



# Ilegalidade e Violência na Amazônia

AMAZÔNIA  
2030

DEZEMBRO 2021

## O que é Amazônia 2030

O projeto **Amazônia 2030** é uma iniciativa de pesquisadores brasileiros para desenvolver um plano de ações para a Amazônia brasileira. Nosso objetivo é que a região tenha condições de alcançar um patamar maior de desenvolvimento econômico e humano e atingir o uso sustentável dos recursos naturais em 2030.

## Contato

### Assessoria de Imprensa

O Mundo que Queremos

[amazonia2030@omundoquequeremos.com.br](mailto:amazonia2030@omundoquequeremos.com.br)

### Amazônia 2030

[contato@amazonia2030.org.br](mailto:contato@amazonia2030.org.br)

### Responsável pela Pesquisa

Rodrigo R. Soares

[r.soares@insper.edu.br](mailto:r.soares@insper.edu.br)

Conteúdo sob licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional. Os textos desta publicação podem ser reproduzidos no todo ou em parte desde que a fonte e os respectivos autores sejam citados.



# Ficha Técnica

## Autores

**Rodrigo R. Soares**

Professor Titular Cátedra Fundação Lemann, Insper

**Leila Pereira**

Analista Sênior, CPI/PUC-Rio

**Rafael Pucci**

Analista Sênior, CPI/PUC-Rio

## Agradecimentos

Este trabalho é financiado por Instituto Clima e Sociedade (ICS).

Este relatório se beneficiou de críticas e sugestões de várias pessoas, assim como do acesso a dados por elas possibilitado. Agradecemos a Juliano Assunção, Tasso Azevedo, Paulo Barreto, Brenda Brito, Simão Jatene, Paulo Moutinho, Hans ter Steege, Adalberto Veríssimo, às equipes do IMAZON e do IPAM, e a todo o grupo do AMZ 2030 pela ajuda ao longo do desenvolvimento do trabalho.

Os dados e opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a opinião dos financiadores deste estudo.

## Palavras-chave

crimes ambientais; desmatamento; ilegalidade; violência; homicídios; Amazônia

# Índice

Sumário Executivo	1
Introdução	3
Violência na Amazônia	8
Referencial Teórico e Revisão Bibliográfica	17
Evolução dos Marcos Regulatórios e Políticas de Estado	24
Identificação de Áreas de Risco	28
Crimes Ambientais e Violência na Amazônia	36
O Período Recente e o Tráfico Internacional de Drogas	41
Discussão e Comentários Finais	48
Referências Bibliográficas	52
Apêndice	55

# Lista de Figuras e Tabelas

<u>Figura 1: Taxas de Homicídios, Amazônia Legal e Outros Estados do Brasil, 1991-2019</u> .....	3
<u>Figura 2: Taxas de Homicídios, Estados da Amazônia Legal, 1991-2019</u> .....	9
<u>Figura 3: Taxas de Homicídios, Municípios de Diferentes Tamanhos na Amazônia Legal, 1991-2019</u> .....	11
<u>Figura 4: Taxas de Homicídios, Estados e Municípios de Diferentes Tamanhos na Amazônia Legal, 1991-2019</u> .....	12
<u>Figura 5: Taxas de Homicídios, Municípios com Menos de 100.000 Habitantes, 1991-2019</u> .....	14
<u>Figura 6: Evolução Geográfica das Taxas de Homicídios, Municípios, 1991-2019</u> .....	15
<u>Figura 7: Exposição a Fatores de Risco na Amazônia Legal</u> .....	30
<u>Figura 8: Homicídios por Acúmulo de Fatores de Risco, Municípios com Menos de 100.000 Habitantes, 1991-2019</u> .....	32
<u>Figura 9: Taxas de Homicídios por Tipo de Risco, Municípios com Menos de 100.000 Habitantes, 1991-2019</u> .....	34
<u>Figura 10: Coeficientes Estimados</u> .....	38
<u>Figura 11: Simulações Contrafactuais da Evolução da Violência na Amazônia na Ausência de Fatores de Risco</u> .....	39
<u>Figura 12: Aumentos Recentes de Violência na Amazônia Legal, 2011-2019</u> .....	41
<u>Figura 13: Distribuição dos Municípios da Amazônia Legal por Taxa de Homicídio, 1991-2019</u> .....	43
<u>Figura 14: Municípios nas Rotas Hidroviárias e Rodoviárias do Tráfico</u> .....	44
<u>Figura 15: Taxas de Homicídios por Posição nas Rotas do Tráfico, Municípios com Menos de 100.000 Habitantes, 1991-2019</u> .....	44
<u>Figura 16: Simulações Contrafactuais da Evolução da Violência na Amazônia na Ausência de Fatores de Risco, Incorporando Riscos Associados às Rotas do Tráfico</u> .....	46
<u>Figura A.1: Probabilidade de Homicídio de Acordo com os Dados da Comissão Pastoral da Terra, por Fator de Risco</u> .....	55
<u>Figura A.2: Coeficientes Estimados Incorporando Riscos Associados às Rotas do Tráfico</u> .....	56
<u>Tabela A.1: Evolução dos Marcos Regulatórios, 1981-2019</u> .....	57



## Lista de Siglas

APP	Área de Preservação Permanente
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPT	Comissão Pastoral da Terra
CNIR	Cadastro Nacional de Imóveis Rurais
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DETER	Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real
DOF	Documento Florestal de Origem
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
FBSP	Fórum Brasileiro de Segurança Pública
FNDF	Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal
FPND	Floresta Pública Não-Destinada
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IMAZON	Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPAM	Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PCO	Ponto de Compra de Ouro
PMABB	Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros
PMFS	Plano de Manejo Florestal Sustentável
PNF	Programa Nacional de Florestas
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PPCDAm	Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal
PRODES	Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SFB	Serviço Florestal Brasileiro
SICAR	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
SINAFLOR	Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
UC	Unidade de Conservação



## Sumário Executivo

Este relatório analisa a evolução da violência na Amazônia Legal nos últimos 20 anos, tendo por foco a relação entre eventos violentos ou homicídios e atividades ilegais relacionadas a crimes ambientais. A região, que tinha níveis relativamente baixos de violência até o fim da década de 1990, se tornou uma das mais violentas do país no período recente. Colocando em perspectiva, se fosse um país, em 1999 a Amazônia ocuparia a 26ª posição entre as taxas de homicídio mais altas do mundo (segundo o ranking do Health Metrics and Evaluation). Já em 2017, a região ocuparia a 4ª posição nesse mesmo ranking, ficando atrás somente de El Salvador, Venezuela e Honduras.

Três atividades ilegais relacionadas a crimes ambientais destacam-se como fatores que ajudam a explicar o crescimento expressivo da violência na região: a ocupação irregular de terras e a exploração ilegal de madeira e de ouro. Essas três atividades ilegais norteiam a maior parte da discussão neste relatório. O relatório discute de que forma as mudanças na regulação desses três mercados, e nos mecanismos de monitoramento e punição à disposição do Estado, afetaram os incentivos à ilegalidade e, conseqüentemente, a incidência de violência na região.

