



INSTITUTO IGARAPÉ
a think and do tank

AE
59

ARTIGO ESTRATÉGICO 59

NOVEMBRO 2022



INVENTÁRIO DE DADOS SOBRE AS ATIVIDADES ECONÔMICAS E O DESMATAMENTO NA BACIA AMAZÔNICA

Sumário

Introdução	1
Inventário e fontes de bases de dados	2
1. Desmatamento.....	2
1.1 Cobertura do solo por floresta e mudança florestal.....	2
1.2 Sistemas de alerta precoce de desmatamento	4
1.3 Mudança no uso do solo e registros de terras rurais.....	5
1.4 Degradação do solo	7
2. Emissões de GEE.....	8
3. Atividades econômicas.....	9
3.1 Pecuária	9
3.1.1 Pesquisas sobre pecuária e subprodutos.....	9
3.2 Censos e pesquisas	11
3.3 Agricultura	12
3.3.1 Produção agrícola.....	12
3.3.2 Fronteira agrícola.....	13
Conclusão	14
Anexos: Informações de Bases de Dados	16
Referências	24

INVENTÁRIO DE DADOS SOBRE AS ATIVIDADES ECONÔMICAS E O DESMATAMENTO NA BACIA AMAZÔNICA

Introdução

A saúde das florestas do planeta tem atraído a atenção mundial à medida que governos, empresas e grupos filantrópicos se voltam para os biomas naturais, a fim de diminuir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) e reverter os efeitos do aquecimento global. No centro dessa discussão está a ameaça de desmatamento da floresta tropical da Amazônia, uma área que se estende por cerca de sete milhões de quilômetros quadrados. Apesar disso, grande parte do debate sobre o assunto ainda é superficial. A elevada taxa de desmatamento ilegal da Amazônia é apenas um aspecto dos amplos esforços internacionais para monitorar a saúde das florestas (Valdiones, 2021). Nesta nota técnica, evidenciamos uma série de fatores interrelacionados que ameaçam a Amazônia e comprometem ainda mais o papel da maior floresta tropical do mundo como crucial para a agenda climática.

Há um interesse cada vez maior entre os países localizados na Bacia Amazônica — e parceiros internacionais — em levantar informações confiáveis e abrangentes para prevenir e reverter o desmatamento e para restaurar as florestas e a biodiversidade. Inúmeros esforços amparados por dados para monitorar a floresta e medir os impactos

de determinadas atividades econômicas na região já estão em andamento. Apesar do entusiasmo pela utilização de satélites e drones para mapear o desmatamento e a degradação florestal, a disponibilidade e a acessibilidade de dados intersetoriais e transnacionais são desiguais e, muitas vezes, escassas. O monitoramento e o mapeamento precisos da flora e da fauna amazônicas começam com a obtenção de dados de qualidade, essenciais para uma gestão responsável de um dos biomas tropicais mais importantes do mundo.

Esta nota técnica fornece uma análise comparativa e abrangente de fontes de dados sobre o desmatamento (perda de cobertura florestal e degradação da terra) e sobre emissões de GEE no Brasil, na Colômbia e no Peru. Também avalia os dados disponíveis sobre como a pecuária e o desenvolvimento da agricultura estão invadindo a floresta. Apesar de identificar que ainda há muito a avançar, o documento destaca a existência de importantes bancos de dados e indicadores na temática. Analisados em conjunto, os dados dos três países permitem uma visão das atividades econômicas que estão pressionando a fronteira agrícola para os territórios amazônicos, comprometendo os esforços de conservação.

Para que possam deter as atividades criminosas indutoras do desmatamento, autoridades públicas e entes privados precisam traçar um diagnóstico claro sobre a espécie, a abrangência, a atualidade e a qualidade dos dados disponíveis. Isso porque o acesso à informações precisas e detalhadas pode qualificar os esforços para medir o impacto das atividades econômicas no desmatamento, na degradação e nas emissões¹ de GEE da Amazônia. Esta nota técnica concentra-se, especificamente, nos dois setores econômicos que tem sido mais prejudiciais para o bioma amazônico: a pecuária e a agricultura². Ela apresenta um inventário preliminar de 55 conjuntos de dados produzidos por instituições públicas, privadas e do terceiro setor. A primeira seção fornece uma visão geral dos bancos de dados de código aberto sobre desmatamento e emissões de gases de efeito estufa nos três países, considerando a disponibilidade de dados em termos de abrangência geográfica, temporal e acesso público para download. A segunda seção fornece um inventário de dados, especificamente sobre a pecuária e a agricultura. Por fim, apresenta uma breve conclusão.

Inventário de fontes e base de dados

Múltiplos fatores são responsáveis por provocar mudanças nos padrões de uso da terra na Bacia Amazônica. Esta nota visa a identificar fontes de dados para dois fenômenos específicos: alterações na cobertura do solo e emissões de GEE. Também considera setores essenciais que aceleram o desmatamento, a pecuária e a agricultura. Para tanto, o enfoque recairá sobre fontes de dados do Brasil, da Colômbia e do Peru, levando em consideração a abrangência geográfica e o nível de detalhamento dessas fontes, assim como a frequência e a periodicidade da coleta e disponibilização destes dados. O Anexo 1 apresenta um resumo das informações disponíveis, dados de cobertura geográfica, recorte temporal e disponibilidade de arquivos para download de cada um dos três países.

1. Desmatamento

1.1 Cobertura do solo por floresta e mudança florestal

A perda de vegetação é o indicador mais comum e mais utilizado para acompanhar a saúde das florestas e as condições ambientais. Essa métrica está listada nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU como indicador 15.1.1

¹ Este é um artigo descritivo que visa a propor uma hipótese preliminar e apresentar indicadores básicos para melhor compreensão de como as atividades econômicas impactam a Amazônia. Não procura desenvolver modelos estatísticos que estabeleçam as principais causas do desmatamento e das emissões de GEE.

² A tipologia de crimes ambientais relacionada à atividades econômicas e humanas proposta pelo Instituto Igarapé inclui propriedade rural, agricultura, pecuária, silvicultura, energia, mineração, comércio de animais silvestres, serviços públicos e infraestrutura.

(LandPortal, 2022)³. A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) é responsável pelo monitoramento desse indicador em escala global e propõe categorias padronizadas como parte da Avaliação Global dos Recursos Florestais. Os relatórios preparados pelos respectivos governos e o sensoriamento remoto conduzido pela FAO, junto aos pontos focais nacionais e parceiros regionais, fornecem estimativas até 2020.

A FAO define floresta como “terreno medindo mais de 0,5 hectare com árvores maiores do que 5 metros de altura e cobertura de copa superior a 10% ou com árvores capazes de alcançar esses parâmetros *in situ*”. A definição não inclui área que esteja “predominantemente sob uso agrícola ou urbano”. A área terrestre, por sua vez, é definida como a “a área do país que não engloba águas interiores e águas costeiras”⁴. Essa informação é utilizada para o cálculo de alterações na cobertura do solo e das taxas de desmatamento.

No Brasil, estão disponíveis pelo menos quatro fontes de dados sobre a ocupação do solo. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) fornece informações detalhadas, porém com um atraso de quatro anos (2018). O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) é outra importante fonte de dados sobre a cobertura do solo e as taxas de desmatamento, publicando dados de satélite, mas com um ano de atraso. Uma fonte de dados alternativa e mais atualizada é a MapBiomas, rede colaborativa sem fins lucrativos que fornece imagem mais nítida, aproveitando dados de satélites com uma escala de resolução de 1:1.000.000. Outras fontes brasileiras fornecem arquivos de shapefiles para download com informações detalhadas.

Na Colômbia, o Instituto de Hidrologia, Meteorologia e Estudos Ambientais (IDEAM) monitora a cobertura do solo e as taxas de desmatamento, embora com um atraso de dois anos. O site possui muitos links desatualizados, sendo que os arquivos mais recentes foram disponibilizados apenas por meios de solicitação. A nível regional, o Instituto Amazônico de Investigações Científicas (SINCHI) gerencia o Sistema de Informação Ambiental Territorial da Amazônia Colombiana (SIAT-AC) e fornece informações sobre a cobertura do solo em escala de 1:100.000, com uso de informações do satélite Landsat até 2020. O SIAT-AC também fornece mapas de alterações florestais até 2020 (preservação, recuperação, desmatamento e outras mudança na cobertura).

O Peru também enfrenta o problema de dados desatualizados. As informações mais atualizadas divulgadas pelo Ministério do Meio Ambiente (MINAM) são de 2018. Uma fonte de dados alternativa provém do consórcio liderado pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Terra i, que publica dados de satélites georreferenciados com 250 m de resolução com atraso de três meses.

Ao todo, os três países possuem inúmeras organizações e metodologias envolvidas na medição e no monitoramento da cobertura terrestre. Agências governamentais, grupos universitários e organizações da sociedade civil obtêm dados de cobertura florestal e vegetal através de tecnologias de sensoriamento remoto do LANDSAT, enquanto projetos regionais e globais acessam informações de fornecedores de imagens de satélite, tais como DigitalGlobe (Maxar)⁵, Planet⁶ e Sentinel⁷.

3 A fórmula oficial utilizada pela ONU para calcular a porcentagem da superfície florestal de um determinado ano corresponde à superfície florestal dividida pela superfície terrestre, multiplicada por 100.

