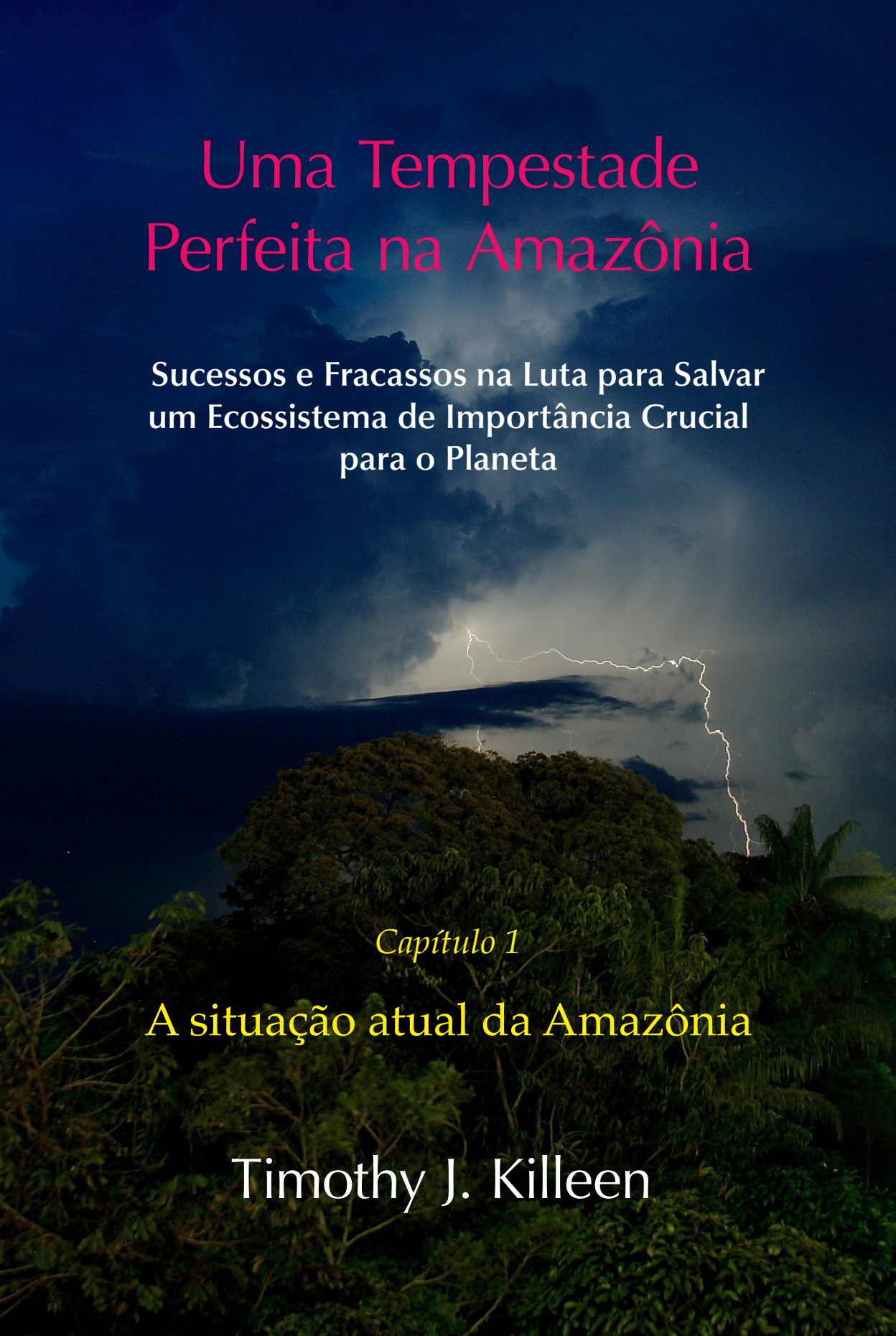
Uma Tempestade Perfeita na Amazônia

Sucessos e Fracassos na Luta para Salvar um Ecossistema de Importância Crucial para o Planeta



Capítulo 1

A situação atual da Amazônia

Timothy J. Killeen

THE WHITE HORSE PRESS
The Old Vicarage, Winwick, Cambridgeshire, PE28 5PN, UK
www.whpress.co.uk

Uma tempestade perfeita na Amazônia.

Texto © Timothy J. Killeen 2021.

Este trabalho é publicado online sob uma licença CC BY 4.0

Você é livre para:
Compartilhar - copiar e redistribuir o material em qualquer meio ou formato.
Adaptar - recombinar, transformar e construir sobre o material para qualquer finalidade, até mesmo comercialmente.
Deve dar o devido crédito e indicar se foram feitas alterações. Poderá fazê-lo de qualquer forma razoável, mas não de maneira a sugerir que o licenciante endossa o usuário ou seu uso.

Ilustrações © Timothy J. Killeen e outros, como acreditado.

A reutilização de ilustrações pode não ser permitida. Veja os créditos individuais para mais detalhes.

A pesquisa para este livro foi apoiada por uma doação do Programa *Andes and Amazon* da Fundação Gordon e Betty Moore. O autor agradece a colaboração de seus colegas do Museo de História Natural Noel Kempff Mercado, Santa Cruz de la Sierra – Bolívia, particularmente Liliana Soria pela ajuda na preparação dos mapas e Lisete Correa pela seleção das fotografias.

A White Horse Press não se responsabiliza pela permanência ou precisão dos URLs de sites da Internet, externos ou de terceiros, referidos nesta publicação, e não garante que qualquer conteúdo em tais sites seja, ou permaneça, exato ou apropriado.

Um registro de catálogo para este livro está disponível na Biblioteca Britânica.

ISBN (volumes combinados) 978-1-912186-22-8. doi: 10.3197/9781912186228
Volume 1. ISBN (HB) 978-1-912186-23-5
Volume 2. ISBN (HB) 978-1-912186-24-2

Foto da capa © Greg Shields https://www.flickr.com/photos/greg_shields/

Uma Tempestade Perfeita na Amazônia
Capítulo 1: A situação atual da Amazônia

Índice

A situação atual da Amazônia 1

Agentes de degradação ambiental 4

A geografia da degradação ambiental 10

O corredor do Rio Amazonas 14

O Sul da Amazônia. 16

Amazônia andina 17

Amazônia guianense. 19

Degradação hidrológica. 20

A economia política da Pan-Amazônia. 22

Entendendo a economia convencional 24

A história natural da floresta tropical amazônica 33

Ecologia florestal e dinâmica do carbono 36

Mudança climática e reciclagem da umidade 38

Política ambiental e ação local 41

Governança ambiental 42

A maior reserva de terras da história 47

Um renascimento indígena. 51

Remunerar – ou não – o valor dos serviços ambientais 59

O desafio do futuro (e lições do passado recente). 63

O que indubitavelmente vai acontecer 63

O que pode vir a acontecer 64

O que jamais deveria acontecer 64

O que imperativamente precisa acontecer 65

Abordagens políticas atuais: Certamente necessárias, mas elas serão suficientes? 65

A necessidade de um Plano B: Sistemas de produção integrados com florestas 66

Anexo 1.1: A contribuição relativa dos diversos setores e subsetores para o PIB das jurisdições amazônicas das repúblicas andinas e da costa da Guiana 70

Anexo 1.2: A contribuição relativa dos diversos setores e subsetores para o PIB dos estados da Amazônia brasileira 71

Bibliografia 72

Notas do Capítulo 1 74

Figuras, tabelas e cuadros de texto

Figura 1.1: A Pan Amazônia inclui tanto a Ecorregião Amazônica quanto a Bacia Amazônica 2

Tabela 1.1a: Principais fatores diretos da degradação ambiental 9

Tabela 1.1b: Fatores indiretos e atores da degradação ambiental 9

Tabela 1.2: Cobertura florestal original e desmatamento nas jurisdições da Amazônia 11

Quadro 1.1: Paisagens modificadas pelo homem 11

Figura 1.2: As paisagens modificadas pelo ser humano da Pan Amazônia. 12

Figura 1.3: As paisagens modificadas pelo ser humano têm diferentes histórias de desmatamento. 13

Figure 1.4: Principais fontes de degradação hidrológica 21

Figura 1.5: O PIB da Pan-Amazônica estratificado por jurisdição política e setor 25

Quadro 1.2: O Corredor de Desenvolvimento Carajás - São Luís . . 35

Figura 1.6: A temporada de incêndios de 2020 na Amazônia . . . 37

Figura 1.7: A monção sul-americana 39

Figura 1.8: Áreas protegidas e territórios indígenas 49

Tabela 1.3: As populações étnicas da Pan Amazônia e suas reivindicações territoriais em 2017 53

Figura 1.9: Grupos indígenas que vivem em isolamento voluntário 57

Quadro 1.3: Guerreiros de Conservação. 58

Capítulo 1

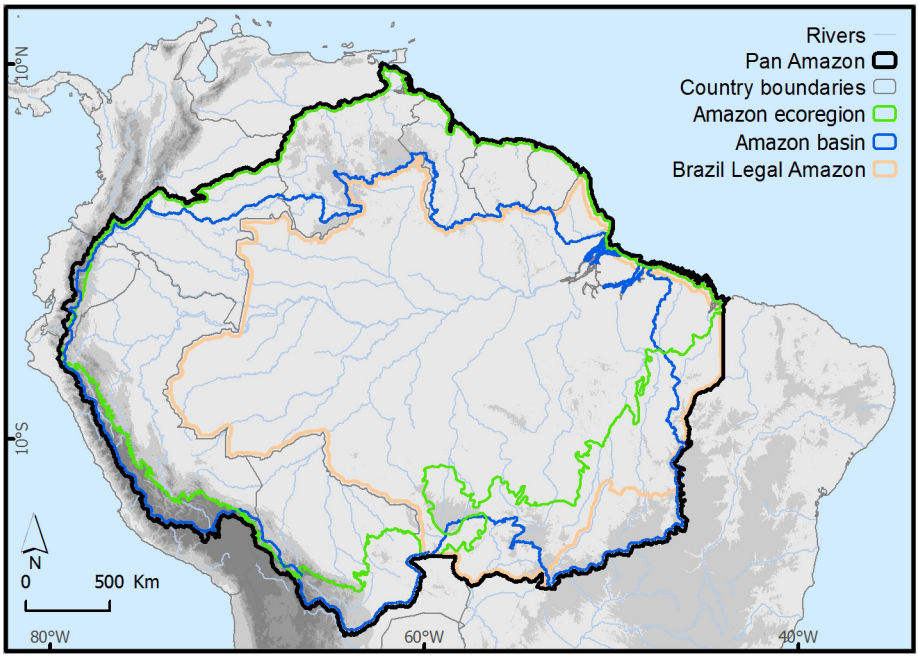
A Situação Atual da Amazônia

A Amazônia, lar da maior floresta tropical do planeta, é um bem natural insubstituível, com enorme biodiversidade e um componente extremamente importante nos ciclos globais de carbono e água. A Pan-Amazônia, que inclui a bacia hidrográfica completa e as florestas tropicais do Escudo das Guianas, é um território geopolítico que abrange nove nações às quais foram confiadas a administração de seus recursos naturais (Figura 1.1).

Quinze anos atrás, as perspectivas de conservação desse importante bem natural de importância global eram muito duvidosas. O desmatamento desenfreado impulsionado por múltiplos fenômenos sociais e econômicos ameaçava transformar suas paisagens, degradar seus recursos aquáticos e subjugar suas comunidades indígenas. Os governos planejaram a construção de projetos de infraestrutura de grande porte enquanto procuravam alavancar uma demanda sem precedentes por commodities globais, com crescente acesso aos mercados financeiros internacionais. Esse crescimento na atividade econômica motivou indivíduos e empresas a investir em oportunidades de negócios na Amazônia, o que expandiu progressivamente a presença da sociedade moderna na região. Os cientistas climáticos mostraram como um planeta mais quente teria impacto no funcionamento do ecossistema, e como uma paisagem desmatada poderia interromper o fluxo de umidade sobre o continente. O panorama era sombrio, e a combinação de ameaças era chamada de "Uma Tempestade Perfeita na Amazônia" (*A Perfect Storm in the Amazon Wilderness*)[1], tomando emprestada uma expressão da cultura popular que descrevia as sinergias destrutivas entre as múltiplas forças de mudança.

Felizmente, os cidadãos das nações amazônicas estavam cientes do risco do desenvolvimento descontrolado e exigiram que seus governos interviessem para deter, ou no mínimo retardar, a destruição. Em todo o planeta, pessoas preocupadas se aliaram em apoio a iniciativas públicas e privadas de conservação. Graças a isso, as nações da Pan-Amazônia ostentam agora a mais extensa rede de áreas protegidas de qualquer região geográfica do

doi: 10.3197/9781912186228.ch01



CC BY 4.0.

Figura 1.1: A Pan-Amazônia inclui tanto a Ecorregião Amazônica (linha verde) quanto a Bacia Amazônica (linha azul). A fronteira sul reflete a legislação brasileira que rege a política fiscal e regulatória chamada de Amazônia Legal (linha marrom). Fonte dos dados: Organização do Tratado de Cooperação Amazônica.

planeta, e também as comunidades indígenas tiveram reconhecidos seus direitos legais ao serem formalizadas suas reivindicações às terras ancestrais. Esses dois esforços paralelos foram implementados em um período de tempo notavelmente curto, refletindo o apoio das populações integrantes da área e a capacidade da sociedade global de mobilizar recursos financeiros para a ação ambiental e justiça social. Simultaneamente, uma drástica redução nos índices de desmatamento deu esperança aos defensores da busca de mudanças sistêmicas nos paradigmas de desenvolvimento, particularmente no Brasil, onde o setor do agronegócio reformou seus sistemas produtivos após reconhecer que seus interesses comerciais seriam mais bem atendidos por meio da melhoria de seu desempenho ambiental.

O sucesso das iniciativas de conservação e o declínio do desmatamento são essenciais para a sobrevivência a longo prazo da Amazônia, mas não mudaram a trajetória de longo prazo da Pan-Amazônia. Sessenta por cento da região permanecem abertos a atividades não sustentáveis, incluindo extração de madeira, mineração artesanal de ouro e assentamento por pe-

Foto © Rhett Butler, cortesia de Mongabay.

A Amazônia é a maior floresta tropical intacta do mundo. Rio Javari, na fronteira entre Peru e Brasil.

quenos agricultores. As taxas de desmatamento subiram em toda a região e registraram máximos históricos na Colômbia, no Peru e na Bolívia. E o que é pior: os impactos previstos da mudança climática se manifestaram, em parte devido ao aumento das temperaturas e, mais perigosamente, pela modificação dos regimes de precipitação que ameaçam a região – ou pelo menos sua metade sul – em uma alteração catastrófica na função do ecossistema, o que poderia levar a uma morte generalizada da floresta[2].

Eventos recentes, em especial o aumento dos incêndios florestais e uma eleição no Brasil, recolocaram a conservação da Amazônia na vanguarda da mídia global, a qual, hoje dominada por redes sociais, alcançou êxito em dramatizar a questão a nível local, nacional e internacional. As sociedades exigem soluções que não serão fáceis nem simples, pois as causas da degradação ambiental na Amazônia são complexas e abrangem infraestrutura, agricultura, minerais, finanças e governança. Uma reforma significativa é impedida pela predominância de modelos comerciais convencionais, reforçada por atitudes culturais profundamente arraigadas, corrupção e desigualdade. A resposta à pandemia da Covid-19 expôs a incapacidade dos governos de salvaguardar suas populações, principalmente as comunidades indígenas, cujo medo de doenças está enraizado em séculos de experiência,

bem como os desfavorecidos rurais e urbanos, que estão expostos a doenças endêmicas infecciosas e parasitas.

Mudar o caminho de desenvolvimento da Pan-Amazônia é como fazer girar um transatlântico; a pressão constante deve ser aplicada ao leme do Estado durante um longo período a fim de impulsionar mudanças progressivas em múltiplos setores da economia regional. A regulamentação e os incentivos de mercado que influenciam o comportamento humano e as decisões corporativas devem ser alinhados com os resultados da conservação, para que o desenvolvimento sustentável seja menos ambicioso e mais operacional. Isso exigirá reformas profundas nos mercados financeiros e comerciais, bem como mudanças reais nos sistemas regulatórios e uma melhor aplicação da lei. Com poucas exceções, os modelos sustentáveis de manejo florestal e pesqueiro não produziram os retornos econômicos necessários para torná-los competitivos com os modelos extrativistas convencionais. E para piorar as coisas, a monetização dos serviços ecossistêmicos gerou uma mera fração dos recursos necessários para mudar o comportamento humano na fronteira florestal, que dirá para subsidiar os esforços de reflorestamento que os cientistas climáticos consideram essenciais para estabilizar o regime hidrológico do sul do Amazonas.

Esta segunda edição de *Uma tempestade perfeita na Amazônia* fornece uma visão geral dos tópicos mais relevantes para a conservação da biodiversidade da região, serviços ecossistêmicos e culturas indígenas, bem como uma descrição dos modelos de desenvolvimento convencional e sustentável que estão competindo por espaço dentro da economia regional. Os eventos dos últimos dez anos são discutidos em detalhes, porque os acontecimentos futuros terão que refletir – ou modificar – as forças culturais e econômicas que impulsionam os eventos na Pan-Amazônia. O texto fornece uma perspectiva histórica mais ampla para mostrar como as políticas criam legados que reverberam durante décadas, muito depois de terem sido reconhecidas como fundamentalmente imperfeitas.

Agentes de degradação ambiental

Por que as pessoas desmatam a floresta? Para qualquer pessoa que tenha vivido na borda da floresta, a resposta é tão simples quanto óbvia: desmatar é essencial para a subsistência dos habitantes da região. Em alguns casos, pode ser para cultivar alimentos para alimentar uma família, mas, com mais frequência, as pessoas desbravam a floresta para gerar riqueza, vender a madeira, cultivar uma lavoura ou criar gado. O fluxo de mercadorias entre sociedades rurais e urbanas é tão antigo quanto a civilização. Porém, na economia global atual, a conexão entre o produtor e o consumidor é mediada por uma cadeia de fornecimento que é complexa e não particularmente transparente. Nas últimas décadas, o aumento da

Foto © Rhett Butler, cortesia de Mongabay.

Santa Cruz, Bolívia

© Paula Vilela / shutterstock.com.

Mato Grosso

A produção de gado de corte é a maior força motriz do desmatamento e um dos esteios da economia rural no sul da Amazônia. Os proprietários desmatam na fronteira florestal, onde a terra pode ser adquirida por meio de transações legais ou ilegais. Com o tempo, os pecuaristas aumentam a área de pastagem, desmatando florestas remanescentes, enquanto melhoram a produtividade através do manejo da pastagem, da tecnologia de alimentação e da genética animal.

demanda por alimentos e fibras tem sido atendido pela expansão das cadeias de abastecimento agrícola em florestas tropicais naturais. Os produtores que atuam nessas paisagens estão respondendo à demanda global pelos bens que produzem; eles estão agindo no seu próprio interesse para criar riqueza para suas famílias e empregos para suas comunidades (Capítulo 3). Muitos estão plenamente conscientes de que o desmatamento é um problema global, mas sustentam que não devem arcar com o custo da conservação da biodiversidade, ou do combate ao aquecimento global, especialmente quando nações ricas sacrificaram suas próprias florestas e poluíram a atmosfera em busca do crescimento econômico. Um refrão comum, expresso através de espectros econômicos, é que as nações ricas devem assumir a despesa da conservação da floresta.

Muitos consumidores em nações ricas estão preocupados com o desmatamento tropical, e alguns expressam vontade de pagar por medidas de conservação. No entanto, muitos desconhecem que os alimentos que consomem, ou o xampu que utilizam, foram fabricados com produtos originários de áreas recentemente desmatadas. Os consumidores são isolados dos produtores por uma série de intermediários, fabricantes e varejistas, todos os quais se beneficiam e contribuem com as forças comerciais que impulsionam o desmatamento. Da mesma forma, o consumo de commodities minerais, como minério de ferro, alumínio e petróleo, contribuiu para a degradação das florestas e das águas da Amazônia. As indústrias extrativistas impactam a floresta diretamente pela operação de minas e campos de petróleo e, indiretamente, quando essas instalações criam um acesso que abre a porta para a migração e a expansão da fronteira agrícola (Capítulo 5). As instituições financeiras e investidores individuais que concedem empréstimos ou possuem ações em empresas de mineração, petróleo ou empresas do agronegócio também compartilham a responsabilidade pela degradação ambiental.

O desmatamento é amplamente influenciado pela dinâmica do mercado imobiliário rural. A floresta primária tem valor porque sua madeira pode ser extraída para obter renda, mas, assim que a mata é derrubada, a terra é chamada de "improdutiva" ou como tendo "potencial produtivo". Em contraste, as pastagens, plantações e terras de cultivo são consideradas como "terras produtivas" porque geram renda. Isso pode parecer perverso para um ecologista que entende a produtividade potencial de uma floresta no longo prazo, mas o desmatamento gera fluxo de caixa a curto prazo e agrega valor aos ativos imobiliários a médio e longo prazo (Capítulo 4).

As políticas públicas também fomentam o desmatamento. A maioria dos países amazônicos tem mecanismos legais para transferir terras públicas a particulares que explicitamente permitem – ou mesmo exigem – o desmatamento. Da mesma forma, o desmatamento em pequena escala e o uso do fogo é permitido ou abertamente tolerado em quase todas as jurisdições

© Dr. Morley Read / shutterstock.com.

As rodovias são vetores de desmatamento que melhoram o acesso a áreas anteriormente remotas, atraindo colonos que desbravam terras para estabelecer fazendas e ranchos. A melhoria das estradas é amplamente apoiada pelos habitantes rurais porque facilita o comércio e aumenta o valor da terra. Imagem aérea de uma rodovia amazônica no Equador e de uma clareira feita por um agricultor de subsistência.

amazônicas. Governos locais e regionais, com o apoio de agências multilaterais de desenvolvimento, constroem estradas em paisagens selvagens onde é implicitamente entendido que a especulação fundiária invariavelmente levará ao desmatamento (Capítulo 2). Essas políticas permanecem em vigor porque contam com o apoio dos interesses econômicos das empresas de construção, proprietários de terras e de agronegócio, bem como do poder eleitoral dos camponeses sem terra que buscam um caminho para sair da pobreza. O apoio retórico à conservação das florestas é generalizado, mas agir para conter o desmatamento é politicamente arriscado. O potencial de um movimento político para impulsionar o desmatamento é exemplificado pela eleição de Jair Bolsonaro, que fez campanha com a promessa de reverter as políticas de conservação das três décadas anteriores.

A cultura também desempenha um papel importante. Considere o pioneiro que criou uma fazenda de sucesso ao longo de uma vida de trabalho árduo e está compreensivelmente orgulhoso desse feito. É provável que seus filhos e netos tenham visões semelhantes – embora possam também ter visões de apoio à conservação da floresta. Sociedades de fronteira são povoadas por indivíduos que acreditam que o desenvolvimento convencional é benéfico, uma visão de vida reforçada por sistemas educacionais e líderes espirituais (Capítulo 6).

A corrupção é outro acelerador óbvio para as forças que impulsionam a degradação ambiental. Os escândalos apontados pela Lava Jato,* associados à

* Lava Jato refere-se a uma série de ações jurídicas envolvendo grandes construtoras brasileiras que tiveram origem no Brasil, mas que acabaram se espalhando para envolver líderes políticos nas Repúblicas Andinas (Cap. 6).

construção de projetos de infraestrutura pública, revelaram como a corrupção distorceu os estudos de viabilidade econômica para projetos que poderiam ter sido rejeitados com base apenas em critérios financeiros. Muitas vezes se supõe que uma melhor governança fortalecerá os defensores do meio ambiente e retardará o desmatamento, mas as iniciativas para descentralizar os processos administrativos colocam as decisões nas mãos de políticos locais que tendem a favorecer modelos comerciais convencionais (Capítulo 7).