Do ponto de vista analítico, a perspectiva adotada sugere que esses diferentes tipos de exploração ilegal de recursos naturais estão conectados por questões em comum, que condicionam tanto a presença de atividades ilegais quanto a violência associada a elas: definição de direitos de propriedade, capacidade e incentivos de monitoramento (tanto público quanto privado) e capacidade (institucional e política) de *enforcement*. Por um lado, a ocorrência de recursos naturais valiosos em locais passíveis de exploração lucrativa estimula a atividade econômica, o que pode trazer consigo violência caso essa exploração se dê à margem da legalidade (caso direitos de propriedade—públicos ou privados—não sejam bem definidos ou garantidos). Por outro lado, um Estado forte e presente, é fundamental para que áreas com recursos naturais valiosos sejam monitoradas, de modo que terras públicas sejam protegidas e direitos de propriedade privados sejam garantidos, evitando, assim, a ocorrência de atividades ilegais e da violência associada a elas. A combinação desses fatores determina a capacidade do Estado de fazer valer a regulação em uma dada área e, conseqüentemente, a incidência de ilegalidade e violência. Ou seja, regulações rigorosas em termos ambientais, na presença de um estado forte e atuante, podem ser muito efetivas na preservação de recursos e minimização de ocorrência de atividades ilegais. Mas regulações rigorosas, combinadas com um estado ausente e com baixa capacidade, podem gerar competição ilegal por recursos naturais, trazendo consigo as conseqüências perversas tipicamente associadas à ilegalidade.



Em termos quantitativos, a análise estatística focada nos municípios pequenos—com menos de 100 mil habitantes—da região indica um “excesso de violência” que corresponde a um total de 12160 mortes por homicídio nos 20 anos entre 1999 e 2019 (em comparação com municípios pequenos de outras regiões do país). Esse número—quase duas vezes o total de mortos no conflito Gaza-Israel desde 2008—corresponde ao total de vidas que teriam sido salvas caso os municípios pequenos da região tivessem mantido, ao longo dos últimos 20 anos, taxas de homicídio semelhantes àquelas observada nos municípios pequenos do restante do Brasil (6247 pessoas morreram no conflito Gaza-Israel desde 2008, segundo dados do United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs). Um número relativamente pequeno de municípios sob maior risco de atividades ilegais associadas a grilagem e extração ilegal de madeira e ouro é responsável, em média, por 70% desse “excesso de violência”.

O presente estudo discute também o papel crescente da região nas rotas internacionais do tráfico de drogas e analisa sua influência na dinâmica mais recente da violência na Amazônia. Esse novo risco é dissociado das questões ambientais historicamente típicas da região, mas pode interagir com elas na determinação da dinâmica local de violência. A proximidade de áreas tradicionalmente produtoras de coca—na Bolívia, Colômbia e Peru—sempre colocou a Amazônia na rota do tráfico internacional, mas mudanças nas políticas repressivas no próprio Brasil e em outros países, e uma presença crescente de facções criminosas nacionais na região, reforçam a ideia de um protagonismo maior nos últimos anos.

De fato, a análise estatística indica que municípios sob risco de crimes ambientais se tornam menos relevantes na explicação do “excesso de violência” da região nos últimos cinco anos do período estudado. Isso ocorre não porque esses municípios tenham se tornado menos violentos, mas porque níveis elevados de violência se tornam muito mais comuns na região. Parte desse padrão parece decorrer do papel crescente que a região vem assumindo no tráfico internacional de drogas, com municípios situados nas rotas hidroviárias e rodoviárias usadas pelo tráfico registrando aumentos excepcionais de violência. Mas mesmo essa constatação não é capaz de explicar a maior parte do comportamento recente. A generalização de altos níveis de violência provavelmente reflete uma generalização também da ilegalidade, possivelmente influenciada pelo afrouxamento dos mecanismos de controle de crimes ambientais observado nos últimos anos, e talvez pela expansão da influência do tráfico para áreas além das suas rotas de transporte. A dinâmica recente só aumenta os desafios regulatórios e de monitoramento a serem enfrentados no futuro.



# Introdução

A Amazônia é hoje uma das regiões mais violentas do Brasil. Em 2019, 4 dentre os 10—e 23 dentre os 100—municípios mais violentos do país pertenciam à região.<sup>1</sup> Embora episódios marcantes de violência façam parte do imaginário popular associado à Amazônia, níveis de violência tão elevados e generalizados são um fenômeno particular das últimas décadas. A taxa de homicídios nos estados da Amazônia Legal aumentou em mais de 100% desde o início dos anos 2000, saltando de níveis inferiores a 20 por 100,000 habitantes para mais de 40. A despeito dos problemas crônicos de segurança pública experimentados por grande parte do território brasileiro, esse desempenho é muito pior do que aquele observado no restante do país durante o mesmo período.

A Figura 1 (a) ilustra essa explosão ao apresentar séries históricas das taxas de homicídio para os estados da Amazônia Legal e para os outros estados do Brasil entre os anos de 1991 e 2019. A Figura 1 (b) apresenta a mesma informação expressa de forma alternativa: como a diferença entre as taxas de homicídio nos estados da Amazônia e no resto do Brasil, com a linha vermelha indicando o valor 0 (a igualdade entre as duas regiões). Até o final dos anos 1990, a Amazônia tinha níveis de violência relativamente baixos quando comparados aos do resto do país. As taxas de homicídio variavam em torno de 17 por 100,000, representando aproximadamente 70% das taxas observadas em outras regiões.

A partir de 1999, no entanto, os níveis de violência passaram a crescer muito mais rapidamente na Amazônia. Em 2007, eles igualaram os níveis do resto do país e, a partir de então, seguiram em uma trajetória ascendente que se distanciou quase continuamente da trajetória de outras regiões.

No final dos 2010, as taxas de homicídio na Amazônia alcançaram níveis 70% mais altos do que aqueles observados em outras regiões do Brasil (correspondendo a quase 15 homicídios a mais por cada 100 mil habitantes). Em termos de médias populacionais, parece haver um momento específico no final dos anos 1990 quando a região entra em uma trajetória explosiva, mesmo para padrões brasileiros, culminando nos níveis elevadíssimos de violência observados hoje.