4 Ver FAO, indicador 15.1.1. – superfície florestal como porcentagem da superfície terrestre total.

5 <https://www.maxar.com/products/satellite-imagery>

6 <https://www.planet.com/markets/forestry/>

7 <https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/thematic-areas/land-monitoring>

Um desafio comum destacado nesta nota técnica é o período significativo de dois a quatro anos de atraso entre o momento em que agências governamentais — como o IBGE para o Brasil, a IDEAM para a Colômbia e o MINAM para o Peru — recolhem dados nacionais sobre cobertura do solo e desmatamento e divulgam ao público os resultados oficiais consolidados. Em razão da falta de dados detalhados e passíveis de comparação sobre a cobertura do solo e o desmatamento em toda a região, as organizações da sociedade civil desenvolveram ferramentas para fornecer informações relevantes de forma mais atualizada e precisa. Por exemplo, a *Global Land Analysis and Discovery* (GLAD) da Universidade de Maryland e o *Monitoring of the Andean Amazon Project* (MAAP) da ONG Amazon Conservation Association, aplicam ferramentas de sensoriamento remoto para identificar potenciais causas de perda florestal em tempo quase real. Ambas as entidades provaram que podem fornecer informações mais rápidas, mais baratas e mais precisas do que os órgãos oficiais.

Projetos regionais como o Terra-i Peru, MAAP e a Rede Amazônica de Informação Socioambiental Georreferenciada (RAISG), junto a esforços globais como o GLAD e o Global Forest Watch, oferecem bases e visualizações de dados de fácil utilização, com informações específicas sobre cobertura do solo e alterações florestais. Essas iniciativas da sociedade civil exploram principalmente sistemas de satélites e são capazes de produzir informações essenciais para a compreensão das causas e dos impactos das mudanças florestais.

1.2 Sistemas de alerta precoce de desmatamento

As agências nacionais dos três países estão investindo nos sistemas para que se tornem mais ágeis e flexíveis de forma a identificarem e mapearem em tempo real as mudanças no uso do solo, incluindo o desmatamento. Os sistemas de alerta precoce utilizam tecnologia de ponta para analisar imagens de satélite sob demanda, com capacidade de identificar até mesmo alterações sutis na cobertura florestal. Esses sistemas são, talvez, as ferramentas mais rápidas e eficazes para detectar e combater alterações florestais. Os mesmos estão programados para enviar alertas para autoridades policiais, comunidades indígenas e outros atores nas áreas afetadas ao identificar qualquer sinal de desmatamento (Global Forest Watch, 2018).

Também fornecem informações complementares para projetos independentes em escala regional e global. Um exemplo são os alertas “hotspot” do MAAP que mostram os riscos de desmatamento em áreas específicas, assim como possíveis fatores de desmatamento. Brasil e Peru disponibilizam informações pontuais para download, bem como plataformas de visualização de dados. Embora o IDEAM da Colômbia afirme que as publicações de seus boletins de alerta precoce ocorram semanalmente, o relatório mais atualizado disponível é de março de 2021 (o website ficou fora do ar em março de 2022.) A frequência da publicação de boletins de aviso precoce torna o sistema um recurso estratégico para que as agências reguladoras e de fiscalização, bem como outros atores relevantes, possam ter um diagnóstico da situação e agir rapidamente nos casos de necessidade.

É importante considerar que os sistemas de alerta precoce são concebidos para dar prioridade a respostas institucionais dos governos. Os relatórios e as informações pontuais que esses sistemas fornecem são muito importantes para complementar o processo de cartografia da cobertura terrestre e das alterações do uso do solo. Todos os três países desenvolveram bancos de dados consistentes que permitem acessar e baixar informações relevantes.

No Brasil, por exemplo, o INPE opera o sistema DETER, que gera alertas diários sobre derrubadas de árvores, degradação florestal e extração de madeira na floresta amazônica. Trata-se de informação pública, divulgada com atraso de duas semanas, em âmbito municipal e federal. A informação, apresentada em mapas interativos e shapefiles, está disponível para download.

Enquanto isso, a iniciativa de monitoramento florestal e de carbono da Colômbia (SMBByC) também dispõe de um sistema de Alerta Precoce de Desmatamento (AT-D), que processa imagens de satélite de baixa resolução para identificar perdas de cobertura florestal natural. O Instituto Nacional do Meio Ambiente, IDEAM, também rastreia “hotspots” e emite semanalmente alertas de desmatamento em todo o país. Mapas e relatórios detalhados são fornecidos pelo IDEAM, embora o mais atual seja o de março de 2022.⁸

No Peru, o MINAM desenvolveu um serviço de alerta antecipado que funciona em tempo quase real e produz relatórios semanais que estão disponíveis para download. Esse sistema aproveita a tecnologia LANDSAT e pode detectar até 10% de perda de cobertura florestal dentro de um pixel. A perda detectada inclui desmatamento devido à

expansão agrícola, mineração ilegal, abertura de estradas, exploração madeireira e perda de florestas naturais causada por ventos fortes e deslizamentos de terra em áreas íngremes de montanhas.

1.3 Mudança no uso do solo e registros de terras rurais

A compreensão da alteração do uso do solo e os dados essenciais fornecidos pelos sistemas de informações ambientais são fundamentais para destrinchar as dinâmicas do uso do solo agrícola e da urbanização. Muitas das bases de dados disponíveis sobre a ocupação do solo também fornecem informações sobre a forma como a terra é utilizada. Durante décadas, tecnologias de sensoriamento remoto ajudaram a monitorar as mudanças no uso do solo produzidas pela atividade humana. Mais recentemente, as imagens de satélite ampliaram a capacidade de monitorar a degradação da terra, o desmatamento, a poluição e o abandono da terra agrícola, bem como o desenvolvimento e a transformação das áreas urbanas.⁹ A análise dessa informação, juntamente com dados sobre a expansão de atividades econômicas, como a pecuária e a agricultura, pode fornecer um diagnóstico importante sobre os danos ambientais que essas indústrias provocam na floresta amazônica.

Enquanto informações oficiais sobre a cobertura do solo estão frequentemente desatualizadas, em algumas situações com dados de dez anos atrás, outras ferramentas tecnológicas podem ser mobilizadas para revelar mudanças no uso do solo. Por exemplo, imagens de satélite permitem que analistas identifiquem desmatamento e fatores de risco por meio da sobreposição de dados geoespaciais sobre alterações da cobertura

8 Até a finalização da redação deste relatório (julho de 2022), a página de alertas precoces de desmatamento do IDEAM estava indisponível, não permitindo a identificação da AT-D mais atualizada. Após uma requisição, fomos informados de que a AT-D para 2021-22 está em andamento e seria publicada “em breve”.

9 Liang, S. et al. “Land Cover and Land Use Changes.” *Advanced Remote Sensing* (2012). <<https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/land-use-change>>. Ver também: “Land Use.” EPA [23/11/21]. <<https://www.epa.gov/report-environment/land-use>>.

do solo. Mais recentemente, os países fizeram progressos significativos no desenvolvimento e na atualização dos registros fundiários rurais, com informação detalhada, sobre a exploração agrícola, propriedade, limites e uso real da terra. Isso inclui informações sobre áreas de conservação e reservas indígenas. Os registros rurais também mostraram como a dimensão da propriedade pode ser um indicador de concentração de terra e como a pecuária extensiva e a agricultura podem servir como precursores de mudanças do solo.

No Brasil, IBGE e MapBiomas introduziram informações sobre cobertura do solo nos seus relatórios anuais. O banco de dados do IBGE (até 2018) sobre o uso do solo — examinada com mais atenção na parte final deste trabalho — também analisa o uso do solo por meio de inúmeras classificações: “urbana”, “agrícola”, “manejo de pastagens”, “florestal”, entre outras. O MapBiomas analisa, até 2020, áreas florestais, áreas naturais não florestais, terras agrícolas, terras sem vegetação e cobertas por água. O projeto TerraClass, desenvolvido e implementado pelo Centro Regional da Amazônia (CRA) em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), utiliza técnicas de sensoriamento remoto e de geoprocessamento em conjunto com dados do PRODES (Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia por Satélites) para monitorar o desmatamento da Amazônia e mapear as alterações na cobertura florestal e no uso da terra na região. O projeto acompanha a cultura agrícola perene e temporária, corpos de água, mineração, pastos cultivados, silvicultura, área urbanizada, vegetação natural e não florestal.

Na Colômbia, o IDEAM mede a alteração do uso do solo pelo cálculo da quota do território nacional que abriga diferentes tipos de terra, tais como povoamentos, agricultura, florestas, áreas seminaturais, áreas pantanosas e corpos de água. Apesar disso, o registro do Instituto está muito desatualizado e inclui apenas informações oficiais até 2012. Um levantamento cadastral de terrenos

polivalentes (2021), descrito mais à frente nesta seção, é importante para manter os dados sobre o uso do solo atualizados. Além disso, o Sistema de Monitoramento de Carbono (CMS) da NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) acompanhou as mudanças na cobertura terrestre na Amazônia colombiana entre 2001 e 2016. Os tipos de cobertura do solo contabilizados nos seus registros incluem florestas, prados naturais, áreas urbanas, pastagens, florestas secundárias, água e superfícies altamente refletoras. Para a região amazônica na Colômbia, o SINCHI fornece mapas de “paisagens agrícolas” da área transformada pela agricultura e pecuária na região (dados até 2020).

No Peru, o MINAM também monitora terras de acordo com o tipo específico de cobertura, incluindo florestas, agricultura, pradarias, pântanos e povoações; no entanto as últimas informações oficiais dos arquivos vão apenas até 2016. Grupos regionais e internacionais — como o MAAP — têm se esforçado cada vez mais para providenciar uma alternativa à medição das variações de uso do solo, utilizando tecnologias baseadas em satélite, inclusive no Peru. Essas ferramentas permitem aos analistas monitorar a cobertura terrestre e identificar os terrenos utilizados, empregando algoritmos avançados.