Geógrafos e economistas criaram um sistema de classificação e léxico para facilitar a discussão sobre os motores do desmatamento[3]. O termo "fatores diretos" refere-se àqueles fenômenos e atores diretamente responsáveis pelo desmatamento; tipicamente, estes estão localizados na área ou perto dessa área que está sendo impactada pelo desenvolvimento (Tabela 1.1a). Em muitos casos, existe uma ligação óbvia: os pecuaristas, por exemplo, desmatam florestas para expandir as pastagens para produzir carne bovina. Às vezes, há uma forte correlação, mas não uma ligação direta: uma nova estrada corta uma paisagem florestal, o que abre acesso aos colonos que se espalham para estabelecer propriedades rurais.

Por outro lado, os economistas usam o termo "fatores indiretos" para descrever fatos que ocorrem a uma distância considerável da fronteira florestal, mas criam uma força econômica que motiva o comportamento dos indivíduos na sociedade fronteiriça. Esses incluem mercados onde as commodities são comercializadas, agências reguladoras que supervisionam o uso da terra e políticas destinadas a promover o crescimento econômico (Tabela 1.1b). Como a influência é tanto indireta quanto distante, pode ser difícil estabelecer a conexão entre causa e efeito. Por exemplo, certas variedades de café de elite, originárias de determinadas localidades tropicais de altitude, se tornaram populares na América do Norte e na Europa. A demanda por esses cafés cria um prêmio que é pago aos cafeicultores dessas regiões, o que os motiva a expandir sua produção, desmatando a faixa de floresta ao lado de seu cafezal.

O uso desses termos e a estratificação das causas do desmatamento pode parecer um exercício acadêmico com aplicação prática limitada, mas tem sido utilizado para identificar pontos de alavancagem que podem tornar as cadeias de abastecimento mais transparentes e forçar os intermediários a modificar suas práticas comerciais[4]. Da mesma forma, uma avaliação dos agentes ligados a marcos regulatórios ou sistemas financeiros pode identificar a existência de incentivos perversos que recompensam indivíduos ou corporações que desmatam a terra. Os governos reconheceram a necessidade de reformar as leis, enquanto as organizações multilaterais adotaram padrões sociais e ambientais que procuram evitar ou mitigar os impactos ambientais associados a seus investimentos[5].

As interações entre mercados, sistemas regulatórios, tecnologia e cultura são por definição complexas e, por esse motivo, tem sido tão difícil

Tabela 1.1a: Principais fatores diretos da degradação ambiental

• **Desenvolvimento de Infraestrutura** ° Rodovias principais ° Redes rodoviárias secundárias ° Estradas de ferro ° Represas/vias navegáveis • **Agricultura** ° Carne bovina ° Cultivos agrícolas ° Cultivos comerciais ° Drogas ilícitas • **Produção Florestal** ° Madeira ° Incêndios Florestais ° Extração de madeira ° Caça	• **Extração mineral** ° Minerais industriais ° Óleo e gás ° Ouro • **Especulação de terras** ° Legal ° Ilegal • **Governança** ° Corrupção ° Ineficiência administrativa ° Descentralização ° Agitação Social • **Demografia** ° Crescimento populacional ° Migração

Tabela 1.1b: Fatores indiretos e agentes da degradação ambiental

• **Demanda global por commodities agrícolas** ° Culturas industriais: soja, carne bovina, óleo de palma ° Culturas comerciais: café, cacau, açúcar ° Madeira, celulose, biocombustíveis ° Drogas ilícitas • **Demanda nacional por alimentos básicos** ° Proteína: carne bovina, láctea, aves ° De primeira necessidade: arroz, mandioca, frutas • **Demanda global por commodities minerais** ° Metais industriais ° Petróleo e gás ° Ouro • **Intermediários de mercado** ° Multinacionais ° Monopólios estatais ° Conglomerados domésticos	• **Marco regulatório nacional** ° Segurança alimentar e políticas de biocombustíveis ° Regulamentação de uso do solo ° Processos de descentralização ° Sistemas de revisão ambiental ° Estratégias de desenvolvimento regional • **Instituições financeiras** ° Agências multilaterais de desenvolvimento ° Fundos nacionais de desenvolvimento ° Investimento estrangeiro direto ° Bancos nacionais • **Assistência técnica e extensão** ° Serviços de extensão pública ° Associações de produtores ° Desenvolvimento alternativo (drogas ilícitas)

parar o desmatamento[6]. Sucessos recentes na redução do desmatamento têm sido baseados em abordagens integradas, que abraçam o conceito de mudança gradual e a necessidade de envolver todas as partes interessadas com interesses legítimos nas atividades que causam, direta ou indiretamente, a degradação ambiental que ameaça a Pan-Amazônia (Capítulo 8).

A geografia da degradação ambiental

A Pan-Amazônia abrange aproximadamente 825 milhões de hectares, dos quais cerca de noventa milhões de hectares foram perdidos com o desmatamento; isso corresponde a ~13% da cobertura florestal original (Tabela 1.2). À primeira vista, esse valor percentual pode não parecer alarmante, particularmente no contexto da cobertura florestal total existente. Entretanto, as porções de terras desmatadas estão inseridas em mosaicos paisagísticos que incluem uma área praticamente equivalente de floresta fragmentada, ambas cercadas por extensas áreas de floresta degradada pelo corte ilegal de árvores, incêndios florestais e caça excessiva. Uma estimativa conservadora da área total de todas essas "paisagens modificadas pelo homem" é de em torno de 250 milhões de hectares, o que representa cerca de 30% da área geográfica da Pan-Amazônia (Figura 1.2).

No total, essas paisagens modificadas pelo homem podem ser estratificadas em quatro macrorregiões com base em atributos biofísicos e culturais que determinaram seu desenvolvimento recente. Cada paisagem tem uma trajetória de desenvolvimento única, mas há etapas identificáveis que refletem níveis de investimento em infraestrutura, sistema de produção agrícola, níveis de tecnologia e capital social (ver Quadro 1.1. e Figura 1.3).

Tabela 1.2: Cobertura florestal original e desmatamento nas jurisdições da Amazônia[25]

País	Cobertura florestal original total (km²)	Desmatamento total	Desmatamento histórico (% da cobertura florestal original)	Desmatamento 2010-2018 (km²)	Desmatamento 2010-2018 (% do Desmatamento Total)
Bolívia	483 550	67 125	13,9	14 612	21,8
Brasil	4 243 362	670 861	15,8	50 035	7,5
Colômbia	419 450	25 585	6,1	5 931	23,2
Equador	123 330	11 025	8,9	742	6,7
Guiana F,	75 000	650	0,9	360	55,4
Guiana	151 690	6 891	0,6	653	9,5
Peru	725 110	72 624	10,0	10 779	14,8
Suriname	146 931	6 683	0,7	723	10,8
Venezuela	396 335	13 063	3,3	1 740	13,3
Total	**6 764 758**	**874 507**	**12,8**	**85 575**	**9,8**

Quadro 1.1: Paisagens modificadas pelo homem

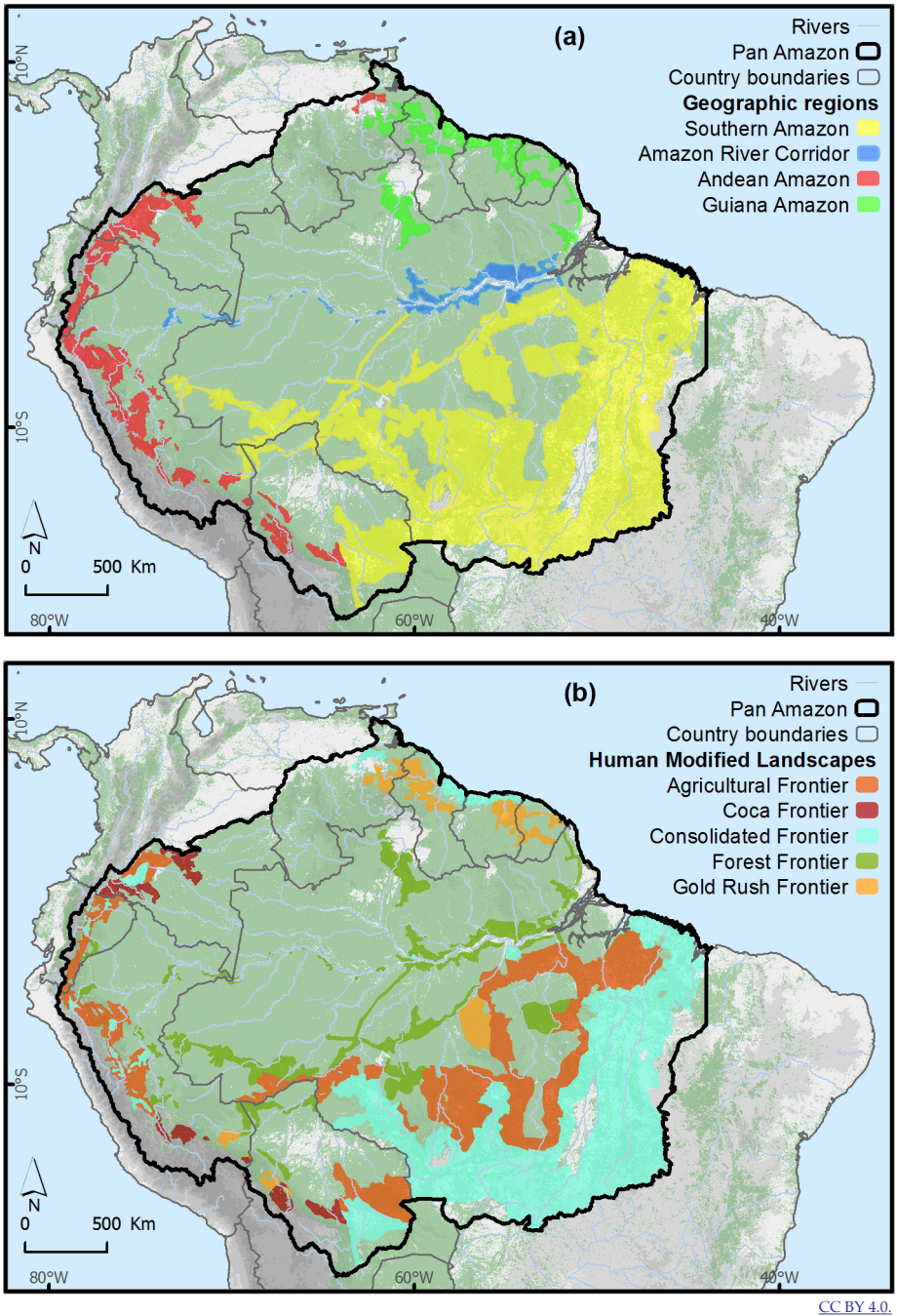
As fronteiras florestais são rodovias ou corredores de rios que penetram ou são adjacentes às paisagens selvagens; moradores e imigrantes pioneiros exploram os recursos madeireiros e se apropriam das terras públicas, desmatando a floresta para instalar sistemas de produção agrícola de baixa tecnologia.

As fronteiras agrícolas surgem após a melhoria das rodovias tronco, que garantem acesso durante todo o ano e que as estradas secundárias se expandam para dentro das florestas vizinhas. A taxa de desmatamento aumenta; os remanescentes florestais são progressivamente fragmentados e isolados. A exploração da madeira continua sendo importante, mas a agricultura aumenta em área e sofisticação tecnológica.

As fronteiras consolidadas são paisagens onde pastagens, campos ou plantações excedem a cobertura florestal; as taxas absolutas de desmatamento caem, mas as taxas relativas permanecem altas à medida que os proprietários vão cortando os remanescentes florestais. O investimento do setor privado em infraestrutura industrial agrega valor à produção agrícola, enquanto o Estado melhora a infraestrutura básica nos centros urbanos.

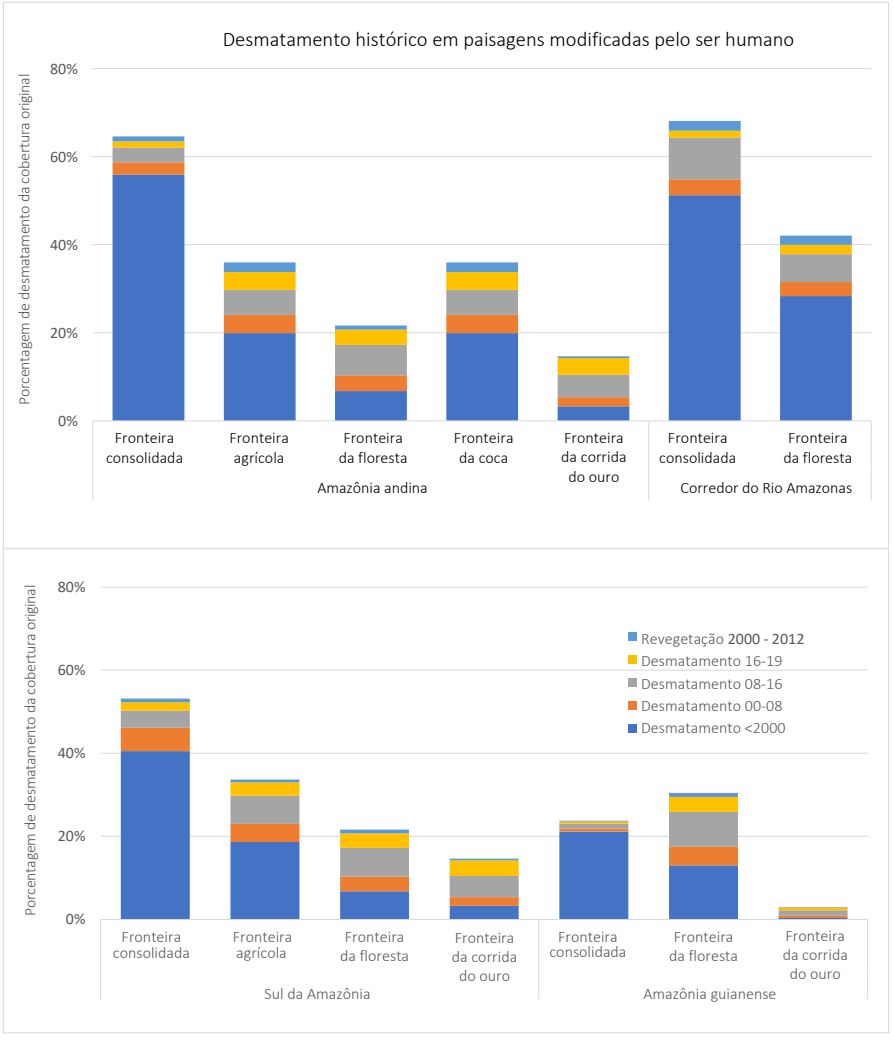
As fronteiras da corrida do ouro são semelhantes às fronteiras florestais, mas o desmatamento é causado por garimpeiros ilegais que transformam e destroem os habitats das planícies de inundação. O acesso pode ser por estrada, rio ou avião pequeno.

As fronteiras da coca são fronteiras agrícolas povoadas por colonos que limpam pequenas parcelas na floresta para cultivar folha de coca para mercados de drogas ilícitas.



CC BY 4.0.

Figura 1.2: As paisagens modificadas pelo ser humano na Pan-Amazônia podem ser estratificadas de acordo com as regiões geográficas (a) e o nível de desenvolvimento econômico (b).



CC BY 4.0

Figura 1.3: As paisagens da Pan-Amazônia modificadas pelo ser humano têm diferentes histórias de desmatamento, dependendo de sua fase de desenvolvimento.

Fonte de dados de mudança de uso da terra: Análise e Exploração Global da Terra (GLAD- Global Land Analysis and Discovery).

O corredor do Rio Amazonas

Os terraços de montanha que flanqueiam o curso principal do rio Amazonas* são as mais antigas paisagens modificadas pelo homem na Pan-Amazônia. Indivíduos ocupam estas terras há milênios†, mas sua composição étnica mudou com o tempo, à medida que imigrantes e escravos fugitivos se miscigenaram com povos indígenas para forjar grupos culturais únicos chamados de caboclo (Brasil) ou *ribereños* (Peru) (Capítulo 6). O rio conecta as comunidades rurais com cerca de duas dúzias de pequenas cidades e seis grandes centros urbanos: Belém, Macapá, Santarém, Manaus, Tabatinga (Brasil), Leticia (Colômbia) e Iquitos (Peru). O trecho mais densamente povoado do rio está localizado entre as cabeceiras do rio e Manaus, mas as comunidades isoladas se estendem rio acima até a confluência dos rios Ucayali e Marañon, no leste do Peru.

A economia rural é baseada na pesca de peixes selvagens e produtos florestais não madeireiros, em especial o superfruto do açaí, uma palmeira que domina os habitats da planície de inundação do baixo Amazonas (Capítulo 8). A maioria das famílias cultiva uma horta como parte de sua economia de subsistência, enquanto um número limitado de estradas secundárias proporciona acesso aos recursos florestais além dos limites imediatos do corredor do rio. Como hidrovia, o rio funciona como um sistema de transporte a granel para minas de bauxita localizadas em paisagens de planície de inundação (Capítulo 5), bem como para mercadorias transbordadas em portos que servem à indústria agrícola do sul da Amazônia (Capítulo 2). O transporte fluvial também serve ao setor de petróleo e gás, ao mesmo tempo em que fornece transporte econômico para madeira extraída de regiões remotas acessadas por dezenas de tributários. Manaus é um destino de viagem comercializado como porta de entrada para a Amazônia, enquanto Letícia e Iquitos desenvolveram o turismo de natureza e cultural ligados aos mercados doméstico e internacional (Capítulo 8).

Os habitats naturais do corredor do Rio Amazonas estão notavelmente bem conservados, particularmente acima de Manaus, onde uma paisagem fluvial selvagem se estende por mais de 2 000 quilômetros. Perto de Manaus, ambos os lados do rio evoluíram para fronteiras florestais, enquanto a paisagem de terras altas entre Oriximiná e Prainha, no norte do Pará, foi desmatada para estabelecer pequenas fazendas e granjas no final dos anos 1960 e 70 (Figura 1.2). Do outro lado do rio, em Santarém, silos de grãos e instalações portuárias no final da BR-163 estão impulsionando a conversão

---

* Os brasileiros dividem o Amazonas em duas seções: O nome "Amazonas" é usado para a seção situada à jusante da confluência dos rios Solimões e Rio Negro, em Manaus; à montante o rio é chamado de "Solimões", que se estende até a confluência dos rios Marañon e Ucayali, no Peru. Os peruanos chamam o Solimões de Rio Amazonas.

† Há abundantes evidências arqueológicas, na forma de solos de terra negra, documentando a extensão das sociedades pré-colombianas (Cap. 6).

© PARALAXIS / shutterstock.com.

© PARALAXIS / shutterstock.com.

O cultivo de lavouras é a estratégia de produção preferida, onde a topografia e os solos permitem aos agricultores a colheita de duas safras por ano. O modelo de produção "milho e soja" contribuiu com US$ 25 bilhões para a economia de Mato Grosso em 2020. As fazendas corporativas predominam em algumas paisagens (a), mas compartilham o mercado de exportação com milhares de fazendas familiares. Todas dependem de infraestrutura logística, como estes silos na rodovia BR-163 (b), que se conecta aos mercados globais através de portos no rio Amazonas.

de pastagens em terras de cultivo. Com isso, essa paisagem no coração da Amazônia sofreu uma transição para uma fronteira agrícola dominada pelo cultivo de soja.

O Sul da Amazônia

As estratégias nacionais de desenvolvimento, resumidas por uma rede de estradas entalhadas em áreas silvestres nas décadas de 1970 e 1980, desencadearam uma trajetória de desenvolvimento que valeu à região a alcunha de "Arco do Desmatamento" (Capítulos 2 e 6). Mais de setenta milhões de hectares de florestas tropicais foram sacrificados para criar uma economia agrícola que se estende do leste do Pará, Brasil, até Santa Cruz, Bolívia.

As baixas taxas de desmatamento no âmbito das fronteiras florestais ocorrem em função de seu grande distanciamento e do mau estado de sua infraestrutura de transporte; as paisagens mais próximas dos mercados se transformaram em fronteiras agrícolas ou consolidadas. O rápido desenvolvimento ocorreu em paisagens consideradas geopoliticamente importantes (Rondônia) ou onde os solos eram particularmente aptos para culturas agrícolas (Mato Grosso e Santa Cruz-Bolívia). As terras públicas foram distribuídas para mais de um milhão de famílias pioneiras e vários milhares de empresas privadas, por meio de diversos mecanismos legais e extralegais (Capítulo 6). O mosaico de posse de terra resultante reflete tanto a diversidade da propriedade da terra (pequena, média e grande), como também a apropriação contínua de terras estatais que continuam a impulsionar o desmatamento nas fronteiras florestais (Capítulo 4).

Grande parte dos pequenos proprietários dedicam uma parte de suas terras à produção de alimentos básicos, mas a produção de gado de corte é o principal motor do desmatamento tanto nas fronteiras florestais quanto agrícolas (Capítulo 3). A demanda global por soja nos anos 90 estimulou a expansão do agronegócio e possibilitou modelos de negócios dependentes dos mercados de exportação internacionais. O cultivo de milho em rotação com a soja catalisou o crescimento explosivo dos setores avícola e suíno, enquanto o cultivo da palma diversificou a economia rural no nordeste do Pará (Capítulo 3). A competição global está impulsionando investimentos em sistemas de transporte a granel que ligam as paisagens de produção do sul da Amazônia aos terminais de grãos no rio Amazonas (Capítulo 2).

As estratégias de desenvolvimento da década de 1970 incluíram programas para a exploração dos recursos minerais da região. Sua história recente tem sido marcada por corridas caóticas do ouro que oscilam ao ritmo do preço deste mineral (Capítulo 5). O desenvolvimento mais duradouro resultou da exploração de depósitos de metais industriais de

© Christian Vinces/shutterstock.com.

O desmatamento nas encostas andinas é particularmente prejudicial devido à alta pluviosidade e à erosão do solo nas vertentes íngremes, o que limita a vida produtiva dos campos desmatados; os colonos tendem a ser pequenos agricultores que produzem alimentos básicos para o mercado doméstico.

categoria mundial na Serra de Carajás, no Pará, o que estimulou investimentos em ferrovias, usinas industriais e instalações hidrelétricas. O desenvolvimento da infraestrutura representa uma parte significativa da economia regional, em parte porque o governo brasileiro construiu mais de cinquenta instalações hidrelétricas na região, incluindo várias de grande porte (> 1 000 MW) nos rios Madeira, Tocantins e Xingu (Capítulo 2).

A Amazônia Sul pode ser estratificada em cinco fronteiras florestais, oito fronteiras agrícolas, cinco fronteiras consolidadas e a fronteira ativa da corrida do ouro (Figura 1.3). Se as tendências atuais continuarem, haverá uma transição das fronteiras florestais para fronteiras agrícolas, e das fronteiras agrícolas para fronteiras consolidadas. Essas paisagens modificadas pelo ser humano, organizadas em torno de uma rede de rodovias tronco, estão separadas por remanescentes florestais cada vez mais isolados uns dos outros e das paisagens florestais contínuas do oeste, centro e norte da Amazônia.

Amazônia andina

As tradições culturais e as estratégias de desenvolvimento nacional seguidas pelas repúblicas andinas criaram paisagens modificadas pelo homem que são fundamentalmente diferentes das do sul da Amazônia. Cada país construiu uma série de rodovias individuais que ligam um setor específico do altiplano andino com uma região adjacente das terras baixas da Amazônia. Todas as estradas atravessam as encostas andinas, onde dezenas de milhares de colonos estabeleceram propriedades rurais em ladeiras íngremes e inadequadas para a agricultura (Capítulo 2). A

erosão do solo limita a capacidade produtiva das propriedades enquanto ameaça a integridade das estradas construídas em paisagens com níveis extraordinariamente altos de pluviosidade.

A colonização tem sido impulsionada pela migração de comunidades indígenas das terras altas que reivindicaram pequenas propriedades rurais, utilizando sistemas de descanso de produção florestal, para a produção de alimentos básicos destinados aos mercados domésticos (Capítulo 6). Com o tempo, os colonos diversificaram seus sistemas de produção para incluir óleo de palma, café e cacau, alguns dos quais são destinados a mercados no exterior. As pastagens são abundantes e muitas famílias possuem gado; no entanto, a indústria de carne bovina não é um motor do desmatamento, mas um elemento do sistema de produção de florestas em pousio. Em paisagens selecionadas, os agricultores cultivam folha de coca, às vezes legalmente para consumo doméstico, ou, com mais frequência, como cultura ilícita para o mercado global de cocaína. Um número limitado de corporações tem investido em plantações de palma oleaginosa em larga escala e em instalações industriais associadas, no Peru e no Equador (Capítulo 3).

