG 7.1. A exploração de produtos como a quina e a borracha, a partir do século XIX, levou à abertura de hidrovias, estradas, cidades, assentamentos e centros de coleta e distribuição, além de movimentos populacionais. No início dos anos 1960, a percepção predominante entre os governos nacionais era que os territórios amazônicos eram espaços vazios, “não utilizados”, com formidáveis reservas de recursos naturais (por exemplo, minerais, petróleo, energia hidrelétrica, madeira, agricultura e plantas para uso farmacêutico e cosmético), e com a sua soberania em risco, o que deu início a uma intensificação do processo de exploração e ocupação da região. Nessa época, as populações internas e externas se mudaram para as regiões amazônicas e o desmatamento se tornou o principal método de reivindicação de terras, seja para posse legal ou ilegal, produção e especulação. [CH11](#), [CH14](#)

BKG 7.2. No final dos anos 1970, um novo paradigma de desenvolvimento global emergiu com base em conceitos neoliberais, conduzindo a América Latina para um modelo voltado para a exportação e orientada ao mercado. A Amazônia passou por uma profunda mudança estrutural de relações sociais tradicionais para assalariadas e orientadas para o mercado, acompanhada por transferências maciças de terras públicas para propriedades privadas e, de forma mais geral, de uma população rural para uma urbana muito precária. Hoje, a Amazônia é um importante fornecedor de matérias-primas, incluindo minério de ferro, soja e carne bovina (Brasil), petróleo (Peru, Equador, Colômbia), gás (Bolívia, Peru), ouro (Brasil, Peru, Venezuela, Suriname), madeira (Brasil, Colômbia, Peru) e energia hidrelétrica (todos os países amazônicos). Um complexo processo de expansão da infraestrutura, migração e urbanização assumiu diferentes formas, sem melhorar substancialmente as condições de vida e às custas do desmatamento e da degradação dos ecossistemas aquáticos e terrestres. [CH14](#), [CH15](#), [CH17](#), [CH18](#)

BKG 7.3. A intensa intervenção humana na Amazônia ameaça a floresta tropical, os ecossistemas aquáticos e a sobrevivência dos PICLs. A rápida expansão das atividades agrícolas e extrativas, voltadas principalmente para a exportação, mas também para o abastecimento dos mercados domésticos, gerou desmatamento significativo e degradação ambiental sem melhorar substancialmente as condições de vida. O modelo de extração insustentável acelerou o desmatamento, a degradação ambiental e a perda de biodiversidade. Esse modelo tem sido mais forte do que a conservação em todos os casos, embora uma parte importante das terras amazônicas seja protegida ou coberta por territórios indígenas reconhecidos e outras áreas protegidas. Além disso, a Amazônia exemplifica desigualdade social e econômica. Por exemplo, ao examinar os dados da pobreza (PIB e IDH) para o Brasil e o Equador, as regiões amazônicas são as mais carentes em relação a outras áreas de ambos os países. [CH14](#), [CH15](#), [CH17](#), [CH18](#)

MENSAGEM 8

A população da Amazônia em geral é mais de 60% urbana. Como resultado, os meios de subsistência da Amazônia são cada vez mais uma mistura complexa de atividades rurais e urbanas. Além disso, políticas nacionais e regionais voltadas para o desenvolvimento, apoio financeiro e infraestrutura favorecem o agronegócio em grande escala, gerando mudanças estruturais significativas entre os pequenos proprietários amazônicos e aumentando a migração urbana. Essa realidade contradiz as imagens da Amazônia como predominantemente rural e se reflete na atenção limitada dada à explosiva urbanização e ambientes construídos da região

BKG 8.1. A população da Amazônia é altamente diversificada, com pessoas vivendo em sítios, ranchos, fazendas, áreas de mineração, territórios indígenas e aldeias, mas principalmente nas cidades da região, invisíveis no imaginário público não amazônico que ainda vê a Amazônia como uma floresta intocada. Essas áreas abrigam a produção de alimentos, a criação de pequenos animais e a interação entre ribeirinhos, “quintais” e outros recursos urbanos. Domicílios multilocalizados e redes familiares moldam as paisagens urbanas e rurais da região, apoiando padrões bem estabelecidos de comércio e intercâmbio em distâncias curtas e longas. **CH14**

BKG 8.2. Os padrões de ocupação humana das populações amazônicas são altamente complexos e dinâmicos, incluindo diversos padrões de migração internas e externas à região e entre áreas urbanas e rurais. A mistura de atividades rurais e urbanas inclui a produção periurbana; famílias multilocalizadas vivendo de trabalho assalariado urbano e rural periódico; migração periódica; transferências estaduais, como transferências condicionais de dinheiro, pensões e remessas; e engajamento em economias informais e clandestinas. As áreas urbanas da Amazônia também enfrentam crimes e violência significativos, refletindo a dinâmica de pobreza, desigualdade e atividades ilegais. Por exemplo, as capitais dos estados da Amazônia brasileira Manaus, Belém e Macapá estão entre as 50 cidades mais violentas do mundo, sendo que 41 delas na América Latina. **CH14**

MENSAGEM 9

Aproximadamente 17% da pan-amazônia foram convertidas para outros usos da terra e pelo menos outros 17% foram degradados dentro do bioma.

A interação entre diferentes fatores diretos e indiretos determina a dinâmica das mudanças no uso da terra nos países amazônicos. As oscilações históricas na taxa e localização da perda florestal também refletem respostas às políticas de desenvolvimento, decisões políticas nacionais e transnacionais, forças econômicas, estratégias de legislação ambiental, instabilidade política e a falta de capacidade institucional para detectar o desmatamento legal e ilegal

BKG 9.1. O desmatamento se intensificou substancialmente desde 2019 na bacia amazônica, embora em taxas diferentes em cada país. A maior parte do desmatamento concentrou-se no Brasil, que perdeu cerca de 457.237 km² de florestas entre 1988 e 2020. Na Amazônia brasileira, o desmatamento anual entre 2019 e 2020 foi superior a 10.000 km², nível não alcançado desde uma década antes (2008). Na Amazônia colombiana, embora as taxas anuais de desmatamento tenham diminuído desde 2017, voltaram a aumentar em 2020, chegando a 1.090 km². As ações humanas são os motores diretos do desmatamento, incluindo a expansão de pastagens e áreas de cultivo, a abertura de novas estradas, a construção de hidrelétricas e a exploração mineral e de petróleo. Os impulsionadores indiretos influenciam as ações humanas, como governança deficiente, estruturas institucionais, políticas ou condições do mercado de commodities. Como vários fatores afetam simultaneamente as taxas de desmatamento, é um desafio estimar isoladamente seus impactos. **CH19**

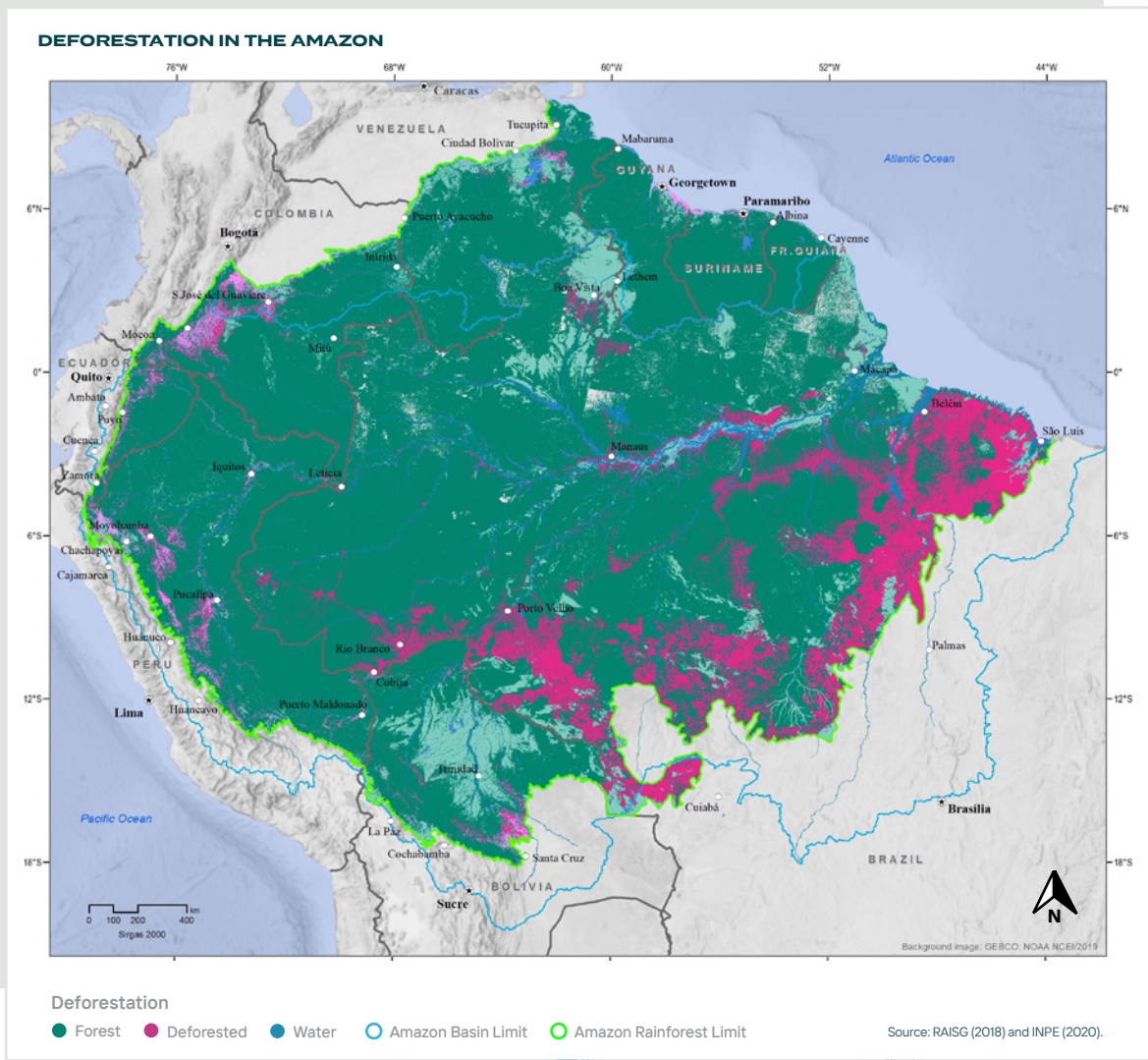


Figura 6. Cobertura florestal e desmatamento acumulado no bioma Amazônia. Capítulo 19

BKG 9.2. A expansão da agropecuária, especialmente a pecuária, continua sendo o fator mais importante do desmatamento na Amazônia. Na Amazônia brasileira, as estimativas indicam que pastagens degradadas ativas ou abandonadas ocupam 80% das áreas desmatadas. No início dos anos 2000, ocorreu a expansão de áreas agrícolas em grande escala. Políticas de conservação como a moratória da soja e a criação de várias áreas protegidas onde o desmatamento relacionado à expansão da soja estava ocorrendo atenuaram o aumento do desmatamento. Por outro lado, em algum grau a redução do desmatamento na Amazônia pode estar associada ao aumento do desmatamento no Cerrado e Chaco. Na Bolívia, a soja ainda está em expansão; a região de Santa Cruz foi identificada como o maior hotspot de desmatamento na Amazônia, principalmente devido à conversão direta da floresta em campos de soja. Embora a construção de estradas e a mineração causem desmatamento direto quando a área florestal é perdida para essas atividades, seu impacto indireto é mais significativo. Ambas as atividades estimulam a migração, a expansão da fronteira agrícola, a urbanização e novas áreas de ocupação. **CH15, CH19**