Muitos desses mecanismos apontam para as causas de desmatamento, identificando atividades como a extração de ouro, o cultivo do óleo de palma e do cacau, a exploração de terras e o desenvolvimento de infraestruturas. Apesar dos dados estarem frequentemente desatualizados, esses três países fizeram progressos recentes no desenvolvimento de uma importante fonte de informação: dados cadastrais detalhados contendo informações sobre propriedade, limites e utilização efetiva da área rural, incluindo também áreas de conservação e reservas indígenas.

No Brasil, o Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (SINIMA) é a entidade responsável pela gestão das informações oficiais sobre esse setor, integrando vários conjuntos de dados e sistemas de informação. O Cadastro Ambiental Rural (CAR) é a peça central desses sistemas. O CAR contém registros eletrônicos de propriedades rurais em escala nacional e permite aos gestores políticos e ao público em geral monitorar as propriedades para uso do solo, inclusive a integridade das Áreas de Preservação Permanente, terrenos de uso restrito, reservas legais, florestas e outras formas de vegetação nativa e áreas rurais consolidadas.¹⁰ Esses dados podem ser utilizados para melhorar a regulamentação, o monitoramento, o planejamento ambiental e econômico e os esforços para prevenir o desmatamento. Ao cruzar dados do CAR com informações do censo agropecuário, instituições como a Embrapa poderiam mapear a evolução do uso do solo e analisar suas implicações no que diz respeito à degradação ambiental.

O governo colombiano conta com o Cadastro Multipropósito do Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) para monitorar o uso do solo para agricultura, pecuária, desenvolvimento urbano, parques urbanos, entre outras atividades econômicas. O levantamento contém informações sobre parques nacionais, áreas protegidas e delimitação de propriedades rurais. Os dados georreferenciados no âmbito da propriedade rural estão disponíveis para download. O Cadastro Multipropósito, lançado em 2021 (com atualização prevista de 5 em 5 anos), é uma das mais importantes fontes sobre o uso do solo, da propriedade rural e de muitas variáveis socioambientais do país. O IGAC desenvolveu projetos para fornecer mapas de classificação de terras de acordo com seus possíveis usos e prováveis conflitos, que revelam detalhes da discrepância entre

o uso que as populações fazem do ambiente natural atualmente e o uso que este deve ter de acordo com suas potencialidades e restrições ambientais, ecológicas, culturais, sociais e econômicas.

No Peru, a Direção Geral de Saneamento da Propriedade Agrária e Cadastro Rural do MIDAGRI (Ministério do Desenvolvimento Agrícola e de Irrigação) centralizou o Registro Rural com informações sobre títulos de terras agrícolas e de propriedades de populações rurais e grupos autóctones. Está disponível uma poderosa ferramenta de visualização que contribui para o acesso à informação por meio de um serviço WMS que permite o download dos arquivos shapefiles.

A maioria dos países fornece dados oficiais sobre a utilização da terra anualmente. Felizmente, os três países em análise possuem dados não oficiais, produzidos por iniciativas da sociedade civil, que permitem uma visão atualizada sobre os registros de propriedade rural e informações cadastrais. A manutenção da informação atualizada sobre o uso da terra é essencial para a manutenção do registro dos diferentes setores econômicos e para a gestão de seus potenciais impactos transnacionais. Os registros fundiários são as fontes mais importantes sobre propriedade, uso da terra e delimitação de áreas protegidas.

1.4 Degradação do solo

Uma das razões mais importantes para acompanhar as mudanças na cobertura e no uso do solo é avaliar o impacto da sua degradação, que pode ser resultado de causas naturais, como a erosão, como também provocada pela atividade humana, como a poluição. Nos três países em análise, o pastoreio do gado causa impactos ambientais negativos consideráveis, incluindo

10 O Código Florestal Brasileiro de 2012 define essas áreas como tendo sido colonizadas e ocupadas por seres humanos antes de 22 de julho de 2008. Dentro de uma determinada Área de Preservação Permanente, a agrofloresta, o ecoturismo e o turismo rural são permitidos apenas em áreas consolidadas. (Presidência da República – Casa Civil, 2012).

a erosão e a compactação do solo. Esse é especialmente o caso da agricultura comercial que requer o uso intensivo de fertilizantes e pesticidas, que resulta na corrosão do solo, levando à queda de produtividade e redução da retenção de águas subterrâneas com o passar do tempo (Mongabay, 2017). Tais atividades são particularmente preocupantes nos solos frágeis da Bacia Amazônica. Mesmo quando os conjuntos de dados não permitem detectar a presença de gado ou a perda de cobertura do solo, uma sobreposição de dados sobre a degradação do solo e da população bovina poderia evidenciar os impactos do setor agropecuário.

Todos os três países mantêm registros do tipo e da qualidade do solo. Embora nem sempre estejam atualizados, esses registros podem incluir indicadores importantes, por exemplo, a estrutura natural dos componentes do solo e como ela altera sua função. O Brasil, utiliza o banco de dados GeolInfo, da Embrapa, a Colômbia, o IDEAM se vale do Programa de Monitoramento e Rastreamento da Degradação do Solo, enquanto o Peru se baseia em dados do MINAM, que utiliza imagens do Modi e do LANDSAT. O Sistema de Informação Ambiental Territorial da Amazônia Colombiana (SIAT-AC), da Colômbia, permite a visualização em camadas da degradação florestal de 2000-2020.

O maior desafio está em identificar métricas comuns utilizada ao longo do tempo aplicadas aos três países. Apesar de não haver indicadores comuns nos três países, os listados aqui têm o potencial de identificar tendências na fronteira agrícola e fornecer um olhar mais acurado sobre como a expansão da produção agrícola invade a floresta. À medida que a terra se degrada, agricultores e pecuaristas avançam, expandindo a fronteira. O acompanhamento dessa tendência requer uma fonte de dados que possa ser monitorada remotamente, em vez de medições que exigem presença em campo. Por enquanto, esses esforços ainda estão em andamento.

2. Emissões de GEE

Os levantamentos de emissões de GEE tornaram-se parte integrante do Acordo de Paris de 2015, exigindo que empresas, cidades, estados e países medissem o progresso do cumprimento das metas de redução de emissões. Um inventário nacional de GEE fornece um retrato das atividades humanas que causam emissões e daquelas que contribuem para a sua redução. Seguindo normas internacionais, os levantamentos nacionais estimam emissões para cinco setores: energia, indústria, agropecuária, tratamento de recursos e alterações no uso do solo. O Brasil, a Colômbia e o Peru criaram pesquisas nacionais em conformidade com os protocolos do Acordo de Paris para normas globais de gases de efeito estufa.

No Brasil, a Lei n.º 12.187/2009 estabeleceu a Política Nacional sobre a Mudança do Clima (PNMC), que prevê um relatório anual de estimativas de emissões de GEE produzido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). O Brasil emitiu cinco relatórios anuais de emissões de GEE, sendo o último publicado em 2022, com informações referentes a 2020. Também apresentou quatro Relatórios de Atualização Bienal (BUR) da UNFCCC (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima), atualizados até 2020. Visualizações online e arquivos Excel sobre emissões de GEE estão disponíveis por setor, tipo de gás e estados. Além disso, o Observatório do Clima coordena o Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), que segue a metodologia e as diretrizes do IPCC e do MCTI para calcular emissões de localizações e de setores específicos do Brasil, com base em relatórios de dados governamentais, do setor privado e da sociedade civil. O sistema armazena informações que datam de 1970, embora os levantamentos de emissões de gases de efeito estufa abranjam o período de 1990 a 2020.

Na Colômbia, a última atualização do Levantamento Nacional de GEE está disponível nos Relatórios de Atualização Bienal (BUR) da UNFCCC versão 3, lançado em 2021 (IDEAM, Fundación Natura, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA; 2021). De acordo com normas e metodologias internacionais, o levantamento nacional reportou a quantidade de GEE emitida (equivalente CO₂) entre 1990-2018, bem como o valor total por setor, disponível apenas em relatório PDF e não havendo bases de dados disponíveis para download.

No Peru, o Inventário Nacional de Gases de Efeito Estufa (INFOCARBONO) foi estabelecido em 2014 pelo Ministério do Meio Ambiente, com objetivo de cumprir os compromissos assumidos pelo país com a assinatura da UNFCCC e do Protocolo de Quioto. No entanto, devido a atrasos significativos na comunicação das emissões, o levantamento mais recente do INFOCARBONO foi publicado em 2016. O relatório e os arquivos em Excel das emissões em todo o país, por setor, estão disponíveis para download. Até agora, o Peru publicou duas edições do Relatório de Atualização Bienal da UNFCCC, a mais recente em 2019, com dados de 2014.

Os balanços nacionais de gases de efeito estufa e outros levantamentos semelhantes são geralmente reportados a cada dois anos (para alguns setores econômicos essa frequência poderia ser considerada inadequada). Iniciativas internacionais desempenham hoje um papel fundamental no acompanhamento das tendências atuais das emissões de gases de efeito estufa. Por exemplo, o Projeto Carbono Global (GPO – *Global Carbon Project*) fornece a investigadores, governantes e ao público em geral um banco de dados confiável e padronizado de emissões de GEE em âmbitos nacional e local entre 1960 e 2020. Da mesma forma, a plataforma Climate Watch do World Resource Institute compila dados de várias fontes confiáveis (inclusive do GPO) para levantamentos de emissões de GEE em escala nacional e setorial.

3. Atividades econômicas

Existem vários indicadores que podem avaliar eficazmente a evolução da pecuária e da agricultura na Bacia Amazônica. Medindo o crescimento da pecuária e o movimento do gado ao longo do tempo, bem como a expansão das terras agrícolas, é possível obter uma imagem mais clara do impacto global desses setores sobre a região. Outros indicadores indiretos incluem a produção para consumo interno e exportação de carne, produtos lácteos e bens agrícolas essenciais, os quais impulsionam o mercado de consumo de massa e as mudanças no uso do solo. Além disso, os governantes poderiam dispor de ferramentas mais precisas para identificar o uso irregular da terra ao sobrepor mapas de florestas classificadas, áreas naturais e protegidas com áreas de pecuária extensiva e agricultura.