A riqueza mineral da região está concentrada na Cordilheira dos Andes, onde corporações globais operam minas industriais de minério polimetálicos que têm sido explorados por séculos. O ouro originário dessas formações geológicas tem sido transportado para os sedimentos aluviais do piemonte, que são explorados por mineiros de pequena escala em paisagens selecionadas que vivem uma corrida do ouro. A Amazônia Ocidental possui significativas reservas de petróleo e gás localizadas sob as paisagens aluviais à leste dos Andes, e as receitas derivadas de sua exploração têm sido um pilar das economias nacionais e dos orçamentos estatais desde os anos 60 (Capítulo 5).

O investimento em infraestrutura acelerou-se nas últimas duas décadas graças a um esforço internacional para coordenar estratégias nacionais de desenvolvimento e promover a integração econômica entre os países, por meio da Iniciativa para a Integração da Infraestrutura Regional da América do Sul (IIRSA). Entre as maiores prioridades da IIRSA estão os corredores de transporte que atravessam áreas selvagens, ligando a costa do Pacífico com o rio Amazonas e as paisagens agrícolas do sul da Amazônia. A queda acentuada da elevação dos rios originários nos Andes tem favorecido o desenvolvimento de dezenas de instalações hidrelétricas de média e grande escala. Com uma notável exceção*, os esforços para promover as megabarragens não foram bem-sucedidos, porque os investimentos propostos não resistiram à uma avaliação financeira cuidadosa (Capítulo 2).

---

* Coca Codo Sinclair é uma instalação de 1.500 MW construída nos contrafortes da Amazônia equatoriana, com assistência técnica e financeira do governo chinês (Cap. 2).

As paisagens modificadas por ações humanas na Amazônia andina incluem quatro fronteiras florestais e seis fronteiras agrícolas, sete fronteiras de coca e duas fronteiras de ouro (Figura 1.3). A migração e a perda de florestas ocorrem de forma altitudinal, à medida que as fronteiras agrícolas se expandem em declive, e lateralmente, à medida que os pioneiros se estabelecem nos vales adjacentes ou emergem em paisagens de terras baixas próximas. Ao contrário da Amazônia Sul, onde as fronteiras florestais estão associadas a estradas, nos Andes as fronteiras florestais mais dinâmicas ocorrem ao longo dos corredores dos rios (Capítulo 6). As paisagens individuais de planície permaneceram isoladas umas das outras por décadas; apenas o Equador construiu uma rodovia tronco integrada que liga todas as zonas de planície. A decisão (ou o atraso na decisão) de integrar as zonas de assentamento ao longo do piemonte manteve um número limitado de corredores biológicos que ligam as florestas de planície da Amazônia Ocidental e as florestas montanhosas dos contrafortes andinos (Figura 1.2a).

Amazônia guianense

As paisagens transformadas pelo homem no Escudo da Guiana evitaram os fenômenos de assentamento e colonização que causaram o desmatamento generalizado na Amazônia Sul e na Amazônia Andina. Os assentamentos históricos estão agrupados ao longo da costa da Guiana, Suriname e Guiana Francesa, enquanto a Venezuela tem seguido uma estratégia nacional de desenvolvimento baseada no aproveitamento do petróleo e urbanização (Capítulo 6). Somente o estado brasileiro de Roraima foi alvo de projetos de reassentamento nos anos 70, quando uma rodovia pavimentada foi construída para conectar Manaus com Boa Vista e, por fim, com as redes viárias nacionais da Venezuela e da Guiana. Atualmente, o Brasil está construindo uma moderna rodovia no Amapá para conectar a cidade portuária amazônica de Macapá com o corredor de desenvolvimento da Costa da Guiana (Capítulo 2).

Suriname e Guiana já foram grandes produtores de bauxita, mas essas minas fecharam depois de esgotar os depósitos facilmente exploráveis, deixando para trás paisagens degradadas e lagoas de rejeitos tóxicos. O norte do Pará e o Amapá têm reservas significativas de minerais ferrosos, cobre e ouro, mas a maioria está localizada dentro de uma reserva mineral estratégica que está fechada temporariamente à exploração (Capítulo 5). A Venezuela possui depósitos de bauxita economicamente atraentes e reservas de minério de ferro de alta qualidade; entretanto, suas minas industriais e instalações de processamento estão operando em níveis mínimos devido à má administração econômica.

Os consideráveis recursos de ouro da Amazônia Guianense estão associados a uma formação geológica conhecida como cinturão de pedras verdes, que tem sustentado uma corrida do ouro de décadas por mineiros

de pequena escala, incluindo os nativos da região* e migrantes temporários do Brasil. A maior parte do desmatamento na Amazônia Guianense é causada por esses mineiros; por conseguinte, está dispersa por paisagens como pequenas manchas que são difíceis de detectar usando imagens de satélite comumente disponíveis. Corridas periódicas do ouro ocorreram no estado de Bolívar, na Venezuela, e ao longo da fronteira com o estado brasileiro de Roraima. Minas de ouro corporativas de grande escala estão operando, ou em desenvolvimento, na Guiana, Suriname, Guiana Francesa e Amapá (Capítulo 5).

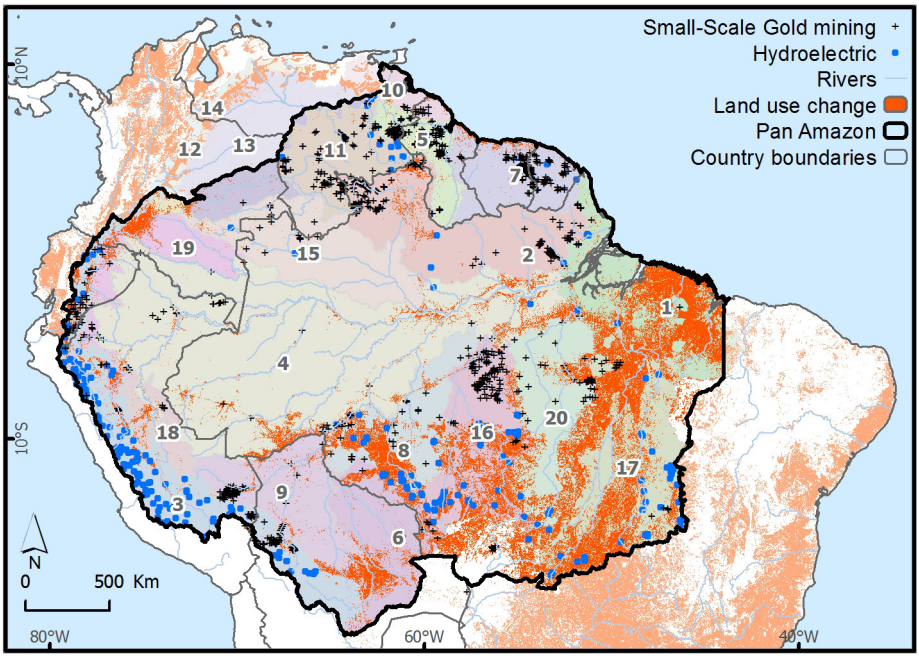
As paisagens resultantes da ação humana no Escudo da Guiana incluem duas fronteiras da corrida do ouro, duas fronteiras florestais e duas fronteiras consolidadas. A recente descoberta de grandes reservas de petróleo e gás no litoral da Guiana e do Suriname transformará suas economias em curto prazo.

Degradação hidrológica

O sistema do rio Amazonas é o maior ecossistema de água doce do mundo, com quase vinte por cento da descarga de água doce da Terra. É um bioma aquático megadiverso e um ecossistema enormemente produtivo que proporciona meios de subsistência e recursos proteicos essenciais para suas populações residentes. É também um bem econômico estratégico devido a sua capacidade hidrelétrica e como hidrovia em uma região com carência de estradas (Capítulo 2). O enorme volume de água que flui através do sistema do rio Amazonas proporciona um nível inerente de resiliência, que é aumentado pelos habitats intactos das planícies de inundação que protegem as flutuações sazonais do caudal hídrico e absorvem os efluentes da sociedade humana. Porém, fenômenos de desenvolvimento têm repercutido nos rios e riachos dentro de paisagens modificadas pela ação humana.

A mineração ilegal de ouro impactou a biogeoquímica dos rios que drenam as áreas da corrida do ouro onde os mineradores artesanais em pequena escala estão ativos (Figura 1.2b). O impacto espacial das operações individuais de mineração é [relativamente] pequeno, mas o impacto ambiental é ampliado pela tendência dos mineiros de operar dentro das planícies de inundação. O uso generalizado do mercúrio – metal pesado com efeitos prejudiciais à saúde humana bem documentados – está criando um legado ambiental que irá atormentar a região por décadas (Capítulo 5). Praticamente todos os mineiros de pequena escala violam as leis ambientais e sonegam os impostos; muitos são culpados de violar os

* Um grupo crioulo de povos tradicionais derivados de escravos fugitivos que se casaram com indígenas no Suriname e na Guiana Francesa; pessoas com uma história cultural semelhante são conhecidas no Brasil como quilombolas.



CC BY 4.0

Figura 1.4: Há três grandes fontes de degradação hidrológica: (1) barragens que aprisionam sedimentos, interrompem ciclos hidráulicos e bloqueiam a migração de peixes (áreas em azul); (2) minas de ouro ilegais que destroem as planícies de inundação e liberam mercúrio (áreas em preto); e (3) escoamento causados por mudança de uso da terra (áreas em vermelho). Os polígonos coloridos são 'hydrosheds', que estratificam bacias hidrográficas com base em atributos biogeoquímicos[26].

Fontes: paisagens de minas de ouro – Google Earth & RAISG (Rede Amazônica de Informação Socioambiental Georreferenciada); barragens – RAISG; Hydrosheds – B. Lehner e G. Grill. 2013. Processos Hidrológicos 27 (15): 2171-2186; Dados da cobertura terrestre - ESA. Guia do Usuário do Produto CCI de Cobertura do Solo Versão 2. Técnica. Rep. 2017.

direitos humanos (Capítulo 7). É provável que a mineração ilegal de ouro aumente no curto prazo devido à volatilidade dos mercados financeiros, o que motiva os investidores globais a comprar ouro como uma garantia contra as incertezas.

Barragens e reservatórios causam impactos permanentes e de longo prazo, modificando regimes hidráulicos, capturando sedimentos e interrompendo a migração de peixes (Figura 1.4). Agências financeiras multilaterais têm fornecido financiamento essencial para entidades públicas e privadas; empresas da China adquiriram ativos hidrelétricos em crise no Peru e no Brasil enquanto fornecem soluções "chave na mão"

(*turn-key solutions*)* para serem usadas na Bolívia e no Equador. Todas as nações da Pan-Amazônia buscaram o desenvolvimento hidrelétrico como parte de suas estratégias energéticas nacionais, e o Brasil está incentivando a construção de projetos hidrelétricos para desenvolver vias navegáveis como sistemas de transporte a granel.

A mudança do uso do solo e o escoamento da produção agrícola tiveram impacto na geoquímica da maioria das cabeceiras dos rios do sul da Amazônia, onde a conversão de ~50% da cobertura florestal original aumentou as cargas de sedimentos e alterou o estado dos nutrientes dos rios "de águas claras"† típicos da região. Esses impactos deveriam ser mitigados por regulamentos ambientais que obrigam os proprietários de terras a conservar a floresta nos corredores ribeirinhos‡; contudo, o não cumprimento é generalizado, e os esforços para motivar os proprietários de terras a reflorestar os corredores ribeirinhos são limitados pelo custo e a apatia (Capítulo 7).

O desmatamento tem provocado impactos nos regimes de precipitação, o que diminuirá os volumes de escoamento, um fenômeno que aumentará ao longo do tempo à medida que os agricultores adotarem tecnologia de irrigação para mitigar a ameaça de seca sazonal (Capítulo 4).

A economia política da Pan-Amazônia

A política é característica para cada país, mas as tendências das políticas econômicas atravessam fronteiras. A economia política da Pan-Amazônia é o legado dos planos estratégicos de desenvolvimento que começaram em meados do século XX, quando as nações amazônicas voltaram a sua atenção para o desenvolvimento da Amazônia (Capítulo 6).

O período nacionalista (1960-1985) foi caracterizado por governos autoritários que procuraram usar o poder do Estado para aproveitar os recursos naturais da Amazônia. O impulso para a região foi visto como uma forma de gerar crescimento econômico, mitigar a pobreza e evitar a agitação política impulsionada pela ideologia socialista. Os governos eram

---

* *Turn-key* refere-se a contratos que incluem estudos de viabilidade, revisão ambiental e social, concepção de engenharia, construção, financiamento e, ocasionalmente, operações através de contratos a longo prazo.

† Os rios amazônicos são estratificados em três grandes categorias conhecidas como água branca (altas cargas de sedimentos com pH neutro); água negra (baixas cargas de sedimentos, alta concentração de taninos e pH ácido); e água clara (baixas cargas de sedimentos, baixas a moderadas concentrações de taninos e pH neutro).

‡ O Código Florestal do Brasil obriga os proprietários de terras a conservar corredores ribeirinhos, que fornecem serviços ecossistêmicos essenciais dentro de zonas de servidão florestal chamadas de "Áreas Permanentes de Proteção"; Capítulo 8.

insensíveis aos impactos ambientais e culturais, e viam a Amazônia como uma região despovoada que podia absorver uma população crescente. As estradas foram estendidas para o interior da região selvagem, e as terras públicas foram distribuídas a camponeses sem terra e a investidores empresariais. Os empreendimentos mineiros e a exploração petrolífera foram subsidiados pelo Estado. O desenvolvimento era sinônimo de desmatamento.

O período neoliberal (1985-2005) começou com uma onda de reformas orientadas ao mercado, destinadas a fomentar o crescimento econômico através do setor privado. Sob a influência do chamado "Consenso de Washington", cada país adotou uma série de políticas para privatizar entidades estatais, eliminar déficits orçamentários, fortalecer direitos de propriedade, promover o livre comércio e facilitar o investimento estrangeiro. O papel do Estado era fornecer serviços essenciais, tais como a aplicação da lei e a administração de um aparato regulador racionalizado. A Amazônia foi integrada em uma economia cada vez mais globalizada e, enquanto isso, os defensores ambientais e sociais aproveitaram para chamar a atenção para a extensão do desmatamento e para a difícil situação das comunidades indígenas. O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu da academia e logo dominou os fóruns políticos. As exportações de commodities eram sinônimo de desenvolvimento.

O período populista (2005-2019) foi uma reação à austeridade associada às políticas neoliberais e a uma aversão cultural à influência estrangeira. Os governos obtiveram robustas maiorias eleitorais ao prometerem diminuir a desigualdade social, ao mesmo tempo que abraçavam uma forma de socialismo democrático que reforçava o papel do Estado na economia nacional. Ao contrário de movimentos socialistas anteriores, contudo, esses governos protegiam os atores do setor privado que estavam gerando o crescimento econômico e receitas de exportação essenciais para financiar as suas agendas políticas[*]. Tal como os seus precursores neoliberais, os governos populistas assumiram compromissos públicos de sustentabilidade, apoiaram iniciativas de conservação e agiram para proteger os direitos das comunidades indígenas, tudo isto enquanto investiam em infraestruturas e paradigmas convencionais de desenvolvimento. Sustentabilidade era um sinônimo de status quo.

Cada uma dessas fases criou "*facts on the ground*" (fatos no terreno, ou fatos reais, é um termo diplomático e geopolítico que significa a situação real em oposição à especulação ou suposição), que restringiriam ou reforçariam as opções de desenvolvimento e conservação nas décadas seguintes. Por exemplo, as estradas principais abertas na floresta entre 1970 e 1980 criaram o quadro para futuros investimentos rodoviários, que constituem

---

* Uma exceção a isto foi o governo da Venezuela, que tem adotado uma forma extrema de socialismo combinado com um regime autoritário.

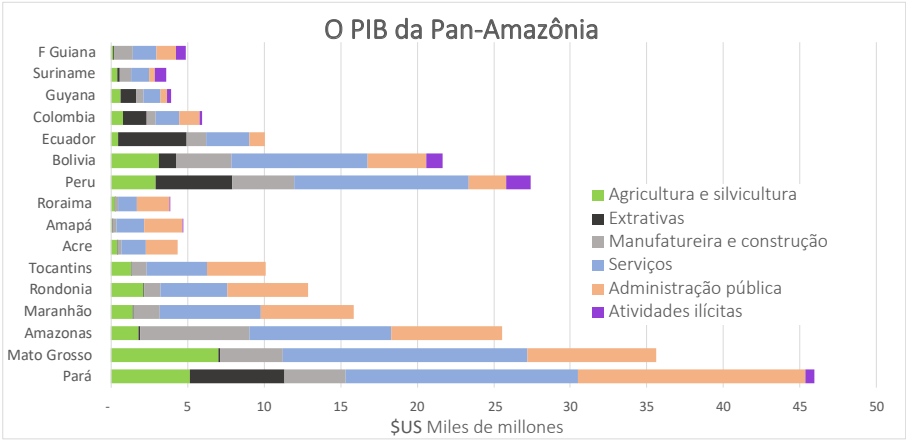
uma característica recorrente no orçamento anual do Estado brasileiro. O desenvolvimento de campos de petróleo e gás nas repúblicas andinas durante a década de 1960 gera nessa época fluxos de receitas essenciais à estabilidade macroeconômica, ao mesmo tempo que cria infraestruturas, tais como oleodutos, que são utilizadas para expandir as operações em áreas selvagens (Capítulo 5). O modelo de produção do agronegócio orientado para a exportação, consolidado no final dos anos 90, é agora um componente indispensável da economia nacional e deu ao agronegócio capacidade financeira para investir em sistemas de transporte a granel (Capítulo 2). A indústria da carne bovina no Brasil e na Bolívia tem dezenas de milhares de integrantes com poder político suficiente para lhes permitir ignorar os regulamentos de utilização do solo destinados a retardar a deflorestação (Capítulo 7). A criação de áreas protegidas e o reconhecimento dos direitos territoriais dos povos indígenas colocou quase 50% da superfície da Amazônia fora do alcance do desenvolvimento convencional (Capítulo 10).

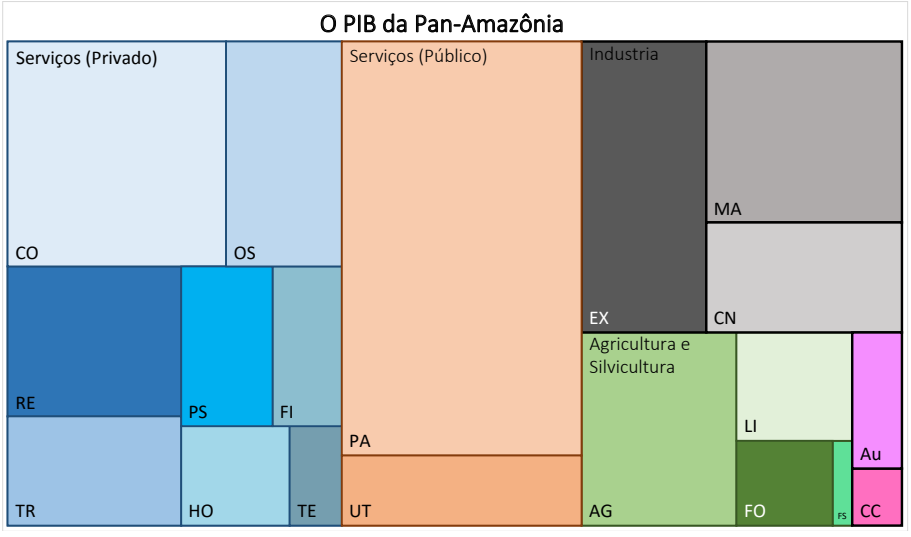
A natureza política do próximo período é incerta. Em 2019, Jair Bolsonaro foi eleito presidente do Brasil com uma agenda declarada de reversão das políticas de conservação das duas últimas décadas e de regresso ao desenvolvimento desenfreado que caracterizou os anos 70. Nas repúblicas andinas, há uma insatisfação generalizada com as elites políticas manchadas pela corrupção, mas os governos recém-eleitos continuam a seguir modelos de desenvolvimento convencionais, tolerando o desflorestamento e a destruição dos ecossistemas aquáticos causada pelos mineiros de ouro em pequena escala. A Venezuela é um caso perdido, enquanto as repúblicas da Costa da Guiana estão em vias de abraçar uma economia dependente dos combustíveis fósseis.

Entendendo a economia convencional

As economias das nações são tradicionalmente avaliadas por seu produto interno bruto (PIB), métrica que avalia a produção econômica total de uma nação. O PIB da Pan-Amazônia girava em torno de US$ 270 bilhões em 2017 (Figura 1.5)[*], número modesto em uma economia global avaliada em US$ 80 trilhões no mesmo ano. A título de comparação, isto é aproximadamente igual à renda total da empresa de varejo online que se

* Este valor foi compilado a partir de relatórios publicados por agências nacionais de estatística que estratificam informações por jurisdição e subsetor subnacional; a Guiana e o Suriname informam apenas dados nacionais; a Venezuela não informa dados do PIB estratificados por região e está excluída. A métrica do PIB aqui relatada baseia-se no "valor atual" e é comparada entre as jurisdições usando taxas de câmbio médias anuais em 2017.





CC BY 4.0

Figura 1.5: O PIB da Pan-Amazônia estratificado por jurisdição política e setor (a) e subsetor (b). Agricultura e Silvicultura: Agricultura (AG), Pesca e Aquicultura (FI), Silvicultura (FO), Pecuária (LI); Indústria: Extrativos (EX), Manufatura (MA), Construção (CN); Serviços (Setor Privado): Imobiliário (RE), Comércio (CO), Transporte (TR), Hotelaria (HO), Telecomunicações (TE), Finanças (FI), Serviços Profissionais (PS), Outros serviços (OS); Serviços (Setor Público): Administração Pública (PA), Serviços Públicos (UT); Atividades Ilícitas: Coca/Cocaína (CC), Ouro Artesanal (Au).

Fonte: Ver Anexo 1.1

apropriou do nome da maior floresta tropical do mundo*. A contribuição para o PIB nacional das jurisdições localizadas dentro da Pan-Amazônia varia de uma alta de 100% (Guiana e Suriname) a uma baixa de 0,2% (Guiana Francesa). A contribuição das regiões amazônicas ao PIB nacional é pequena, mas significativa no Brasil (8%), Peru (13%) e Equador (10%), menos na Colômbia (2%) e consideravelmente mais na Bolívia (59%), onde três grandes centros urbanos se situam dentro da bacia amazônica†.

Há inúmeros problemas com o uso do PIB como métrica analítica (ver abaixo); no entanto, é a estatística mais comumente usada para avaliar a economia de uma nação. A primeira prioridade da maioria dos governos é promover o crescimento econômico, e sua motivação é tão simples quanto óbvia: um aumento no PIB reflete o aumento da riqueza, que pode ser usada para reduzir a pobreza; uma diminuição conota uma recessão, em geral, significando aumento da pobreza. Os governos e seus assessores em instituições multilaterais de desenvolvimento utilizam o PIB e suas métricas subjacentes para identificar como as políticas fiscais, tais como impostos, subsídios e investimentos públicos impactam a economia convencional. O PIB é particularmente informativo quando é desagregado em métricas componentes que medem a produção econômica para [sub]setores econômicos e organizado por jurisdição subnacional (ver Anexo 1.1 e Anexo 1.2).

A métrica do PIB tem utilidade limitada ao avaliar a saúde econômica de uma sociedade[7]. Seus detratores apontam cinco grandes limitações, todas elas pertinentes à Amazônia: (1) não fornece informações sobre desigualdade; (2) subestima a contribuição do setor informal‡; (3) não tenta medir o valor econômico das atividades de subsistência; (4) não faz distinção entre atividades sustentáveis, como a extração de recursos renováveis, e modelos comerciais não sustentáveis, como a exploração de recursos não renováveis; (5) não leva em conta resultados negativos que criam passivos econômicos de longo prazo, como derramamentos de petróleo§ ou a perda de um serviço ecossistêmico chave. Apesar dessas limitações, ou por serem tão óbvias, uma revisão da economia convencional usando métricas do PIB destaca os desafios e oportunidades enfrentados na busca de uma economia sustentável.