Figura 7. Pressão de expansão agrícola no entorno de áreas protegidas. Floresta Nacional do Tapajós, Belterra, abril de 2019. Foto: Marizilda Cruppe / Rede Amazônia Sustentável (RAS)

BKG 9.3. Vários distúrbios antropogênicos podem levar à degradação da floresta na Amazônia, incluindo incêndios florestais, extração ilegal de madeira, efeitos de borda e caça. Os especialistas estimam que 366.300 km² de florestas foram degradados entre 1995 e 2017. Os incêndios florestais podem ter o maior efeito na perda de carbono. Na maioria dos anos, e na maioria das florestas não perturbadas, a alta umidade nos sub-bosques das florestas amazônicas mantém os níveis de inflamabilidade próximos de zero. No entanto, todos os anos, dezenas de milhares de hectares de florestas, principalmente degradadas, queimam em toda a bacia, à medida que os incêndios escapam de pastagens próximas ou de áreas recentemente desmatadas. Os incêndios florestais se espalham lentamente, têm alturas de chama de 30-50 cm e liberam pouca energia (≤ 250 kW/m). No entanto, eles têm uma influência significativa, pois as florestas amazônicas não evoluíram para lidar com o fogo. Mesmo os incêndios de baixa intensidade podem matar cerca de 40% das plantas com caule e extirpar muitas espécies de animais que se alimentam em sub-bosques escuros. Esses efeitos duram décadas, e atualmente não se sabe se as florestas irão ou não retornar aos níveis anteriores. **CH19**

MENSAGEM 10

Uma rede de mais de 6.000 Terras Indígenas (TIs) e Áreas Protegidas (APs) em oito países e um território nacional cobre cerca de 50% da bacia amazônica. Estas áreas são um dos pilares da conservação e da autodeterminação e dos direitos à terra dos PICLS. TIs e APs mostram taxas de desmatamento menores em relação às florestas desprotegidas; no entanto, elas estão sob constante ameaça devido a expansão da fronteira agrícola, desenvolvimento de infraestrutura, concessões para extração sobrepostas e políticas que visam alterar seus limites e nível de proteção

BKG 10.1. Existem 563 UCs na bacia amazônica e cobrem 25% de sua superfície. Por país, a proporção protegida varia entre 21% no Peru e 51% na Guiana Francesa. Com o tempo, os países aumentaram o número de áreas protegidas, exceto Guiana Francesa e Venezuela, onde as áreas protegidas permaneceram estacionárias nas últimas duas décadas, e Equador, onde houve pouca variação. Na bacia amazônica, são identificados 6.443 TIs, que cobrem aproximadamente 27% da região. Na bacia, 89% da área de superfície das TIs é oficialmente reconhecida, 6,5% não tem proteção legal e os 4% restantes são terras indígenas (propostas ou existentes) e zonas intangíveis. **CH16**

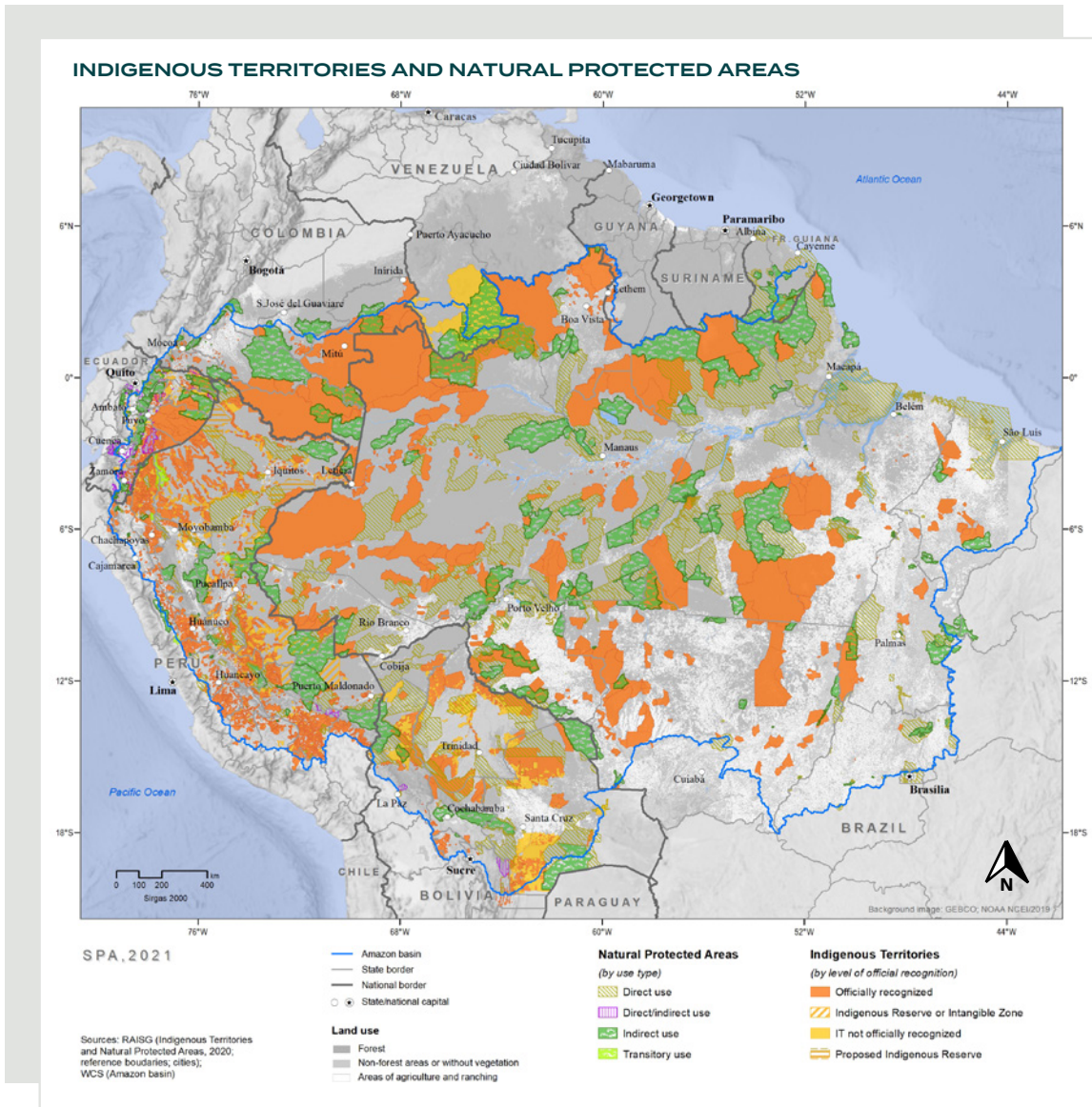


Figura 8. Áreas protegidas e territórios indígenas na bacia amazônica. Capítulo 16

BKG 10.2. Estima-se que 51% das APs estão sob algum tipo de pressão, a maioria com taxas moderadas ou baixas impulsionadas pela infraestrutura. Da mesma forma, 48% das TIs estão sob pressão e um terço enfrenta taxas altas a muito altas de atividades extrativas insustentáveis e desenvolvimento de infraestrutura (ou seja, energia e estradas) em mais da metade de sua área. Entre 2001 e 2018, as novas áreas agrícolas dentro das APs aumentaram em mais de 220% e cobriram 53.269 km², 74% dos quais com cobertura florestal em 2000. O desmatamento também aumentou nas Terras Indígenas, onde 42.860 km² foram convertidos para agricultura, 71% do que eram florestas em 2000. O desmatamento anual

em todas as TIs variou entre 1.000 e 1.700 km² entre 2001 e 2016, mas aumentou significativamente em 2017 e 2018 para 2.500 km² e 2.600 km², respectivamente. **CH16**

BKG 10.3. Apesar das pressões que as APs e TIs enfrentam, elas são indiscutivelmente essenciais para a conservação da floresta amazônica e dos ecossistemas de água doce. Entre 2000 e 2018, apenas 13% do total da área desmatada na Bacia Amazônica estava localizada dentro de TIs e APs, embora elas cobrissem coletivamente mais da metade das florestas da região. Por outro lado, há uma nítida tendência de aumento do desmatamento desde 2015. Embora 87% do desmatamento tenha ocorrido fora das UCs e TIs, respectivamente, 8% e 5% ocorreram nessas unidades, em 2017 e 2018. Vale destacar que as análises comparativas em vista no desmatamento em TIs legalmente reconhecidas versus TIs não reconhecidas concluem que o status legal consolidado reduz significativamente o desmatamento. Isso reafirma a importância da demarcação das terras indígenas para conservar as florestas, rios e povos amazônicos. **CH16**

MENSAGEM 11

O aquecimento climático na Amazônia é um fato, e as últimas duas décadas foram as mais quentes registradas desde o século passado. Hoje, a Amazônia está aproximadamente 1,2° C mais quente, um valor superior à média global de 1,1° C, e com tendências de aquecimento médio anual em toda a Amazônia. O aumento da frequência de eventos climáticos extremos (inundações e secas) está impactando os ecossistemas amazônicos e seu funcionamento. As florestas terrestres são suscetíveis a secas e incêndios, enquanto os sistemas de várzea são vulneráveis a mudanças nos regimes de inundação. Mudanças no uso da terra reforçam as mudanças climáticas globais, levando a mecanismos de feedback positivo que reduzem a resiliência da floresta. Eles também aumentam o estresse hídrico e o risco de incêndio, transformam a região em uma fonte de carbono, causam maior mortalidade de árvores e, por fim, podem chegar a um ponto crítico em que florestas contínuas não podem mais existir e são substituídas por florestas degradadas. Esses efeitos em cascata teriam grandes impactos no clima e, por sua vez, na agricultura, geração de energia hidrelétrica e na saúde e o bem-estar humanos

BKG 11.1. Desde a década de 1960, a temperatura na Amazônia atingiu dois grandes picos com aumento de 1,2°C em 2015-2016 e de 1,1°C em 2019-2020. O aquecimento futuro de 4°C ou mais, como alguns cenários projetam, pode induzir mudanças no ciclo hidrológico e no funcionamento da floresta. Modelos de cenários de alta emissão projetam um aquecimento progressivamente mais alto, que pode exceder 6° C na segunda metade do século, particularmente durante as estações de transição seca e úmida da região. Há concordância entre os modelos de que a precipitação média anual diminuirá na Amazônia, com declínio mais significativo no leste e sul da Amazônia. Também há consenso de que a precipitação aumentará em todo o noroeste da Amazônia no final do século

XXI, com consequências para a hidrologia da região. Redução na evapotranspiração, escoamento total, umidade do solo e água disponível também são observados na Amazônia. Projeta-se que a estação seca será mais longa ao longo do sul da Amazônia. Nas bacias peruano-equatorianas andino-amazônicas (bacia do Marañón), um aumento esperado na sazonalidade da precipitação pode aumentar a severidade das inundações na estação chuvosa. Em contraste, no sul da Amazônia peruana e boliviana, a redução da precipitação é esperada durante uma estação seca mais longa, reduzindo o escoamento na Amazônia boliviana e no sul da Amazônia peruana durante a estação de águas baixas. Uma redução futura nos ventos de leste a 200 hPa (<12 km de altitude) é projetada durante o verão austral, o que pode se traduzir em redução de chuvas nos Andes-Altiplano (-10% a -30%) e provavelmente nas regiões mais altas do alto Amazonas no final do século XXI. As geleiras, uma fonte de água crítica para as cidades do alto dos Andes, estão recuando a taxas sem precedentes, que se aceleraram desde o final dos anos 1970. Como resultado, espera-se que as temperaturas do ar aumentem até o final do século XXI, e muitas geleiras podem desaparecer, aumentando o risco de escassez de água nos vales andinos superiores. [CH22](#)