3.1 Pecuária

3.1.1 Pesquisas sobre pecuária e subprodutos

O Brasil disponibiliza, por meio da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) do IBGE, um inventário com informações discriminadas pelo número e tipo de animais, pela produção dos principais produtos primários da pecuária e pelo preço unitário médio anual. A pesquisa, disponível para download nos formatos Excel e ODS, é realizada anualmente (última atualização foi em 2020) em âmbito municipal.

No caso da Colômbia, a Federação Colombiana de Criadores de Gado (FEDEGAN) mantém o seu próprio levantamento anual de gado em âmbito municipal, disponível para download em arquivos Excel. Da mesma forma, o Instituto Colombiano Agropecuário (ICA) também mantém um censo anual que

rastreia o gado por espécie, município e estado de vacinação, entre outros fatores. Não conseguimos identificar um levantamento específico de gado no Peru (algumas informações estão disponíveis na seção de recenseamentos e de levantamentos abaixo) para a pecuária em pequena escala, embora dados mais completos de outros animais, como a alpaca, estejam disponíveis.

Para além da dimensão do efetivo bovino, o registro do número de animais abatidos poderia ajudar a dimensionar a abrangência e a evolução da indústria pecuária. A Pesquisa de Sacrifício de Gado (ESAG), realizada pelo Instituto Nacional de Estatística (DANE), e o relatório trimestral do IBGE (Pesquisa Trimestral do Abate de Animais), do Brasil, fornecem dados relevantes sobre as respectivas produções nacionais e os preços no setor. Todas as fontes estão atualizadas e disponíveis para download desagregadas em nível de microdados. O Instituto Igarapé não conseguiu identificar um levantamento equivalente no Peru, embora o Sistema Integrado de Estatística Agrária (SIEA) forneça informações sobre as principais espécies e subprodutos pecuários. Ainda assim, um quadro completo só está disponível até 2020, e relatórios PDF e tabelas Excel são atualizados com um atraso de três meses.

Outras variáveis relacionadas à rastreabilidade do gado são fundamentais para identificar a presença e a propagação da pecuária em áreas protegidas, que podem ser utilizadas como um indicador indireto para a grilagem de terra e o desmatamento. Infelizmente, esses dados normalmente não estão disponíveis para acesso público. Por exemplo, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA) opera o Sistema Brasileiro de Identificação Individual de Bovinos e Búfalos (SISBOV), concebido para registrar e monitorar a produção pecuária de modo a permitir o rastreamento individual. O sistema rastreia as vendas de gado desde as propriedades rurais até frigoríficos e mercados no exterior. Em 2021, uma lista completa dos usuários

registrados pelos fabricantes e importadores estava disponível em arquivo PDF, porém se encontra offline.

O potencial de valor dessa informação para rastrear crimes ambientais foi destacado por várias organizações, inclusive pela Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura. A Coalizão observa que o cruzamento de dados poderia trazer maior transparência à cadeia de abastecimento, garantindo uma potencial produção de carne bovina sem desmatamento ilegal. O mecanismo funcionaria pela integração de dados entre as autorizações de transporte de animais (GTA), a CAR, e os respectivos mecanismos legais que permitem sua validação conjunta. Esses requisitos não são novos; constituem protocolos de “acordos estabelecidos no âmbito do SISBOV e pelos TAC (*Terms of Adjustment of Conduct*) entre o MPF (Ministério Público Federal) e os processadores de carne que operam na Amazônia Legal, Brasil” (Coalizão Brasil, 2020).

A Colômbia e o Peru mantêm bases de dados semelhantes, mas não as disponibilizam ao público em geral. Apesar disso, esses bancos de informação são fundamentais para compreender a dinâmica da cadeia de carne bovina e potenciais fatores de desmatamento. No Peru, o Serviço Nacional de Saúde Agrária (SENASA) implementou recentemente o rastreamento dos matadouros (MINAGRI, 2020). Na Colômbia, o Sistema Nacional de Identificação e Informação de Bovinos (SINIGAN), do ICA, não está disponível para consulta pública. Outras fontes ainda poderiam ser exploradas para ajudar na identificação da cadeia de carne bovina, como os registros de vacinação do gado.

O Instituto Igarapé identificou outra fonte inovadora de informação para ajudar a rastrear os deslocamentos do gado em áreas protegidas. Essa medida foi utilizada pela EIA (2021) para a Colômbia e pela Bloomberg Magazine (2022) e pela Repórter Brasil (2021) para o Brasil como forma de

desvendar a dinâmica da “lavagem de gado”, rastreando a carne bovina proveniente de áreas desmatadas ilegalmente até as redes de supermercados. Informações sobre deslocamento de gado não estão disponíveis publicamente, mas podem ser requisitadas ao sistema ICA-SIGMA na Colômbia. Sistemas equivalentes estão disponíveis no Peru (Certificado Sanitário de Trânsito Interno de Bovinos, do SENASA) e no Brasil (Guia de Trânsito Animal – GTA –, do MAPA), embora não estejam disponíveis publicamente.

3.2 Censos e pesquisas

A fonte mais completa de informação sobre a atividade pecuária é o Censo Agropecuário Nacional, o qual cada país pode consultar para identificar o potencial e o uso da terra. Para os países em análise, os censos são as mais importantes fontes de dados sobre agricultura e pecuária, bem como sobre produtores nacionais. Apesar disso, os recenseamentos não estão atualizados; o último do Brasil foi lançado em 2017, o do Peru em 2012 e o da Colômbia em 2014. Assim, os dados disponíveis não consideram a evolução mais recente dos estoques e fluxos de gado e da produção.

No Brasil, o Censo Agropecuário do IBGE, realizado pela última vez em 2017, avalia o efetivo pecuário e a dimensão do rebanho em escala municipal, a aproximadamente cada cinco anos. Também mantém um registro dos estabelecimentos agrícolas e das últimas informações sobre títulos de propriedade e patrimônio dos proprietários de terra. A informação é publicada em uma plataforma interativa, com microdados completos disponíveis para download.

Na Colômbia, o Departamento Administrativo Nacional de Estatística (DANE) realiza o Censo Pecuário de forma intermitente. O último recenseamento do governo foi realizado em 2014, sendo que o anterior havia sido realizado apenas em 1970. A versão mais recente apresenta o número de cabeças de gado em cada estado, bem como o número de propriedades rurais e de tipos de animais em cada uma. O governo ainda irá anunciar uma data para a realização do próximo recenseamento. O Instituto Nacional de Estatística e Informática do Peru (INEI) realizou pela última vez o Censo Nacional Agropecuário (CENAGRO) em 2012, informando a quantidade de cabeças de gado tanto em relação à propriedade como em relação aos municípios.

Outra produção estatística, mais flexível, comum à região é a Pesquisa Nacional Agropecuária (ENA)¹¹, que analisa a área total da propriedade, a utilização do solo, a produção e o rendimento das principais culturas (tanto sazonais como permanentes) e das árvores frutíferas. A ENA mede também a área de pastagens e de florestas de cada propriedade, assim como a produção de leite e o inventário de cabeças de gado. Embora Colômbia e Peru afirmem que a produção destes dados se dá anualmente, ambos os países divulgaram pela última vez versões completas de seus levantamentos agrícolas nacionais, repletas de microdados, em 2019. Na Colômbia, está disponível para visualização online.

Em resumo, os três países fornecem informações abundantes sobre gado, abate e produção agrícola. O desafio está em que cada país mantenha um registro permanente da evolução e distribuição das múltiplas facetas da pecuária, incluindo levantamentos nacionais regulares e pesquisas trimestrais. O Peru está atrás da Colômbia e do Brasil no processamento e na divulgação de dados

¹¹ No Brasil, os produtos equivalentes são a Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) e o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA), incluídos em outras seções deste relatório.

atualizados, o que pode explicar a contribuição relativamente modesta que a agricultura e a pecuária dão ao PIB peruano. Dado o papel vital que as estatísticas nacionais desempenham na geração de informações econômicas, todos os países deveriam fazer esforços para compensar o atraso nos censos agrícolas nacionais com levantamentos de informações complementares.

Esta seção identificou uma série de bases de dados e de abordagens que podem ser acessadas, a fim de desenvolver métodos robustos de rastreamento, como certificados de origem, vacinações e circulação de gado. Embora não estejam disponíveis de forma ativa, as informações podem ser requisitadas nos canais oficiais (por exemplo, pedidos de acesso à informação) em todos os três países.

3.3 Agricultura

A distribuição e evolução do gado e de produtos relacionados mostram a extensão e o impacto da agropecuária na Amazônia. Essas atividades podem também gerar efeitos em cadeia, como a grilagem de terras e o desmatamento. Dado o impacto específico das plantações na região, devem ser consideradas bases de dados próprias de cada país, como o da soja no Brasil e o do óleo de palma na Colômbia e no Peru. Esses produtos têm sido associados, em diferentes graus, ao desmatamento e à degradação das florestas.

Para além dos sistemas de monitoramento regular da agricultura, os mapas de fronteiras agrícolas fornecem a área oficial de expansão das atividades agrícolas sobre o ambiente natural. Tanto Colômbia quanto Peru divulgaram recentemente projetos de monitoramento relevantes com informações rurais atualizadas; em comparação, as avaliações do Brasil baseiam-se em um banco de dados de 2003, o que configura uma lacuna de informações importante nesse emergente celeiro mundial.