---

* A Amazon.com relatou US$ 233 bilhões em vendas totais em 2018 com uma taxa de crescimento anual de ~30%; em contraste, o PIB da Pan-Amazônia aumentou em cerca de 2% entre 2017 e 2018.

† Santa Cruz, La Paz e Cochabamba juntas compreendem cerca de 55% da população.

‡ Quando faltam dados, os economistas estimam as métricas usando modelos com base em (i) diferenças nas despesas e receitas ou (ii) demanda de moeda, ou (iii) rastreando o consumo de uma mercadoria correlacionada com a atividade econômica, como eletricidade; fonte: Banco da Reserva Federal de St. Louis.

§ Ironicamente, os gastos para remediar um derramamento de petróleo serão registrados como uma contribuição positiva ao PIB.

Talvez o número mais revelador nas estatísticas setoriais do PIB seja a minúscula contribuição do setor florestal (<2%), soma insignificante quando se considera o valor intrínseco* dos vastos recursos naturais renováveis da Amazônia (Figura 1.5). A explicação mais óbvia para esse baixo valor é a incapacidade de atribuir valor às atividades de subsistência. Os povos indígenas e as comunidades tradicionais colhem alimentos e fibras dos ecossistemas naturais; a maioria das famílias florestais cultiva alimentos para seu próprio consumo. Essas atividades têm valor econômico tangível e são fundamentais para a subsistência das famílias da floresta, mas são ignoradas pelas medidas do PIB. Além disso, a maioria das famílias complementa as atividades de subsistência com a extração de madeira, produtos florestais não madeireiros e vida silvestre. Parte dessa produção é capturada pelas estatísticas, particularmente para a comercialização de bens florestais com fortes mercados de exportação, tais como castanha do Brasil e açaí; entretanto, outros produtos valiosos, tais como madeira e peixe, são vendidos a intermediários que operam dentro do setor informal da economia doméstica (Capítulo 8). No entanto, se a contribuição real da economia florestal fosse o dobro do valor das estatísticas oficiais, ela ainda ficaria aquém dos setores da economia que impulsionam o desmatamento e outras formas de degradação ambiental. A baixa valorização dos produtos florestais chama a atenção para o desafio de utilizar a economia florestal como uma estratégia alternativa de desenvolvimento para deslocar a agricultura e a pecuária.

A economia informal nas nações latino-americanas representa aproximadamente 30% da atividade econômica total[8]; essa proporção é maior nas comunidades fronteiriças, onde o "dinheiro é rei" e as instituições do Estado são fracas ou ausentes. Isso é ainda mais válido para as áreas de pequenos proprietários onde a agricultura de subsistência é combinada com o cultivo de alimentos comercializados nos mercados domésticos (Capítulo 3). Aproximadamente dez por cento das terras anteriormente desmatadas no Brasil e na Bolívia foram ocupadas por pequenos agricultores; embora sua presença espacial seja limitada, eles constituem cerca de setenta por cento das famílias rurais e são uma importante fonte de alimentos básicos, tais como mandioca, arroz, feijão e uma variedade de frutas tropicais[9].

---

* Os investidores usam o termo "valor intrínseco" para descrever o valor potencial de um ativo com base em uma avaliação objetiva, que considera o retorno potencial a longo prazo; ele é usado em justaposição ao termo valor de mercado, que reflete os ganhos gerados pelo ativo. Filósofos e economistas ambientais usam o termo valor intrínseco para descrever um ponto de vista que resiste a esforços para atribuir um valor monetário à natureza, argumentando que ela tem valor em e por si mesma. Ambos os usos são válidos para a Amazônia.

© Dr. Morley Read / shutterstock.com.

O cultivo de café pode ser um motivo para deflorestação quando novos campos são estabelecidos através do desmatamento de florestas naturais, ou pode ser uma forma sustentável de agricultura tropical se os produtores se expandirem recuperando campos abandonados e florestas secundárias. Fotografia do Equador.

No Peru e no Equador, a predominância de pequenos proprietários é muito maior, representando cerca de 98% de todas as propriedades e ocupando mais de noventa por cento das paisagens agrícolas (Capítulo 4). O modelo de produção seguido pela maioria dos pequenos proprietários na área fronteiriça baseia-se na tecnologia de corte e queima, que é utilizada para estabelecer e manter um sistema de produção florestal em repouso. A maioria dos agricultores investe em sistemas de produção perenes ao longo do tempo, à medida que diversificam suas culturas e plantações, mas expandem o cultivo em detrimento das florestas remanescentes dentro de suas propriedades. O valor total de sua produção não é incorporado ao PIB, o que faz com que as estatísticas oficiais subestimem sua contribuição para a economia regional, assim como as forças econômicas que impulsionam o desmatamento por pequenos proprietários.

Um fator muito mais significativo na subvalorização da agricultura e da produção pecuária é a estrutura metodológica projetada para evitar a dupla contabilidade ao compilar a métrica do PIB. Ao contrário da subavaliação causada pela economia informal, ou pelos agricultores de subsistência, isso não é um *bug* (falha), mas uma característica da metodologia de contabilidade

do PIB. O valor da produção para qualquer setor é medido apenas uma vez e, no caso da agricultura, esses dados são capturados no "*farmgate*" (portão da fazenda), termo usado para descrever o preço pago ao produtor. Todas as transações seguintes "agregam valor" à mercadoria e são acumuladas a um participante da cadeia de fornecimento; por exemplo, o aumento do valor da carne bovina beneficiada e do óleo de soja é acumulado ao setor manufatureiro, enquanto o custo do transporte de grãos para terminais de exportação é alocado ao setor de transporte. Da mesma forma, os gastos com insumos feitos por agricultores e pecuaristas antes da colheita ou da venda de gado são subtraídos da receita da fazenda e destinados aos seus respectivos setores de serviços, o que inclui veterinários, empresas de sementes, comerciantes de eletrodomésticos, empresas de combustível e vendedores de agroquímicos. Uma comparação do valor bruto total da produção agrícola no Mato Grosso em comparação com a métrica de valor agregado, utilizada para compilar o PIB setorial, revela que 45% da receita total são alocados a prestadores de serviços ou fabricantes na cadeia de fornecimento de commodities[10].

O setor de serviços é o maior componente do PIB em sete jurisdições e o segundo setor mais importante nas dez restantes (ver Anexo 1.1 e Anexo 1.2). A predominância do setor de serviços não é incomum entre as nações porque ele é um pacote de muitas atividades econômicas diferentes. O crescimento do setor de serviços também é consequência da contínua urbanização da sociedade amazônica (Capítulo 6). Mais de cinquenta por cento dos moradores da região residem em cidades com populações superiores a 100 000 habitantes, e a esmagadora maioria trabalha no setor de serviços. Muitos dos serviços nas grandes cidades são ambientalmente benignos e poderiam ser facilmente acomodados dentro de uma economia "verde", incluindo telecomunicações, gerenciamento de informações, cuidados com a saúde, hospitalidade e finanças. Somente Manaus tem um forte setor industrial, situação anômala mantida por subsídios e barreiras tarifárias. As outras grandes cidades (Belém, Cuiabá, Santarém e Porto Velho, no Brasil, e Santa Cruz, na Bolívia) são economicamente diversas, mas suas empresas manufatureiras e de serviços dependem direta ou indiretamente das receitas da indústria extrativa ou dos setores agrícola e pecuário. A dependência das cidades de porte médio (10 000 a 100 000 habitantes) da economia rural é ainda mais acentuada porque eles são a porta de acesso econômico para os serviços do setor privado às fazendas, chácaras e comunidades rurais.

Cidades de porte médio e vilas também são onde os habitantes rurais têm acesso aos serviços públicos, principalmente aos cuidados de saúde e à educação secundária, mas também à assistência técnica e ao crédito financeiro. A má qualidade das escolas rurais motiva muitas famílias a manter residência em pequenas cidades próximas, um dos vários fatores que contribuem

para a migração rural-urbana. Os habitantes urbanos também aproveitam o acesso a serviços básicos, como saneamento básico, eletricidade, acesso à Internet e educação superior. Todos eles estão ausentes na Amazônia rural. As despesas governamentais são relativamente grandes no Brasil e são o setor líder no Acre, Amapá, Rondônia e Roraima (ver Anexo 1.2), o que reflete a disposição da nação de subsidiar suas jurisdições fronteiriças por meio de transferências de receitas do orçamento federal para os orçamentos estaduais e locais. Isso inclui orçamentos operacionais para aplicação da legislação vigente, pesquisa e extensão agrícola, assim como apoio a um grande sistema público de universidades (Capítulo 9), supervisão ambiental (Capítulo 7) e gestão de áreas protegidas (Capítulo 11).

A generosidade do Brasil contrasta com as nações andinas, onde os pequenos orçamentos públicos nas jurisdições amazônicas são um legado de seus sistemas de governança centralizada (Capítulo 7). A contribuição um pouco maior na Bolívia se deve à inclusão de sua capital (La Paz) na Pan-Amazônia, enquanto a da Colômbia é consequência do orçamento destinado a suas forças de segurança (Capítulos 6 e 7). Guiana e Suriname têm orçamentos historicamente semelhantes aos das repúblicas andinas, mas as despesas públicas irão aumentar após 2021, quando os campos de petróleo offshore começarem a produzir petróleo e gás natural (Capítulo5).

Os orçamentos públicos oferecem uma das formas mais fáceis de canalizar recursos financeiros para desviar a economia amazônica de paradigmas de produção não sustentáveis, razão pela qual a abordagem jurisdicional está ganhando popularidade como uma forma de organizar o pagamento por serviços ambientais*. O desafio será converter um aumento das despesas do Estado em uma modificação do comportamento dos atores do setor privado. O Brasil adotou uma versão dessa estratégia de 2004 a 2018, quando conseguiu reduzir o desmatamento dentro de seus estados amazônicos em oitenta por cento (Capítulo 10); entretanto, esse esforço causou uma reação política por parte dos proprietários de terras que se opõem às medidas regulatórias impostas pelo Estado.

Todas as nações da Pan-Amazônia sofrem de um déficit na infraestrutura básica, consequência de décadas de subinvestimentos causados pela instabilidade política, má governança e austeridade financeira imposta pelas instituições financeiras multilaterais[11]. Um aumento na atividade de construção ocorreu entre 2005 e 2015 quando o boom global das commodities proporcionou aos governos nacionais receitas que lhes permitiram aumentar radicalmente os investimentos em infraestrutura básica (Capítulo 2). As áreas urbanas foram as mais beneficiadas porque era onde a necessidade era maior; no entanto, os investimentos em redes de transporte e sistemas

* Ver subseção abaixo, "Remunerar – ou não – o valor dos serviços ambientais".

de energia tiveram prioridade, pois os governos buscaram aumentar o crescimento econômico integrando áreas de fronteira à economia nacional e aproveitando os recursos naturais da Amazônia.

A contribuição da indústria da construção civil para o PIB regional é grande em todas as jurisdições, colocando-se logo atrás da agricultura como um componente da economia convencional (ver Figura 1.6). O financiamento da infraestrutura vem de uma combinação de orçamentos anuais, dívida emitida por bancos nacionais de desenvolvimento, títulos apoiados pelo governo e agências multilaterais de desenvolvimento. Entidades apoiadas pelo Estado chinês tornaram-se participantes proeminentes em projetos hidrelétricos de grande escala, enquanto investidores privados assumiram um papel de liderança no desenvolvimento das ferrovias (Capítulo 2). Os projetos de construção em larga escala nas regiões amazônicas têm sido duramente criticados por seus impactos ambientais e sociais (Capítulo 7); no entanto, eles contam com o apoio de autoridades eleitas nos sucessivos governos. O setor da construção civil é um defensor sem tréguas dos investimentos em infraestrutura de transporte e energia e vê o desmatamento e a degradação hidrológica como impactos ambientais aceitáveis.

Existe uma sinergia inerente entre os gastos em construção e o valor dos imóveis. Os investimentos agregam valor a um ativo, enquanto o valor da propriedade aumenta após melhorias na infraestrutura pública. A contribuição das transações imobiliárias reportada ao PIB é aproximadamente a mesma que a da construção e, da mesma forma, é em grande parte consequência dos investimentos em centros urbanos. O valor declarado das transações imobiliárias, no entanto, é frequentemente subdeclarado por compradores e vendedores a fim de evitar impostos, uma prática mais prevalente em regiões fronteiriças onde os contratos são executados sem a intermediação de bancos (Capítulo 4)*. Essa prática comum é outro exemplo de como a economia informal dá origem a práticas corruptas, e sua contribuição para o PIB é subestimada. Os mercados imobiliários são ainda mais distorcidos pela atividade altamente lucrativa de apropriação de terras e, nas repúblicas andinas, a lavagem de dinheiro ligada a drogas ilícitas (Capítulo 3). O controle da grilagem de terras é impedido pelas agências que administram os títulos, que são assoladas por ineficiências administrativas, um acúmulo de trabalho que se estende por décadas e funcionários cúmplices de atividades criminosas (Capítulo 4).

---

* Na Bolívia, as transações são na verdade formalizadas com dois conjuntos de documentos paralelos: um com o valor real, que é mantido privado, e outro com um valor "cadastral", que é comunicado às autoridades. Apesar de uma fraude óbvia, os tribunais aceitarão a versão de valor real no litígio.

© Dr. Morley Read /shutterstock.com.

O oleoduto Transandino no Equador causou numerosos derramamentos de petróleo durante seus 40 anos de vida; o "direito de passagem" (caminho que se forma ao lado do oleoduto) é usado pelos habitantes locais para ter acesso a pequenas fazendas em áreas desmatadas. A produção de petróleo é uma importante fonte de receita do governo.

As indústrias extrativas nas regiões Pan-Amazônicas são extremamente importantes para as economias nacionais de Colômbia, Equador, Peru, Guiana, Suriname e, em menor grau, Bolívia e o estado do Pará (Anexo 1.1 e Anexo 1.2). Todos os recursos minerais na Pan-Amazônia são propriedade do Estado, que os explora através de uma empresa estatal ou algum tipo de joint-venture com empresas especializadas em mineração, ou na produção de hidrocarbonetos (Capítulo 5). As receitas são revertidas para o PIB de uma região, mesmo que não fluam na economia local; em vez disso, são depositadas diretamente no tesouro nacional. Esse procedimento de contabilidade distorce o valor do PIB per capita, que é muitas vezes [mal] divulgado pela mídia de massa como medida do bem-estar humano. Quarenta e cinco por cento do PIB no Equador amazônico são provenientes das exportações de petróleo, e se excluirmos essa receita do PIB regional, o valor per capita em 2017 cairia de US$ 11 500 para US$ 6 400.

Os governos devolvem os rendimentos dos minerais às regiões produtoras como royalties que estão incluídos nos valores do PIB relatados pela administração pública. Os royalties variam entre regiões e entre commodities: o Peru tem o mais generoso mecanismo de compartilhamento de receitas, que combina royalties com imposto de renda corporativo em um sistema chamado de Canon. O Brasil tem o sistema de royalties mais frugal, mas transfere uma soma maior de dinheiro através do sistema orçamentário geral (Capítulo 5).

Assim como a agricultura, as indústrias extrativas geram benefícios às regiões através do setor de serviços, que variam dependendo do produto mineral: os hidrocarbonetos pagam royalties mais altos, mas consomem

menos serviços, enquanto os mineiros pagam royalties mais baixos, mas consomem mais serviços*. No Equador e na Colômbia, a exploração do petróleo foi um dos principais motores de assentamento e desmatamento da Amazônia, enquanto o desenvolvimento das jazidas de minério de ferro nas terras altas de Carajás foi parte de uma estratégia de desenvolvimento multissetorial (ver Quadro 1.2)[12].

O setor de mineração tem um componente ilegal que é uma das atividades mais lucrativas da Pan-Amazônia. A mineração de ouro artesanal e em pequena escala gerou cerca de sete bilhões de dólares em 2017, dos quais cerca da metade foi exportada através de canais invisíveis para as autoridades. A maioria dos mineiros de pequena escala utiliza tecnologias de mineração de jazidas que destroem as planícies aluviais, enquanto poluem as bacias hidrográficas com mercúrio. As bacias mais seriamente impactadas são as dos tributários do Madeira (Madre de Deus e Beni) e Tapajós (Crepori), o rio Caroni na Venezuela, o Essequibo na Guiana e o Courantyne na fronteira entre o Suriname e a Guiana Francesa (Capítulo 5).

Outra atividade ilegal não capturada pelo PIB é a cadeia de abastecimento de cocaína que se origina na Bolívia, Colômbia e Peru. O cultivo quase legal (ou tolerado) de coca está associado a laboratórios flagrantemente ilegais que processam a folha de coca em cocaína. A cadeia de fornecimento de cocaína gera cerca de 1,5 bilhões de dólares anualmente dentro das regiões amazônicas, uma quantia multiplicada várias vezes à medida que o dinheiro é lavado nos setores de comércio, construção e imobiliário. O cultivo da cocaína é uma importante fonte de desmatamento nos contrafortes andinos, onde ocorre em paisagens ao redor de áreas protegidas e territórios indígenas (Capítulos 3 e 10).

A história natural da floresta tropical amazônica

Nos séculos XIX e primeira metade do século XX, cientistas afiliados a instituições do hemisfério Norte organizaram a maioria das expedições para a Amazônia. Esses botânicos, zoólogos e antropólogos eram acompanhados por cientistas nativos e imigrantes que foram os pioneiros no estabelecimento de museus de história natural nas nações da Pan-Amazônia. O investimento em pesquisa e educação expandiu-se drasticamente à medida que os governos buscavam estratégias de desenvolvimento com base na exploração dos

* No Equador, o valor agregado do PIB foi de 50% da produção bruta de petróleo, enquanto no Pará, o valor agregado do PIB foi de 40% da receita bruta. Como os custos de produção são fixos, essas porcentagens variam de acordo com o preço destas commodities globais. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Direção Nacional de Síntese Macroeconômica, Banco Central do Equador.

recursos naturais da região. A capacidade institucional cresceu para abranger mais de cinquenta universidades e meia dúzia de instituições de pesquisa dentro da Pan-Amazônia. Coleções, publicações e o número de estudantes cresceram exponencialmente e, ao final do milênio, mais espécimes eram incorporados anualmente aos museus regionais do que todas as coleções legadas a museus estrangeiros (Capítulo 9).

As coleções nos museus europeus e norte-americanos são a base dos sistemas de classificação taxonômica, que são o centro da ciência da biodiversidade; infelizmente, essas informações não estavam disponíveis aos biólogos locais, que tinham dificuldades para identificar as plantas e animais que encontraram durante seu trabalho de campo. A partir dos anos 80, e acelerando nos anos 90 e 2 000, a inovação na gestão da informação e a criação da Internet revolucionaram a ciência da biodiversidade. Os recursos de informação on-line, tais como bancos de dados taxonômicos e arquivos digitais de imagens, melhoraram muito a quantidade e a qualidade dos inventários florísticos e faunísticos. Hoje, cada país pode contar com um catálogo relativamente completo de todos os grupos de vertebrados e uma robusta lista de verificação de plantas vasculares, que continuam melhorando à medida que os quadros de jovens biólogos exploram seus países. Biogeógrafos e ecologistas populacionais podem agora mapear com precisão a distribuição e a abundância de espécies, o que melhorou a identificação de espécies endêmicas exclusivas de uma região ou localidade específica, bem como avaliar objetivamente o risco de extinção para espécies individuais*.

Biólogos regionais participam rotineiramente do esforço global patrocinado pela União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) para identificar espécies em risco de extinção, enquanto lideram o mesmo esforço dentro de seus próprios países. A realização desses estudos por biólogos nativos que trabalham dentro das instituições nacionais aumentou a legitimidade dessas informações aos olhos do governo e da sociedade.

---

* Os governos também investiram em pesquisas nas ciências aplicadas que contribuíram para o desenvolvimento econômico da região e, intencionalmente ou não, aceleraram o desmatamento e a degradação ambiental. Entre as consequências mais devastadoras desta pesquisa e desenvolvimento estava a avaliação e introdução de gramíneas cultivadas de origem africana combinadas com o melhoramento genético de raças bovinas do Sul da Ásia. O Serviço Brasileiro de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) transformou a agricultura tropical ao desenvolver variedades de soja adaptadas aos trópicos úmidos (Capítulo 3). As pesquisas realizadas por patologistas e entomologistas vegetais na Colômbia e no Equador superaram as limitações inerentes aos sistemas de produção das plantações para apoiar a expansão da palma (Colômbia) e do cacau (Equador).

Quadro 1.2. O corredor de desenvolvimento Carajás – São Luís

O Pará desenvolveu uma indústria metalúrgica resultante de uma estratégia nacional deliberada para agregar valor às exportações minerais; isso levou a investimentos em usinas industriais que transformam bauxita em alumínio e minério de ferro em aço. A fundição de alumínio é um processo de energia intensiva e que motivou a construção de grandes instalações hidrelétricas nos rios Tocantins e Xingu. Usinas siderúrgicas e fundições de ferro-gusa consomem grandes quantidades de carvão vegetal fornecido por proprietários de terras que estabeleceram fazendas de gado ao longo da linha ferroviária entre as minas da Serra de Carajás e as instalações portuárias próximas a São Luís do Maranhão.

Os governos estaduais do Pará têm a tradição de ser "pró-mineração", o que reflete os benefícios econômicos derivados das minas, incluindo royalties e receitas tributárias, porém, ainda mais importante, do crescimento econômico gerado pelos bens e serviços vendidos às empresas mineradoras. O corredor de desenvolvimento entre a Serra de Carajás e São Luís do Maranhão perdeu mais de oitenta por cento de sua cobertura florestal original.

© Christian Inga / shutterstock.com.

Jazidas de ouro em um afluente do Rio Madre de Díos, no sul do Peru; estas minas escavadas superficialmente são particularmente perniciosas porque seus impactos se estendem muito além do desmatamento do local da mina, que tipicamente abrange toda a planície de inundação desde um terraço fluvial até outro por dezenas de quilômetros. As bacias hidrográficas são poluídas por mercúrio e sedimentos, enquanto a migração de peixes é impedida tanto acima quanto abaixo do local da mina. Esta atividade altamente lucrativa é exercida por mineiros de pequeno e médio porte que operam fora da lei.