BKG 11.2. Uma estação seca mais longa e o início tardio da estação chuvosa podem impactar diretamente o risco de incêndio e a hidrologia regional, aumentando a vulnerabilidade à seca. Além disso, aerossóis produzidos pela queima de biomassa no final da estação seca contribuem para alterações no início da estação chuvosa, possivelmente causando feedback que potencializa as condições de seca. A redução da precipitação interanual devido ao El Niño ou ao Atlântico Norte tropical mais quente pode reduzir o transporte de umidade atmosférica e a respectiva reciclagem da precipitação devido ao desmatamento e mudanças no uso da terra em regiões críticas para o clima. Isso induz um processo de secagem auto amplificado que desestabilizaria ainda mais as florestas amazônicas em regiões a favor do vento, ou seja, as regiões sudoeste e sul da Amazônia, e reduziria a exportação de umidade para o centro-oeste do Brasil (incluindo o Pantanal), sudeste do Brasil, a Bacia do rio Prata-Paraná, e montanhas andinas. Nessas regiões a favor do vento, o transporte reduzido de umidade da Amazônia pode favorecer a seca, aumentar o risco de incêndio, diminuir a disponibilidade de água para agricultura de sequeiro e pesca e afetar a segurança energética nas regiões ao sul da Amazônia. As usinas hidrelétricas nas próximas décadas podem operar menos da metade do tempo porque a vazão mínima do rio não será atingida. As pescas, que contribuem com mais de US\$ 400 milhões anualmente em toda a bacia e sustentam cerca de 200.000 pescadores só no Brasil, serão afetadas pelas mudanças climáticas. [CH22](#), [CH23](#)

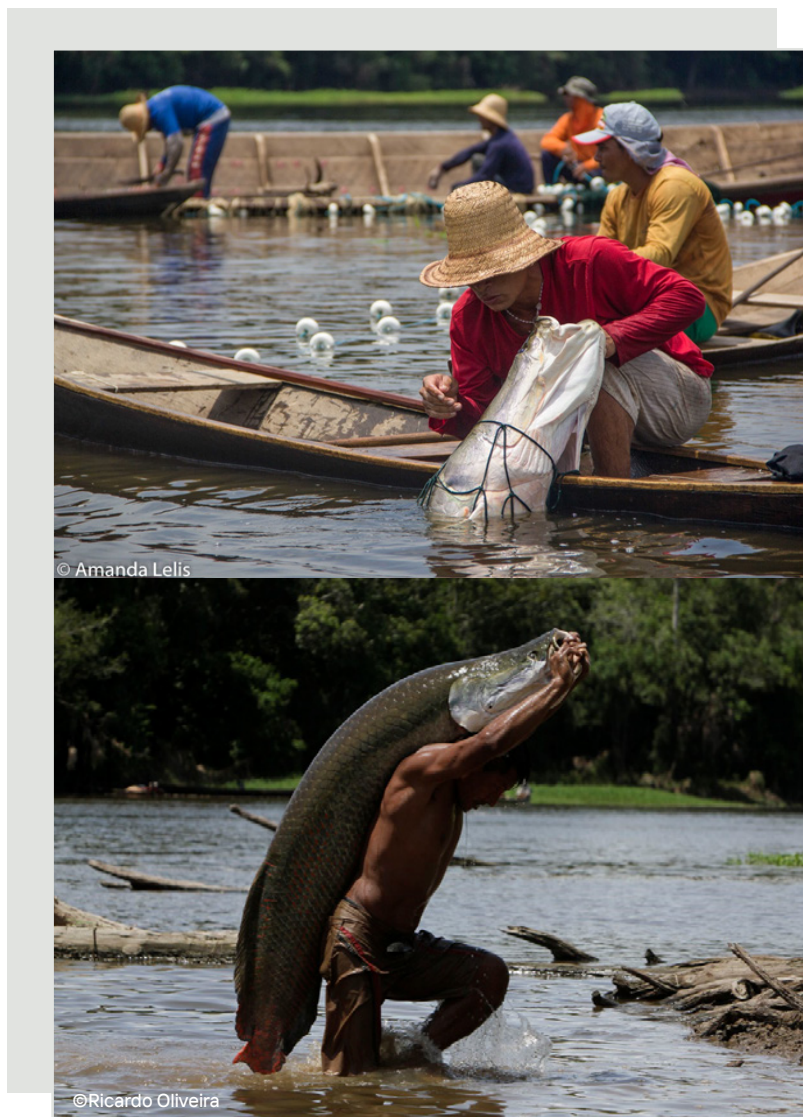


Figura 9. Atividades de gestão de recursos de pesca em diferentes partes da Amazônia. Fotos de Helder Lima de Queiroz

BKG 11.3. Os impactos mais severos das mudanças climáticas costumam estar relacionados aos extremos climáticos. Nas últimas duas décadas, as secas extremas tornaram-se mais frequentes e os extremos de precipitação durante as estações chuvosa e seca intensificaram-se com a variabilidade interanual. Um aumento de cinco vezes em eventos de inundação severa resultou em maiores riscos de inundação nas últimas duas décadas na Amazônia central (particularmente 2009, 2012-2015, 2017, 2019, 2021). A descarga regional aumentou no noroeste da Amazônia durante a estação de cheia (1974-2009) e diminuiu no sudoeste da Amazônia durante a estação de cheia (1974-2009). Perturbações induzidas pelo homem (por exemplo, incêndios florestais e desmatamento) e mudanças climáticas agem de forma sinérgica, ampliando seus impactos sobre a biodiversidade e os processos do ecossistema. O desmatamento e a degradação podem reduzir a evapotranspiração em 30% ou mais, aumentando as temperaturas da superfície. Algumas regiões têm maior probabilidade de serem afetadas por efeitos sinérgicos entre o desmatamento e as mudanças climáticas. A Amazônia oriental, por exemplo, pode sofrer até 95% de perda de floresta até 2050, seguida pelo sudoeste (81%) e sul da Amazônia (78%). Além disso, o desmatamento e as mudanças climáticas interagem para aumentar significativamente o risco de incêndio e a prevalência de incêndios florestais. **CH19, CH22**

BKG 11.4. Aumentos observados na temperatura, mudanças na precipitação e extremos climáticos afetam os serviços ecossistêmicos e a absorção de carbono, o que pode afetar, por exemplo, a produtividade da madeira, que é suprimida quando as temperaturas máximas são atingidas e os déficits hídricos sazonais são altos. O ciclo do carbono na Amazônia pode ser interrompido abruptamente, com efeitos duradouros de distúrbios florestais, tanto naturais quanto antropogênicos. Eles estão associados à intensificação dos ciclos sazonais impulsionada pelo clima, que é ainda mais exacerbada pelas interações entre o desmatamento e as mudanças climáticas. Algumas florestas amazônicas já estão nos limites climáticos além dos quais serão incapazes de sustentar ecossistemas florestais produtivos. Os sumidouros de carbono da floresta madura enfraqueceram em cerca de 60% em apenas três décadas na bacia. Em resposta à perturbação antropogênica e às mudanças climáticas, as estimativas indicam que, de modo geral, a Amazônia tem sido uma fonte de carbono para a atmosfera nas últimas décadas. As emissões de carbono do desmatamento contribuem para o aumento das concentrações atmosféricas de gases de efeito estufa (GEE) e da temperatura global, que também devem aumentar a eficiência do uso da água da floresta por meio da fertilização com CO₂ e reduzir a quantidade de vapor d'água reciclado para a atmosfera. A resiliência da floresta provavelmente será reduzida devido a feedbacks e aumento do fogo, levando ao cruzamento de um ponto de inflexão e uma mudança irreversível para outros tipos de vegetação e configurações de paisagem. Florestas úmidas sobre solos ricos em nutrientes podem mudar para um estado de copa fechada que se assemelha, em termos de estrutura e funcionamento, a uma floresta tropical sazonalmente seca dominada por árvores decíduas de rápido crescimento. A vegetação tipo savana pode substituir áreas florestais e persistir devido a mecanismos de feedback envolvendo incêndios florestais repetidos e erosão do solo, embora qualquer semelhança com savanas naturais possa levar séculos ou mais. As florestas também podem ficar limitadas em um estado perturbado, recuperando suas copas fechadas, mas não progredindo para uma floresta madura e tendo menor biodiversidade e armazenamento de carbono. **CHO6, CH23, CH24, CROSS-BOX AMAZON CARBON BUDGET**

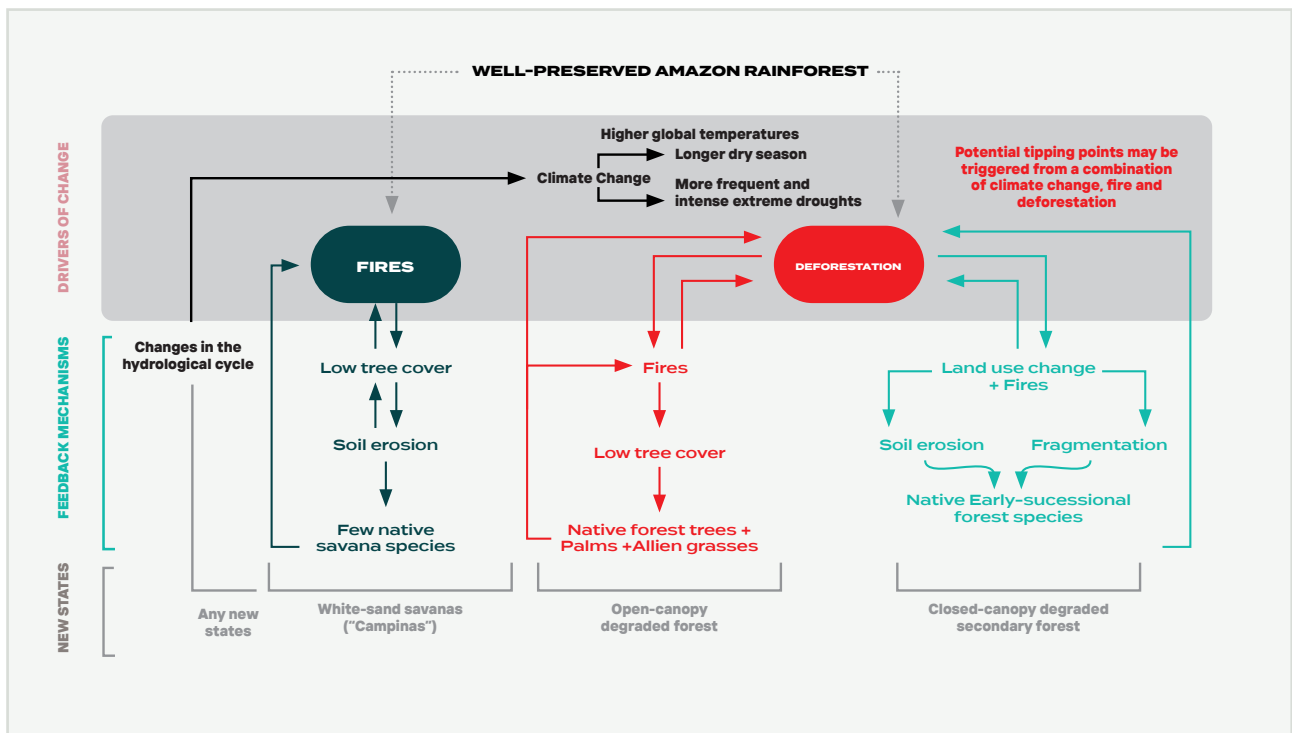


Figura 10. Diagrama simplificado ilustrando os fatores de mudança que podem levar ao ponto de inflexão nas florestas tropicais amazônicas. Os impulsionadores da mudança referem-se aos efeitos diretos (isto é, temperaturas globais mais altas) e indiretos (isto é, estação seca mais longa e eventos de seca extrema mais frequente e intensa) em grande escala, seguidos por incêndios florestais em escala regional a local e desmatamento. Se os pontos de inflexão forem cruzados nos atuais fatores de mudança, seja individualmente ou de forma composta, as cadeias em cascata retratadas de impactos semelhantes a um efeito dominó, chamadas de mecanismos de feedback, são fundamentais para aprisionar as florestas tropicais em três diferentes estados potenciais já registrados e documentados na Amazônia floresta tropical: savana de areia branca (ou “campinas amazônicas”), floresta degradada de dossel aberto ou floresta secundária degradada de dossel fechado. Capítulo 24