3.3.1 Produção agrícola

Para os três países em análise, as bases de dados — como os censos agrícolas e os levantamentos citados anteriormente sobre a pecuária — incluem informações robustas sobre a agricultura e devem ser consideradas como um ponto de partida. Os censos são importantes base de dados, mas que devem ser complementados com pesquisas mais frequentes. Os três países têm sistemas específicos concebidos para acompanhar a evolução da agricultura, dos estoques e dos preços.

No Brasil, o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) mantém um registro mensal do uso das terras agrícolas, das áreas cultivadas, dos rendimentos das culturas e da produção desde o início dos anos 1970, com dados em escala municipal disponíveis para download. A Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) também mantém um banco de dados online com informações agrícolas e dados específicos para milho, soja, arroz, feijão e café. Uma plataforma completa de visualização online fornece informações sobre produção e outras variáveis como oferta, preços e mercados com uma ferramenta para baixar arquivos a nível estadual.

O sistema AGRONET, da Colômbia, é uma rede nacional de informação e comunicação do setor agrícola, supervisionada pelo Ministério da Agricultura e Desenvolvimento. As informações disponíveis online foram atualizadas pela última vez em 2020. Na Colômbia, os produtores desenvolveram seus próprios sistemas de informação. Alguns produtos relevantes para a área amazônica são o óleo de palma e os cereais. Mais especificamente, a Federação Nacional dos Produtores de Óleo de Palma (FEDEPALMA) acompanha a produção de óleo de palma, enquanto a Federação Nacional de Produtores de Cereais, Leguminosas e Soja (FENALCE) monitora a de cereais e leguminosas. Em ambos os

casos, as informações são disponibilizadas anualmente, com dados apresentados em ferramentas online. Os dados da FENALCE só podem ser visualizados por meio de um Power BI.

O Sistema Integrado de Estatística Agrária do Peru (SIEA), mencionado na seção anterior, possui também uma plataforma de visualização específica para produtos agrícolas com atualizações com 2 meses de atraso.

3.3.2 Fronteira agrícola

Outra fonte de informação fundamental são os mapas que delimitam a chamada fronteira agrícola, definida como a área de expansão das atividades agrícolas sobre o ambiente natural. A Colômbia descreve a fronteira agrícola como a linha *“que separa as áreas onde são desenvolvidas atividades agrícolas” das áreas protegidas e das áreas “de especial importância ecológica e outras áreas nas quais as atividades agrícolas são excluídas por mandado da lei”* (UPRA, 2018). A fronteira agrícola é a base para o planejamento do uso do solo agrícola e para a utilização eficiente das terras rurais produtivas, limitando assim a perda de ecossistemas de importância ambiental.

O mapa atual da fronteira agrícola da Amazônia brasileira, embora muito desatualizado (os últimos dados são de 2006), criou um precedente importante para analisar o impacto humano na região. Fornecendo detalhes sobre a distribuição das culturas de cereais, sobretudo de soja, milho e arroz, bem como de algodão, o mapa mostra não somente a “dinâmica espacial” de novas culturas cientificamente adaptadas para crescer na savana, mas também “o uso intensivo de maquinaria, equipamento e insumos”. Embora seja uma referência fundamental e bem detalhada, o mapa da fronteira agrícola está desatualizado em mais de 15 anos no Brasil.

Peru e Colômbia apenas recentemente produziram mapas das suas fronteiras agrícolas. O último mapa da Unidade de Planificação Rural Agrícola (UPRA) colombiana baseia-se em dados de 2019. A cartografia da fronteira agrícola nacional foi uma das prioridades da Reforma Rural Integral da Colômbia, tal como estipulado no acordo de paz de 2016 entre o governo e as Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia (FARC). A Reforma Rural procurou abordar as causas profundas do prolongado conflito rural do país e a dependência de antiga das culturas ilícitas por parte dos agricultores. O mapeamento da fronteira agrícola foi descrito como requisito para formalizar a propriedade e a salvaguarda de zonas protegidas e de reservas florestais. O mapa, desenhado numa escala de 1:100.000, está disponível para download e para visualização pública online.

O Ministério do Desenvolvimento Agrícola e de Irrigação do Peru (MIDAGRI) mapeou terras agrícolas, explorando imagens do satélite Sentinel-2 e do Google Earth (a partir de 2018) para demarcar áreas com e sem culturas. Esse mapa não é tão detalhado quanto a versão colombiana, mas representa um avanço importante considerando que os dados do uso da terra do censo agrícola oficial do Peru (CENAGRO) estão desatualizados.

Conclusão

Esta nota técnica fornece um inventário das bases de dados de uso do solo disponíveis e que registram as atividades econômicas que perpassam três países da Bacia Amazônica, Brasil, Colômbia e Peru. O documento apresenta a disponibilidade de dados, as atividades econômicas e suas possíveis ligações com alterações do uso do solo e da cobertura da terra. Estabelece também uma base para estudos futuros relacionados com o impacto de atividades econômicas, como a pecuária e a agricultura, sobre o desmatamento e as emissões de GEE na Bacia Amazônica.

A análise precisa da expansão geográfica das atividades econômicas requer um acompanhamento regular ao longo do tempo, e não um uma coleção de retratos transversais. Atualmente, isso é possível graças às novas tecnologias capazes de monitorar a degradação e o abandono da terra, o desmatamento, a agricultura, e a transformação das áreas urbanas devido ao crescimento.¹² A pecuária, a agricultura e a rotação intensiva de culturas são exemplos importantes de atividades dinâmicas que, embora possam começar de forma inofensiva, podem, com o tempo, provocar impactos ambientais negativos. O monitoramento e a gestão desses riscos pode ser um passo importante para conter e prevenir maiores danos.

Os bancos de dados oficiais dos governos sobre o uso e a cobertura do solo (IBGE para o Brasil, IDEAM para a Colômbia, e MINAM para o Peru) estão desatualizados, muitas vezes com um atraso de dois a quatro anos. A falta crônica de dados sobre as taxas anuais de desmatamento demonstra que bases de dados alternativas são indispensáveis.

Buscando fortalecer o monitoramento, empresas privadas e organizações da sociedade civil estão desempenhando um papel essencial na geração de informações mais agéis, mais baratas e regularmente atualizadas. A lista crescente de grupos independentes inclui MapBiomas no Brasil, Terra-i no Peru e projetos regionais como MAAP, RAISG e MapBiomas Amazonas. Entidades globais como a Iniciativa GLAD da Universidade de Maryland e o Global Forest Watch do World Resource Institute também fornecem informações valiosas. Em comparação à Colômbia e ao Peru, o Brasil possui o mais avançado e completo sistema de informação para rastrear o desmatamento e seus fatores propulsores (mesmo que por vezes desatualizados). Os dados oficiais aqui também são complementados por grupos ativos da sociedade civil, que desenvolvem importantes sistemas de informação alternativos.

Ao produzir este inventário, o Instituto Igarapé identificou um conjunto de metodologias para diferentes tipos de organizações envolvidas com sistemas de monitoramento nos três países analisados. Agências governamentais, universidades e outras organizações da sociedade civil obtêm dados de cobertura florestal e vegetal por intermédio de tecnologias de sensoriamento remoto, principalmente do LANDSAT, enquanto projetos regionais e globais utilizam imagens espaciais. Dada a escassez de dados atualizados, várias empresas privadas, como DigitalGlobe (Maxar), Planet e Sentinel, têm surgido para preencher lacunas de informações. Elas ajudam a fornecer dados fundamentais para medir a cobertura do solo, as mudanças de uso do solo, ao mesmo tempo em que geram relatórios e sistemas de alerta precoce de desmatamento.

12 Liang, S. et al. "Land Cover and Land Use Changes." *Advanced Remote Sensing* (2012). <<https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/land-use-change>>. Ver também: "Land Use." EPA [23/11/21]. <<https://www.epa.gov/report-environment/land-use>>.

As atividades agrícolas variam muito em toda a região. No Brasil, a produção de soja expandiu-se como resposta à crescente procura de rações na indústria pecuária e impactou o desmatamento de terras. Na Colômbia, a conversão de florestas em terras agrícolas aumentou após 2016, especialmente em áreas dedicadas ao óleo de palma. O debate no Peru tem-se concentrado no impacto do cultivo em pequena escala por agricultores migrantes e por produtores de subsistência, em oposição ao da agricultura mecanizada em grande escala. Embora ainda não exista um sistema abrangente de rastreamento da produção pecuária e agrícola, estão disponíveis levantamentos detalhados da pecuária nos três países. Essas informações, apesar disso, são divulgadas sempre com uma defasagem considerável, atrasando a análise precisa e impedindo o cruzamento de referências com alertas precoces de desmatamento e de alterações na cobertura do solo.

Este documento oferece um levantamento preliminar das bases de dados disponíveis nos três países e uma breve análise da sua capacidade de avaliar as atividades econômicas que impulsionam as mudanças na cobertura do solo e nas emissões de GEE. No futuro, seria importante compreender a relação entre os conjuntos de dados e outros fenômenos, como a perda de biodiversidade e a liberação de carbono associada à atividade econômica. Informações disponíveis ao público em geral poderiam tornar-se uma alternativa importante na ausência de um sistema de rastreamento oficial abrangente para produtos que são comprados e vendidos em supermercados de todo o mundo. O objetivo final é aumentar a rastreabilidade: a capacidade de rastrear bens ao longo da cadeia de abastecimento e a de controlar os agentes econômicos, as suas interligações e os impactos ambientais.