Ecologia florestal e dinâmica do carbono

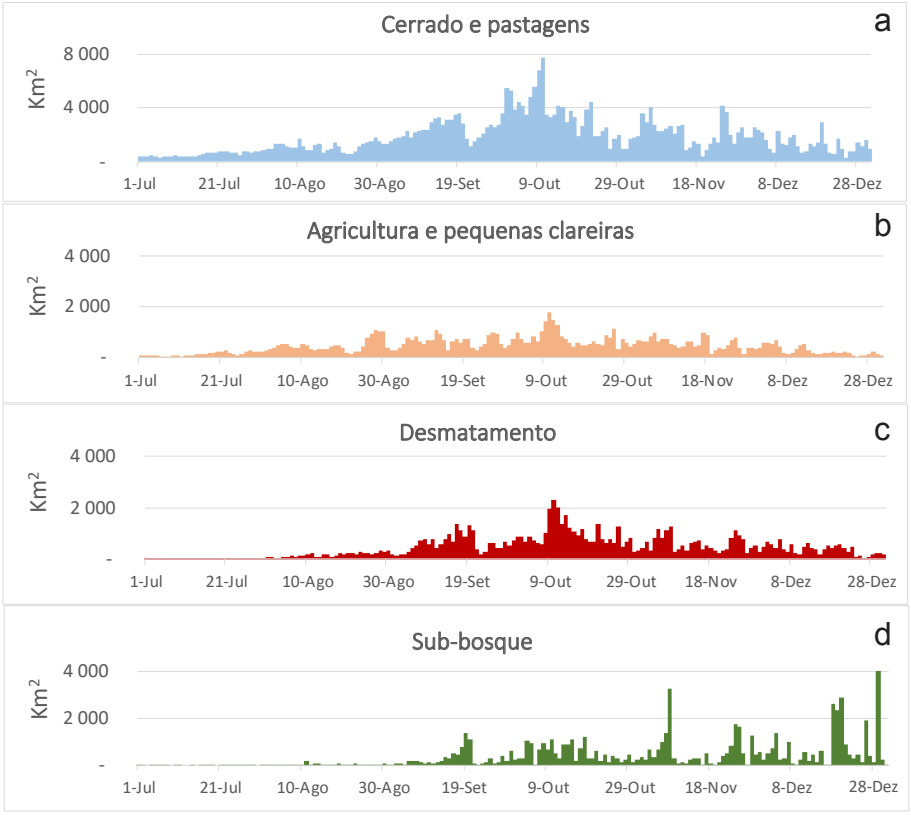
Uma floresta tropical é composta de milhares de espécies de árvores de vida longa, cada uma com uma história natural caracterizada por atributos morfológicos, fisiológicos e reprodutivos únicos. Muito pouco se sabia sobre os processos ecológicos dentro dessas comunidades vegetais em 1980, quando os ecologistas começaram a estabelecer estudos de longo prazo para documentar sua composição, estrutura e função. Em um projeto próximo a Manaus, cientistas criaram uma experiência para avaliar o impacto do desmatamento e da fragmentação florestal nas comunidades vegetais e animais*. Em outro, dezenas (e, mais tarde, centenas) de botânicos afiliados a universidades e instituições de pesquisa locais criaram uma rede de centenas† (e, mais tarde, milhares) de parcelas permanentes de um hectare espalhadas por toda a região. Eles usaram essas parcelas para estudar a biodiversidade das árvores amazônicas, identificando quais espécies são extraordinariamente abundantes (hiperdominantes) e quais são extremamente raras, além de documentar como as comunidades arbóreas variam entre os gradientes latitudinais, altitudinais e climáticos, informações essenciais para entender como a Amazônia pode mudar no futuro, devido ao aquecimento global (Capítulo 9).

Os ecologistas, fazendo inventário florestal e medindo as dimensões das árvores, revelaram a extensão das enormes reservas de carbono da Amazônia. E, ainda mais importante: ao repetirem suas medições periodicamente, descobriram que o ecossistema amazônico tem funcionado como uma rede de sequestro de carbono ao longo das últimas décadas. Surpreendentemente, eles descobriram que a capacidade fotossintética da floresta primária intacta era tão grande que a vastidão da selva tem sequestrado mais carbono anualmente do que estava sendo perdido pelo desmatamento e pela degradação da floresta em suas bordaduras. Infelizmente, esses mesmos estudos identificaram uma tendência de aumento da mortalidade de árvores e uma mudança na composição das espécies que pode transformar a floresta primária intacta em uma rede de fontes de emissões de carbono durante a próxima década. A mudança na função do ecossistema deve-se, em parte, a alterações nos processos fisiológicos das folhas, estressadas pela seca periódica e altas temperaturas, mas

---

* Ecologistas afiliados ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), em colaboração com o Instituto Smithsonian, iniciaram o Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (BDFFP- The Biological Dynamics of Forest Fragments Project), uma experiência de longo prazo iniciada em 1979 para documentar como o desmatamento e a fragmentação afetam a composição, a estrutura e a função de um ecossistema florestal.

† A Rede Amazônica de Inventários Florestais (RAINFOR) publicou mais de 200 artigos revisados por 200 autores contribuintes; veja: https://leaf.leeds.ac.uk/projects/rainfor/



CC BY 4.0

Figura 1.6: A temporada de incêndios de 2020 na Amazônia ao sul da linha do Equador foi típica: a temporada de incêndios começa em julho, pois os proprietários de terras utilizam o fogo para renovar pastagens (a) e limpar campos em fazendas existentes (b). O uso do fogo aumenta no final da estação seca (setembro a outubro) quando os proprietários queimam terras recentemente desmatadas para expandir a produção (c). O fogo controlado escapa para criar incêndios que afetam o substrato da floresta natural (d). O eixo Y mostra a área queimada (km2) conforme medida pelo instrumento MODIS nos satélites da NASA[27].

Fonte de dados: Base de dados global de emissões de incêndios, Amazon Dashboard, https://globalfiredata.org/pages/amazon-dashboard/

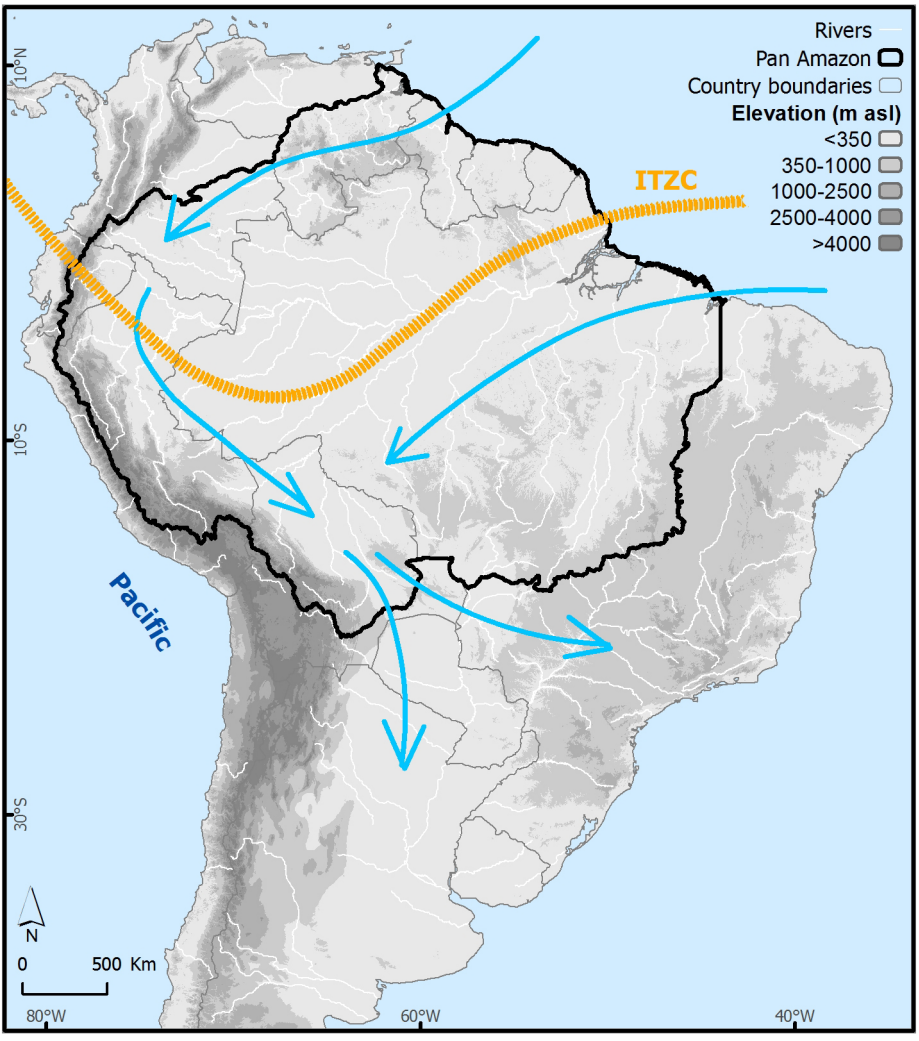
também a uma mudança na composição das espécies arbóreas causada pelo aumento da mortalidade das árvores (Capítulo 9).

Os investimentos em ecologia florestal foram acompanhados por esforços paralelos para observar e avaliar as paisagens florestais usando tecnologia de sensoriamento remoto. O Brasil liderou o caminho no início da década de 1980 com o compromisso de quantificar anualmente o desmatamento usando imagens de satélite, uma decisão que teria um enorme impacto no debate público sobre a expansão da fronteira agrícola (Capítulos 2 e 9), bem como as decisões tomadas em fóruns internacionais que tratam da mudança climática (Capítulo 10). Os protocolos e a tecnologia desenvolvidos pela agência espacial brasileira foram adotados como padrão global e agora são utilizados por todas as nações da Pan-Amazônia para monitorar suas próprias fronteiras florestais. Com o tempo, a inovação na tecnologia de sensoriamento remoto levou à implementação de sensores transportados por satélite que podem monitorar o desmatamento em tempo real, bem como identificar a degradação da floresta pela exploração madeireira e pelos incêndios florestais (Figura 1.6). Esses estudos complementaram a pesquisa de campo realizada por profissionais florestais, o que permitiu aos pesquisadores mapear espacialmente a distribuição da biomassa florestal, bem como detectar como a variação sazonal e interanual do clima estava impactando o funcionamento dos ecossistemas da paisagem, nas escalas regionais e continentais (Capítulo 10).

Mudança climática e reciclagem da umidade

A partir dos anos 90, ecologistas de ecossistemas e cientistas atmosféricos da agência espacial brasileira iniciaram uma sofisticada colaboração com a NASA e outras instituições internacionais de pesquisa; seu objetivo era compreender e modelar as interações entre a atmosfera, o oceano e o ecossistema florestal. Eles coletaram dados usando instrumentos montados em satélites, plataformas aerotransportadas e torres de dossel, uma colaboração que descobriu como as anomalias cíclicas nas temperaturas oceânicas, como o El Niño/La Niña, impulsionam as secas e enchentes que impactam a Amazônia a cada década. Sua descoberta mais importante foi elucidar como as florestas tropicais reciclam a água entre a superfície e a troposfera superior por meio de um processo conhecido como "convecção profunda", às vezes chamado de "bomba biótica" (biotic pump); esse sistema natural mantém a alta precipitação que define a floresta tropical amazônica (Capítulo 10).

Os impactos do desmatamento, da fragmentação florestal e da degradação florestal estão debilitando a reciclagem da água, e isso está aumentando a intensidade e a frequência da seca sazonal e interanual. O risco é particularmente grave no sul da Amazônia, uma zona de transição climática onde



CC BY 4.0

Figura 1.7: A monção sul-americana é estabelecida e controlada pela rotação da Terra, a mudança sazonal da Zona de Convergência Intertropical (ITCZ), a altura dos Andes e os gradientes de pressão atmosférica originados de diferenças de temperatura através da massa continental sul-americana.

Fontes dos dados: Marwan, N. e Kurths, J. 2015. Complex network based techniques to identify extreme events and (sudden) transitions in spatio-temporal systems. *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science* 25 (9): 097609

NASA (Public Domain)

Os incêndios geralmente começam quando os proprietários de terras queimam pastagens para renovar a forragem ou limpar a floresta para estabelecer novos campos; o fogo manejado muitas vezes se espalha na floresta natural adjacente e, durante os anos de seca, pode danificar milhões de hectares de habitat florestal primário. Esta fotografia dos incêndios ao longo do Rio Xingu foi tirada pelos astronautas da Estação Espacial Internacional em 2011.

Observatório da Terra da NASA, https://earthobservatory.nasa.gov/images/71256/fires-along-the-rio-xingu-brazil

mudanças sutis na sucessão ecológica podem determinar se uma paisagem é dominada por espécies florestais ou de savana. Quando, e se, uma comunidade florestal for estabelecida, mecanismos de retroalimentação reforçarão a bomba biótica, o que favorece um estado de equilíbrio que sustenta a manutenção da floresta tropical. Uma rápida transição para um equilíbrio não florestal pode ocorrer se um importante fator ambiental, como seca, incêndio ou extração de madeira, ultrapassar um limiar a ponto de alterar o microclima que favorece as espécies florestais. Quando isso ocorre, as árvores da floresta tropical sofrem altas taxas de mortalidade e são substituídas por espécies adaptadas às condições de savana aberta (Capítulo 10).

Os modelos climáticos mostram que a seca na Amazônia se tornará mais frequente e intensa, ao mesmo tempo em que as temperaturas mais altas aumentam o estresse das árvores tropicais. Há uma crescente preocupação

com a possibilidade de que o sul da Amazônia possa sofrer dois ou mais anos consecutivos de seca, o que poderia desencadear uma mortandade florestal em larga escala de proporções catastróficas. Conhecida como a "hipótese do ponto de inflexão", é uma chamada de atenção para os perigos do desmatamento descontrolado, do corte ilegal e do uso indiscriminado do fogo por pequenos agricultores e pecuaristas. O impacto de um ecossistema florestal em colapso se estenderia muito além da perda de biodiversidade na floresta remanescente do sul da Amazônia, pois sinalizaria uma redução drástica da pluviosidade em toda a região – e mais além.

A descoberta economicamente mais significativa dos últimos anos surgiu de uma colaboração entre agências meteorológicas para integrar as manifestações sub-regionais das estações úmidas e secas anuais em um sistema climático comum em escala continental. Batizado de Sistema de Monção da América do Sul (SMAS), ele monitora o fluxo de água do Oceano Atlântico para o oeste através da Amazônia, para o sul ao longo da base dos Andes e, por fim, para o sudeste nas paisagens subtropicais da Bolívia, Paraguai, Brasil Central e norte da Argentina (Figura 1.7)*. A combinação da reciclagem da água impulsionada pela convecção profunda dentro da Amazônia, e a distribuição de água pelo continente com o SMAS, conhecida como "rios voadores", liga diretamente a produtividade de uma das fontes de alimento mais importantes do planeta – e a saúde econômica de quatro nações – com a conservação da floresta tropical amazônica (Capítulo 9).

Política ambiental e ação local

Desde o início, os acadêmicos perceberam que os programas de desenvolvimento que estavam sendo implantados em toda a Amazônia nas décadas de 1960 e 1970 trariam danos irreversíveis. Tentativas de promover a conservação foram um resultado natural de seus esforços para documentar a biodiversidade e a complexidade ecológica da região. No entanto, esses cientistas não foram os primeiros defensores da Amazônia; essa distinção pertence aos povos indígenas que lutaram para proteger seu modo de vida durante séculos. Esses dois grupos, às vezes trabalhando juntos e às vezes de forma independente, motivaram cidadãos de todo o mundo a organizar grupos da sociedade civil, agora conhecidos como "organizações não governamentais" (ONGs), para defender a conservação da biodiversidade, a proteção dos direitos indígenas e, finalmente, a transformação da economia da região. Os governos e o setor privado

* O Sistema de Monção da América do Sul (SMAS) é estabelecido e controlado pela rotação da Terra, a altura dos Andes e os gradientes de pressão atmosférica resultantes das diferenças de temperatura entre o Oceano Atlântico e a massa terrestre sul-americana. Ver Capítulo 9.

responderam, implementando políticas e adotando práticas empresariais que buscam travar a deterioração do meio ambiente. Resta saber, no entanto, se essas ações serão suficientes para mudar o comportamento humano nas áreas fronteiriças ou retardar o aquecimento global no período de tempo necessário para salvar a Amazônia. Essas políticas estão sendo colocadas em dúvida por governos eleitos no Brasil e na Bolívia, que adotaram modelos convencionais de desenvolvimento, pelo caos na Venezuela, e pela prevaricação no Equador, Peru, Guiana e Suriname.

Governança ambiental

As nações da Pan-Amazônia têm constituições que foram reformadas ou reescritas nas últimas décadas do século XX. As versões anteriores ignoravam a natureza ou incorporavam uma simples cláusula atribuindo ao Estado o "dever" de proteger [ou melhorar] o meio ambiente. A constituição brasileira de 1988 foi radicalmente diferente: dez artigos separados tratam da conservação da natureza ou da gestão ambiental, declarando que o acesso a um ambiente saudável é um direito humano básico. As constituições nacionais reformadas da Colômbia (1991), Peru (1993), Bolívia (1994, 2009), Venezuela (1999) e Equador (2008) incluem mandatos para promulgar legislação ambiental e criar ministérios ambientais*. A do Equador é a mais enfática, afirmando que a Mãe Natureza (*Pachamama*) tem direitos que devem ser honrados pela sociedade humana (Capítulo 7).

Os ministérios do meio ambiente são responsáveis por desenvolver a política ambiental e administrar as agências que regulamentam o uso público e privado dos recursos naturais. No entanto, a maioria compartilha responsabilidades de gestão com outras agências que refletem agendas domésticas concorrentes. Por exemplo, o serviço florestal nacional faz parte do Ministério da Agricultura no Brasil e no Peru, enquanto a regulamentação dos recursos hídricos é compartilhada com agências agrícolas (Peru) ou energéticas (Brasil) ou consagrada como uma agência separada (Equador). Os ministérios do meio ambiente têm responsabilidades bem definidas para supervisionar a gestão dos passivos ambientais (agenda marrom) de longo prazo vinculados ao setor extrativista (Capítulo 5) e para rever os danos potenciais do desenvolvimento industrial e dos investimentos em infraestrutura.

O objetivo declarado da gestão ambiental moderna é "evitar, mitigar ou compensar" os efeitos negativos do desenvolvimento moderno. A estrutura da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) foi introduzida na América Latina nos anos 90, e as AIA são agora realizadas rotineira-

---

* As constituições atuais da Guiana (1980) e do Suriname (1987), adotadas em sua independência, têm apenas uma única cláusula que aborda o meio ambiente.

PAC collection at flickr.com; CC BY-NC-SA 2.0

La represa y central eléctrica de Jirau en el río Madeira, en Rondônia, fue construida entre los años 2008 y 2016 como parte del "Programa de Aceleração do Crescimento – PAC" (Programa de Aceleración del Crecimiento), a pesar de las objeciones de los ecologistas hídricos quienes advirtieron que alteraría los ciclos naturales de las inundaciones, impediría el flujo de sedimentos hacia los hábitats río abajo, y obstruiría la migración de especies comerciales de peces esenciales para los medios de vida de miles de comunidades fluviales.

mente como parte dos processos de avaliação cuidadosa (*due diligence*) e planejamento de viabilidade para grandes investimentos industriais ou de infraestrutura. Como seus equivalentes em outras economias, esses documentos técnicos refletem as pressões sociais conflitantes entre os promotores do crescimento econômico e os defensores da conservação da natureza. Suas metodologias estão longe de ser perfeitas, mas sua utilização tem diminuído bastante quando comparada ao status quo anterior. A iniciativa IIRSA tem procurado harmonizar os processos de AIA em todo o continente, melhorando a capacidade técnica dos ministérios ambientais e facilitando o investimento do setor privado na tão necessária infraestrutura pública (Capítulo 2).

No entanto, muitos defensores do meio ambiente os consideram como um "*greenwash*", uma falsa preocupação pelo meio ambiente, e há amplas evidências objetivas de que a indústria de serviços de AIA está inclinada para a aprovação e conclusão de projetos individuais (Capítulo 7). Há

poucos exemplos de projetos que foram cancelados devido às descobertas identificadas em uma AIA; em vez disso, os responsáveis usam o processo de avaliação para identificar e modificar aspectos específicos enquanto asseguram que os projetos avancem para a conclusão*.

As limitações do sistema de AIA levaram ao desenvolvimento de uma abordagem complementar conhecida como Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), projetada para identificar opções alternativas de desenvolvimento em um futuro distante. A AAE é vista como uma forma de evitar a degradação ambiental, pois está baseada na participação da sociedade civil e das comunidades locais, que poderiam prever e vetar caminhos de desenvolvimento não sustentáveis. Existiram apenas três tentativas de conduzir uma AAE ao longo de corredores de rodovias patrocinadas pela iniciativa IIRSA†. Em cada caso, elas contribuíram para a criação de uma ou mais áreas protegidas, mas nenhuma alterou substancialmente as forças econômicas e sociais que impulsionaram o desmatamento nas paisagens impactadas por essas rodovias (Capítulo 7).

Outra metodologia de planejamento estratégico adotada pelos governos é o planejamento do uso da terra que combina informações sobre solo, água e biodiversidade com dados sociais e econômicos para fazer recomendações de zoneamento para instancias políticas. Essa abordagem foi concebida nos anos 70 para identificar terras apropriadas para a agricultura, mas evoluiu para um sistema mais holístico nos anos 90, quando os governos reagiram à crise do desmatamento. Denominado de Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), esses estudos geralmente reconhecem o status quo dos assentamentos e rodovias existentes, enquanto desencorajam o desenvolvimento em terras frágeis ou áreas de excepcional valor ecológico ou cultural (Capítulo 5). A posição legal desses documentos técnicos varia de país a país, mas a maioria é mais aspiracional do que obrigatória. Colonos, elites locais e empresários os utilizam para identificar terras com solos agricultáveis, mas muitas vezes ignoram as recomendações baseadas em critérios ambientais. Os ZEEs têm sido utilizados no Brasil e na Bolívia para identificar áreas que foram incorporadas aos sistemas de áreas protegidas e para reforçar as reivindicações das comunidades indígenas ou tradicionais (ver Capítulo 11).

---

* O raro exemplo de um projeto cancelado é a barragem proposta em São Luís de Tapajós, que foi cancelada em 2017; em contraste, observações em uma série de painéis técnicos oficiais e independentes criticando as barragens propostas no rio Xingu levaram a uma reconfiguração de seus componentes e à eventual construção das instalações de Belo Monte entre 2000 e 2019 (Cap. 2 e 7).

† Corredor Bioceânico (Santa Cruz-Puerto Suárez); Corredor Interoceânico do Sul e Madre de Díos-Acre-Pando (MAP); Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável para a Área de Influência da Rodovia BR0163 Cuiabá-Santarém.

Uma das questões de governança que mais geram conflitos na Pan-Amazônia gira em torno do manejo florestal. As constituições das oito nações estabelecem o controle soberano (estatal) sobre os recursos florestais. Isso obviamente abrange todos os aspectos do manejo de florestas públicas, mas também inclui os recursos florestais localizados dentro de propriedades privadas. Para os observadores de culturas que reconhecem a prioridade dos direitos de propriedade, isso parece uma aberração; no entanto, é um aspecto fundamental dos sistemas jurídicos dessas nações*. Além disso, praticamente todas as propriedades na Amazônia receberam escrituras (embora provisórias) que reconhecem esse princípio legal; consequentemente, seus direitos de propriedade estão claramente circunscritos por precedentes e leis. Independentemente disso, a natureza humana muitas vezes se sobrepõe aos princípios legais, e há uma enorme resistência por parte dos proprietários para cumprir com as regras e regulamentos emanados de agências governamentais.

O conflito entre propriedade privada e governança florestal é mais evidente nas tentativas do governo brasileiro de fazer cumprir o Código Florestal, marco regulatório promulgado pela primeira vez em 1936 e revisado mais recentemente em 2012. A versão de 1965 estabeleceu que os proprietários de terras na Amazônia poderiam desflorestar apenas vinte por cento de suas terras para agricultura ou pecuária e deveriam reter oitenta por cento em seu estado natural (Capítulo 7). Os proprietários de terras têm o direito de explorar os recursos florestais, mas devem obedecer a uma variedade de critérios de manejo†. O Código Florestal foi flagrantemente ignorado durante a maior parte das décadas de 1970, 1980 e 1990, época em que os proprietários de terras desmataram além do limite legal, bem como ao longo de corredores fluviais, áreas que merecem proteção especial.

Em 2005, o governo do Brasil lançou o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), ambiciosa campanha visando mobilizar os recursos combinados do Estado brasileiro, utilizando políticas do tipo "morde e assopra", para reduzir o desmatamento. Dirigido a partir do gabinete do presidente, o plano impôs a coordenação entre dez ministérios e uma dúzia de agências autônomas. Os satélites capturaram dados corretos e exatos em tempo real, que as equipes de aplicação da lei – lideradas pelo Ministério Público, com apoio da polícia,

---

* Este aspecto da jurisprudência está ligado a sua história colonial, quando a terra e seus recursos pertenciam à coroa, que concedia concessões e direitos de uso a indivíduos e empresas. Também sustenta a base legal para que o Estado reivindique o domínio sobre todos os recursos minerais subterrâneos (Cap. 5 e 7).

† No caso da madeira, os proprietários devem realizar um inventário e depois adotar um ciclo de corte que garanta a sobrevivência de populações viáveis de cada espécie; visto que isso não é conhecido para a maioria das espécies, um ciclo de corte de 30 anos é recomendado como padrão.

autoridades fiscais e da agência de proteção ambiental – utilizaram para identificar atividades ilegais (Capítulo 7). Simultaneamente, o governo federal coordenou suas ações com os governos estaduais para implementar um sistema de registro e informação de terras que oferece aos proprietários de terras um caminho flexível para remediar anteriores infrações ao Código Florestal. Boicotes ao consumidor reforçaram essas ações, forçando as corporações multinacionais a implementar sistemas de certificação da cadeia de abastecimento, eliminando a produção proveniente de propriedades envolvidas em atividades ilegais. Medidas coercivas foram combinadas com incentivos, tais como assistência técnica e crédito financeiro de entidades públicas e privadas, medidas que aumentaram os rendimentos e as receitas de paisagens anteriormente desmatadas por meio de "intensificar" a produção em vez de "extensificar" o uso da terra (Capítulo 4).