MENSAGEM 12

A biodiversidade dos ecossistemas terrestres e de água doce está ameaçada devido ao desmatamento, fragmentação de habitat, superexploração, poluição e mudanças climáticas, tanto na região tropical dos Andes quanto nas terras baixas da Amazônia. Os distúrbios antropogênicos têm colocado plantas e animais, tanto terrestres quanto aquáticos, em alto risco de extinção, particularmente aqueles com áreas geográficas restritas. Também está mudando o funcionamento das florestas e de outros ecossistemas, impactando o armazenamento e sequestro de carbono, diminuindo sua produtividade e resiliência a perturbações e interrompendo o ciclo hidrológico natural, afetando a capacidade da Bacia Amazônica de fornecer bens e serviços essenciais para a humanidade

BKG 12.1. A perda de biodiversidade é extremamente preocupante, com várias espécies de árvores, mamíferos, aves, répteis, anfíbios, peixes e invertebrados terrestres classificados como ameaçados de extinção. Algumas espécies estão criticamente ameaçadas, e algumas das aves e mamíferos endêmicos

da Amazônia oriental têm populações na casa das dezenas ou centenas. Das mais de 15.000 espécies de árvores da Amazônia, 36%-57% provavelmente se qualificam como globalmente ameaçadas de acordo com os critérios de risco de extinção da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN em inglês). O número de espécies ameaçadas de extinção é altamente conservador, já que a maioria das espécies amazônicas ainda não teve seu status avaliado. Embora, até o momento, não haja registro de extinção regional, algumas podem já ter ocorrido, principalmente em plantas e invertebrados, dado o grande número de espécies não descritas nestes táxons. Por outro lado, são abundantes os registros de extinções locais, com várias espécies agora restritas a pequenas porções de sua distribuição original. Devido à sua distribuição restrita, as espécies andinas estão em maior risco de extinção do que as espécies amazônicas, como visto nas aves colombianas. As extinções têm efeitos em cascata, por meio de redes de polinização e consumo, que mudam fundamentalmente as interações ecológicas e ameaçam a biodiversidade amazônica. [CHO3](#), [CHO4](#), [CH19](#), [CH27](#)

BKG 12.2. Difundido na bacia amazônica, o desmatamento é o principal impulsionador dos impactos ecológicos nos ecossistemas terrestres, transformando as áreas florestadas ricas em espécies em terras agrícolas pobres em espécies, além de transformar áreas florestais contíguas em manchas isoladas, interrompendo a dispersão e o movimento de animais e plantas, com consequências para a manutenção de populações viáveis. A fragmentação do fluxo por barragens hidrelétricas e outros tipos de infraestruturas (por exemplo, estradas) altera os processos ecossistêmicos, modificando cadeias tróficas, bloqueando as migrações de peixes e o transporte de sedimentos e nutrientes associados, e alterando os fluxos dos rios e níveis de oxigênio, que, por sua vez, alteram a produtividade dos ecossistemas aquáticos. A superexploração e o comércio ilegal reduzem as populações de vertebrados andino-amazônicos. A maioria das espécies comerciais e superexploradas de peixes na Amazônia são migratórias, viajando de algumas centenas a vários milhares de quilômetros, e a maioria está em risco com o crescimento das atividades antropogênicas que ameaçam os ecossistemas aquáticos amazônicos. A pesca comercial visa principalmente espécies de grande porte, que podem dispersar sementes de uma ampla variedade de tamanhos e alta diversidade de plantas. A exploração excessiva ameaça os peixes frugívoros e a biodiversidade e conservação da floresta inundada, levando à insegurança alimentar das populações locais. O declínio populacional em muitos mamíferos, répteis e espécies de pássaros associados à extração excessiva é maior no "arco do desmatamento" e nos Andes. Ainda assim, mesmo áreas intactas perderam espécies-chave, tendo profundas consequências para a composição de espécies, biomassa populacional, processos ecossistêmicos e bem-estar humano em paisagens amazônicas de caça excessiva. [CHO3](#), [CH14](#), [CH19](#), [CH20](#), [CH21](#), [CH27](#)

BKG 12.3. Embora o desmatamento seja atualmente a ameaça mais significativa à biodiversidade na Amazônia, as mudanças climáticas estão se tornando um fator cada vez mais relevante para a perda de biodiversidade. A mudança climática global pode afetar a distribuição futura da biodiversidade e a composição das comunidades ecológicas, distribuição de espécies, probabilidades de extinção e riqueza de espécies locais. A Amazônia é uma das regiões em maior risco, com mais de 90% das espécies expostas a temperaturas sem precedentes até 2100. As espécies de peixes andino-amazônicas são especialmente suscetíveis a pequenos aumentos de temperatura, que podem causar consequências imprevisíveis nas cadeias alimentares locais. Devido às mudanças climáticas, as comunidades de árvores têm se tornado cada vez mais dominadas por táxons de grande estatura e gêneros tolerantes à seca. Em contraste, a mortalidade de gêneros tolerantes à chuva aumentou em áreas onde a estação seca se intensificou. Isso sugere uma lenta mudança em direção a uma Amazônia mais seca, com mudanças

na dinâmica composicional. Proteger a conectividade das terras baixas com as terras altas mais frias e os ecossistemas de água doce pode fornecer um caminho de fuga para muitas espécies do sopé da Amazônia e dos Andes. As inundações extremas também estão causando declínios populacionais em espécies-chave, reduzindo a abundância de animais selvagens que podem deslocar os esforços de caça dos povos indígenas locais para a pesca e aumentar a pressão da pesca local durante o período de enchentes. [CH22](#), [CH23](#)

BKG 12.4. Os impactos do desmatamento e da degradação florestal têm consequências locais, regionais e globais. A temperatura local e a precipitação são afetadas pelo desmatamento. A temperatura da superfície da terra é entre 1,0 - 3,0°C mais alta em pastagens e áreas de cultivo do que em florestas próximas, com essa diferença se tornando mais pronunciada durante a estação seca. Além disso, quanto mais a cobertura florestal diminui na escala da paisagem, mais quente a paisagem se torna. Paisagens com menos fragmentos florestais remanescentes podem ser até 2,5°C mais quentes do que aquelas com maior cobertura florestal. A perda de floresta também leva a uma redução na precipitação. As florestas reciclam 28% da chuva amazônica em média; portanto, a perda de floresta acumula uma diminuição nas chuvas, o que aumenta o risco de morte da floresta em grande escala. Estima-se que, até o momento, o desmatamento já reduziu a precipitação em 1,8% em toda a Amazônia, embora as mudanças nos padrões de chuva variem na bacia e entre as estações chuvosa e seca. Além disso, o desmatamento generalizado influencia negativamente a precipitação fora da bacia amazônica, influenciando os ciclos hidrológicos regionais. Em uma escala global, as emissões de GEE são o impacto mais pronunciado da perda florestal na Amazônia. Estima-se que os incêndios florestais na Amazônia contribuam com emissões brutas de carbono cumulativas de cerca de 126 Mg CO₂ /ha por 30 anos após um incêndio e uma emissão média anual de 4.2 Mg CO₂ /ha. A absorção cumulativa de CO₂ compensa 35% dessas emissões (45 Mg CO₂ /ha) no mesmo período. Assim, um dos componentes mais incertos dos impactos dos incêndios florestais na Amazônia é a magnitude das emissões de carbono de curto e longo prazo e as implicações potenciais para os níveis de CO₂ na atmosfera e o subsequente aquecimento global. [CHO6](#), [CH19](#), [CH22](#), [CH23](#)

MENSAGEM 13

O desmatamento e a degradação dos ecossistemas terrestres e aquáticos têm impactos significativos na saúde e no bem-estar humanos, aumentando a incidência de doenças zoonóticas e respiratórias, câncer e insegurança alimentar, além de exacerbar as desigualdades existentes. Além disso, incêndios, poluição da água e atmosférica e desenvolvimento de infraestrutura podem resultar em impactos na saúde humana. Estes impactos apresentam efeitos sinérgicos nas pessoas mais vulneráveis, incluindo crianças, mulheres grávidas e PICLS marginalizados.

BKG 13.1. As florestas e os ecossistemas aquáticos são a base dos serviços ecossistêmicos, que desempenham um papel crucial na subsistência das pessoas, no bem-estar humano e na saúde.

Existem evidências substanciais de que a degradação ambiental pode ter impactos agudos e crônicos na saúde humana, incluindo o risco de contrair doenças infecciosas, problemas respiratórios causados pela exposição à fumaça de incêndios florestais e contaminação por mercúrio (Hg) e outros metais pesados devido à mineração e outras práticas de desmatamento. O desmatamento e a degradação associada dos ecossistemas terrestres e aquáticos podem facilitar a propagação de doenças infecciosas e aumentar a probabilidade do surgimento de novas doenças zoonóticas. Densidades mais altas do mosquito *Anopheles darlingi* estão frequentemente associadas a desmatamentos e mineração de ouro, aumentando o risco de transmissão da malária perto das bordas da floresta e áreas de mineração. A incidência de leishmaniose tegumentar, que é transmitida por um mosquito-pólvora comum, em alguns casos foi correlacionada ao desmatamento. A presença de animais domésticos pode exacerbar a incidência de doenças devido à aclimatação dos vetores às paisagens humanas. Apesar das evidências existentes sobre o papel do desmatamento e da degradação florestal nos surtos de doenças, a relação entre a conversão e fragmentação da floresta e a incidência de doenças infecciosas é complexa, dependente de escala e frequentemente modulada por feedbacks socioecológicos. Além disso, a matriz espacial (por exemplo, pastagem, área urbana), a abundância de animais domésticos e as atividades humanas específicas modulam a carga de doenças de maneiras complexas. A degradação ambiental é um problema ecológico e socioeconômico e de saúde que afeta milhões de pessoas na Amazônia. Há uma necessidade urgente de compreender a relação entre os impactos individuais e cumulativos de diferentes perturbações ambientais para melhor direcionar as políticas para minimizar seus impactos. CH21