O rastreamento pode ajudar a elucidar a relação, frequentemente obscura neste cenário entre exportações de carne bovina e riscos de desmatamento. A mesma forma como se rastreia pacotes de entrega até a porta de casa poderia ser adaptada para seguir a carne bovina, os laticínios e outras mercadorias desde a exploração agrícola até o mercado. A ciência e a tecnologia estão suficientemente avançadas para que isso aconteça. O que falta é vontade política e responsabilidade. No futuro, o monitoramento da cadeia de abastecimento se tornará uma prioridade, sobretudo para consumidores, mercados internacionais e setores financeiros, todos os quais começam a reconhecer a importância da obtenção sustentável de alimentos e das exportações de carne bovina da região da Amazônia. Existem ferramentas poderosas de monitoramento e de rastreio, como imagens hiperespectrais, que em breve se tornarão essenciais nessas regiões. Elas podem garantir cadeias de abastecimento mais transparentes e, conseqüentemente, proporcionar melhorias concretas.

Anexos: Informações de Bases de Dados

Cobertura do solo por floresta e mudança florestal

País	Base de dados (nome original)	Organização	Disponibilidade geográfica	Cobertura temporal	Link
Brasil	Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	Escala de 1:1,000,000	2000, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018. Desatualizado: 4 anos de atraso	Shapefiles
Brasil	Máscara de Floresta na Amazônia Legal	Agência oficial: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	Escala de 1:250,000	2016-2021. Atualizado anualmente	Shapefiles. Online platform
Brasil	MapBiomas	Rede colaborativa formada por ONGs, universidades e startups de tecnologia	Escala de 1:1,000,000	1985-2020. Atualizado anualmente	Shapefiles. Online platform
Colômbia	Sistema de Monitoreo de bosque y Carbono (SMBYC)	Instituto de Hidrologia, Meteorologia e Estudos Ambientais (IDEAM)	Escala de 1:1,000,000, resolução de 30 m	1990, 2000, 2005, 2010, 2012, depois anualmente. Última atualização 2020. Desatualizado: 2 anos de atraso	Shapefiles. Online platform
Colômbia	SIAT-AC (Sistema de Informação Ambiental Territorial da Amazônia Colombiana): cobertura terrestre e perda florestal	Agência oficial (regional): Instituto Amazônico de Investigações Científicas (SINCHI)	Amazônia colombiana. Escala de 1:1,000,000	2002-2020. Desatualizado: 2 anos de atraso	API and shapefiles. Online platform
Peru	<i>Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático</i>	Agência oficial: Ministério do Meio Ambiente (MINAM)	Resolução de 30 m	2000-2020. Desatualizado: 2 anos de atraso	Files in Excel, raster and vector (geographic information)
Peru	i-Terra Peru	Consórcio público e privado: Ministério do Meio Ambiente (MINAM) e Centro Internacional para Agricultura Tropical (CIAT)	Mapas com resolução de 250 m	jan 2004 – 6 meses de atraso (atualizado)	Shapefiles

continuação

País	Base de dados (nome original)	Organização	Disponibilidade geográfica	Cobertura temporal	Link
Global/ Regional	The Monitoring of the Andean Amazon Project (MAAP)	ONG: Associação de Conservação da Amazônia (ACA)	Utiliza o banco de dados GLAD (resolução de 3 m)	Quase em tempo real	Reports (no database available to download)
Global/ Regional	MapBiomias Amazonia - Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada (RAISG)	Consórcio de organizações da sociedade civil dos países amazônicos	Região Amazônica. Mapas com resolução 1:250.000	2018-2020. Desatualizado: 2 anos de atraso	Shapefiles and API to download. Online platform
Global/ Regional	The Global Land Analysis and Discovery (GLAD)	Departamento de Ciências Geográficas da Universidade de Maryland	Global. Mapas com resolução de 30 metros	2000-2019. Desatualizado: 2 anos de atraso	Maps to download. Excel with stats. Online platform
Global/ Regional	Global Forest Watch	O Consórcio de Sustentabilidade e o Instituto de Recursos Mundiais (WRI)	Global. Mapas com resolução de 30 metros	Quase em tempo real	Visualization dashboard, no database to download

Sistemas de alerta precoce para bases de dados de desmatamento

País	Base de dados (nome original)	Organização	Disponibilidade geográfica	Cobertura temporal	Link para download
Brasil	Sistema de Detecção do Desmatamento na Amazônia Legal em Tempo Real (DETER)	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (INPE)	Amazônia brasileira. Para o público em geral, os polígonos são disponibilizados com um tamanho mínimo de 6,25 ha	2004-presente. Periodicidade de publicação: a cada 2 meses	Shapefiles
Colômbia	Alertas tempranas de Deforestación (AT-D)	Agência governamental do Instituto de Hidrologia, Meteorologia e Estudos Ambientais - (IDEAM)	Focos de desmatamento. Escala de 1:1.000.000, resolução de 30 m	2016- abril de 2021 (última). Periodicidade de publicação: Semanal. Atualmente a página está offline (março de 2022)	Shapefiles (offline by march 2022) Drive AT-D reports 2021-2022
Peru	Alertas tempranas de Deforestación (AT-D)	Ministério do Meio Ambiente - (MINAM)	Nível de pixel. Resolução 30 m	2016-presente. Periodicidade de publicação: a cada 2 semanas	Shapefiles. Online platform

Bases de dados de uso do solo e de registro de terras

País	Fonte	Organização	Disponibilidade geográfica	Cobertura temporal	Link de dados
Brasil	Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra	Instituto nacional de estatística: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	Escala de 1:1,000,000	2000, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018. Desatualizado: 4 anos de atraso	Shapefiles
Brasil	MapBiomas	Rede colaborativa formada por ONGs, universidades e startups de tecnologia	Nível de pixel	1985-2020. Atualizado anualmente	Shapefiles
Brasil	TerraClass	Consórcio de Agências Oficiais: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	Municípios, Áreas naturais	2004, 2008, 2010, 2012, 2014. Desatualizado: 8 anos de atraso	Shapefiles. Online platform
Colômbia	Proporción de la superficie cubierta por diferentes tipos de coberturas	Agência oficial: IDEAM - Sistema de Monitoramento florestal e de carbono [SMBYC]	Nacional. Não há disponibilidade de unidades desagregadas	2000-2012. Desatualizado: 10 anos de atraso	Excel. No availability of georeferenced data
Colômbia	Baseado em Landsat Mapas anuais de cobertura terrestre da Amazônia colombiana (CMS)	Oak Ridge National Laboratory Distributed Active Archive Center (NASA / ORNL DAAC)	Amazônia Colombiana - Resolução Espacial: 30 m	2001-2016. Desatualizado: 6 anos de atraso	Shapefiles
Colômbia	SIAT-AC (Sistema de Informação Ambiental Territorial da Amazônia colombiana): paisagem agrícola	Instituto oficial (regional): Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI)	Amazônia colombiana. Escala de: 1:1,000,000	2002-2020. Desatualizado: 2 anos de atraso	API and shapefiles. Online platform
Peru	Uso y cambio de uso de la tierra	Instituto oficial: Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático (MINAM)	Estados, províncias e distritos	1995-2016. Desatualizado: 6 anos de atraso	Shapefiles (raster)

continuação

País	Fonte	Organização	Disponibilidade geográfica	Cobertura temporal	Link de dados
Brasil	Cadastro Ambiental Rural	Instituto oficial: Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (SINIMA)	Propriedades rurais	2021. atualizado (próximo em 5 anos)	Excel and Shapefiles. Online platform
Colômbia	Catastro Multipropósito	Instituto oficial: Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Propriedades rurais	2021	Shapefiles
Colômbia	Classificação do solo de acordo com sua vocação de uso	Instituto oficial: Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Escala 1:100.000	2017	Shapefiles
Colômbia	Conflitos de terra por uso	Instituto oficial: Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Escala 1:100.000	2017	Shapefiles
Peru	Catastro rural	Direção Geral de Saneamento da Propriedade Agrária e Cadastro Rural (MINAGRI – DIGESPACR)	Mapa	N/A	Shapefiles. Online platform

Mudança no uso do solo

País	Fonte	Organização	Disponibilidade geográfica	Cobertura temporal	Link de dados
Brasil	Degradação de pastagens na Amazônia Ocidental Brasileira	Instituto oficial: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)	Municípios	2012	Shapefile
Colômbia	Proporción del área de suelos degradados por erosión y salinización	Instituto oficial: Instituto de Hidrologia, Meteorología e Estudios Ambientais (IDEAM)	Estados	2020-2011	Excel

continuação

País	Fonte	Organização	Disponibilidade geográfica	Cobertura temporal	Link de dados
Colômbia	SIAT-AC (Territorial Environmental Information System of the Colombian Amazon): forest degradation	Instituto oficial (regional): Instituto Amazônico de Investigações Científicas (SINCHI)	Amazônia colombiana. Escala de 1:1,000,000	2002-2020. Desatualizado: 2 anos de atraso	API and shapefiles. Online platform
Peru	Estudio e identificación de áreas degradadas	Instituto oficial: Ministério do Meio Ambiente (MINAM)	Estados	2015-2020	Excel

Bases de dados de emissões de gases de efeito estufa (GEE)

País	Base de dados (nome original)	Organização	Disponibilidade geográfica	Cobertura temporal	Link de dados
Brasil	Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa	Instituto oficial: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)	País e estados	1990-2020 (última publicação em 2022)	Excel and reports
Brasil	Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG)	Observatório do Clima	País, estados e municípios	1990-2020 (última publicação em 2021)	Excel
Colômbia	Emisiones Netas Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (GEI) UNFCCC Biennial Update Report 3 (BUR3)	Instituto oficial: Instituto de Hidrologia, Meteorología e Estudios Ambientales (IDEAM)	País e estados	1990-2018	PDF report with tables
Peru	National Inventory of Greenhouse Gases (INFOCARBONO)	Instituto oficial: Ministério do Meio Ambiente (MINAM)	Nacional	2016, 2014, 2012, 2010, 2005 e 2000	Excel and reports
Internacional	Global Carbon Atlas	The Global Carbon Project (GCP)	Global, por países	1960-2000	Online platform
Internacional	Climate Watch	World Resources Institute (WRI)	Global, por países	1990-2019	Online platform