Essas medidas do PPCDAm e ações relacionadas levaram a uma queda de 80% no desmatamento na Amazônia brasileira entre 2005 e 2012, uma virada surpreendente de eventos que levou aos otimistas a proclamar que o desmatamento havia sido dissociado da produção agrícola. O sistema de incentivos da "política da vara e da cenoura" foi projetado principalmente para o agronegócio, em especial para os agricultores que produzem soja e carne bovina para os mercados de exportação. As políticas coercitivas mais eficazes excluíam os pequenos proprietários e, consequentemente, pouco fizeram para mudar as práticas de uso da terra nas fronteiras florestais mais ativas. Os fazendeiros perceberam que o governo não tinha vontade política para cobrar multas ambientais e desenvolveram alternativas para o comércio de gado de propriedades envolvidas em desmatamento ilegal. O dematamento aumentou de um mínimo de 457 000 hectares em 2012 para 976 000 hectares em 2019, um valor muito abaixo dos 2,7 milhões de hectares registrados em 2004, mas os analistas preveem que a tendência continuará no ambiente regulatório após as eleições de 2018.

As campanhas anti dematamento nas repúblicas andinas nunca contemplaram um esforço pan governamental para reduzir o desmatamento, embora, no Peru, uma força-tarefa integrada por várias agências tenha utilizado sistemas de monitoramento recentemente implementados para intervir em alguns poucos incidentes altamente divulgados[13]. O mais importante talvez seja a inexistência de cadeias globais equivalentes de abastecimento de commodities que possam motivar empresas, governos e proprietários de terras a mudar suas práticas comerciais (Capítulo 3)[*].

---

* O café e o cacau têm cadeias de abastecimento descentralizadas, sem pontos críticos sensíveis a boicotes, enquanto os produtores de óleo de palma no Peru e no Equador produzem em grande parte para os mercados domésticos. Cap. 3.

A maior reserva de terras da história

O compromisso com a gestão ambiental nos anos 90 foi precedido por um movimento da sociedade civil para criar parques nacionais e refúgios de vida selvagem. Na primeira metade do século XX, as nações amazônicas criaram uma dúzia de parques nacionais, graças em grande parte aos esforços de indivíduos de visão e paixão com influência política. Na maioria dos casos, esses esforços foram tanto isolados quanto insustentáveis porque os governos não conseguiram destinar recursos financeiros para sua gestão e proteção. Esforços sérios para criar sistemas nacionais de áreas protegidas começaram nos anos 70 como parte do empenho global para proteger a natureza e a vida selvagem. As ONGs internacionais e as Nações Unidas desempenharam papéis proeminentes, porque tinham habilidades para as relações públicas e a legitimidade para atrair a atenção dos governos nacionais. Mais importante ainda, a opinião nacional apoiou sua criação (Capítulo 10).

O primeiro conjunto de áreas protegidas foi caracterizado por exemplos espetaculares de biodiversidade e beleza cênica: os *tepuis* da Venezuela, as chapadas isoladas da Colômbia e os altos picos nevados dos Andes. Os acadêmicos utilizaram seus conhecimentos, que ainda eram rudimentares, para defender paisagens de planície selecionadas que eram excepcionalmente diversas ou ecologicamente únicas (Capítulo 9). O Brasil estabeleceu reservas em diferentes partes da Amazônia, partindo do princípio de que elas seriam diferentes e, portanto, complementares.

O Equador foi a primeira nação a criar um sistema nacional coerente no início dos anos 80, quando designou áreas em todas as principais formações biogeográficas daquele país. Brasil, Colômbia e Venezuela criaram os componentes centrais de seu sistema nacional entre 1988 e 1991, e a Bolívia seguiu o exemplo em meados da década de 90. O crescimento da rede de áreas protegidas prosseguiu a uma velocidade fenomenal, catalisado por doações das economias avançadas e das agências multilaterais de desenvolvimento. As designações aumentaram em ~10% anualmente entre 1965 e 1995 e em ~5% anualmente até 2015; até 2019, cerca de 28% da superfície da Pan-Amazônia havia sido reservada para algum tipo de área protegida com patrocínio estatal (Figura 1.8)

Muitas dessas novas paisagens protegidas eram o lar de comunidades cuja subsistência dependia dos recursos naturais das reservas, o que criou cenários para potenciais conflitos e falhas. O Programa Homem & Biosfera das Nações Unidas forneceu uma estrutura filosófica para gerenciar as relações entre as populações residentes e os administradores de parques, enquanto patrocinava projetos-piloto em áreas protegidas de alto perfil. Essas experiências formaram rapidamente um consenso emergente de que os sistemas de áreas protegidas devem refletir a diversidade de de-

safios de gestão característica dos países em desenvolvimento. Cada país respondeu de acordo com isso, criando uma infinidade de categorias que refletem suas respectivas realidades sociais, assim como os compromissos políticos necessários para separar grandes áreas dentro de suas jurisdições amazônicas (Capítulo 12).

AIUCN* fornece um sistema de classificação que oferece uma estrutura lógica para comparar as múltiplas categorias diferentes em seis grupos, que incluem as que recebem "proteção rigorosa", tais como parques nacionais e monumentos, e outras a serem gerenciadas para "uso sustentável", tais como reservas florestais e zonas de amortecimento (*buffer*) em torno dos parques nacionais (Figura 1.8). O conceito de reservas de uso sustentável foi introduzido por Chico Mendes, um ativista de direitos humanos que liderou o sindicato dos seringueiros no Acre e em Rondônia nas décadas de 1970 e 1980. Seu assassinato por grileiros em 1988 motivou o governo brasileiro a criar uma nova categoria de área protegida, a Reserva Extrativista (RESEX), que reconheceu os direitos das famílias cuja subsistência dependia dos recursos florestais e da vida silvestre (Capítulo 12).

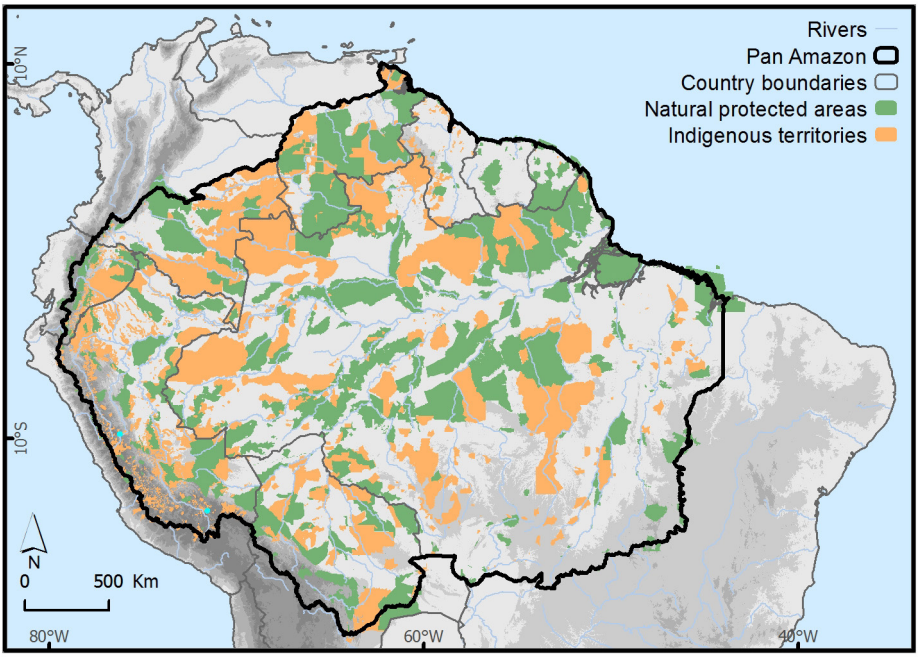
A proporção de territórios amazônicos destinados a reservas naturais varia de país a país, oscilando entre um máximo de 75% na Venezuela e um mínimo de 5% na Guiana. As diferenças são menores do que parecem, no entanto, dependendo do que é considerado área protegida. Por exemplo, as reservas florestais que permitem o corte de madeira foram incorporadas aos sistemas de áreas protegidas no Brasil e na Venezuela, mas não na Bolívia, Colômbia e Peru. Os dois países com a menor designação de área protegida, Guiana (5%) e Suriname (15%) retêm extensas áreas dentro do patrimônio florestal (~50%) que estão sendo mantidas em reserva para futura exploração madeireira (Capítulo 8). Alguns territórios indígenas foram incorporados aos sistemas de áreas protegidas. (Ver abaixo). O Brasil e o Peru também têm grandes áreas que não foram atribuídas a nenhuma categoria de manejo ou regime de posse.

A consolidação do sistema de áreas protegidas é um processo contínuo. A grande maioria dos parques e reservas estão com insuficiência de pessoal, e todos carecem de orçamentos adequados à tarefa de administrar dezenas de milhões de hectares de paisagem florestal. Algumas áreas protegidas foram criadas com conflitos sociais preexistentes ligados à mineração ilegal†,

---

* União Internacional para a Conservação da Natureza. (IUCN-International Union for the Conservation of Nature).

† Brasil: Floresta Nacional (FLONA) Jamanxim, Crepori, Itaituba-I; Área de Proteção Ambiental (APA) Tapajós; Parque Nacional (PARNA) Jamanxim, Rio Novo. Venezuela: Reserva Forestal (RF) Imataca, La Paraguay, Sipapo; Parque Nacional (PN) Canaima, Caura, Parima-Tapirapeco; Reserva de la Biósfera Alto Orinoco-Casiquiare; Peru: Reserva Nacional Tambopata; Bolívia; Parque Nacional Madidi; Guiana Francesa: Parc Amazonien de Guyane.



CC BY 4.0

Figura 1.8: A rede de áreas protegidas, em termos gerais, pode ser estratificada em áreas de proteção rigorosa e áreas de uso sustentável; os territórios indígenas são amplamente organizados em terras de base comunitária, que tendem a ser menores em área, e reservas territoriais que incluem múltiplas comunidades. Capitulo 10.

Fonte de dados: Rede Amazônica de Informação Socioambiental Georreferenciada (RAISG), https://www.amazoniasocioambiental.org/

ao cultivo de coca* ou à criação de gado†. O objetivo do manejo sustentável é amplamente ambicioso, e dependerá da disposição dos habitantes em buscar meios de subsistência compatíveis com as diretrizes de manejo, o que, por sua vez, dependerá da possibilidade de obter uma qualidade de vida compatível com suas aspirações pessoais. As tendências recentes em várias reservas da RESEX mostram que as famílias optaram por limpar a terra e estabelecer pequenas operações agrícolas porque os benefícios econômicos dos modelos de produção baseados na floresta não satisfazem

* Bolívia: Parque Nacional (PN) Isiboro-Securé, Carrasco; Área de Manejo Integral (AMNI) Amboró; Colômbia: Distrito de Manejo Integrado (DMI) Macarena Norte.

† Brasil: FLONA Jamanxim, Reserva Biológica (RESEB) Nascentes da Serra do Cachimbo, APA Triunfo do Xingu.

© Caio Pederneiras / shutterstock.com.

Foto cortesia de Hermes Justiniano.

As nações da Pan-Amazônia criaram a maior rede mundial de reservas naturais para proteger a biodiversidade e a beleza cênica de lugares como o arquipélago de Anavilhanas no Rio Negro (Amazonas, Brasil) e a Serrania de Caparú, no Parque Nacional Noel Kempff (Santa Cruz, Bolívia).

suas necessidades de renda*. Em alguns territórios, a oposição às áreas protegidas por círculos influentes ameaça derrubar ou rebaixar seu status†.

Apesar desses desafios, ou talvez por causa deles, grupos da sociedade civil continuam suas campanhas para expandir as redes de áreas protegidas. A designação de áreas protegidas nacionais diminuiu, mas os esforços para criar parques regionais e locais, reservas e áreas recreativas aumentaram, especialmente nas repúblicas andinas, onde a autoridade administrativa só recentemente foi transferida para competências subnacionais (Capítulo 7). Embora as elites empresariais locais apoiem modelos convencionais de desenvolvimento, a criação de áreas protegidas sob controle local é popular entre amplos setores do eleitorado.

Um renascimento indígena

O crescimento explosivo das redes de áreas protegidas foi acompanhado pelo reconhecimento simultâneo dos direitos territoriais dos povos indígenas, um processo contínuo que ainda não foi concluído. Há aproximadamente 2,5 milhões de indígenas vivendo na Pan-Amazônia; cerca de dois terços vivem dentro de seus territórios, que totalizam entre 170 e 220 milhões de hectares (Figura 1.8 e Tabela 1.3). Ocuparam e defenderam esses territórios durante séculos; historicamente, usaram a resistência armada, mas agora utilizam a desobediência civil e o ativismo político. A concessão de título legal ou direitos de uso explícitos para sua terra de origem não significa, no entanto, o fim do conflito. As comunidades indígenas devem proteger fisicamente suas terras e seus recursos contra ladrões de madeira, garimpeiros e grileiros, bem como travar batalhas regulatórias para impedir a construção de rodovias, a exploração de petróleo ou o desenvolvimento da infraestrutura de energia hidrelétrica (Capítulo 11).

Os povos indígenas são os mais ativos e eficazes defensores da conservação da Amazônia, porque a luta por seus territórios é existencial: se perderem suas terras, perderão sua identidade e deixarão de existir como povo. Eles sabem disso porque são os sobreviventes de um holocausto.

---

* Quase todas as famílias residentes na reserva extrativista mais antiga do Brasil, RESEX Chico Mendes, desmataram pequenos fragmentos florestais que variam em tamanho de poucos a mais de cem hectares e estão cada vez mais dedicadas à pecuária, enquanto as reservas da RESEX em Rondônia lembram paisagens de colonização com desmatamento linear semelhante a zonas de colonização. Capítulo 8.

† A legislatura estadual de Rondônia revogou o status de dez áreas protegidas em 2018 como uma reação negativa, quando um governador criou uma área protegida no último dia de seu mandato por decreto executivo, em vez de ação legislativa. Capítulo 10.

Os nativos americanos da Pan-Amazônia sobreviveram onda após onda de eventos genocidas que começaram com a colonização do Hemisfério Ocidental pelas potências europeias nos séculos XV e XVI[14]. A escravidão, a guerra e as doenças epidêmicas reduziram suas populações em cerca de noventa por cento até meados do século dezenove. As prósperas comunidades que antes povoavam o tronco principal do rio Amazonas não foram totalmente aniquiladas; suas línguas desapareceram, mas os sobreviventes foram absorvidos, juntamente com seus conhecimentos, pela cultura mestiça que hoje ocupa as margens do rio*.

Os grupos étnicos que sobreviveram com sua cultura e idiomas intactos o fizeram retirando-se para territórios remotos, em afluentes a montante, limitando seu contato com os agentes da civilização ocidental. Algumas tribos interagiram com missionários e comerciantes fronteiriços, participando da economia amazônica comercializando uma diversidade de produtos florestais, incluindo gomas, resinas, fibras, frutas, castanhas, animais silvestres e peixes. Não estavam preparados, porém, para a avalanche de invasores que chegaram com o início do primeiro *boom* da borracha, na última metade do século dezenove (Capítulo 6). O número de mortos nunca foi compilado, mas dezenas de milhares pereceram de outro ciclo de doenças e escravidão. As tribos sobreviventes se aprofundaram na selva.

O período entre o final do primeiro ciclo da borracha e as políticas nacionalistas dos anos 70 foi um período de relativa calma. Os forasteiros continuaram a procurar comunidades indígenas, mas agora vieram com intenções benevolentes. Os missionários católicos e protestantes renovaram seus esforços para trazer salvação às chamadas populações pagãs; sua ação mais consequente foi educar jovens homens, e às vezes mulheres, como parte de uma estratégia deliberada para assimilar grupos étnicos na sociedade ocidental. O governo brasileiro criou o Serviço de Proteção ao Índio (SPI), que buscava "pacificar" os grupos indígenas e integrá-los como culturas distintas na sociedade brasileira†. Expedições e postos de comércio eram administrados por sertanistas, muitos dos quais admiravam as culturas indígenas e procuravam protegê-los da sociedade moderna‡. Um

---

* Ao longo do curso principal do rio Amazonas, eles se entrecruzaram e se fundiram com imigrantes que deram origem às comunidades tradicionais Caboclo, Quilombola e Ribeirinho. Ver Capítulo 6.

† O SPI foi criado sob a liderança de Cândido Rondon, um oficial do exército de ascendência indígena, famoso por suas expedições na Amazônia e por sua filosofia de como estabelecer contato e interagir com as tribos indígenas.

‡ Os sertanistas eram conhecidos por suas habilidades e capacidade de viver entre as comunidades indígenas; alguns eram antropólogos autodidatas e contribuíram com informações para estudos acadêmicos que documentaram culturas étnicas; outros desonraram seus cargos no SPI e se envolveram em atos corruptos.

Tabela 1.3: As populações étnicas da Pan-Amazônia e suas reivindicações territoriais em 2017[28]

	Grupos subsistentes/ extintos	População indígena	Unidades Territoriais	Formalizado + Legalizado (hectares)	Reclamado + Pendente (hectares)
Brasil	174/9	708 474	428	106 906 612	8 789 287
Bolívia	33/4	244 386	94	11 711 762	7 164 531
Colômbia	49/4	253 711	185	26 217 159	
Equador	8/1	349 935	+/-200	7 763 011	~3 000
Peru	73/4	615 555	1 500	14 568 446	5 360 988
Guiana	8/0	82 561	128	3 167 297	~3 000
Suriname	10/1	25 792	50		3 424 063
Venezuela	29/4	271 996	10	1 186 539	30 580 859
Guiana F.	7/0	25 333	22	715 223	
Total	**340/39**	**2 577 743**	**2 461**	**168 568 889**	**56 138 396**

terceiro grupo de indivíduos combinou abordagens missionárias e antropológicas: os cristãos evangélicos organizaram um esforço altamente eficaz para preservar as línguas indígenas, reconhecendo seu papel essencial na sobrevivência cultural. Ironicamente, eles usaram esse conhecimento para traduzir a Bíblia em línguas nativas e, no processo, atacaram os elementos espirituais do âmago da cultura indígena (Capítulo 11).

Todos esses três agentes intrusos agiram como mentores para os povos indígenas, à medida que suas sociedades se adaptavam a um mundo em plena mudança, na primeira metade do século XX. Cada um contribuiu para a sobrevivência dos povos indígenas com os quais interagiram; infelizmente, muitos intercâmbios desencadearam outra onda de doenças epidêmicas. No entanto, os povos indígenas não eram receptores passivos de suas ajudas; eles absorviam algumas lições e ignoravam outras. E o principal é que mantiveram suas próprias tradições de liderança, as quais utilizariam para enfrentar a próxima ameaça existencial ao seu modo de vida. O já considerável ritmo de mudança foi sobrecarregado pelos tumultos dos anos 70 e 80, quando imigrantes entraram em seus territórios com a ajuda do governo e a intenção explícita de roubar suas terras. Fugir ainda mais para dentro da floresta selvagem não era uma opção. Tinham que se organizar e lutar, ou pereceriam. Tipicamente, um grupo de indivíduos formava uma associação unida por etnia e língua; não raro, eram liderados por um indivíduo carismático que havia sido doutrinado por um mentor ocidental. Em um período de tempo notavelmente curto, associações étnicas individuais se uniram para formar federações nacionais para representar seus

Fotografías cortesía de Eric Stoner.

Megaron Txucarramae é um líder dos Kayapós, uma nação indígena (~8.000 indivíduos) que foi pioneira na autogovernança dentro de seus territórios no Pará, visto aqui discursando num seminário onde os guardas florestais receberam treinamento para combater incêndios florestais, extração ilegal de madeira e outros tipos de invasões em seu território no Mato Grosso.

interesses junto ao governo. Isso aconteceu independentemente no Brasil, Bolívia, Colômbia, Equador e Peru; simultaneamente, elas se organizaram internacionalmente para criar uma coalizão amazônica de organizações indígenas*. Por concepção ou boa sorte, seu movimento se uniu numa época em que esses países estavam passando por uma renovação democrática e uma reforma constitucional. No final dos anos 80, as repúblicas andinas e o Brasil reconheceram explicitamente os direitos dos povos indígenas a seus territórios ancestrais e a alguma forma de governo autônomo.

O primeiro território indígena foi na verdade concebido como um parque nacional: o Parque Nacional do Xingu foi criado em 1961 e, na época, era a maior área protegida do Brasil. Seus proponentes, um trio de irmãos que eram famosos sertanistas†, basearam sua ambiciosa proposta em suas observações de que as culturas indígenas estão inextricavelmente ligadas ao seu modo de vida, que dependem inteiramente do acesso aos recursos florestais e aquáticos (Capítulo 11).

Para proteger a cultura indígena, é necessário conservar a paisagem que sustenta a subsistência de toda a tribo. O parque foi desclassificado como área protegida em 1991 e reconhecido unicamente como território indígena: Parque Indígena do Xingu (PIX).

Antes de sua formação, a quantidade de terra escriturada para uma aldeia ou comunidade era calculada com base na área necessária para sustentar uma família usando tecnologia de corte e queima, mais do que o território necessário para buscar um meio de vida na floresta. Outra decisão chave foi incluir várias comunidades em uma única reserva, o que também aumentou o tamanho da área protegida. Essa disposição obrigou diferentes tribos, muitas das quais eram historicamente hostis, a colaborar na administração de seu território compartilhado (Capítulo 10). O PIX estabeleceu um precedente no Brasil, mas raros territórios indígenas foram criados durante o governo militar, entre 1964 e 1985. O reconhecimento dos territórios indígenas começou seriamente com a reforma constitucional de 1988.

O reconhecimento dos direitos territoriais das comunidades indígenas nas repúblicas andinas ocorreu primeiro no Peru, quando um governo militar iniciou uma política de reforma agrária no início dos anos 70. Os peruanos adotaram um modelo baseado na comunidade, que concedia terras a aldeias individuais, em vez de um modelo baseado no território, que agrupava as terras de múltiplas comunidades. Essa política criou um mapa fragmentado da posse da terra, o que facilitou o desenvolvimento

---

* COICA: Coordinadora de las Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica/Coordenadora das Organizações Indígenas da Bacia Amazônica.

† Os irmãos Villas-Bôas viveram entre os indígenas do alto rio Xingu, no estado do Mato Grosso; sua proposta, feita originalmente em 1952, teve o apoio de Cândido Rondon e outros oficiais militares importantes. Ver Cap. 10.

da infraestrutura energética ao mesmo tempo em que impediu os esforços das organizações indígenas para limitar a expansão da indústria petrolífera no nordeste do Peru (Capítulos 5 e 6).