BKG 13.2. Esforços de vigilância para identificar *hotspots* de coronavírus zoonóticos com potencial de propagação para humanos categorizaram a Amazônia como uma região com uma diversidade excepcionalmente alta, embora pouco conhecida, de vírus e hospedeiros virais. Outros vírus circulam na região e apresentam graves riscos, como os arbovírus Rocio, Oropouche, Mayaro e Saint Louis, além de hantavírus e arenavírus. Dado o registro escasso, nossa compreensão do potencial de mudança no uso da terra para aumentar o risco de transbordamento permanece limitada. No entanto, a vigilância global para vírus de potencial zoonótico oferece lições importantes para prevenir futuros transbordamentos zoonóticos. Como a diversidade de vírus nas populações de animais selvagens é vasta, o potencial de transbordamento para a maioria dos vírus é limitado. A vigilância cuidadosa de doenças infecciosas na população humana é uma forma eficaz de evitar futuras pandemias. Melhorias regionais nos serviços de saúde pública também reduziram a carga de patógenos bem conhecidos, como *Plasmodium* ou *Leishmania*. CH21

BKG 13.3. Os incêndios florestais são uma fonte significativa de partículas e outros poluentes, degradando a qualidade do ar e afetando a saúde humana. A exposição à fumaça é particularmente alta durante a estação seca, quando os incêndios são comumente usados para queimar a vegetação de áreas recém desmatadas. Os efeitos na saúde são mais agudos em grupos vulneráveis, como crianças e mulheres grávidas. Três dos principais componentes da fumaça são partículas com menos de 2,5 micrômetros de diâmetro (PM_{2,5}), partículas com menos de 10 micrômetros de diâmetro (PM₁₀) e carbono negro - todos muito tóxicos para os humanos. O PM₁₀ pode causar danos ao DNA e morte celular, levando ao desenvolvimento de câncer de pulmão mediado por PM₁₀, enquanto o PM_{2,5} e o carbono negro estão associados à redução da função pulmonar em crianças de 6 a 15 anos. CH21

BKG 13.4. A mineração é outra fonte de impactos na saúde humana. Os locais de mineração de ouro são comumente associados à contaminação por mercúrio (Hg). As comunidades que vivem perto das operações de mineração de ouro estão expostas a concentrações prejudiciais de Hg liberadas durante a extração do ouro e descarregadas em cursos de água, solos e atmosfera. Uma vez que as atividades antropogênicas liberam o Hg metálico inorgânico, ele é transformado em sua forma orgânica mais tóxica (metil-mercúrio, MeHg) por bactérias específicas, geralmente em condições anóxicas. Este processo de metilação do mercúrio permite que o MeHg entre nas cadeias alimentares aquáticas, onde pode se acumular em organismos individuais (bioacumulação) ou ser ampliado à medida que se move para níveis tróficos mais elevados (por exemplo, biomagnificação em peixes predadores). Assim, pode afetar peixes de grande importância para a segurança alimentar das comunidades locais. A contaminação por mercúrio tem sido associada a deficiências cognitivas e comprometimento da capacidade motora em crianças e adolescentes na Amazônia; em adultos, afeta os sistemas digestivo, renal, nervoso e cardiovascular e pode causar depressão, irritabilidade extrema, alucinações, perda de memória, tremores, insônia, ansiedade, alterações nas sensações táteis e vibratórias, déficit de perímetro visual e, por fim, morte. **CH21**

PARTE 4

O Espaço das Soluções: Encontrando Caminhos Sustentáveis para a Amazônia



MENSAGEM 14

Uma estratégia para apoiar uma Amazônia Viva é baseada em três pilares: 1) Medidas para conservar, restaurar e remediar os sistemas terrestres e aquáticos. 2) Desenvolver políticas inovadoras de bioeconomia e estruturas institucionais para o bem-estar humano-ambiental, florestas em pé e rios que correm, o que inclui investimento em pesquisa, comercialização e produção de produtos da sociobiodiversidade amazônica. Isso deve ser apoiado com investimentos em ciência e educação, e com a criação de polos e centros de excelência em tecnologia na Amazônia. 3) Fortalecimento da cidadania e da governança amazônica, que inclui a implementação de sistemas de governança biorregional e biodiplomática (diplomacia ambiental) para promover uma melhor gestão dos recursos naturais e fortalecer os direitos humanos e territoriais.

BKG 14.1. Desequilíbrios históricos de poder levaram ao domínio de visões centradas na economia o que reforça a falsa retórica de que as florestas em pé não produzem desenvolvimento socioeconômico, o que contribui para a destruição dos ecossistemas da Amazônia e mantendo as desigualdades e a violência. Essas narrativas dominantes ignoram as visões alternativas e práticas históricas do PICL, bem como seus meios de subsistência, que dependem da sustentação de sistemas e recursos naturais diversos. A Visão de *Amazônia Viva* propõe um novo modelo de desenvolvimento que seja inclusivo, justo e social, ambiental e economicamente saudável. Reconhece o papel da Amazônia no século XXI e a necessidade de economias que possam sustentar a integridade e diversidade ecológica, proteger os direitos humanos e promover o bem-estar. Realizar a Visão Viva da Amazônia não é trivial; requer o estabelecimento de um conjunto de soluções viáveis apoiadas por governos, sociedade civil e partes interessadas do setor privado. **CH25**

BKG 14.2. A participação significativa de PICLs é crucial para alcançar uma Visão de Amazônia Viva. As filosofias, conceitos e práticas indígenas amazônico-andinas inspiraram políticas e movimentos sociais locais, nacionais e internacionais, incluindo o movimento dos Direitos da Natureza e políticas associadas, e os conceitos e valores Buen Vivir (Bem Viver) e Pachamama. Estas foram incorporadas às constituições nacionais (Bolívia e Equador) e às políticas e práticas de desenvolvimento nacional, regional e local. Esses princípios e valores devem ser articulados com instrumentos econômicos e políticas globais, incluindo acordos sobre mudanças climáticas, meio ambiente e conservação da biodiversidade, arranjos ambientais e de governança social (ESG) e estruturas normativas como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Além disso, é essencial garantir os direitos à terra e a participação dos PICLs na tomada de decisões, incluindo mulheres, jovens e crianças. Isso também contribuirá para lidar com atividades ilegais, desmatamento e perda de biodiversidade, reduzindo a pobreza e os riscos das mudanças climáticas. Ligar o conhecimento tradicional com o conhecimento científico e a tecnologia atuais é a chave para reconciliar as necessidades dos humanos e da natureza e avançar em direção a um caminho de desenvolvimento sustentável, inclusivo e equitativo. **CH14, CH15, CH25, CH26**

BKG 14.3. A Visão Amazônia Viva está alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Baseia-se na maximização de sinergias entre as diferentes dimensões do desenvolvimento sustentável, reconhecendo os limites naturais dos ecossistemas amazônicos, respeitando os direitos humanos, aprofundando a governança descentralizada, controlando atividades ilícitas, fortalecendo parcerias para a conservação e avançando nos caminhos do desenvolvimento sustentável. Uma abordagem alternativa para o paradigma de desenvolvimento existente é necessária porque a perda de biodiversidade, os riscos das mudanças climáticas e o surgimento potencial de novas doenças infecciosas comprometem o cumprimento da Agenda de Desenvolvimento Sustentável para 2030. Por outro lado, a pandemia COVID-19 e nossa crise ecológica global estão dando origem às estruturas de "saúde planetária", "bem-estar" e "economias vivas", que visam promover a prosperidade humana e proteger os fundamentos da vida na Terra. Nesse contexto, a Visão Amazônia Viva representa uma oportunidade para a região ser líder global e exemplo, reconhecendo o valor intrínseco da natureza, da cultura e das pessoas no desenvolvimento e quebrando a dicotomia entre conservação e aspirações ao bem-estar humano. **CH25, CH26**

MENSAGEM 15

Um novo consenso cultural, econômico e político para a conservação e uso sustentável da Amazônia requer amplo reconhecimento das relações espirituais, culturais e físicas entre os humanos e a natureza. O fortalecimento da conexão cultural dos habitantes urbanos com a floresta e seu povo, com intervenções concertadas em vários setores, como turismo, esporte e artes visuais, pode fornecer uma maneira de conquistar o coração e a mente das pessoas sobre a floresta e seus costumes, garantindo sua existência de longo prazo. Além disso, as desconexões físicas urbano-rurais ou errôneas, como aquelas relacionadas às economias locais, segurança alimentar, saúde, escolaridade e infraestrutura urbana verde, poderiam ser melhoradas com ações participativas bem planejadas benéficas para os moradores rurais e urbanos.

BKG 15.1. O capital cultural dá suporte ao capital econômico, humano, físico e ecológico/natural e é essencial para meios de vida resilientes e sustentáveis, adaptáveis às crises. Sem dúvida, um dos maiores desafios que a humanidade enfrenta hoje é a perda da conexão vital entre os humanos e o resto do mundo vivo que nos sustenta. Na Amazônia, a população humana está cada vez mais urbana e globalizada. Enquanto as populações urbanas amazônicas sofrem permanentemente com as más condições gerais de saúde, educação e saneamento, os PICLs, muitos dos quais habitam a periferia de grandes cidades, podem enfrentar esse fluxo urbano-rural de forma mais fluida, usando os ambientes rurais e urbanos de forma mais eficiente. [CH14](#), [CH26](#), [CH34](#)

BKG 15.2. É de suma importância para o bem-estar de nosso planeta que conservemos a floresta, mantendo seus ativos biológicos e de carbono e sua riqueza cultural. Por exemplo, não pode haver um vínculo mais forte entre as áreas rurais e urbanizadas na produção de alimentos sem uma nova cultura de planejamento urbano na Amazônia. O diálogo intercultural entre os conhecimentos indígena e os conhecimentos científicos representa uma oportunidade de integrar práticas de gestão cultural aos recursos naturais nacionais ou regionais, como planos de gestão de bacias hidrográficas. Alternativamente, a promoção do turismo sustentável e do esporte na floresta é mais fácil quando há maior acesso à saúde nas áreas rurais. Os formuladores de políticas e a sociedade em geral (incluindo moradores urbanos e florestais) precisam promover essas mudanças, tendo em vista que a sustentabilidade na região amazônica foi e continuará a ser moldada por sua crescente rede urbana e sua conexão com a floresta, pessoas e paisagens. [CH34](#)

BKG 15.3. Os recursos governamentais e a cooperação internacional em programas inovadores desempenham um papel decisivo na redução do fosso entre a Amazônia e a fronteira global de inovação científica e tecnológica. As ações podem ajudar a financiar pesquisa, inovação e industrialização local, mas também promover intercâmbios entre países sobre o conhecimento da biodiversidade e sua potencial utilização. O aprimoramento das técnicas de produção e a transparência dos processos econômicos devem considerar as comunidades protagonistas das regiões. As comunidades locais

da Amazônia devem estar integralmente envolvidas no planejamento, pesquisa, tomada de decisão e alternativas de subsistência, vinculadas a mercados diversificados, e expandir suas capacidades e autonomia. Os atores públicos e privados poderão contar com informações de qualidade, não só sobre a produção e os preços, mas também sobre as condições sociais dos territórios em que atuam. Dentro dessas ideias, a contabilidade ecológica e de externalidade deve desempenhar um papel fundamental. **CH30**

MENSAGEM 16

A educação intercultural consiste em construir espaços de diálogo entre diferentes culturas e sua interação equitativa para gerar expressões culturais compartilhadas.