Vários fatores certamente contribuíram para essa trajetória, incluindo uma urbanização crescente e pouco ordenada e o processo mais amplo de interiorização da violência que foi observado também em outras regiões do Brasil (Cerqueira 2010). Numa perspectiva de longo

---

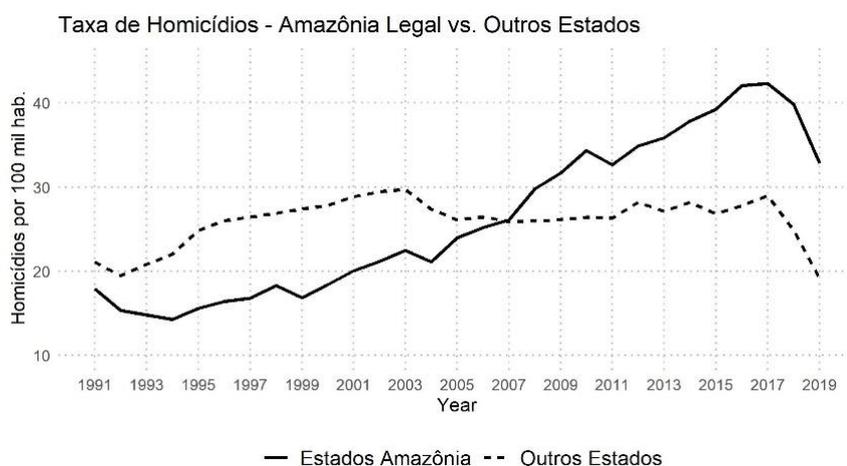
<sup>1</sup> Taxas de homicídios calculadas a partir de dados do DATASUS. A Amazônia Legal contém apenas 14% do número total de municípios no país. Ao longo do relatório, as taxas de homicídios a partir dos dados do DATASUS são calculadas considerando os códigos E960-E969 na CID9 (até 1995) e X85 a Y09 na CID10 (após 1995).



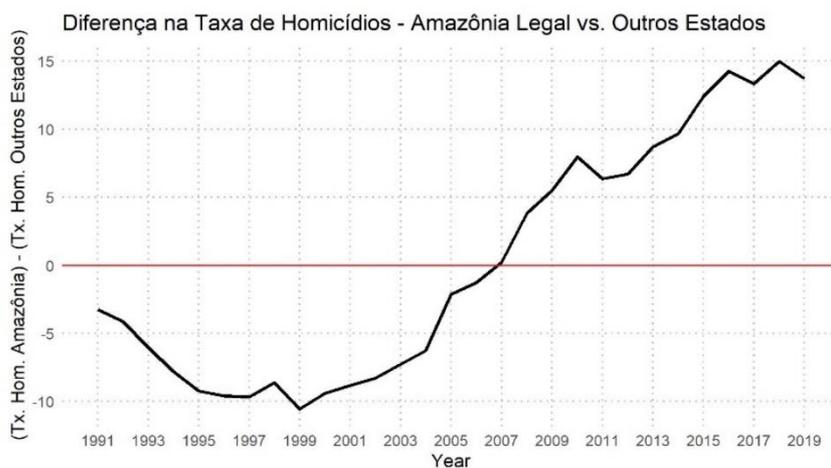
prazo, uma parte significativa desse fenômeno se deve também à dinâmica da violência associada a crimes ambientais particularmente relevantes no contexto amazônico, e mais recentemente ao papel crescente que a região vem assumindo nas rotas do tráfico internacional de drogas. De certa forma, dentro do cenário nacional, essas são categorias de violência hoje intrinsecamente associadas ao contexto amazônico.

Figura 1. Taxas de Homicídios, Amazônia Legal e Outros Estados do Brasil, 1991-2019

(a) Taxas por Região



(b) Comparação entre Regiões



Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do DATASUS

No que se refere à violência associada a crimes ambientais, três atividades ilegais estão no cerne do problema: ocupação irregular de terras, exploração de madeira e mineração. Uma ampla literatura em criminologia e economia estabelece teórica e empiricamente a relação entre ilegalidade de mercados e uso da violência (Angrist e Kugler 2008; Reuter 2009). Quando agentes não podem recorrer a instituições formais do Estado para resolver desentendimentos privados, a violência surge como um mecanismo de manutenção de direito de propriedade e



resolução de disputas. Essa mesma relação, que se manifesta desde a produção de matérias primas até a comercialização no varejo em mercados como o de drogas ilegais, também já foi documentada no contexto de ocupação de terras, exploração ilegal de ouro e extração ilegal de madeira (Alston et al. 2000; Chimeli e Soares 2017; Pereira e Pucci 2021). No contexto de crimes ambientais na Amazônia, a evidência também indica que essas atividades ilegais estão associadas, de diferentes formas, ao desmatamento.

Do ponto de vista analítico, esses diferentes tipos de exploração ilegal e irregular de recursos naturais estão conectados por algumas questões em comum: definição de direitos de propriedade, capacidade e incentivos de monitoramento (tanto público quanto privado) e capacidade (institucional e política) de *enforcement*. Esses três aspectos interagem de forma não trivial gerando um ambiente institucional que pode ser mais, ou menos, propenso ao surgimento e expansão de atividades ilegais. Por exemplo, regulações mais agressivas, sob um contexto de baixa capacidade de monitoramento do estado e ausência de direitos de propriedade privados bem definidos, tendem a gerar efeitos nefastos. Nesses casos, o governo é incapaz de fazer o *enforcement* adequado de regulações e, ao mesmo tempo, não existe a possibilidade de operação legal no mercado.

Como o mercado legal também não existe, os incentivos para monitoramento privado são limitados, pois não há agentes diretamente interessados, economicamente, em fazer valer a regulação. Uma regulamentação estrita, com alta capacidade de monitoramento e *enforcement*, por outro lado, pode ser capaz de efetivamente fechar um mercado ilegal, limitando também seus potenciais efeitos colaterais negativos associados à violência. Esse referencial teórico, discutido em mais detalhe posteriormente, norteia a análise e conecta os três temas centrais relacionados a crimes ambientais: ocupação irregular de terras e extração ilegal de madeira e de ouro.

Partindo da perspectiva sugerida no parágrafo anterior, e incorporando também a questão mais recente das rotas amazônicas do tráfico internacional de drogas, este relatório tem quatro objetivos. Primeiro, desenvolve uma análise descritiva da evolução recente da violência na Amazônia, caracterizando em mais detalhes as tendências já sugeridas pela Figura 1. Segundo, identifica as principais mudanças regulatórias interferindo na incidência de ilegalidade nos mercados de terra, madeira e ouro e propõe um arcabouço conceitual para a análise do problema da violência associada a atividades ilegais no contexto amazônico. Terceiro, avalia o papel dessas atividades ilegais, e da presença crescente do tráfico internacional de drogas, na dinâmica da violência na Amazônia, conectando estatisticamente a discussão conceitual às tendências observadas na região. E, por último, com base na discussão conceitual e na evidência empírica, faz algumas recomendações gerais de princípios que possam contribuir para o desenho futuro de políticas públicas.



Dada a peculiaridade da dinâmica da violência no contexto atípico dos grandes centros urbanos da região amazônica, nossa análise estatística se concentra nos municípios pequenos (com menos de 100 mil habitantes).<sup>2</sup> A trajetória da violência nesses municípios, medida pela taxa de homicídios, começa a se descolar daquela observada em municípios pequenos do restante do país a partir do final dos anos 1990. Essa trajetória explosiva é responsável por um “excesso de violência” nos municípios pequenos da Amazônia Legal, que totaliza 12.160 mortes entre 1999 e 2019.