Inventários de pecuária e bases de dados de subprodutos

País	Base de dados (nome original)	Organização	Disponibilidade geográfica	Cobertura temporal	Link de dados
Brasil	Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM)	Instituto nacional de estatística: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	Municípios	1973-2020. Atualizado anualmente	Excel and ODS files
Brasil	Serviço Brasileiro de Rastreabilidade da Cadeia Produtiva de Bovinos e Bubalinos (SISBOV)	Instituto oficial: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)	Propriedades rurais	2021. Pedido oficial emitido	PDF list
Colômbia	Censo Pecuario	Instituto oficial: Instituto Colombiano de Agricultura (ICA)	Municípios	2018-2022. Atualizado anualmente	Excel
Colômbia	Inventario bovino	Federação Colombiana de Criadores de Gado (FEDEGAN)	Municípios	2016-2021. Atualizado anualmente	Excel
Brasil	Pesquisa Trimestral do Abate de Animais	Instituto nacional de estatística: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	Estados	2017-atualizado trimestralmente	Microdata

Censos e pesquisas

País	Base de dados (nome original)	Organização	Disponibilidade geográfica	Cobertura temporal	Link de dados
Brasil	Censo Agropecuário	Instituto nacional de estatística: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	Propriedades rurais	2017. A cada 5 anos, próximo em 2022	Microdata. Online platform
Colômbia	II Censo Nacional Agropecuario (CNA)	Instituto nacional de estatística: Departamento Administrativo Nacional de Estatística (DANE)	Propriedades rurais e municípios	2014. Sem data para futura versão	Microdata
Peru	IV Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO)	Instituto nacional de estatística: Instituto Nacional de Estatística e Informática (INEI)	Propriedades rurais e municípios	2012. Próximo esperado em 2022	Microdata

continuação

País	Base de dados (nome original)	Organização	Disponibilidade geográfica	Cobertura temporal	Link de dados
Colômbia	Encuesta nacional agropecuaria (ENA)	Instituto nacional de estatística: Departamento Administrativo Nacional de Estatística (DANE)	Propriedades rurais e municípios	2012-2019. Atualizado anualmente	Microdata. Online platform
Peru	Encuesta nacional agropecuaria (ENA)	Instituto nacional de estatística: Instituto Nacional de Estatística e Informática (INEI)	Propriedades rurais e municípios	2014-2019. Atualizado anualmente	Microdata

Bases de dados de agricultura

País	Base de dados (nome original)	Organização	Disponibilidade geográfica	Cobertura temporal	Link de dados
Brasil	Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA)	Instituto nacional de estatística: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	Municípios	2006 - Atualizado mensalmente	Microdata
Brasil	Portal de Informações Agropecuárias	Instituto oficial: Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB)	Estados	2020-2022	Online tool with data to download
Colômbia	AGRONET	Instituto oficial: Ministério da Agricultura e Desenvolvimento	Municípios	2017-2020	Online tool with data to download
Colômbia	Datos sobre palma de aceite	Federação de cultivadores: Federação Nacional de Cultivadores de Óleo de Palma (FEDEPALMA)	Municípios	2000-2022	Online tool with data to download
Colômbia	Datos sobre cereales y leguminosas	Federação de cultivadores: Federação Nacional de Cultivadores de Cereais e Legumes (FENALSE)	Estados	2018-2022	Power BI
Peru	Sistema Integrado de Estadística Agraria (SIEA)	Instituto oficial: Ministério do Desenvolvimento Agrícola e de Irrigação (MIDAGRI)	Estados	Última em dezembro de 2021	PDF reports and excel tables. Power BI

Bases de dados de fronteiras agrícolas

País	Fonte	Organização	Disponibilidade geográfica	Cobertura temporal	Link de dados
Brasil	Fronteira Agrícola – Amazônia Legal	Instituto nacional de estatística: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	Municípios	Baseado em dados de 2003	Shapefile and maps in PDF
Colômbia	Frontera Agrícola	Instituto oficial: Unidade de Planificação Rural Agropecuária – UPRA	Escala 1:100.000	2019	Shapefile. Online platform
Peru	Mapa Nacional de Superfície Agrícola del Perú	Instituto oficial: Ministério do Desenvolvimento Agrícola e de Irrigação – MIDAGRI	Escala 1:100.000	2020	Shapefile

Referências

- Amnesty International (2019). “Brazil: facts and figures behind illegal cattle farms fueling Amazon rainforest destruction,” <https://www.amnesty.org/en/latest/news/2019/11/brazil-facts-and-figures-behind-illegal-cattle-farms-fuelling-amazon-rainforest-destruction/>
- Bloomberg (2022) How Big Beef Is Fueling the Amazon’s Destruction. <https://www.bloomberg.com/graphics/2022-beef-industry-fueling-amazon-rainforest-destruction-deforestation/>
- Climate Observatory (2021). “Against global trend, Brazil increased emissions during the pandemic,” <https://www.oc.eco.br/en/na-contramao-do-mundo-brasil-aumentou-emissoes-em-plena-pandemia/>
- Coalizão Brasil (2020). Rastreabilidade da Cadeia da Carne Bovina no Brasil: Desafios e Oportunidades. <https://www.wwf.org.br/?77050/Coalizao-Brasil-lanca-estudo-de-rastreabilidade-da-cadeia-de-carne-bovina-no-pais>
- CropLife Brasil (2000). “A agricultura na Amazônia é produtiva e auxilia as comunidades locais”. <https://croplifebrasil.org/noticias/a-agricultura-na-amazonia-e-produtiva-e-auxilia-as-comunidades-locais/>
- Charles, D (2021). “Why Clearing Brazil’s Forests For Farming Can Make It Harder To Grow Crops,” NPR. <https://www.npr.org/2021/07/13/1015373344/why-clearing-brazils-forests-for-farming-can-make-it-harder-to-grow-crops>
- Forbes (2021) “Desmatamento da Amazônia tem alta de 21,97% em 2021, diz Inpe.” <https://forbes.com.br/forbesagro/2021/11/desmatamento-da-amazonia-tem-alta-de-2197-em-2021-diz-inpe/>
- Gatti, LV., et al.(2021) “Amazonia as a carbon source linked to deforestation or climate change.” Nature 595. <https://www.nature.com/articles/s41586-021-03629-6?proof=t>
- Gibbs, et al. (2016) “Did Ranchers and Slaughterhouses Respond to Zero-Deforestation Agreements in the Brazilian Amazon?” Conservation Letters 9:1 <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/conl.12175>
- Gibbs et al. (2015) “Brazil’s Soy Moratorium,” Science 347:6220. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aaa0181>
- Global Forest Watch (2018). “Early Warning Systems for Deforestation: An Explainer.” . <https://www.globalforestwatch.org/blog/data-and-research/early-warning-systems-for-deforestation-an-explainer/>

Global Witness (2020). “Beef, Banks and the Brazilian Amazon: How Brazilian beef companies and their international financiers greenwash their links to Amazon deforestation” <https://www.globalwitness.org/en/campaigns/forests/beef-banks-and-brazilian-amazon/>

EIA (2021). “Tainted Beef-How Criminal Cattle supply chains are destroying the Colombian Amazon” https://content.eia-global.org/assets/2021/05/Tainted_Beef-EIA.pdf

EIA (2015). “Deforestation by Definition” https://content.eia-global.org/assets/2015/04/Deforestation_By_Definition.pdf

Elwin, P and Baldock, C (2021). “No Rain on the Plain: Deforestation Threatens Brazil’s Agricultural Exports,” Planet Tracker. https://burness.com/assets/pdf_files/no-rain-on-the-plain.pdf

European Environment Agency (1994). “CORINE Land Cover.” . <https://www.eea.europa.eu/publications/COR0-part1>

IDEAM, Fundación Natura, PNUD, MADS, DNP, CANCELLEERÍA. (2021). Tercer Informe Bienal de Actualización de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). IDEAM, Fundación Natura, PNUD, MADS, DNP, CANCELLEERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/BUR3%20-%20COLOMBIA.pdf>

IDEAM (2021) “Resultados del Monitoreo Deforestación” http://www.ideam.gov.co/documents/10182/113437783/Presentacion_Deforestacion2020_SMByC-IDEAM.pdf/8ea7473e-3393-4942-8b75-88967ac12a19

Igarapé Institute (2020). “Environmental Crime in the Amazon Basin: A Typology for Research, Policy and Action.” https://igarape.org.br/wp-content/uploads/2020/08/2020-08-19-AE-47_Environmental-Crime-Typology.pdf

Ingraham, C (2019) “How Beef Demand is Driving 80% of Amazon Deforestation and Climate Peril” The Washington Post. <https://www.washingtonpost.com/business/2019/08/27/how-beef-demand-is-accelerating-amazons-deforestation-climate-peril>

IPCC (2006). “2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.” <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>

Land Portal (2022). “SDGs: Indicator 15.1.1.” <https://landportal.org/node/52265#:~:text=SDG%20indicator%2015.1>

La República (2017) “El 91% de la deforestación de los bosques de la Amazonía se da por la agricultura informal”. <https://larepublica.pe/sociedad/1074919-el-91-de-la-deforestacion-de-los-bosques-de-la-amazonia-se-da-por-la-agricultura-informal/>

Lynch, J., et al. (2021). “Agriculture’s Contribution to Climate Change and Role in Mitigation is Distinct from Predominantly Fossil CO₂-Emitting Sectors.” *Frontiers in Sustainable Food Systems* 3 <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2020.518039/full>