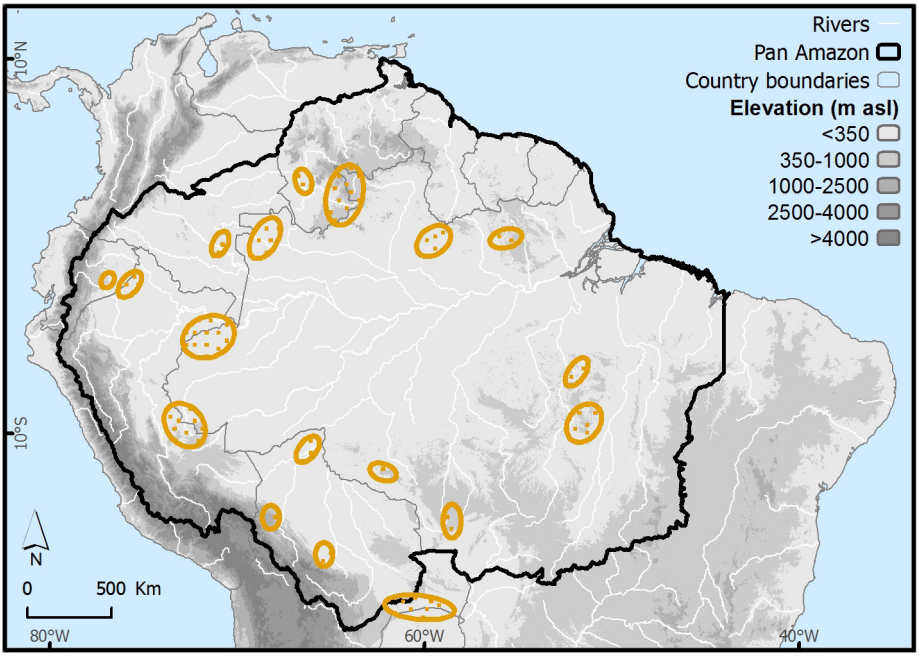
Na Bolívia, o governo de Evo Morales mudou a natureza de seu sistema territorial, que foi originalmente estabelecido usando afinidades étnicas, para permitir novos assentamentos por migrantes de comunidades indígenas do altiplano. A Guiana adotou uma abordagem comunitária que limitou a área florestal cedida às tribos indígenas enquanto maximizava o patrimônio florestal sob controle governamental. O Suriname ainda não agiu para criar quaisquer territórios indígenas, apesar de uma decisão da Corte Interamericana de Direitos Humanos em favor dos dois principais grupos* que solicitaram à corte a restituição dos danos ambientais ligados à indústria de bauxita (Capítulo 5). A Venezuela reconheceu os direitos dos povos indígenas em algumas áreas protegidas, mas ainda não agiu em relação às reivindicações territoriais de sua numerosa população indígena (Tabela 1.3).

Embora o Peru dependa fortemente do modelo baseado na comunidade para alocar terras a grupos étnicos engajados com a sociedade moderna, o país implantou o modelo com base no território para proteger os grupos indígenas que estão em isolamento voluntário. Anteriormente chamados de grupos indígenas "não contatados", esses pequenos grupos são conhecidos por existirem no Brasil, Bolívia, Colômbia, Equador e Venezuela. As estimativas variam, mas provavelmente há menos de 10.000 indivíduos vivendo em cerca de sessenta grupos nos cantos mais remotos da região (Figura 1.9)[15]. Esses grupos são os mais vulneráveis da Amazônia, por serem suscetíveis a doenças comuns e não terem adquirido as habilidades sociais para se proteger dos imprevistos da vida que são parte integrante da sociedade moderna.

Os povos que vivem em isolamento voluntário não são as únicas culturas vulneráveis na Amazônia. Aproximadamente dez por cento dos grupos étnicos da Amazônia foram extintos desde que os antropólogos compilaram uma lista (mais ou menos completa) na primeira metade do século XX[16]. A extinção cultural é uma constatação inevitável para quarenta grupos com populações de menos de 100 indivíduos, e o futuro só é marginalmente melhor para outras 82 tribos com menos de 500 almas, particularmente se elas não mantiveram o uso de sua língua[17]. No geral, entretanto, as populações indígenas quadruplicaram aproximadamente desde os anos 70, um sinal positivo de que sua saúde e bem-estar melhoraram em paralelo com os esforços para garantir suas terras. A maior parte desse crescimento ocorreu dentro dos cinquenta maiores grupos étnicos, que tiveram mais sucesso na proteção de seus direitos e prerrogativas (ver Capítulo 11).

---

* Lokono (Carib) e Kalina (Arawak).



CC BY 4.0

Figura 1.9: A maioria dos grupos indígenas que vivem em isolamento voluntário vivem em áreas remotas situadas nas fronteiras entre as nações amazônicas.

Mapa cortesia do Grupo de Trabalho Internacional para Assuntos Indígenas (IWGIA-International Work Group for Indigenous Affairs). Shelton et al. 2013.

Estes números subestimam a população indígena real por causa da migração dos jovens para os centros urbanos. As populações urbanas são tanto uma oportunidade quanto um risco para os povos indígenas. Se mantiverem sua identidade indígena, as populações urbanas podem atuar como um canal de informação, tecnologia, educação e recursos financeiros. Infelizmente, a história tem mostrado que é mais provável que eles percam sua língua e adotem a identidade cultural da população mestiça, que é muito mais numerosa.

A revitalização das comunidades indígenas tem rendido dividendos monumentais para a sociedade amazônica (Quadro 1.3). Seu compromisso com a conservação da biodiversidade garante que seus territórios serão administrados como reservas de uso sustentável, e a maioria adere a critérios de manejo semelhantes aos do tipo mais restritivo de área protegida. Seu compromisso está fortemente enraizado em sua cultura, reforçado pela história recente e pela amarga luta para defender suas terras (Capítulo 10). Eles são literalmente guerreiros de conservação.

Quadro 1.3. Guerreiros da Conservação

Kayapós: Opuseram-se ao desenvolvimento de múltiplas instalações hidrelétricas no rio Xingu, além de enfrentarem grileiros e saqueadores de madeira. Organizaram um sistema de autodefesa que serve de modelo para outros grupos indígenas.

Mundurukús: Protegeram suas terras dos garimpeiros de ouro e mantiveram uma presença estratégica nas cataratas de São Luís de Tapajós, onde montaram uma campanha de sucesso em oposição a uma barragem que teria aberto o Tapajós como uma hidrovia para a exportação de grãos.

Yanomamis: Mobilizaram a opinião pública, o que obrigou o Estado a utilizar o Exército para combater a mineração ilegal de ouro, enquanto alertavam o mundo sobre a situação das comunidades não contatadas em face de doenças epidêmicas.

Amaerikaeris: Deslocados de suas terras pelos garimpeiros ilegais no Madre de Díos (Peru), porém continuam a lutar para proteger suas terras no sopé das montanhas.

Ashaninkas: Travaram uma longa e dura batalha com a organização terrorista Sendero Luminoso e seus aliados entre os cultivadores de coca nos contrafortes dos Andes centrais.

Moxeños: Defendem suas terras contra a intenção do governo de construir uma rodovia bem no meio de seus territórios, o que ampliaria a presença dos assentamentos para o cultivo da coca.

Waoranis: Lideraram a batalha para sustar a expansão da produção de petróleo no Parque Nacional Yasuní, levando seu caso à Corte Interamericana de Direitos Humanos.

Ashuaris: Mostram oposição à nova perfuração de petróleo pelo Estado, enquanto processam o governo em tribunal para responsabilizá-lo pelos danos decorrentes de derramamentos de petróleo causados por negligência na gestão de um oleoduto de quarenta anos de idade.

Fotografía cortesía de Eric Stoner.

Guerreiros celebrando o Kuarup, cerimônia intertribal em homenagem aos mortos praticados pelos habitantes do Parque Indígena do Xingu (PIX), Mato Grosso. O PIX foi estabelecido em 1961 como o primeiro território indígena multiétnico da Amazônia; hoje é o lar de mais de 8 000 indígenas americanos, pertencentes a 16 grupos étnicos de cinco linhagens linguísticas distintas.

Fonte: Povos Indígenas no Brasil, Instituto Socioambiental (https://pib.socioambiental.org/).

Remunerar – ou não – o valor dos serviços ambientais

A economia ambiental vê o meio ambiente como uma forma de capital natural: a terra, a água e a biodiversidade são vistas como ativos que facilitam o fluxo de bens e serviços dos ecossistemas para a sociedade humana. Uma das inovações mais importantes dessa disciplina foi o conceito de *pagamento por serviços dos ecossistemas* (PSE) ou *pagamento por serviços ambientais* (PSA), com base na observação de que, sob certas circunstâncias, as sociedades estão dispostas a pagar pelo fornecimento de bens e serviços que se originam da natureza. A Pan-Amazônia é a floresta tropical mais diversificada biologicamente da Terra, suas florestas e solos contêm o maior estoque de carbono terrestre e é o lar do maior recurso de água doce do mundo. No entanto, tem sido difícil descobrir e implementar esquemas de PSA capazes de monetizar o valor deste enorme capital natural.

Com relação à biodiversidade, seu valor permanece hipotético até ser descoberto; consequentemente, o potencial de mercado da grande maioria das espécies da Amazônia é desconhecido. A base da indústria farmacêutica moderna são produtos químicos derivados de plantas, fungos e animais, mas o processo de descoberta é longo, difícil e carregado de riscos. Obstáculos semelhantes impedem o investimento do agronegócio: a pesquisa para descobrir o potencial econômico da agrobiodiversidade é em grande parte realizada por instituições públicas. Um esquema de PSA para biodiversidade não é uma opção, porque os potenciais beneficiários de uma espécie desconhecida não foram ainda identificados.

O valor da água é mais fácil de estimar porque a consumimos diariamente; no entanto, o desenvolvimento de esquemas de PSA é difícil porque a Amazônia tem um excesso de água. É improvável pedir aos consumidores que paguem pela conservação em nome da água, exceto em um número limitado de situações caracterizadas pela escassez local. Por exemplo, os distritos urbanos de água nos Andes frequentemente incorporam o custo da conservação da natureza nas contas mensais de água; da mesma forma, as comunidades rurais dependentes da irrigação em vales andinos secos desenvolveram esquemas de PSA para compensar vizinhos em habitats de "floresta com nuvens" – ou floresta nublada - que atuam como fontes de água. Em todos os casos, a conexão entre fornecimento e consumo é circunscrita a uma bacia hidrográfica local. Em escalas maiores, a água é vista como um recurso gratuito.

Duas descobertas científicas recentes oferecem uma oportunidade para um novo esquema de PSA, em escala continental, com base na água: (1) A convecção profunda, que mantém a chuva sobre a Amazônia, é ameaçada pelo desmatamento e fragmentação da floresta; e (2) o SMAS – rios voadores – que transporta água da Amazônia para as paisagens agrícolas dos subtrópicos (Capítulo 10). A economia agrícola combinada da Bacia

Paraná-Paraguai girou aproximadamente US$ 200 bilhões em 2018; perdas de produtividade devido ao estresse da seca são comuns e se traduzem em bilhões de dólares de perda de receita. Infelizmente, um esquema de PSA é improvável porque exigiria a transferência de dinheiro para o Brasil de uma nação menos rica (Paraguai) e de um concorrente geopolítico conhecido pela má governança (Argentina).

Felizmente, o Brasil tem a capacidade e a infraestrutura institucional para implementar um programa de PSA com base em chuvas domésticas. O governo federal já apoia os estados amazônicos por meio de transferências de receitas embutidas no processo orçamentário anual; os gastos públicos são o maior componente da economia no Acre, Amapá, Rondônia e Roraima (Anexo 1.1). O sistema poderia ser expandido para um sistema PSA de fato, aumentando o financiamento de programas conhecidos por apoiar a reciclagem de água em paisagens de fronteira, incluindo a conservação de florestas, reflorestamento, agrossilvicultura e agricultura de baixo carbono (Capítulo 8).

O valor potencial do carbono florestal motivou todas as nações do planeta a criar um esquema de PSA global lastreado em compensações de carbono*. Em 2009, os signatários da Convenção Marco das Nações Unidas sobre Mudança Climática (UNFCCC) concordaram em implementar um sistema chamado "Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal" (REDD+).

Na época, assumiu-se que as economias avançadas, e possivelmente a China, concordariam com reduções obrigatórias nas emissões de gases de efeito estufa (GEE) e com a adoção de um mercado de carbono no modelo "cap and trade", a fim de gerar demanda por compensações de carbono florestal. Infelizmente, os Estados Unidos não adotaram uma estratégia coerente de mudança climática, e o mercado de conformidade no modelo "cap and trade" (limite e comércio) ainda não se concretizou.

No período intermediário, os países da Pan-Amazônia investiram em diversas iniciativas de REDD+, motivados pela possibilidade de que os Estados Unidos viessem a adotar políticas de apoio. Foram encorajados por agências multilaterais de desenvolvimento e grupos da sociedade civil que forneceram recursos financeiros para criar a infraestrutura institucional necessária e para testar modalidades de investimento das receitas de um eventual sistema REDD+. Esse sistema preliminar vem operando desde seu início, gerando compensações de carbono que foram monetizadas dentro de um mercado voluntário de carbono ou através de acordos ad hoc negociados por agências multilaterais ou binacionais de desenvolvimento (Capítulo 12).

---

* Uma compensação de carbono é uma redução nas emissões de CO2 ou outros gases de efeito estufa (GEE) que é negociada para compensar por emissões feitas em outros lugares.

O governo brasileiro integrou suas políticas de REDD+ em sua estratégia nacional de mudança climática e optou por monetizar a redução de emissões através do Fundo Amazônia. De acordo com as regras estabelecidas pelo processo REDD+, o declínio do desmatamento entre 2005 e 2017 reduziu as emissões de CO2 da Amazônia brasileira em ~1,5 gigatoneladas[18].

O governo brasileiro argumenta que essas reduções devem valer ~$US 22 bilhões com base num preço projetado de cerca de ~US$ 15 por tonelada de CO2. As doações para o Fundo Amazônia totalizaram US$ 1,3 bilhões, o que se traduz num preço de compensação de carbono de US$ 0,86 por tonelada de CO2[19]. O Brasil tem adotado políticas para reduzir o desmatamento por múltiplas razões, inclusive para proteger seus mercados de exportação e responder a um eleitorado interno preocupado com a Amazônia (Capítulo 10), mas quando vistas como investimento em REDD+, essas políticas não têm sido particularmente lucrativas*.

O compromisso do Brasil com o sistema REDD+ está atualmente sob revisão pelo governo eleito em 2018, que fez campanha em uma plataforma de promoção do desenvolvimento convencional na Amazônia brasileira. Os dois maiores contribuintes para o Fundo Amazônia, os governos da Noruega e da Alemanha, suspenderam suas contribuições no final de 2019 para protestar contra a mudança nas políticas do então recém-eleito governo de Jair Bolsonaro. Esse conflito revelou diferentes interpretações do acordo REDD+: o Brasil argumenta que deve ser compensado pelo desempenho passado, enquanto que os países doadores acreditam que sua contribuição contínua é baseada em futuras reduções de emissões, ou no mínimo, um compromisso de manter políticas de combate ao desmatamento ilegal[20].

Os países andinos, a Guiana e o Suriname participam de iniciativas de REDD+ organizadas pelas Nações Unidas e pelo Banco Mundial, bem como em vários programas binacionais patrocinados por países doadores individuais. Numerosas iniciativas de REDD+ foram organizadas e financiadas por organizações da sociedade civil que ainda não monetizaram suas compensações de carbono; aparentemente, eles são titulares de certificados em expectativa de um futuro mercado de "*cap and trade*". Até 2020, não havia uma estimativa publicada de seu valor de mercado, embora eles informem uma superfície total de 44 milhões de hectares[21].

Talvez a iniciativa REDD+ mais interessante seja a Força-Tarefa dos Governadores sobre Clima e Florestas (GCF-FT), uma coalizão de jurisdições subnacionais trabalhando para criar uma estrutura através da qual

---

* Outras iniciativas REDD+ envolvendo o estado brasileiro incluem um projeto financiado pelo Fundo Verde para o Clima (Green Climate Fund – GCF) para apoiar a conservação e restauração de remanescentes florestais em propriedades privadas ($96,4 milhões) e um programa implementado pela agência ambiental estadual no Acre para promover a conservação das florestas ($US 163 milhões).

© PARALAXIS/shutterstock.com.

Rio Branco, a capital do Acre, abriga aproximadamente 50% dos cidadãos do estado, uma distribuição rural-urbana replicada em toda a Amazônia Sul, onde três de cada quatro habitantes residem em cidades com população superior a 10.000 habitantes. Muitos residentes urbanos apoiam a conservação da natureza, mas suas economias dependem de sistemas de produção ligados ao desmatamento e às indústrias extrativistas.

as reduções de emissões possam ser monetizadas independentemente das políticas nacionais*. A abordagem territorial simplifica os desafios e mitiga muitos dos riscos associados ao monitoramento do desmatamento, enquanto fornece uma estrutura politicamente expedita para a distribuição das receitas geradas pelas reduções de emissões. Além disso, os defensores da iniciativa propõem agregar valor ao REDD+, incorporando mecanismos para contar as remoções de carbono que possam ocorrer devido a mudanças no manejo do solo ou outras oportunidades criadas por estratégias de desenvolvimento de baixas emissões (LEDS – *Low Emission Development*

* A iniciativa é liderada pela Califórnia e Illinois, nos EUA, que procuram implementar políticas de mudança climática apesar da falta de ação por parte do governo federal. O financiamento-ponte para a GCF-TF está sendo fornecido pelos governos da Noruega, da Alemanha e do Reino Unido.

Strategies). As jurisdições participantes incluem os oito governos estaduais da Amazônia brasileira, Peru, Equador e Colômbia (Capítulo 12)

O sistema REDD+ não foi capaz de fornecer os recursos necessários para conter o desmatamento, e muito menos para transformar a economia regional. Essa falha é atribuída à incapacidade das economias mais avançadas de colocar um preço significativo nas emissões de carbono; entretanto, mesmo que as receitas de REDD+ fossem aumentadas, elas poderiam não ser suficientes para superar os múltiplos fatores complexos que impulsionam o desmatamento. Ainda menos provável é a perspectiva de destinar dinheiro para o reflorestamento de dezenas de milhões de hectares de pastagens degradadas que os modeladores climáticos afirmam ser necessário para estabilizar o regime de precipitação do continente sul-americano.

O desafio do futuro (e lições do passado recente)

A tendência atual de desenvolvimento da Pan-Amazônia é incerta. O investimento contínuo em áreas protegidas e territórios indígenas criou uma base sólida para a conservação da biodiversidade da região. A drástica redução do desmatamento no Brasil provavelmente evitou uma catástrofe ecológica e identificou políticas públicas essenciais com potencial para alavancar o desenvolvimento da Amazônia. No entanto, o ritmo de cinquenta anos de crescimento econômico caótico, o desrespeito à lei e o poder econômico dos interesses instalados continuam a impedir os esforços para frear a degradação ambiental que ameaça a integridade da Pan-Amazônia a longo prazo.

Olhando para o futuro, múltiplos fenômenos inter-relacionados determinarão o futuro da região: alguns apoiariam o desenvolvimento de uma economia sustentável, enquanto outros reforçariam os comportamentos ligados aos modelos comerciais convencionais. Alguns são de natureza neutra e têm impactos que poderiam ser mitigados em uma economia regional bem administrada e diversificada. Podem ser organizados nas quatro categorias seguintes, com base em sua probabilidade de ocorrência e seu potencial para contribuir para um futuro sustentável (Capítulo 13)

O que indubitavelmente vai acontecer

As redes rodoviárias continuarão a se expandir; as estradas existentes serão modernizadas; é apenas uma questão de tempo. As empresas agrícolas com mercados de exportação para o exterior se expandirão; isso deslocará alguns produtores rumo à fronteira florestal (fazendeiros) e motivará outros a expandir os modelos de produção existentes (pequenos proprietários). As indústrias extrativas dominarão as economias das regiões ricas em recursos minerais; seu desempenho ambiental melhorará, mas ainda assim criarão passivos ambientais de longo prazo. Tecnologias de produção sustentável, como a aquicultura,

proporcionarão novas oportunidades econômicas, enquanto produtos florestais selecionados, como o açaí, se tornarão novas commodities de exportação. Iniciativas para descentralizar as funções administrativas do Estado vão empoderar tanto as elites locais, que desejam expandir modelos convencionais de produção, quanto os ativistas de base que defendem a conservação ambiental e a justiça social. A urbanização continuará a aumentar as oportunidades e a melhorar as condições de vida dos habitantes da região.

O que pode vir a acontecer

A gestão de áreas protegidas deve melhorar à medida que suas operações são incorporadas aos orçamentos estatais; no entanto, a oposição política pode desclassificar ou eliminar do sistema algumas dessas operações. As comunidades indígenas enfrentarão desafios para proteger suas terras; algumas poderão ser tentadas a vender o acesso aos recursos naturais em troca de dinheiro. O não cumprimento generalizado dos regulamentos do uso da terra (p. ex., o Código Florestal) e a perda de remanescentes florestais podem diminuir os sistemas convectivos que mantêm regimes de alta precipitação. A demanda dos consumidores por commodities livres de desmatamento deve levar à intensificação da produção em áreas agrícolas, enquanto modelos comerciais com base em comunidades poderiam melhorar o manejo da pesca selvagem e diminuir os níveis de informalidade (ilegalidade) na indústria madeireira. O turismo natural e cultural poderia melhorar a subsistência das comunidades florestais tradicionais, mas exigiria investimentos significativos em infraestrutura, capacidade humana e comercialização. A reforma democrática e a supervisão reguladora podem melhorar a qualidade e a objetividade da avaliação ambiental e social, mas é pouco provável que eliminem os investimentos imprudentes em infraestrutura ou no setor extrativista. Os recursos financeiros dos esquemas de PSE poderiam fornecer apoio crucial para os orçamentos operacionais para áreas protegidas e terras indígenas, mas talvez não forneçam capital de investimento suficiente para reformar modelos comerciais não sustentáveis.

O que jamais deveria acontecer

Não deve ser construída nenhuma nova rodovia principal através de qualquer área silvestre; não há justificativas para isso com base em critérios econômicos do setor de transporte. Instalações hidrelétricas de grande escala em grandes rios devem ser excluídas de consideração devido aos impactos irremediáveis nos fluxos de sedimentos e migração de peixes; elas raramente são economicamente viáveis usando critérios financeiros padrão. O aquecimento global não deve exceder 2° Celsius devido aos impactos na fisiologia vegetal, na dinâmica do carbono florestal e nas modificações dos regimes de precipitação em escala continental.

O que imperativamente precisa acontecer

As atividades mais perniciosas e destrutivas na Pan-Amazônia são todas flagrantemente ilegais, e os poderes públicos devem tomar providências para colocá-las sob controle. Algumas são subprodutos óbvios de uma tolerância cultural à corrupção: o corte ilegal de madeira e a apropriação de terras. Outras são o produto da desigualdade e da natureza lucrativa da atividade ilícita: a mineração artesanal de ouro e o cultivo da coca. Erradicar a mineração exigirá uma reforma institucional e uma ação sustentada de aplicação da lei; erradicar o cultivo de coca exigirá uma abordagem mais integrada devido ao número de pessoas envolvidas e sua vontade de confrontar o Estado com a violência.

Abordagens políticas atuais: certamente necessárias, mas serão suficientes?

A estratégia de consenso para salvar a Amazônia baseia-se numa série de 5 políticas de autorreforço:

(1) criar áreas protegidas e reconhecer reservas indígenas;
(2) melhorar a governança para combater atividades ilegais;
(3) aumentar a demanda do mercado por commodities livres de desmatamento;
(4) aumentar o valor econômico da subsistência florestal; e
(5) gerar receitas financeiras a partir de esquemas de PSA para garantir a implementação dos primeiros quatro pilares estratégicos.

Duas dessas políticas (3 e 5) dependem de incentivos macroeconômicos, e duas (1 e 2) de iniciativas de cúpula que emanam dos governos centrais. Apenas uma (4) procura mudar a microeconomia na fronteira da floresta e se concentra em uma parte da economia amazônica que não causa diretamente o desmatamento. Todas essas políticas dependem de REDD+ e, consequentemente, do desenvolvimento de um robusto mercado global de carbono.

Não se trata de uma expectativa descabida. O sistema REDD+ proporciona uma oportunidade para mitigar o aquecimento global, bem como aliviar a crise da biodiversidade subsidiando políticas que sejam economicamente rentáveis, oportunas e humanas. O REDD+ sempre foi visto como uma solução interina que reduziria as emissões enquanto as economias avançadas, lideradas pelos Estados Unidos, fazem a transição para uma economia verde. Infelizmente, o atraso de vinte anos na implementação de uma estratégia coerente de mudança climática fez do REDD+ uma ferramenta política menos relevante.

É cada vez mais provável que a administração Biden eleita em 2020 adote uma estratégia mais agressiva de mudança climática que repercutirá em toda a economia global. As políticas favorecidas pelos

progressistas exigem um programa multissetorial de investimentos e a regulamentação que transformará rapidamente a economia nacional[22]. Em contraste, os principais economistas preferem um imposto de carbono fiscalmente neutro que permitirá ao mercado determinar quais sistemas e tecnologias energéticas prevalecerão[23]. Nenhuma das abordagens políticas prevê um sistema obrigatório de "*cap and trade*"*. Além disso, muitos ativistas climáticos consideram o REDD+ uma "*green-wash*", ou seja, uma falsa preocupação com o meio ambiente, que atrasaria mudanças fundamentais necessárias para criar uma economia de carbono zero, uma visão reforçada pela incerteza na continuidade e complementaridade das compensações de carbono florestal originadas em sociedades caracterizadas por má governança[24].