Para entender o papel da ilegalidade nessa dinâmica recente da violência, nós criamos, para cada município, indicadores de risco associados ao mercado de terra, madeira e ouro, a partir, respectivamente, de: (i) sobreposições entre Cadastros Ambientais Rurais (CARs) e áreas de florestas públicas não-destinadas; (ii) localizações históricas de zonas madeireiras; e (iii) presença de depósitos de ouro que não podem ser explorados legalmente (essas medidas de risco são explicadas e justificadas em detalhe ao longo do texto). Municípios sob maior risco de atividades ilegais associadas a esses três mercados são responsáveis, em média, por 70% do “excesso de violência” observado nos municípios pequenos da Amazônia Legal entre 1999 e 2019. Mas o papel relativo desses municípios cai muito nos últimos cinco anos do período, quando eles passam a ser responsáveis por não mais do que 23% do “excesso de violência”. Isso não significa que a violência tenha caído nessas áreas da Amazônia Legal no passado recente, mas, ao contrário, que o crescimento da violência se tornou muito mais comum na região.

Parte disso parece decorrer do papel crescente que a região vem assumindo no tráfico internacional de drogas. Municípios situados nas rotas hidroviárias e rodoviárias usadas pelo tráfico registram também aumentos excepcionais de violência. No entanto, mesmo essa constatação não é capaz de explicar a maior parte do que vem acontecendo nos últimos anos. A generalização de altos níveis de violência nos municípios da região provavelmente reflete uma generalização também da ilegalidade e só aumenta os desafios regulatórios e de monitoramento a serem enfrentados.

A evidência recente demonstra que combinações de tecnologia e desenho regulatório adequado, assim como resolução de incertezas relativas a direitos de propriedade, podem ser efetivas na redução do desmatamento, intimamente associado à ilegalidade (Assunção et al. 2013; Assunção et al. 2021; Wren-Lewis et al. 2020). Da mesma forma, pequenas mudanças regulatórias que ignoram os incentivos gerados sobre o desenvolvimento de atividades ilegais podem ser desastrosas em termos de efeitos indiretos sobre violência (Pereira e Pucci 2021). O

---

<sup>2</sup> Definimos municípios como grandes ou pequenos ao longo do relatório com base na população residente de acordo com o censo de 2010. Municípios com mais de 100 mil habitantes em 2010 são chamados de grandes, enquanto municípios com menos de 100 mil habitantes são chamados de pequenos. Havia 741 municípios com menos de 100 mil habitantes em 2010 de acordo com o censo e apenas 31 municípios com mais de 100 mil habitantes.



objetivo deste relatório é prover evidência e traçar princípios gerais nesse sentido, focados no combate a atividades ilegais, de modo a aprimorar a formulação de políticas públicas na área.

O relatório prossegue com a seguinte estrutura. Na Seção 2, revisamos várias dimensões da evolução recente da violência na Amazônia, discutindo sua heterogeneidade entre estados e entre municípios de diferentes tamanhos, e analisando como essa evolução se compara às tendências observadas em outras regiões do país. Na Seção 3, discutimos a perspectiva teórica adotada no relatório e fazemos uma revisão da bibliografia relevante. Na Seção 4, enumeramos os principais marcos regulatórios nos mercados de ouro, madeira e terra, assim como a evolução da capacidade de monitoramento e *enforcement* do Estado, e discutimos de que forma essas mudanças impactaram os incentivos para desenvolvimento de atividades ilegais ao longo do tempo. Na Seção 5, construímos indicadores municipais de risco de ocorrência de atividades ilegais para analisar explicitamente, na Seção 6, o papel dessas atividades na dinâmica recente da violência. Na Seção 7, focamos na aceleração mais recente da violência na região e discutimos o papel potencial do tráfico internacional de drogas nesse processo. Finalmente, na Seção 8, concluímos o relatório com algumas reflexões gerais e recomendações de princípios que possam ajudar a guiar a formulação futura de políticas públicas.



## Violência na Amazônia

A fim de compreender com maior detalhe a peculiar evolução da violência na Amazônia, propomos uma série de análises que levam em conta as taxas de homicídio nos níveis estadual e municipal. A Figura 2 e a Figura 4 apresentam séries históricas da taxa de homicídio na Amazônia Legal decompostas de diferentes formas (dados de homicídio do DATASUS). A Figura 2 apresenta a decomposição por estado, a Figura 3 a decomposição por tamanho do município (população) e a Figura 4 conjuntamente por estado e tamanho do município. O painel (a) em todas as figuras apresenta a decomposição da taxa de homicídio, com cores distintas indicando as várias categorias (estado ou tamanho do município), enquanto o painel (b) apresenta a evolução percentual da participação de cada categoria na população e no número total de homicídios na Amazônia Legal. Para a Figura 4, os painéis (c) e (d) seguem a mesma lógica dos painéis (a) e (b), respectivamente.

A Figura 2 (a) mostra que a evolução da violência não tem sido homogênea entre os estados amazônicos. Enquanto alguns estados como Pará e Maranhão parecem ser responsáveis por uma fração crescente da taxa de homicídios na região, outros, como Rondônia e Mato Grosso, parecem manter uma participação constante ou declinante. Nesse sentido, a informação mais clara que pode ser apreendida da Figura 2 (a) é o papel crescente do estado do Pará, especificamente, no total de homicídios. Particularmente interessante é o fato que o início do aumento marcado da participação relativa do Pará coincide justamente com o ano de 1999, que corresponde ao ponto de inflexão na Figura 1, indicando o momento no qual as taxas de homicídio na Amazônia começaram a aumentar de forma sustentada e mais rapidamente do que no resto do país.

A princípio, o papel crescentemente importante do Pará e de alguns outros estados na violência da região poderia decorrer tanto de aumentos mais do que proporcionais dos homicídios nessas áreas, quanto de aumentos relativos da população, mantidas constantes as taxas de homicídio. Para averiguar qual dessas possibilidades explica os padrões documentados na Figura 2 (a), a Figura 2 (b) apresenta decomposições do número total de homicídios e da população da Amazônia entre os seus estados. Nos dois gráficos contidos na Figura 2 (b), as barras têm um tamanho constante que corresponde a 100%, de modo que os números apresentados nos gráficos indicam a participação percentual de cada estado.