Ampliar a educação intercultural e os processos de capacitação são essenciais para preservar a identidade e o conhecimento tradicional do povo amazônico e para conectar, compartilhar e desenvolver diversos tipos de conhecimento. Isso é importante para a criação de sociedades justas, equitativas, igualitárias, inclusivas e plurais, proporcionando oportunidades e acesso à educação para diferentes povos

BKG 16.1. Nos últimos 30 anos, diferentes partes interessadas, desde a sociedade civil até agências governamentais, têm reconhecido cada vez mais a contribuição do conhecimento indígena e local para a conservação e o desenvolvimento sustentável da Amazônia. No entanto, para resolver os desequilíbrios de poder relativos ao conhecimento, as instituições acadêmicas e as agências governamentais devem construir pontes para uma colaboração equitativa e justa com os PICLs e outros detentores de conhecimento não acadêmico. Isso inclui treinamento em contextos interculturais e conhecimento e fortalecimento de plataformas para o diálogo. As plataformas de diálogo de conhecimento inicial podem começar em universidades e centros de pesquisa, incluindo detentores de conhecimento indígena e local e especialistas locais em suas faculdades. **CH33**

BKG 16.2. Na Amazônia, a noção de interculturalidade sustenta a riqueza cultural e linguística de diferentes visões de mundo e formas de interagir com o ambiente natural. A criação de uma educação intercultural e de políticas linguísticas pode ser alcançada através do fortalecimento da governança local e da autonomia político-administrativa no desenvolvimento de currículos; a criação de propostas de educação intercultural na Amazônia urbana; criando pontes entre a educação primária, secundária e terciária; e desenhar modelos curriculares participativos com possibilidade de inovação tecnológica. Tal construção também deve promover a interação positiva com os sistemas educacionais existentes, incluindo o desenvolvimento de uma 'Universidade Pan-Amazônica' ampla e abrangente. **CH31, CH32**

BKG 16.3. Caminhos para a educação intercultural envolvem repensar a ciência na Amazônia com uma nova abordagem que sistematiza e dissemina lições aprendidas e melhores práticas de compartilhamento

de conhecimento e aplica esses aprendizados para criar plataformas e marcos jurídicos relevantes, justos e eficazes. Esforços educacionais efetivos devem criativamente suprir a falta de recursos financeiros e técnicos para conectar diversas formas de geração e compartilhamento de conhecimento na Amazônia; garantir que o crédito apropriado vá para PICLs e outros contribuintes não acadêmicos para a geração e compartilhamento de conhecimento, e evitar a representação e apropriação indevida de CIL em iniciativas de conservação e desenvolvimento. O reconhecimento do conhecimento dos povos amazônicos é uma ferramenta potente na manutenção da extraordinariamente rica sociobiodiversidade da região. **CH32**

MENSAGEM 17

Estratégias de biodiversidade e conservação florestal são uma prioridade para a manutenção e restauração dos 83% restantes da floresta amazônica (não perturbada e degradada) e diversidades bioculturais associadas. Os mecanismos incluem a aplicação da lei dentro e fora das PAs, a integração de PAs e sistemas agroecológicos sustentáveis em cadeias de abastecimento sustentáveis, incentivos para restaurar áreas degradadas, melhoria da gestão e instituições financeiras, sociedade civil e envolvimento do movimento social e novas formas de governança ambiental e de recursos. Além disso, o trabalho colaborativo entre governos, organizações da sociedade civil e organizações indígenas para a conectividade andino-amazônica oferece uma oportunidade complementar, integrando a gestão de PAs e TIs para a conservação da biodiversidade e fortalecendo as conexões culturais e a vitalidade econômica regional entre os sistemas rurais e urbanos vinculados.

BKG 17.1. Como a Amazônia tem conexões atuais e históricas com muitos outros biomas neotropicais, a destruição da floresta e a perda de espécies têm impactos diretos em escalas locais e regionais. Os impactos e a duração dos efeitos da degradação implicam que os esforços de conservação devem primeiro se concentrar em evitar distúrbios causados pelo homem, retendo o máximo possível da floresta madura. A conservação da Amazônia requer monitoramento quase em tempo real da perda e degradação florestal combinada com ações efetivas de fiscalização em escala regional com a participação de todos os países amazônicos, e a maior expansão e proteção genuína de PAs e florestas de posse privada, incluindo políticas que fazem o uso sustentável dos recursos trabalhar para as pessoas e a natureza. A transparência em torno dos dados de monitoramento é essencial a uma governança eficiente e evita o desmatamento. O sucesso das intervenções destinadas a prevenir o desmatamento e a degradação requer melhor governança e redução da corrupção em todas as escalas. **CH27, CH28**

BKG 17.2. Para a gestão bem-sucedida das PAs na Amazônia, é necessário: 1) Fortalecer as PAs como fonte de benefícios para as comunidades locais e usuários diretos, desenhando mecanismos concertados de distribuição de benefícios. 2) Estimular alternativas produtivas sustentáveis dentro das UCs e suas áreas de influência. 3) Gerar informações para gestão e validação do estado de

conservação da biodiversidade, processos ecológicos e valores culturais. 4) Alocar fundos adequados para a gestão das PAs. 5) Melhorar as capacidades institucionais para a gestão de PAs, ao mesmo tempo que considera as implicações de governança. 6) Aumentar a consciência sobre os modelos e sistemas de conhecimento indígenas e históricos. **CH16, CH30**

BKG 17.3. O planejamento e a gestão de PAs e TIs requerem metas bem definidas para a conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, a participação de PICLs e o envolvimento de partes interessadas privadas e outras formas de governo subnacionais e locais. A proteção das TIs exige o pleno reconhecimento dos territórios e direitos coletivos, e o fortalecimento da governança local como uma das estratégias mais importantes para a manutenção das florestas. Financiamento equilibrado e direto e capacitação para povos, organizações e comunidades indígenas são essenciais para fornecer os recursos necessários para continuar a conservar as florestas. Além das terras públicas e áreas protegidas, a propriedade privada também desempenha um papel importante na conectividade da paisagem, como é o caso do Brasil. Na Amazônia brasileira, 80% das propriedades em áreas florestais e 35% em savanas contíguas à floresta são protegidas por lei - embora propriedades menores e aquelas em "zonas consolidadas" tenham requisitos diferentes. **CH16**

MENSAGEM 18

Cessar o desmatamento e a degradação florestal em menos de uma década é um desafio, mas ainda assim alcançável. A restauração e reabilitação de florestas degradadas e terras agrícolas desmatadas ou abandonadas podem fornecer aos formuladores de políticas nacionais e regionais oportunidades para promover muitos benefícios econômicos e socioambientais diretos e indiretos para a população local e a sociedade, com compromissos internacionais de longo prazo. Além disso, as áreas com infraestrutura existente oferecem oportunidades para repensar as paisagens amazônicas, incorporando conhecimentos e práticas dos povos indígenas e das comunidades locais.

BKG 18.1. Estima-se que entre 1995 e 2017, mais de 360.000 km² de floresta no bioma Amazônia foram degradados e entre 1985 e 2018 cerca de 724.000 km² de floresta na Pan-Amazônia foram desmatados (uma área maior que França, Portugal, Bélgica e Holanda combinada). O potencial e a urgência de planos de reflorestamento e restauração na Amazônia também são oportunidades para novas atividades econômicas. A restauração é a recuperação ativa ou passiva de um ecossistema ou condição socioeconômica e será mais efetiva se considerar medidas de conservação complementares, como a proteção de remanescentes florestais primários. Diversos fatores na bacia geraram o desmatamento e algumas regiões precisam de mais restauração, pois têm níveis muito baixos de cobertura florestal remanescente; estes incluem a transição Amazônia / Andes (ou seja, 500-1.300 m acima do nível do mar) e as regiões mais sazonais do "arco do desmatamento" brasileiro. Nessas áreas, as ações de restauração são oportunidades para promover alternativas ao desmatamento e degradação florestal, como o desenvolvimento da produção de madeira em terras

desmatadas e a promoção de sistemas de subsistência diversificados e sustentáveis que possam aliviar a pressão sobre as florestas naturais. [CH27](#), [CH28](#)

BKG 18.2. As opções de restauração dependem das causas da degradação ou desmatamento, da magnitude do impacto e do contexto socioeconômico. As opções de restauração específicas do local em ecossistemas terrestres incluem acelerar a recuperação após a mineração, reflorestar as vastas áreas de terras desmatadas, facilitar a recuperação de florestas primárias degradadas e restaurar atividades econômicas sustentáveis em terras desmatadas por meio de intensificação sustentável, sistemas agroflorestais ou melhoria de sistemas de pousio agrícola. Restaurar sistemas aquáticos requer a aplicação de técnicas para remediar habitats aquáticos e terrestres poluídos, incluindo aqueles afetados por mineração, petróleo e plástico; desenvolver e aplicar regras para restabelecer os regimes de fluxo natural; e remover barreiras que fragmentam rios e interrompem a conectividade. A restauração requer amplo suporte técnico e, independentemente do contexto, a restauração pode não recuperar os ecossistemas à sua forma original em escalas de tempo significativas. No entanto, a recuperação dos principais processos do ecossistema por meio da restauração ativa (por exemplo, plantio de árvores) ou passiva (por exemplo, abandono de terra) pode aumentar a resiliência e a diversidade do ecossistema. O alto custo e a complexidade de muitas opções de restauração significam que elas devem ser o último recurso. Para vastas áreas da Amazônia, o objetivo principal deve ser evitar a necessidade de restauração futura, conservando florestas e corpos d'água. [CH27](#), [CH28](#), [CH29](#)

BKG 18.3. A restauração bem-sucedida precisa beneficiar a população local, incluindo a restauração de atividades econômicas sustentáveis e socialmente justas. Restaurar e reabilitar terras agrícolas abandonadas e improdutivas será, portanto, uma prioridade. A restauração e remediação eficazes devem se concentrar em áreas prioritárias onde vários serviços ecossistêmicos são maximizados para uma ampla gama de partes interessadas em redes rurais e urbanas, fornecendo bens como alimentos ou madeira por meio do plantio de espécies de árvores em sistemas agroecológicos. A restauração de ecossistemas ribeirinhos melhora a conectividade de áreas valiosas com espécies endêmicas e fornece serviços ecossistêmicos fundamentais. A restauração passiva (ou seja, regeneração natural) e a restauração ativa (ou seja, promovida por humanos), combinadas com sistemas silvipastoris e agroflorestais, melhoram os benefícios socioeconômicos. As oportunidades para os atores locais incluem produtos florestais não madeireiros comercializáveis, como frutas, resinas, mel ou materiais de construção. Também é importante considerar as especificidades do contexto por meio de tecnologias adaptadas, inovações e caminhos de transformação que abordam as múltiplas funções da agricultura, florestas e atividades rurais, impulsionando os processos de aprendizagem ao envolver várias partes interessadas e seus conhecimentos e experiências, em vez de operar somente por meio de transferência de tecnologia. Ideias mais amplas, como as "paisagens bioculturais" derivadas de sistemas de conhecimento indígenas e locais, poderiam subsidiar o processo de restauração. [CH29](#)



Figura 11. Reuniões comunitárias para tomada de decisões relacionadas à gestão de territórios ou recursos naturais. Foto cedida por Helder Lima de Queiroz

BKG 18.4. As regiões mais desmatadas da Amazônia são de alta prioridade para restauração, uma vez que essas fronteiras de desmatamento mais antigas incluem alguns dos municípios com os menores valores de Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). A transformação de terras improdutivas em sistemas agrícolas ou agroflorestais produtivos e sustentáveis pode render muitos benefícios econômicos e sociais diretos. Os efeitos indiretos da restauração, incluindo a regulamentação climática regional, também podem ser importantes para as economias locais. Por exemplo, manter ou mesmo reduzir a duração da estação seca pode permitir a continuação do sistema de 'cultivo duplo', que é vulnerável às mudanças climáticas. Além disso, essas paisagens em mudança promovem o surgimento de novas oportunidades para aumentar e diversificar as cadeias de suprimentos, apoiando a inovação, criando empregos e fontes de renda e, em última análise, melhorando o bem-estar da população local. **CH27**

MENSAGEM 19

A bioeconomia sintetiza um conjunto de valores ético-normativos sobre a relação sociedade e natureza e seus desdobramentos nas atividades tradicionais dos povos da floresta, da agricultura familiar e da agricultura de commodities com foco na sustentabilidade socioambiental. Uma bioeconomia inovadora quebra a contradição entre a conservação de longo prazo dos recursos naturais e do capital cultural e os ganhos econômicos de curto prazo que esgotam esses capitais. Habilitar o desenvolvimento de uma bioeconomia sustentável e dinâmica na Amazônia exige a contenção de atividades ilegais e crimes ambientais, o fortalecimento das cadeias de valor dos produtos da biodiversidade por meio da fusão de conhecimentos científicos e tradicionais e a redução da assimetria de informação. Essas ações garantem sustentabilidade, transparência e prestação de contas em todas as cadeias produtivas, estimulam o empreendedorismo e fortalecem os empreendimentos científicos e comunitários com investimentos públicos, privados, nacionais e internacionais. Uma recuperação pós-pandêmica verde e equitativa pode incluir uma transição para uma nova bioeconomia dinâmica financiada por novos mecanismos financeiros, como 'trocas de dívida por natureza', bem como mecanismos de compensação para conservação e sequestro de carbono.