Considerando o grande investimento feito pelas agências multilaterais de desenvolvimento e nações com florestas tropicais, algum tipo de mecanismo de REDD+ será implementado. Infelizmente, é mais provável que esse sistema permaneça como é atualmente: um mecanismo para canalizar a assistência internacional para nações em desenvolvimento, combinado com um mercado voluntário de carbono utilizado pelas corporações para compensar as emissões de combustíveis fósseis (Capítulo 10). Esse tipo de sistema REDD+ forneceria apoio essencial à gestão de áreas protegidas e ajudaria as comunidades indígenas, mas não seria suficiente para transformar a economia da Pan-Amazônia.

A necessidade de um Plano B: Sistemas de produção **integrados com florestas**

Para ser verdadeiramente bem-sucedida, a transformação da economia amazônica exigirá o apoio geral de fazendeiros e pequenos proprietários que ocupam oitenta milhões de hectares de terras anteriormente desmatadas e uma área aproximadamente equivalente em risco de ser desflorestada no futuro. A maioria dos proprietários de terras busca modelos de negócios com base no desmatamento, os quais não se mostram particularmente produtivos do ponto de vista energético (carboidratos) ou nutritivo (proteínas). Entretanto, são economicamente vantajosos levando em conta prazos que condicionam as decisões de investimento, mesmo quando essas decisões resultam na degradação dos recursos do solo (Ca-

* Em junho de 2020, havia oito propostas legislativas diferentes no Congresso dos EUA para adotar políticas para colocar um preço no carbono; todas, exceto uma, são baseadas em um imposto de carbono; o projeto de lei "cap-and-trade" é chamado de sistema "cap-and-dividend" onde as receitas são devolvidas aos contribuintes e não inclui uma provisão para compensações de carbono criadas pelo mecanismo REDD+. Ver: Price On Carbon, https://priceoncarbon.org/business-society/history-of-federal-legislation-2/

© JBK/shutterstock.com.

O açaí é um superfruto que explodiu em popularidade na última década devido a seus benefícios nutricionais. Tem sido durante séculos um produto básico do comércio amazônico, onde é colhido de uma palmeira (Euterpe oleracea) que domina a floresta de várzea na região do baixo Amazonas. Os proprietários de terras começaram a cultivar a palmeira açaí em plantações a fim de atender a demanda global por exportações que ultrapassaram um bilhão de dólares em 2019.

pítulo 3). Se a lógica econômica que impulsiona o desmatamento fosse invertida – se o plantio de árvores fosse mais lucrativo do que o corte –, a maioria dos proprietários de terras mudaria de bom grado seus sistemas de produção. Essa premissa é essencialmente o modelo empresarial para sistemas agrossilvopastoris, também chamados de sistemas de Integração Lavoura Pecuária Floresta, um sistema de produção sustentado por florestas destinado a pequenos proprietários e, no caso do plantio comercial de florestas, um sistema de produção similar apropriado para terras de maior extensão (Capítulo 8).

Ambos os modelos de produção têm sido promovidos por extensionistas e silvicultores há décadas. Os exemplos mais notáveis de cultivos agroflorestais são o café e o cacau, enquanto os sistemas de plantação incluem óleo de palma e fibra de madeira (celulose, carvão vegetal, biocombustível ou madeira). Os sistemas agroflorestais são relativamente populares entre os defensores do meio ambiente e os pequenos proprietários que os adotam. Os sistemas com florestas plantadas, entretanto, atraem a indignação

dos ativistas ambientais, porque têm sido historicamente associados ao desmatamento em larga escala e são geralmente baseados na monocultura de espécies não nativas (Capítulo 3).

A opção preferida pela maioria dos cientistas de conservação é a restauração de paisagens florestais utilizando espécies nativas para recriar o habitat natural que, por fim, produziriam espécies de madeira de lei de alta qualidade. Infelizmente, esse modelo comercial tem um tempo de retorno medido em décadas, em vez de anos, e é inviável sem grandes subsídios, que presumivelmente seriam fornecidos pelos mercados globais de carbono. No Brasil, os defensores do meio ambiente argumentam que os proprietários de terras serão finalmente forçados a restaurar o habitat nativo para cumprir o Código Florestal (Capítulo 7). Talvez – mas a história recente revelou o atrito social associado a essas normas, e isso certamente não acontecerá durante a administração de Jair Bolsonaro.

Os sistemas de produção integrados à florestas têm a vantagem de restaurar a funcionalidade da reciclagem da água atmosférica às paisagens altamente fragmentadas e desmatadas (Capítulo 10). Os produtores amazônicos podem ser persuadidos a adotar esses modelos de produção, mas somente se houver uma demanda genuína pelas commodities que produzem. Vários milhões de hectares de novas plantações de café e cacau certamente inundariam os mercados globais de commodities e destruiriam o incentivo econômico para cultivá-las. Em contraste, a produção de fibra de madeira tem um caminho de crescimento muito maior, particularmente à luz do recente despertar global dos impactos causados por nossa economia de consumo baseada em plástico. Se os plásticos derivados de combustíveis fósseis fossem substituídos por fibras vegetais, a oportunidade econômica potencial para a Pan-Amazônia e outras regiões de florestas tropicais seria enorme.

Esses sistemas de produção agroflorestais não estão isentos de riscos, incluindo o potencial de deslocar fazendas de gado para a fronteira da floresta e a introdução de espécies exóticas em habitats naturais. Os riscos de deslocamento poderiam ser mitigados usando a mesma série de opções de políticas descritas acima, enquanto o risco de espécies invasoras poderia ser evitado usando plantios mistos de espécies nativas, das quais existem literalmente milhares de possíveis candidatos (Capítulo 9). A busca de sistemas de produção baseados em árvores, com enfoque em uma mercadoria com um mercado global, representa uma outra solução macroeconômica, mas que utiliza um modelo de negócios que responde aos desafios microeconômicos e aos obstáculos sociais que têm entravado as políticas atuais.

A Pan-Amazônia é uma região grande e complicada, e nenhum pacote de políticas irá resolver o enigma da conciliação entre a conservação da natureza e o desenvolvimento econômico. Muitas, talvez todas, soluções

terão de ser de natureza local ou regional. Mesmo os modelos macroeconômicos e hierárquicos (*top-down*) favorecidos por especialistas em políticas terão de ser implementados no contexto de circunstâncias geograficamente específicas. Este livro tenta expor essas questões em uma narrativa sistemática e lógica para facilitar a descoberta de um caminho para superar essa perfeita tempestade de caos ambiental e construir um futuro sustentável para a Pan-Amazônia e para todos os seus habitantes.

Anexo 1.1: A contribuição relativa dos diversos setores e subsetores para o PIB das jurisdições amazônicas das repúblicas andinas (esquerda) e da costa da Guiana (direita).

Agricultura e Silvicultura: Agricultura (AG), Pesca e Aquicultura (FI), Silvicultura (FO), Pecuária (LI);
Indústria: Extrativa (EX), Manufatura (MA), Construção (CN);
Serviços (Setor Privado): Imobiliário (RE), Comércio (CO), Transporte (TR), Hotelaria (HO), Telecomunicações (TE), Finanças (FI), Serviços Profissionais (PS), Outros serviços (OS);
Serviços (Setor Público): Administração Pública (PA), Serviços Públicos (UT);
Atividades Ilícitas: Coca/Cocaína (CC), Ouro Artesanal (Au)

Anexo 1.2: A contribuição relativa dos diversos setores e subsetores para o PIB dos estados da Amazônia brasileira.

Agricultura e Silvicultura: Agricultura (AG), Pesca e Aquicultura (FI), Silvicultura (FO), Pecuária (LI);
Indústria: Extrativa (EX), Manufatura (MA), Construção (CN);
Serviços (Setor Privado): Imobiliário (RE), Comércio (CO), Transporte (TR), Hotelaria (HO), Telecomunicações (TE), Finanças (FI), Serviços Profissionais (PS), Outros serviços (OS);
Serviços (Setor Público): Administração Pública (PA), Serviços Públicos (UT);
Atividades Ilícitas: Coca/Cocaína

Bibliografia

Angelsen, A., C. Martius, V. De Sy, A.E. Duchelle, A.M. Larson and T.T. Pham. 2018. *Transforming REDD+: Lessons and New Directions*. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR).

Boucher, D., P. Elias, C. May-Tobin, K. Lininger, S. Roquemore and E. Saxon. 2011. *Root of the Problem: What's Driving Tropical Deforestation Today?* Cambridge, MA: Union of Concerned Scientists.

Busch, J. and K. Ferretti-Gallon. 2017. 'What drives deforestation and what stops it? A meta-analysis'. *Review of Environmental Economics and Policy* **11** (1): 3–23.

Fay, M., L. Alberto Andres, C. Fox, U. Narloch, S. Straub and M. Slawson. 2017. *Rethinking Infrastructure in Latin America and the Caribbean: Spending Better to Achieve More.* The World Bank.

Geist, H.J. and E.F. Lambin. 2001. What drives tropical deforestation. *LUCC Report series*, 4.

Hemming, J. 1987. *Amazon Frontier: The Defeat of the Brazilian Indians*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

HSCCC – House Select Committee on the Climate Crisis (1 Jul. 2020) *The Solving the Climate Crisis: The Congressional Action Plan for Clean Economy and a Healthy, Resilient and Just America*.

IFC – International Finance Corporation. 2012. *IFC Performance Standards on Environmental and Social Sustainability*. International Finance Corporation, The World Bank Group

Killeen T.J., 2007. *A Perfect Storm in Amazon Wilderness, Conservation and Development in the Context of the Initiative for the Integration of the Regional Infrastructure of South America* (IIRSA). Washington, D.C.: Conservation International.

Lovejoy, Thomas E. and Carlos Nobre. 2018. 'Amazon tipping point'. *Science Advances* **4** (2): eaat2340.

Shelton, D., A. Vaz, B. Huertas-Castillo, C. Camacho Nassar, L.J. Bello C. Colleoni, J. Proaño and D. Mahecha (eds). 2013. *Indigenous Peoples in Voluntary Isolation and Initial Contact*. Copenhagen and Madrid: International Work Group for Indigenous Affairs (IWGIA) and Instituto de Promoción Estudios Sociales (IPES).

Sierra Praeli, Y. (27 Oct. 2020) 'Menonitas en Perú: fiscalías de Loreto y Ucayali investigan deforestación de 2500 hectáreas en la Amazonía', *Mongabay LATAM* https://es.mongabay.com/2020/10/menonitas-peru-investigacion-deforestacion-amazonia/

Simonet, G., A. Agrawal, S. Atmadja, F. Bénédet, M. Cromberg, C. de Perthuis, D. Haggard, N. Jansen, A. Karsenty, W. Liang, A. Morel, P. Newton, A-M. Sales, A. Satwika, B. Schaap, C. Seyller ,V. Silviana and G. Vaillant. 2020. *ID-RECCO, International Database on REDD+ Projects and Programs: Linking Economics, Carbon and Communities*. Version 4.0. http://www.reddprojectsdatabase.org

Sonter, L.J., D. Herrera, D.J.Barrett, G.L. Galford, C.J. Moran and B.S. Soares-Filho. 2017. 'Mining drives extensive deforestation in the Brazilian Amazon'. *Nature Communications* **8** (1): 1–7.

Steward, J.H. (ed.). 1946–1949. Handbook of South American Indians, *Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology,* Bulletin 143, Washington DC, US Government Printing Office.

Vuletin, G.J. 2008. *Measuring the Informal Economy in Latin America and the Caribbean*, International Monetary Fund, IMF Working Paper WP/08/102.

West, T.A., J. Börner and P.M. Fearnside. 2019. 'Climatic benefits from the 2006–2017 avoided deforestation in Amazonian Brazil'. *Frontiers in Forests and Global Change* 2: 1–11.

Notas do capítulo 1

1. Killeen T.J., 2007. *A Perfect Storm in Amazon Wilderness, Conservation and Development in the Context of the Initiative for the Integration of the Regional Infrastructure of South America* (IIRSA). Washington, D.C.: Conservation International.
2. Lovejoy, Thomas E. y Carlos Nobre. 2018. 'Amazon tipping point'. *Science Advances* 4(2): eaat2340.
3. Geist, H.J. y E.F. Lambin. 2001. What drives tropical deforestation. LUCC Report series, 4, p. 116.
4. Boucher, D., P. Elias, C. May-Tobin, K. Lininger, S. Roquemore y E. Saxon. 2011. *Root of the Problem: What's Driving Tropical Deforestation Today?* Cambridge, MA: Union of Concerned Scientists.
5. IFC-International Finance Corporation. 2012. *IFC Performance Standards on Environmental and Social Sustainability*. International Finance Corporation, The World Bank Group. https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/publications/publications_handbook_pps
6. Busch, J. y K. Ferretti-Gallon. 2017. 'What drives deforestation and what stops it? A meta-analysis'. *Review of Environmental Economics and Policy* 11(1): 3–23.
7. Khan Academy (9 junio 2020) The limitations of GDP, AP®/College Macroeconomics, https://www.khanacademy.org/economics-finance-domain/ap-macroeconomics
8. Vuletin, G.J. 2008. *Measuring the Informal Economy in Latin America and the Caribbean*, International Monetary Fund, IMF Working Paper WP/08/102.
9. IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatistica. 2017. Censo Agropecuario 2017, Tabela 6780 https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6780
10. IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatistica, Sistema de Contas Regionais – SCR. 2018. https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/2021-np-contas-regionais-do-brasil/9054-contas-regionais-do-brasil.html?=&t=resultados
11. Fay, M., L. Alberto Andres, C. Fox, U. Narloch, S. Straub y M. Slawson. 2017. *Rethinking Infrastructure in Latin America and the Caribbean: Spending Better to Achieve More*. The World Bank.
12. Sonter, L.J., D. Herrera, D.J.Barrett, G.L. Galford, C.J. Moran y B.S. Soares-Filho. 2017. 'Mining drives extensive deforestation in the Brazilian Amazon'. *Nature Communications* 8(1): 1-7.
13. Sierra Praeli, Y. (27 Oct. 2020) 'Menonitas en Perú: fiscalías de Loreto y Ucayali investigan deforestación de 2500 hectáreas en la Amazonía', Mongabay.com
14. Hemming, J. 1987. *Amazon Frontier: The Defeat of the Brazilian Indians*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
15. Shelton, D., A. Vaz, B. Huertas-Castillo, C. Camacho Nassar, L.J. Bello C. Colleoni, J. Proaño y D. Mahecha (eds). 2013. *Indigenous Peoples in Voluntary Isolation and Initial Contact*. Copenhagen and Madrid: International Work Group for Indigenous Affairs (IWGIA) and Instituto de Promoción Estudios Sociales (IPES).

16. Steward, J.H. (ed.). 1946–1949. *Handbook of South American Indians*, Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology, Bulletin 143, Washington DC, US Government Printing Office.
17. Ethnologue.com. Languages of the World. https://www.ethnologue.com/country/GY/maps (28 Dec 2019).
18. West, T.A., J. Börner y P.M. Fearnside. 2019. 'Climatic benefits from the 2006–2017 avoided deforestation in Amazonían Brasil'. *Frontiers in Forests and Global Change* 2:1–11.
19. Angelsen, A., C. Martius, V. De Sy, A.E. Duchelle, A.M. Larson y T.T. Pham. 2018. *Transforming REDD+: Lessons and New Directions*. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR).
20. *The Guardian* (16 Aug. 2019) 'Norway halts Amazon fund donation in dispute with Brasil', https://www.theguardian.com/world/2019/aug/16/norway-halts-amazon-fund-donation-dispute-brazil-deforestation-jair-bolsonaro
21. Simonet, G., A. Agrawal, S. Atmadja, F. Bénédet, M. Cromberg, C. de Perthuis, D. Haggard, N. Jansen, A. Karsenty, W. Liang, A. Morel, P. Newton, A-M. Sales, A. Satwika, B. Schaap, C. Seyller ,V. Silviana y G. Vaillant. 2020. *ID-RECCO, International Database on REDD+ Projects and Programs: Linking Economics, Carbon and Communities*. Version 4.0. http://www.reddprojectsdatabase.org
22. HSCCC-House Select Committee on the Climate Crisis (1 Jul. 2020) *The Solving the Climate Crisis: The Congressional Action Plan for Clean Economy and a Healthy, Resilient and Just America*. https://climatecrisis.house.gov/report
23. CLC-Climate Leadership Council (17 Jan. 2019) Economists' Statement on Carbon Dividends, as appeared in The Wall Street journal https://clcouncil.org/economists-statement/
24. ProPublica (22 May 2019) An even more Inconvenient Truth. https://features.propublica.org/brazil-carbon-offsets/inconvenient-truth-carbon-credits-dont-work-deforestation-redd-acre-cambodia/
25. **Fontes de informação para o Quadro 1.2 Cobertura florestal original e deflorestação nas jurisdições da Amazônia:**

    Bolivia: Deforestación en el Estado Plurinacional de Bolivia. 2016-2017, (10 Jan 2021) Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra, Ministro de Medio Ambiente y Agua. Disponible en: http://www.abt.gob.bo/images/stories/Transparencia/InformesAnuales/memorias-2016-2017/Memoria_Deforestacion_2016_2017_opt.pdf

    Brasil: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (10 Jan 2021) Coordenação Geral de Observação da Terra. Programa de Monitoramento de Amazônia e demais Biomas. Desmatamento – Amazônia Legal. Disponible en: http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/downloads/

    Colômbia: Sistema de Monitoreo de Bosqiues y Carbonio (10 Jan 2021) Reportes de Bosque Natural. Disponible en: http://smbyc.ideam.gov.co/MonitoreoBC-WEB/reg/indexLogOn.jsp

    Equador: Ministerio del Ambiente. 2012. Línea Base de Deforestación del Ecuador Continental, Quito-Ecuador. Disponible en: http://sociobosque.ambiente.gob.ec/files/Folleto%20mapa-parte1.pdf

Guyana: Guyana Forestry Commission 2017. Guyana REDD+ Monitoring Reporting & Verification System (MRVS), Year 7 Summary Report. Disponible en: https://www.forestry.gov.gy/wp-content/uploads/2018/11/MRVS-Summary-Report-Year-7_November-2018_Final.pdf

Peru: Geobosques (10 Jan 2021) Plataforma de Monitoreo de Cambios sobre la Cobertura de los Bosques. Disponible en: http://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/index.php

Suriname: GONINI (10 Jan 2021) , National Land Monitoring System of Suriname http://gonini.org

Global Land Analysis and Discovery – GLAD (10 Jan 2021) Laboratory in the Department of Geographical Sciences. Disponible en: https://glad.umd.edu/gladmaps/globalmap.php

RAISG, 2015. Deforestation in the Amazonia (1970-2013). 48 pages. Disponible en: https://www.raisg.socioambiental.org

26. Os hydrosheds numerados na Figura 1.4 são os seguintes: (1) Estuário e Drenagem Costeira do Amazonas, (2) Amazônia no Escudo da Guiana, (3) Amazonas Alto Andes, (4) Solimões - Amazonas, (5) Essequibo, (6) Guaporé - Itenez, (7) Guianas, (8) Madeira no Escudo Brasileiro, (9) Piemonte Mamoré - Madre de Dios, (10) Delta e Drenagem Costeira do Orinoco, (14) Orinoco Alto Andes, (13) Planície do Orinoco, (12) Piemonte do Orinoco, (15) Rio Negro, (16) Tapajós - Juruena, (17) Tocantins - Araguaia, (18) Piemonte Ucayali - Urubamba, (19) Piemonte Amazônia Ocidental, (20) Xingu. ; Fuente: B. Lehner y G. Grill. 2013. *Hydrological Processes* 27 (15): 2171-2186; Land cover data-ESA. Land Cover CCI Product User Guide Version 2. Tech. Rep. 2017.

27. Fontes de Informação da Figura 1.5 O PIB da Pan Amazônia estratificado por jurisdição política e setor:

Bolivia: Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural (MDPyEP) (10 Jan 2021) Bolivia: Producto Interno Bruto, Según Actividad Económica. Disponible en: https://siip.produccion.gob.bo/repSIIP2/formPib.php#!

Brazil: IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatistica (10 Jan 2021) Sistema de Contas Regionais-SCR. Disponible en: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/2021-np-contas-regionais-do-brasil/

Colombia: DANE-Dirección Nacional de Estadística (10 Jan 2021) Estadísticas por tema, Cuentas nacionales, Cuentas nacionales departamentales: PIB por departamento. Disponible en: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales

Ecuador, Banco Central del Ecuador (10 Jan 2021) Producto Interno Bruto, Cuentas Provinciales 2007-2019. Disponible en: https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorReal/CuentasProvinciales/Indice.htm

French Guiana: IDEOm Institut d'Émission des Départements d'Outre-Mer (10 Jan 2021). Disponible en: https://www.iedom.fr/IMG/pdf/tableau_de_bord_des_outre-mer___edition_2019_vf.pdf

Guyana: PSC, Private Sector Commission of Guyana (10 Jan 2021). Disponible en: http://psc.org.gy/resources.html#

Peru: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, (10 Jan 2021) Producto Bruto Interno Por Departamentos. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/producto-bruto-interno-por-departamentos-9089/

Suriname: Genetral Bureau of Statistics (10 Jan 2021) Gross domestic product. Disponible en: https://statistics-suriname.org/en/gross-domestic-product/

28. **Fontes de informação para a Tabela 1.3 As populações étnicas da Pan Amazônia:**

Bolivia: Centro de Documentación e Información Bolivia-CEDIB (10 Jan 2021). Disponible en: https://www.cedib.org/wp-content/uploads/2013/08/Tabla-Poblacion-Indigena1.pdf

Brasil: FUNAI, Distribuição Espacial da População Indígena. 2018.Distribuição Espacial da População Indígena. Disponible en: http://www.funai.gov.br/arquivos/conteudo/ascom/2013/img/12-Dez/encarte_censo_indigena_02%20B.pdf

Instituto Socioambiental, Quadro geral dos povos (10 Jan 2021) Quadro geral dos povos. Disponible en: https://pib.socioambiental.org/pt/Quadro_Geral_dos_Povos

Colombia: Organización Naciomal de Indígena de Colombia – ONIC (10 Jan 2021) Pueblos Indígenas de Colombia. Disponible en: https://www.onic.org.co/pueblos

Ecuador: El Instituto Nacional de Estadística y Censos-INEC (10 Jan 2021) Población que se autoidentificó indígena, según provincia de empadronamiento, nacionalidad o pueblo indígena al que pertenece y sexo, CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA (CPV-2010, https://www.ecuadorencifras.gob.ec/?s=indigena)

Guyana. Ministry of Indigenous Affairs (10 Jan 2021) Amerindian Land Titling (Alt) Project. Disponible en: https://moipa.gov.gy/indigenous-villages/

Perú: Ministerio de Cultura, (10 Jan 2021) Base de datos de Pueblos Indígenas u Originarios-BDPI, Lista de pueblos indígenas u originarios. Disponible en: https://bdpi.cultura.gob.pe/pueblos-indigenas

Venezuela: Censo Nacional 2001: Pueblos Indígenas según Declaracióncensos nacionales (from Allais, M.L. 2004. Población Indígena De Venezuela Según Los Censos Oficiales, II Encuentro Nacional de Demógrafos. Disponible en: https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/La%20poblaci%C3%B3n%20ind%C3%ADgena%20de%20Venezuela%20seg%C3%BAn%20los%20censos%20nacionales.pdf ; Ethnologue, Languages of the World, 23rd Edition. Disponible en: https://www.ethnologue.com/; INWGIA -International Work Group for Indigenous Affairs. Disponible en: https://www.iwgia.org/en/indigenous-world.html; RAISG - Rede Amazônica de Informação Socioambiental, Cartogtaphics Data. Disponible en: https://www.amazoníasocioambiental.org/en/maps/#!/download