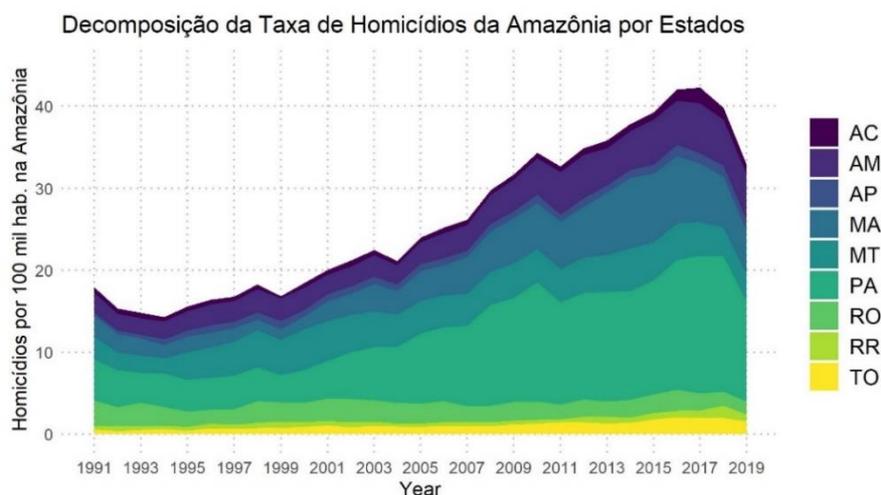
O painel inferior da Figura 2 (b), por exemplo, indica que as mudanças populacionais entre estados da Amazônia foram relativamente pequenas e não são capazes de explicar os padrões observados na Figura 2 (a). Alguns estados experimentaram reduções na sua participação



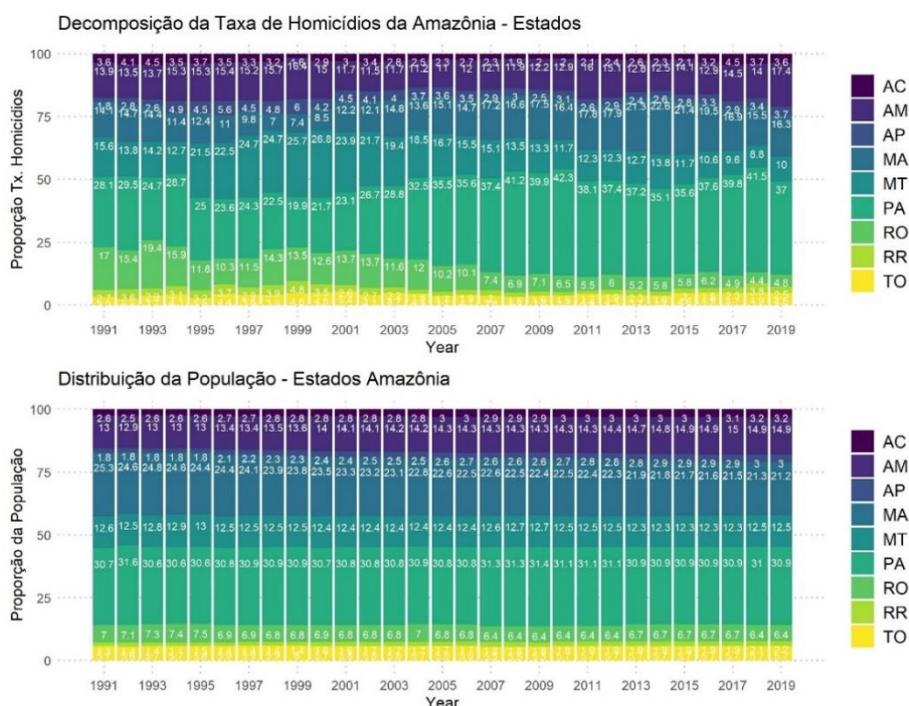
relativa na população regional, como Maranhão, que registrava 25% da população em 1991 e chegou a 21% em 2019. Ao mesmo tempo, outros estados experimentaram algum aumento de participação, como é o caso do Amazonas, que passa de 13% para 15%, ou do Amapá, que passa de 1,8% para 3%.

Figura 2. Taxas de Homicídios, Estados da Amazônia Legal, 1991-2019

(a) Taxa Regional



(b) Distribuição do Número de Homicídios e População



Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do DATASUS



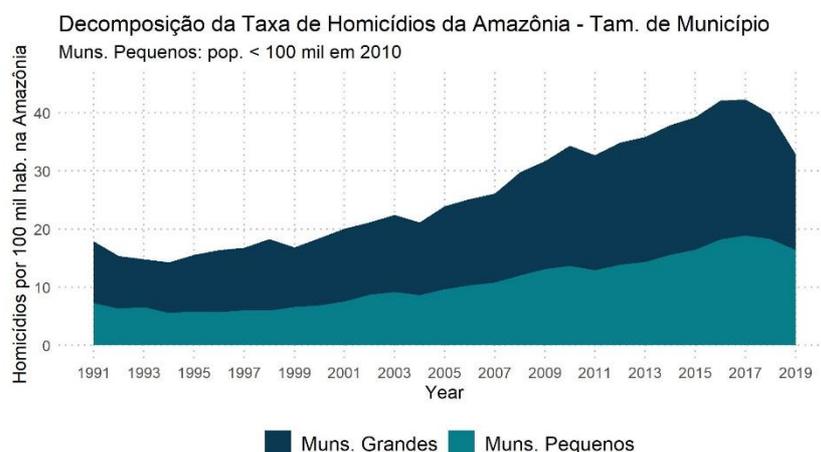
Mas esses movimentos na composição populacional são modestos em comparação com os movimentos relativos no número de homicídios. O estado do Pará, por exemplo, que aparecia com um papel particularmente importante na Figura 2 (a), mantém uma participação basicamente constante na população da região durante o período. Isso quer dizer que as mudanças observadas na Figura 2 (a) vêm, de fato, de dinâmicas diferentes de homicídios entre os estados, e não mecanicamente de mudanças na composição populacional. O painel superior da Figura 2 (b) confirma essa constatação. A despeito de sua participação constante na população, o estado do Pará vê sua participação no total de homicídios cair de 28% para 20% entre 1991 e 1999, para em seguida alcançar valores próximos a 40% nos últimos anos da década de 2010. Alguns outros estados também experimentam aumentos na sua participação relativa, como Amazonas e Maranhão, mas nenhum se assemelha à taxa observada no Pará e tampouco possui um peso relativo tão grande dentro da região. A Figura 2 indica que, em grande medida, a história de aumento ininterrupto da violência na Amazônia Legal a partir do final dos anos 1990 é uma história do aumento da violência no Pará.