BKG 19.1. Melhorar as condições de vida na Amazônia e fortalecer os mercados de produtos da sociobiodiversidade são fundamentais, mas insuficientes. Para que a humanidade desfrute do potencial de uma das florestas de maior biodiversidade do mundo, é fundamental reduzir a lacuna que hoje separa a Amazônia da fronteira global de inovação científica e tecnológica. Essa ambição pressupõe a ampliação dos investimentos em ciência e tecnologia na região, principalmente do poder público de cada país. Infelizmente, os orçamentos dos principais organismos de pesquisa da Amazônia estão longe de ser suficientes em relação à importância territorial, demográfica e natural da região e seu potencial para apoiar o desenvolvimento sustentável dos países onde está inserida e da humanidade como um todo. **CH30**

BKG 19.2. Uma bioeconomia saudável na Amazônia pode promover o conhecimento baseado em crenças e práticas tradicionais, ciência, tecnologia, inovação e planejamento estratégico com reciprocidade, igualdade e participação. A transição para uma economia do conhecimento não é exclusiva nem fundamentalmente tecnológica, apesar do papel crucial da ciência e da tecnologia. Envolve muitas condições facilitadoras, como infraestrutura, novos mercados, mudanças nas preferências sociais e mudanças culturais na visão social em relação à sociobiodiversidade florestal. **CH30**

BKG 19.3. O surgimento de uma nova bioeconomia de florestas e rios saudáveis na Amazônia deve ser apoiado por políticas ambiciosas baseadas no conhecimento da sociobiodiversidade associada a inovações tecnológicas cujo uso beneficie as pessoas local e globalmente. Aplicar ciência e tecnologia para desenvolver inovação em diferentes setores, como agricultura e saúde (por exemplo, fertilizantes,

medicamentos, vacinas, nutracêuticos e alimentos funcionais) representa a maior oportunidade de mover a região de uma economia baseada em commodities para um desenvolvimento sustentável adequado. Por exemplo, a inovação em produtos farmacológicos, medicamentos, vacinas, sequenciamento do genoma, nutracêuticos, alimentos funcionais e mineração por meio da biolixiviação e de organismos vivos podem integrar a bioeconomia. **CH30**

BKG 19.4. Uma nova bioeconomia de florestas e rios saudáveis não pode emergir como enclave de avanço científico e tecnológico em uma região tão marcada pela pobreza, desigualdade, violência e falta de acesso às condições básicas de cidadania, como educação de qualidade, saneamento, saúde e participação em mercados de trabalho e produtos ativos. As cidades concentram a grande maioria da pobreza e miséria na Amazônia. A atual economia da sociobiodiversidade florestal depende das cidades, onde seus produtos são consumidos e a maior parte da renda é gasta. Além disso, mesmo as famílias cujo sustento depende principalmente de produtos florestais procuram viver em áreas urbanas onde se concentram os serviços essenciais de saúde e educação. A melhoria da infraestrutura urbana, tanto nos grandes centros quanto nos municípios rurais, é fundamental para o surgimento de uma bioeconomia dinâmica. **CH30, CH33**

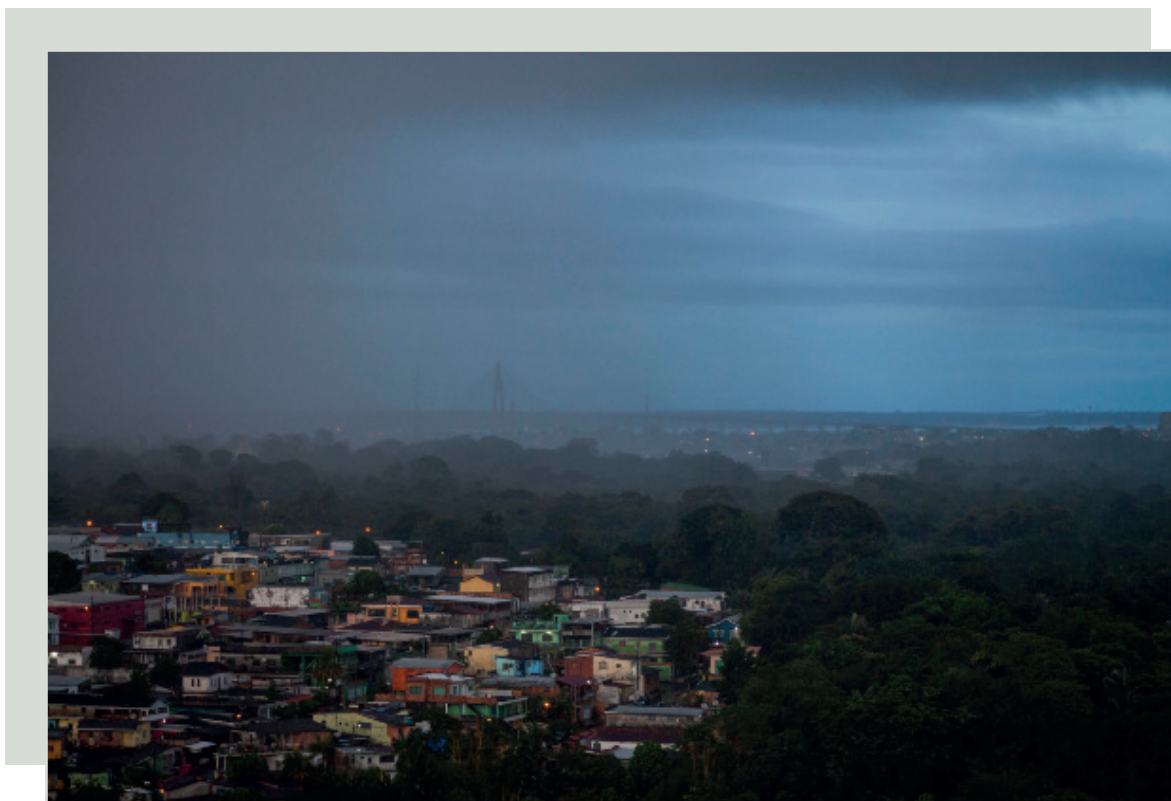


Figure 12. Região metropolitana de Manaus: um exemplo das tensões entre o contexto urbano e rural na Amazônia. fonte: AmazonFACE / Nitro / JMRosa

MENSAGEM 20

Las alianzas y compromisos entre países amazónicos y no amazónicos, como la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) y el Pacto Leticia, así como a nivel subregional y estatal, son particularmente importantes para 1) desarrollar e implementar políticas ambientales efectivas para evitar, mitigar y compensar los impactos de los proyectos de infraestructura y extractivos en los activos y servicios ambientales, así como en las personas de la cuenca amazónica; y 2) mejorar la colaboración en ciencia, tecnología e innovación para promover una bioeconomía basada en bosques y ríos saludables

BKG 20.1. A implementação necessária de intervenções políticas em várias escalas inclui: investimento em infraestrutura para diálogos de conhecimento e participação pública, a criação colaborativa de estruturas normativas para ciência justa, fortalecimento e escalonamento de plataformas e congressos interculturais, e mudança estrutural e treinamento nas instituições que atualmente fazem decisões, para tornar a participação transparente e bem-vinda. Além disso, a transformação para uma Amazônia sustentável requer acordos internacionais, mecanismos de cooperação regional, financiamento e parcerias regionais em múltiplas escalas e com diferentes tipos de organizações para fortalecer a troca de informações, monitoramento para combater o desmatamento e degradação, engajamento local, desenvolvimento científico colaborativo e instituições regionais de pesquisas. **CH33**

BKG 20.2. É crucial acomodar e harmonizar as políticas transregionais e transnacionais para proteger os biomas vizinhos, visto que são cruciais para a integridade ecológica regional. Além disso, a implementação de acordos institucionais que transcendem os ciclos políticos pode garantir a continuidade, como também é o caso no tratamento das mudanças climáticas. Entre 2013 e 2015, cerca de US \$ 1,07 bilhão foram investidos na proteção ambiental regional, principalmente por instituições bilaterais ou multilaterais. No entanto, os investimentos em projetos de infraestrutura e energia que impulsionam o desmatamento foram muito mais significativos. Por exemplo, grandes instituições financeiras europeias investiram um total combinado de US\$ 20 bilhões em empresas diretamente envolvidas no desmatamento no Brasil de 2015 a 2020. Estabelecer uma parceria global para uma Amazônia Viva pode resolver essas inconsistências, considerando o papel crítico dos ecossistemas amazônicos regionais e globais. **CH17**

BKG 20.3. Os países amazônicos deram um passo importante quando os governos da Colômbia, Bolívia, Equador, Peru, Suriname, Guiana e Brasil assinaram o Pacto de Letícia, que inclui compromissos de compartilhar informações, coordenar esforços para conter o desmatamento e incêndios florestais, restaurar áreas degradadas na região, estabelecer sistemas de alerta precoce para desmatamento e degradação, monitorar mudanças climáticas e perda de biodiversidade em escala de bacias hidrográficas, promover consumo responsável e a bioeconomia, capacitar mulheres e povos indígenas, promover educação cidadã e mobilizar financiamento internacional em apoio a esses objetivos.

Apesar desse acordo, dados recentes mostram um aumento no desmatamento e degradação florestal e persistência da violência e pobreza entre as populações amazônicas, apontando para a necessidade urgente de combater eventos que degradam e destroem os ecossistemas amazônicos. Tal acordo exigirá uma mudança de paradigma, compromissos internacionais para reduzir as forças de mercado que atualmente impulsionam o desmatamento e o fortalecimento de parcerias multiculturais entre as partes interessadas locais por meio de biorregiões descentralizadas, dentro e além das fronteiras nacionais. Além disso, o progresso no nível biorregional deve ser dimensionado e apoiado por uma governança multinível no nível nacional e da bacia para distribuir a aplicação da lei, políticas e recursos financeiros eficazes. Finalmente, o setor privado, os institutos de pesquisa e as organizações da sociedade civil podem construir parcerias em diferentes escalas para apoiar o investimento, a ciência, a inovação e a pesquisa que alavancam a diversidade biológica e cultural na região. CH30

This document is subject to final
copy-editing and changes in visualization.