MAAP (2021). “Agriculture and Deforestation in the Peruvian Amazon” MAAP report # 134. <https://www.maaproject.org/2021/ag-deforestation-peru/>

MAAP (2018) Deforestation Hotspots in the Peruvian Amazon, 2017” MAAP report # 78. <https://maaproject.org/2018/hotspots-peru2017/>

Maeda, et al. (2021) “Large-scale commodity agriculture exacerbates the climatic impact of Amazonian deforestation,” *PNAS* 118:7 <https://www.pnas.org/content/118/7/e2023787118>

MAPA (2021). “Compilation of Greenhouse Gas Emission and Removal Factors in Brazilian Livestock” <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/compilation-of-greenhouse-gas-emission-and-removal-factors-in-brazilian-livestock.pdf>

MINAGRI (2020). Minagri identificará ganado del Perú con uso de aretado. <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/213879-minagri-identificara-ganado-del-peru-con-uso-de-aretado>

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (2020) “Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil”. p27. https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/estimativas-anuais-de-emissoes-gee/arquivos/livro_digital_5ed_estimativas_anuais.pdf

Mongabay (2019) “New report examines drivers of rising Amazon deforestation on a country-by-country basis.” <https://news.mongabay.com/2019/05/new-report-examines-drivers-of-rising-amazon-deforestation-on-country-by-country-basis>

OXFAM (2016). “Hacia una ecología política de la palma aceitera en el Perú” https://oi-files-cng-prod.s3.amazonaws.com/peru.oxfam.org/s3fs-public/file_attachments/Hacia%20una%20Ecolog%C3%ADa%20Pol%C3%ADtica%20de%20la%20Palma%20Aceitera%20en%20el%20Per%C3%BA.pdf

Pérez, J and Galvis, M (2021) “La vía de la deforestación en el Guaviare: antes trocha cocalera, hoy ganadera” *La Silla Vacía*. <https://www.lasillavacia.com/historias/silla-nacional/deforestaci%C3%B3n-miraflores-y-calamar/>

Phillips. T (2020) “Amazon deforestation surges to 12-year high under Bolsonaro,” *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/environment/2020/dec/01/amazon-deforestation-surges-to-12-year-high-under-bolsonaro>

Potapov, P.V., et al, (2014) “National satellite-based humid tropical forest change assessment in Peru in support of REDD+ implementation.” *Environmental Research Letters* 9:12. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/9/12/124012>

Presidência da República - Casa Civil (2012). LEI Nº 12.727, DE 17 DE OUTUBRO DE 2012. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12727.htm

Ravikumar, A., et al. (2016) “¿Es la agricultura de pequeña escala realmente el impulsor principal de la deforestación en la Amazônia Peruana?” CIFOR (2016). https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Papers/PCronkleton1601.pdf

Rajão, et al. (2020) “The rotten apples of Brazil’s agribusiness,” Science 369, 246-248 <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aba6646>

Repórter Brasil (2021) “Exportações de carne conectam desmatamento no Brasil a grandes varejistas globais”. <https://reporterbrasil.org.br/2021/12/exportacoes-de-carne-conectam-desmatamento-no-brasil-a-grandes-varejistas-globais/>

Silva Junior, C.H.L., et al. (2020) “The Brazilian Amazon deforestation rate in 2020 is the greatest of the decade.” Nature. <https://www.nature.com/articles/s41559-020-01368-x>

Tropical Forest Alliance (2021). “News: Toward deforestation-free and regenerative cattle ranching in Peru”. <https://www.tropicalforestalliance.org/en/news-and-events/news/news-towards-deforestation-free-and-regenerative-cattle-ranching-in-peru>

UNFCCC (2013). “Report of the Conference of the Parties on its nineteenth session, held in Warsaw from 11 to 23 November 2013.” <https://unfccc.int/resource/docs/2013/cop19/eng/10a01.pdf>

UPRA (2018). Frontera agrícola nacional: la cancha del sector agropecuario para el desarrollo rural sostenible. https://upra.gov.co/sala-de-prensa/noticias/-/asset_publisher/GEKyUuxHYSXZ/content/frontera-agricola-nacional-la-cancha-del-sector-agropecuario-para-el-desarrollo-rural-sostenible

Valdiones, A.P., et al. (2021) “Illegal Deforestation and Conversion in the Amazon and MATOPIBA: lack of transparency and access to information” IMAFLORA. <https://www.icv.org.br/website/wp-content/uploads/2021/05/icv-relatorio-ing-v1.pdf>

Valenzuela, S (2021) “La huella de la ganadería en la selva Amazónica” Centro de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible para América Latina. <https://cods.uniandes.edu.co/la-huella-de-la-ganaderia-en-la-selva-amazonica/>

Valenzuela, S (2021) “La agricultura, un motor silencioso de la deforestación,” Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible Para América Latina. <https://cods.uniandes.edu.co/agricultura-y-deforestacion-amazonia/>

Valenzuela, S and Sanabria, P (2021) “Amazonia, Una Selva Que Arde” <https://www.eltiempo.com/vida/amazonia-deforestacion-mineria-agricultura-y-cultivos-ilicitos-577536#:~:text=En%20la%20Amazonia%20se%20han,en%202019%2C%20a%2075.000%20hect%C3%A1reas>

Vásquez, R (2019) “Mejora en la gestión de Infraestructura para evitar deforestación en la Amazônia,” Derecho Ambiente y Recursos Naturales. http://www.dar.org.pe/archivos/publicacion/Medida_de_Mitigacion_NDC.pdf

Viancha, J et al (2020) “La Trazabilidad como Herramienta en la lucha Contra la deforestación: un diagnóstico de la trazabilidad en el sector de la ganadería bovina colombiana”. Bogotá, Colombia: Fundación Proyección Eco-Social (FPES), National Wildlife Federación (NWF) y Universidad de Wisconsin (UW). <https://international.nwf.org/portfolio-item/la-trazabilidad-como-herramienta-en-la-lucha-contr-la-deforestacion-un-diagnostico-de-la-trazabilidad-en-el-sector-de-la-ganaderia-bovina-colombiana/>

Volckhausen, T (2019), “Land grabbing, cattle ranching ravage Colombian Amazon after FARC demobilization” Mongabay. <https://news.mongabay.com/2019/05/land-grabbing-cattle-ranching-ravage-colombian-amazon-after-farc-demobilization/>

Waite, R., et al. (2022). “6 Pressing Questions About Beef and Climate Change, Answered.” World Resources Institute <https://www.wri.org/insights/6-pressing-questions-about-beef-and-climate-change-answered>

Weisse, M and Goldman, D.E (2021) “Just 7 Commodities Replaced an Area of Forest Twice the Size of Germany Between 2001 and 2015” World Resources Institute. <https://www.wri.org/insights/just-7-commodities-replaced-area-forest-twice-size-germany-between-2001-and-2015>

WWF (2018) “What are the biggest drivers of tropical deforestation?” . <https://www.worldwildlife.org/magazine/issues/summer-2018/articles/what-are-the-biggest-drivers-of-tropical-deforestation>

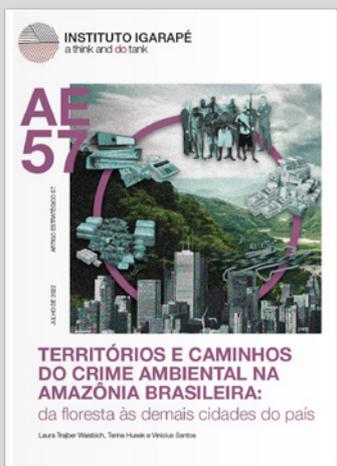
Zeferino, M (2015) “Fronteira Agrícola: a soja na Amazônia Legal”. IEA - Instituto de Economia Agrícola. <http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=13575>

Zu Ermgassen, E.K et al. (2020) “The origin, supply chain and deforestation risk of Brazil’s beef exports,” PNAS 117 (2020). <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2003270117>

Leia também



GOVERNAR PARA NÃO ENTREGAR: uma agenda de Segurança Multidimensional para a Amazônia brasileira
(Setembro 2022)



TERRITÓRIOS E CAMINHOS DO CRIME AMBIENTAL NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: da floresta às demais cidades do país
(Julho 2022)



AS RAÍZES DO CRIME AMBIENTAL NA AMAZÔNIA PERUANA
(Junho 2020)



INSTITUTO IGARAPÉ

a think and do tank

O Instituto Igarapé é um think and do tank independente, dedicado à integração das agendas de segurança, clima e desenvolvimento. Nosso objetivo é propor soluções e parcerias a desafios globais por meio de pesquisas, novas tecnologias, influência em políticas públicas e comunicação. Somos uma instituição sem fins lucrativos, independente e apartidária, com sede no Rio de Janeiro, mas cuja atuação transcende fronteiras locais, nacionais e regionais. Premiada como a melhor ONG de Direitos Humanos no ano de 2018, o melhor think tank em política social pela Prospect Magazine em 2019 e considerada pelo Instituto Doar, pelo segundo ano consecutivo, como uma das 100 melhores organizações brasileiras do terceiro setor.

Apoio:



NICFI Norway's
International Climate
and Forest Initiative

Instituto Igarapé

Rio de Janeiro - RJ - Brasil
Tel/Fax: +55 (21) 3496-2114
contato@igarape.org.br
facebook.com/institutoigarape
twitter.com/igarape_org
instagram.com/igarape_org/

igarape.org.br

Direção Criativa

Raphael Durão - STORMdesign.com.br

Layout

André Guttierrez

ISSN 2359-0998



INSTITUTO IGARAPÉ
a think and do tank