A Figura 3 reproduz uma decomposição análoga à da Figura 2, mas no lugar de diferentes estados consideramos municípios com tamanhos distintos. Na figura, municípios grandes são aqueles com população igual ou superior a 100 mil habitantes em 2010, enquanto municípios com populações inferiores a esse valor são considerados pequenos. A construção dos diferentes gráficos segue a mesma lógica da Figura 2. A Figura 3 (a) mostra que o aumento de violência foi observado tanto em municípios grandes quanto pequenos, mas que foi mais acelerado nos municípios pequenos. A Figura 3 (b) mostra que, enquanto municípios pequenos eram responsáveis por 41% dos homicídios na Amazônia Legal em 1991, no final dos anos 2010, eles passaram a contabilizar 50%. Durante o mesmo período, a parcela dos municípios pequenos no total da população amazônica foi reduzida em 2 pontos percentuais, de 60% para 58%. O que se observa ao longo do período é uma convergência parcial dos níveis médios de violência entre municípios pequenos e áreas mais urbanizadas da Amazônia. Em resumo, em 1991, municípios pequenos tinham 60% da população, mas eram responsáveis por apenas 41% dos homicídios na região, enquanto em 2019 sua população passou a representar 58% do total e seus homicídios 50%. É interessante também notar que o processo de aumento de participação dos municípios pequenos na violência da região não foi monotônico. Entre 1991 e 1998, esses municípios tenderam a reduzir a sua participação, de 41% para 33%. No entanto, após 1999, entraram em uma trajetória ascendente. Como no caso do comportamento relativo da Amazônia em comparação com o resto do Brasil, e no papel do estado do Pará na dinâmica agregada da violência na região, o final dos anos 1990 marca um momento especial também no que diz respeito ao comportamento da violência em municípios pequenos.

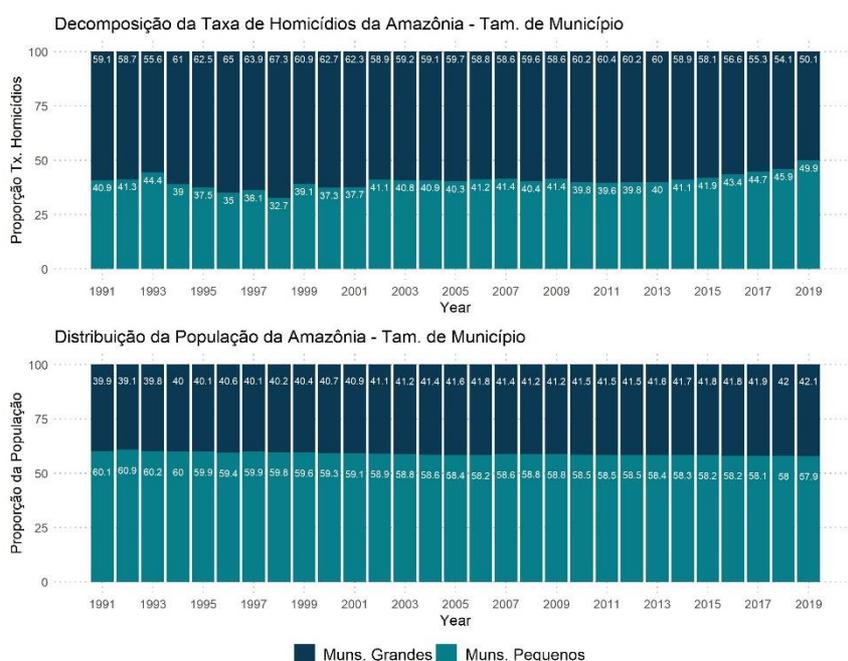


Figura 3. Taxas de Homicídios, Municípios de Diferentes Tamanhos na Amazônia Legal, 1991-2019

(a) Taxa Regional



(b) Distribuição do Número de Homicídios e População



Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do DATASUS

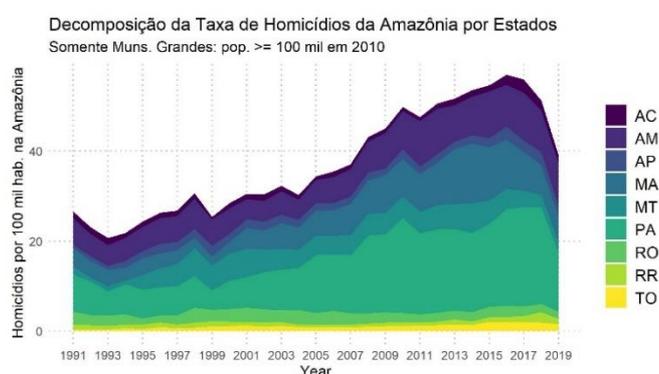
Finalmente, a Figura 4 apresenta 4 gráficos nos quais fazemos os cruzamentos das diferentes dimensões consideradas na Figura 2 e na Figura 3: estados e tamanhos de municípios. Reproduzimos nas Figura 4 (a) e (b) uma decomposição estadual análoga à da Figura 2, mas considerando apenas municípios grandes, enquanto a Figura 4 (c) e (d) apresenta as mesmas decomposições para municípios pequenos. O objetivo principal da Figura 4 é documentar que, de fato, as dimensões consideradas até agora parecem caminhar juntas. O aumento relativo da violência no estado do Pará é especialmente agudo em municípios pequenos. Como estamos



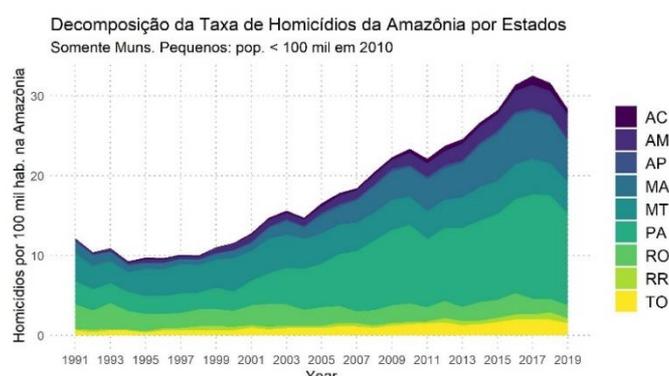
considerando áreas cada vez menores nesta comparação, os números relativos a homicídios se tornam também mais variáveis e menos estáveis. Ainda assim, por exemplo, enquanto a participação do Pará nos homicídios em municípios grandes passa de 30% para algo entre 35% e 40%, dependendo do ano específico considerado, sua participação nos homicídios em municípios pequenos passa de 24% para 40%. Em ambos os casos, o ano de 1999 marca novamente o ponto de virada a partir do qual os aumentos de violência se tornam mais claros.

Figura 4. Taxas de Homicídios, Estados e Municípios de Diferentes Tamanhos na Amazônia Legal, 1991-2019