Living & Sustainable Amazon

The Solution Space



Figura 13. Dimensões múltiplas e conectadas para uma transformação justa rumo à Visão de Amazônia Viva e Sustentável. Créditos das fotos, no sentido horário: Ricardo Oliveira, WWF-Brasil Juvenal Pereira, WWF-Brasil Juvenal Pereira, Amanda Lelis, Nowaczyk / Shutterstock.com

COMITÉ ESTRATÉGICO DEL PCA

GASTÓN ACURIO Co-fundador, Astrid y Gastón

AVECITA CHICCHÓN Diretora de Programas, Fundação Gordon e Betty Moore

LUIZ DAVIDOVICH Presidente, Academia Brasileira de Ciências

JOSÉ GREGORIO DÍAZ MIRABAL Coordinador Geral, COICA

GUSTAVO DUDAMEL Diretor Musical e Artístico

MARÍA FERNANDA ESPINOSA GARCÉS Ex-presidente, Assembleia Geral da ONU

ENRIQUE FORERO Presidente, Academia Colombiana de Ciências Exatas, Físicas e Naturais

VALERIE GARRIDO-LOWE Ministério de Assuntos Indígenas

ANGEL GUEVARA Presidente, Academia de Ciências do Equador

MARINA HELOU Congressista

ANDRÉ LARA RESENDE Ex-Presidente do BNDES

GUILHERME LEAL Cofundador, Natura & Co

THOMAS LOVEJOY Professor, George Mason University

LUIS MORENO Ex-Presidente, Banco Interamericano de Desenvolvimento

BEKA MUNDURUKU Líder Indígena

RUBENS RICUPERO Embaixador

FERNANDO ROCA Membro, Academia Nacional de Ciências do Peru

SEBASTIÃO SALGADO Fotógrafo

MARCELO SÁNCHEZ Chanceler, Pontifícia Academia das Ciências

JUAN MANUEL SANTOS Prêmio Nobel da Paz

CLARENCE SEEDORF Lenda do Futebol

ACHIM STEINER Administrador do PNUD

CHRISTIANE TORLONI Atriz

Coordenador: Jeffrey Sachs

Coordenadora Estratégica: Emma Torres

Copresidentes: Carlos Nobre y Andrea Encalada

Comitê Científico: Elizabeth Anderson, Fernando Hector Roca Alcazar, Mercedes Bustamante, Carlos Mena, Marielos Peña-Claros, German Poveda, Jon Paul Rodriguez, Scott Saleska, Susan Trumbore, Adalberto Val, Luciana Villa Nova

Autores coordenadores: Ricardo Abramovay, Ane Alencar, Ana Carolina R. Alzza, Dolores Armenteras, Paulo Artaxo, Simone Athayde, Henyo Trindade Barretto Filho, Jos Barlow, Erika Berenguer, Fernanda Bortolotto, Francisco de Assis Costa, Marcos Heil Costa, Nicolás Cuví, Philip M. Fearnside, Joice Ferreira, Bernardo M. Flores, Sandra Frieri, Laura P. Furquim, Luciana V. Gatti, Juan M. Guayasamin, Susanna Hecht, Marina Hirota, Carina Hoorn, Carmen Josse, David M. Lapola, Carlos Larrea, Daniel M. Larrea-Alcazar, Zulema Lehm Ardaya, Yadvinder Malhi, José A. Marengo, Mónica R. Moraes, Paulo Moutinho, María R. Murmis, Eduardo G. Neves, Belen Paez, Lilian Painter, Adriana Ramos, Martha Cecilia Rosero-Peña, Marianne Schmink, Plinio Sist, Hans ter Steege, Pedro Val, Hein van der Voort, Mariana Varese e Galo Zapata-Ríos

Autores contribuintes: Rebecca Abers, James S. Albert, Claudio Almeida, Rafael Almeida, Vera Maria F. Almeida-Val, Angelica Almeyda-Zambrano, Lincoln Muniz Alves, Cecília S. Andreazzi, Luiz E.O. Aragão, Caroline Arantes, Alessandro C.de Araujo, Eduardo D. Assad, Tasso Azevedo, André Baniwa, Daniel Baniwa, Camila Sobral Barra, Marivelton Barroso, Luana S. Basso, Denise Humphreys Bebbington, Aoife Bennett, Carla Jaimes Betancourt, Richard A. Betts, Bibiana Alejandra Bilbao, Laura S. Borma, Paulo M. Brandão, Sonia Bridi, Eduardo Brondizio, Paulette Bynoe, Nadino Calapucha, Derek Campos, João Paulo Ribeiro Capobianco, Thiago Cardoso, Ana Carolina Carnaval, Patrick Caron, Juan D. Carrillo, Zienhe Castro, Michael T. Coe, Sandra B. Correa, Sandra Costa, Mily Crevels, Francisco Cuesta, Liliana M. Davalos, Luisa Esther Diaz Arriola, Luis Donisete Benzi Grupioni, Carolina Rodrigues da Costa Doria, Amy E. Duchelle, Fabrice Duponchelle, Ana Margarida Duran Calisto, Juan Alvaro Echeverry, Marco Ehrlich, Andrés Escobar, Jhan-Carlo Espinoza, Adriane Esquivel-Muelbert, Ana Euler, Doris Fagua Rincon, Fander Falconi, Jorge Figueiredo, Matthew Finer, Suzette G.A. Flantua, Alexander Flecker, Carlos Eduardo Frickmann Young, Rong Fu, Sílvia de Melo Futada, César Rodriguez Garavito, Roosevelt Garcia-Villacorta, Rachael Garrett, Camilo Guio, Sandra Hacon, Sebastian Heilpern, Bernardo Herrera, Catarina C. Jakovac, Christopher Jarret, Clinton N. Jenkins, Juan-Carlos Jimenez Muñoz, James Junior, André B. Junqueira, David Kaimowitz, Michelle Kalamandeen, Mapulu Kamayurá, Jürgen Kesselmeier, Alexander Kohn, Alexander C. Lees, Andrés (Willy) Lescano, Carolina Levis, Lúcia G. Lohmann, Marcia Macedo, Carla Maldonado, Luz Marina Mantilla, Jose Daniel Magnabosco Marra, Carlos (Uldarico) Matapi, Anderson Mattos, David McGrath, John Melack, Gustavo Henrique Coelho Melo, Diego Meneghelli, Fernando Miralles-Wilhelm, Guido Miranda, Anna G. Mombiola, Encarni Montoya, Mariana Montoya, Edel Moraes Tenório, Claide P. Moraes, Gaspar Morcote-Ríos, María de los Ríos Almandoz Moreno, Federico Mosquera Guerra, Pedro Meloni Nassar, Ismael Nobre, Felipe Nunes, Valeria Ochoa-Herrera, Gustavo Oliveira, Maria A. (Tina) Oliveira-Miranda, Rafael S. Oliveira, Jean Pierre Ometto, Fernando Ozorio de Almeida, German Palacio, Sunitha R. Pangala, Daniela Peluso, Henrique dos Santos Pereira, Davi Pereira Junior, Stefan Peters, Oliver L. Phillips, Eduardo Pichilingue, Natalia Píland, Miguel Pinedo-Vasquez, Camille Piponiot, Paulo dos Santos Pompeu, Visnu Posada, Carlos Alberto Quesada, Raoni Rajão, Ying Fan Reinfeldt, Natalia Restrepo-Coupe, Diana Alvira Reyes, Camila C. Ribas, Humberto Ribeiro da Rocha, Douglas Riff, Gloria Amparo Rivera, Luciana Rizzo, Daniel Robison, Bruna C. Rocha, Carlos Rodriguez, Herve Rogez, Oscar R. Román-Jitdutjaaño, Eduardo Roxo, Boris Sakschewski, Norma Salinas, Jochen Schöngart, Tatiana Schor, Glenn Shepard, Myrtle P. Shock, Miles Silman, Celso H. L. Silva Junior, Roberto Donato da Silva Júnior, Maria Aurea Pinheiro de Almeida Silveira, Divino V. Silvério, Charlotte Smith, Britaldo Soares-Filho, Atossa Soltani, Carlos Souza, Gasodá Wawaeitxapôh Surui, Tod D. Swanson, Gabriella Tabet, Eduardo K. Tamanaha, Leonardo Tello, Emiliano Terán, Laurent Troost, Fernando Trujillo, Luis Angel Trujillo, Ermeto Tuesta, Carmen Ulloa Ulloa, Manari Ushigua, Judson F. Valentim, Clara van der Hammen, Richard van der Hoff, Sílvia Vidal, Martin von Hildebrand, Robert B. Wallace, Jennifer G. Watling, Stefan Wolff, Markos Zangas-Tsakiris e Stanford Rhode Zent

Revisores: Cristina Adams, Ana Paula Aguiar, Orangel Aguilera, Sonia Alfaia, Silvana Amaral, Tercio Ambrizzi, Manuel Arroyo-Kalin, William Balée, Tim Baker, John Blake, Jan Börner, Pedro Brancalion, Carlos Zárate Botía, Ana Carla Bruno, Peter Bunyard, Carla Cárdenas, Raquel Carvalho, Alessandro Catenazzi, Josefa Salette Barbosa Cavalcanti, Mariano Cenamo, Robin Chazdon, Renan Campos Chisté, Charles Clement, Roberto Dall'Agnol, Eric Davidson, Pedro Leite da Silva Dias, Han Dolman, Marc J. Dourojeanni, Juan Alvaro Echeverri, Gilberto Fisch, Toby Gardner, Cécile Gautheron, Cullen Hanks, Michael Heckenberger, Alfredo Kingo Oyama Homma, Richard Houghton, Carlos Jaramillo, Ora Johannsson, Pilar García Jordán, Andrea Lampis, Marcos Longo, Viviana Lopez-Hernandez, William Magnusson, Francesca Majorano, Stephanie Mansourian, Jacques Marcovitch, John Miller, Patricia Morellato, Robinson I. Negrón-Juárez, Guillermo Obregon, Guilherme Oliveira, Enrique Ortiz, Michael Painter, Rene Parra, John Parrota, Toby Pennington, Stephen Perz, Oliver L. Phillips, Maitê Piedade, Roberto Porro, Anja Rammig, Carly Reddington, Laura Rival, J. Timmons Roberts, Stéphen Rostain, Rosa Lemos de Sá, Andre Sawakuchi, Fabio Scarano, Roberto Shaeffer, Jose Maria Cardoso da Silva, Paulo Sobral, Gustavo Solis, Esteban Suarez, Hans ter Steege, Stella de la Torre, Hanna Tuomisto, Ruud J. van der Ent, Celso von Randow, Eduardo Viola, Vincent Vos, Robert Toovey Walker, Robert Wallace, Fernanda Werneck, Ellen Wohl e Xavier Zapata

Secretaría Técnica: Julia Arieira, Lauren Barredo, Giovanni Bruna, Isabella Leite Lucas, Carolina Jaramillo, Nathália Nascimento, Eraclito Neto y Jessica Tomé

INFORMAÇÕES DE CONTATO

Secretaría Técnica de PCA Nueva York

475 Riverside Drive

Suite 530

New York NY 10115 USA

+1 (212) 870-3920

spa@unsdsn.org

Secretaría Técnica PCA Sudamérica

Av. Ironman Víctor Garrido 623

São José dos Campos – SP, Brasil

spasouthamerica@unsdsn.org

WEBSITE theamazonwewant.org

INSTAGRAM [@theamazonwewant](https://www.instagram.com/theamazonwewant)

TWITTER [@theamazonwewant](https://twitter.com/theamazonwewant)