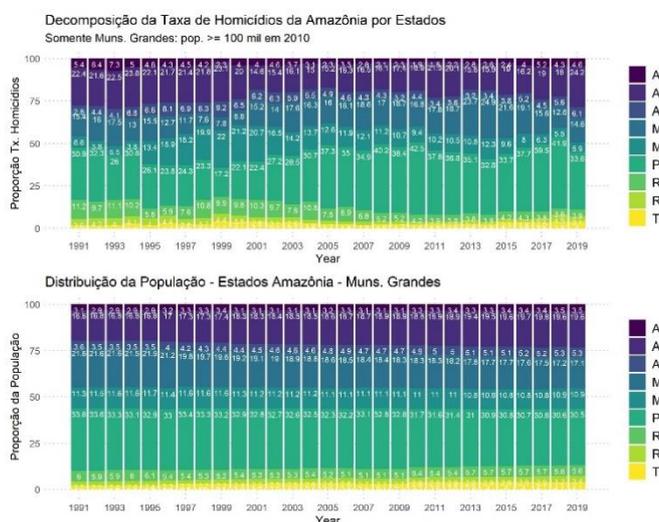
(a) Taxa Regional, Municípios Grandes



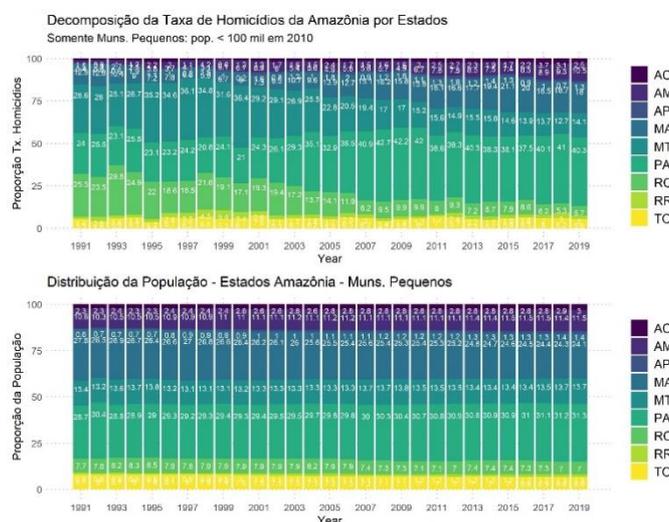
(c) Taxa Regional, Municípios Pequenos



(b) Distribuição do Número de Homicídios e População, Municípios Grandes



(d) Distribuição do Número de Homicídios e População, Municípios Pequenos



Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do DATASUS

Em relação aos outros estados, as tendências na Figura 4 são menos claras. Para as cidades grandes, não parece haver uma tendência inequívoca de aumento da participação relativa da violência em nenhum dos outros estados. Na maior parte, há grande variabilidade ao longo do período, com um aumento mais sustentado sendo registrado talvez apenas para o Amazonas



nos cinco últimos anos. Para as cidades pequenas, por outro lado, algumas tendências claras, porém em direções opostas, se manifestam. Enquanto Mato Grosso e Rondônia experimentaram reduções na sua participação no total de homicídios, o Maranhão viu um aumento substantivo, passando de 12% do total para 18%. De toda forma, o papel proeminente do Pará—e, particularmente, de seus municípios pequenos—na dinâmica recente da violência na região amazônica parece ser óbvio.

Para ilustrar esse último ponto de forma mais clara, a Figura 5 reproduz um gráfico análogo ao da Figura 1 para diferentes grupos de municípios pequenos. Em primeiro lugar, a Figura 5 (a) documenta a evolução das taxas de homicídio em municípios com menos de 100 mil habitantes nos estados da Amazônia Legal e nos outros estados do país. Em seguida, a Figura 5 (b) repete a mesma comparação, mas considera apenas municípios com menos de 100 mil habitantes no Pará e nos estados do Brasil fora da Amazônia legal. Por último, a Figura 5 (c) apresenta as mesmas taxas para os estados da Amazônia Legal, excluindo o Pará, e para os estados fora da Amazônia Legal.

A Figura 5 (a) apresenta alguns padrões que, à luz das discussões anteriores, são particularmente informativos. Na realidade, municípios pequenos da Amazônia Legal tinham, no início dos anos 1990, nível e dinâmica de violência muito próximos daqueles observados em municípios pequenos de outras regiões do país. A semelhança no comportamento das duas séries até finais dos anos 1990 chega a ser surpreendente.

Mas, novamente, a partir de 1999, uma mudança de tendência se manifesta e a taxa da Amazônia Legal começa a se descolar daquela observada no restante do país, alcançando em 2019 um nível aproximadamente 50% maior do que aquele observado em outras regiões.

Quando se analisa os números relativos, através, por exemplo, da diferença entre as duas regiões, nota-se que esse descolamento parece acontecer em dois ciclos. Uma primeira onda ocorre entre 1999 e finais dos anos 2000, quando a taxa de homicídio na Amazônia Legal começa a crescer bem mais rapidamente, para, em seguida, experimentar uma desaceleração e se reaproximar daquela observada em outras regiões.

Em seguida, a partir de 2013, há uma nova aceleração e uma ampliação do descolamento, que continua se intensificando de modo quase ininterrupto até 2019. Essa constatação é particularmente relevante tendo em vista as mudanças regulatórias nos mercados de madeira, ouro e terra, e a presença crescente do tráfico internacional de drogas, discutidos em detalhe nas próximas seções. A diferença entre as taxas de homicídio da Amazônia Legal e de outras regiões do país apresentada na Figura 5 (a) corresponde, entre 1999 e 2019, a um total de



12.160 mortes.<sup>3</sup> Esse teria sido o número de vidas salvas caso os municípios pequenos da região tivessem mantido uma trajetória semelhante àquela observada no restante do Brasil.

Figura 5. Taxas de Homicídios, Municípios com Menos de 100.000 Habitantes, 1991-2019

(a) Estados da Amazônia Legal e Outros Estados



Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do DATASUS

A Figura 5 (b) e (c), por sua vez, mostra que o padrão documentado na Figura 5 (a) se deve quase exclusivamente ao estado do Pará. Parece haver algum descolamento nas taxas de homicídio entre os outros estados da Amazônia Legal e o resto do país, alcançando uma diferença em torno de 25% em 2019, mas com um perfil razoavelmente estável ao longo do tempo, a não ser pelo final do período.

<sup>3</sup> Esse número é calculado supondo que as reduções nas taxas de homicídios em cada ano, correspondendo às diferenças entre as linhas sólida e pontilhada na figura, se aplicariam de forma homogênea a todos os municípios pequenos da região.

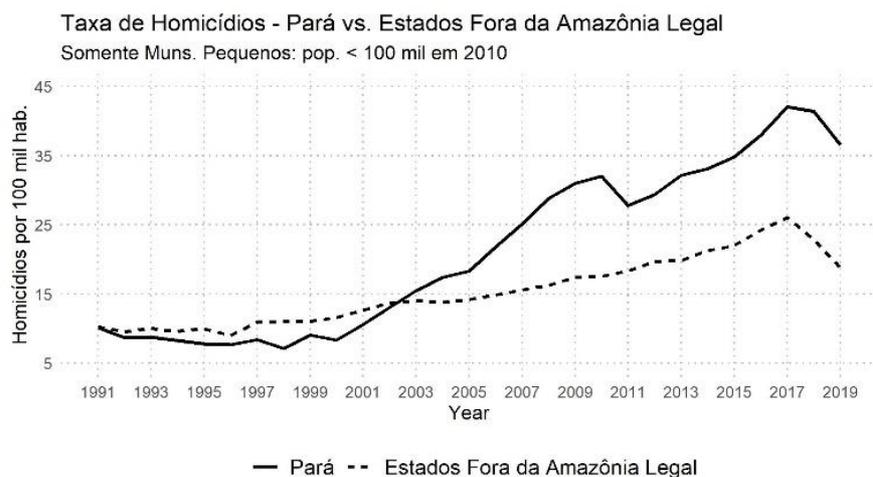


(b) Pará e Estados Fora da Amazônia Legal



Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do DATASUS

(c) Estados da Amazônia Legal, Excluindo Pará, e Estados Fora da Amazônia Legal

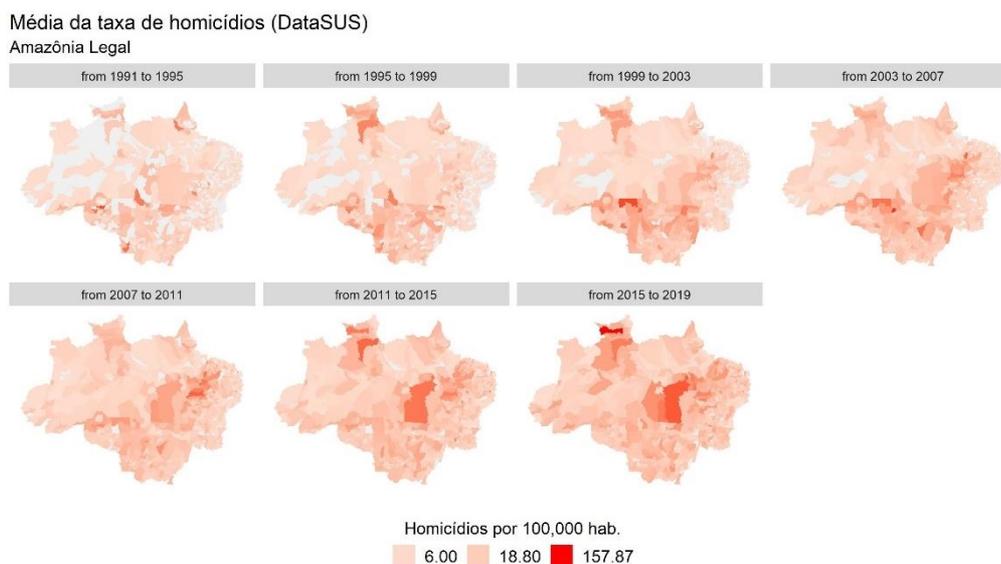


Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do DATASUS

Por outro lado, os padrões observados no Pará demonstram um descolamento crescente entre as séries, alcançando uma diferença de quase 100% em 2019. Adicionalmente, a mudança de tendência a partir de 1999, notada na Figura 5 (a), é muito mais clara no caso do Pará do que nos outros estados amazônicos. A aceleração mais recente, correspondente ao segundo ciclo mencionado no parágrafo anterior, parece, todavia, estar presente tanto no caso do Pará quanto nos outros estados.



Figura 6. Evolução Geográfica das Taxas de Homicídios, Municípios, 1991-2019



Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do DATASUS

Finalizando o conjunto de evidências apresentado nesta seção, a Figura 6 explora a dimensão geográfica das mudanças recentes da violência nos estados da Amazônia Legal. A figura apresenta mapas documentando a distribuição geográfica da taxa de homicídios em nível municipal em sete subperíodos de 1991 a 2019. Cores mais escuras indicam maiores taxas de homicídio. A figura ilustra tanto o crescimento dos níveis de violência na Amazônia quanto a sua concentração, durante a maior parte do período, no sudoeste do Pará. Em particular, há um aumento marcado das taxas de homicídio na região dos municípios de Altamira, Itaituba, Jacareacanga e Novo Progresso. Ao mesmo tempo, o mapa também indica um aumento significativo dos níveis de violência em Roraima, caso que não aparecia tão claramente nos gráficos anteriores pelo peso reduzido do estado no total da população da região.

Concluimos esta seção sintetizando os principais pontos que podem ser apreendidos em meio a toda a evidência discutida. Nesse sentido, os padrões que emergem tanto na dimensão geográfica, quanto na cronológica, merecem destaque.

Do ponto de vista geográfico, uma parte mais do que proporcional do aumento da violência observado na Amazônia nas últimas décadas se concentra em municípios relativamente pequenos (com menos de 100 mil habitantes), e particularmente no estado do Pará. Essa constatação demonstra que, apesar da dinâmica recente da violência nas áreas urbanas da região, crimes ambientais aparecem de fato como possíveis explicações para a aceleração histórica observada nas taxas de homicídio.



Do ponto de vista cronológico, parece haver três momentos chave: (i) final dos anos 1990, marcando o início do descolamento entre a região amazônica e outras regiões do país; (ii) meados dos anos 2000, marcando a desaceleração da violência, com convergência parcial para os níveis observados em outras regiões; e (iii) início dos anos 2010, marcando uma nova aceleração no crescimento das taxas de homicídio na região.



## Referencial Teórico e Revisão Bibliográfica

O relatório se concentra na análise da evolução recente da violência na Amazônia, focando na sua relação com atividades ilegais, em particular a exploração de madeira, ouro e terra. Para fornecer um referencial conceitual que possa ajudar a guiar essa discussão, esta seção propõe um arcabouço teórico que entende a incidência de atividades ilegais como sendo resultado da interação de três fatores: (i) a existência de rendas econômicas a partir da exploração de um determinado recurso natural; (ii) o estabelecimento de direitos de propriedade sobre o recurso natural e a regulação determinando as regras para a sua exploração econômica; e (iii) a capacidade de monitoramento e *enforcement*, por parte do governo, dos direitos de propriedade e das regras regulatórias.

Em um mundo com monitoramento e *enforcement* perfeitos, o problema de regulação ótima se resume ao exemplo clássico dos livros-texto de economia: cabe ao Estado fazer valer os direitos de propriedade e estabelecer uma regulação que maximize o bem-estar social, levando em conta tanto os benefícios econômicos associados à atividade em si quanto potenciais efeitos negativos externos que essa atividade possa impor sobre o resto da sociedade. Em relação à exploração de recursos naturais, isso implica tipicamente contrabalançar os ganhos econômicos associados à exploração aos prejuízos ecológicos que essa exploração pode gerar (Kolstad 2011).

Na realidade, em última análise, todo tipo de atividade ilegal decorre de algum desvio em relação a esse contexto hipotético ideal. Com um Estado onisciente e onipresente, não há espaço para comportamentos ilegais, pois qualquer comportamento que desrespeite o que é estabelecido na regulação é imediatamente detectado e punido. O próprio comportamento criminoso, de modo geral, tanto no contexto de crimes ambientais como em outros casos, pode ser entendido sempre como resultado da interação entre os ganhos estritamente econômicos associados à atividade ilegal e a probabilidade de detecção e intensidade da sanção imposta pelo Estado aos criminosos que são pegos.

No contexto de crimes ambientais na Amazônia, especificamente, a interação entre esses fatores se manifesta de forma particularmente dramática. Regulações ambientais determinam em quais situações certos recursos naturais podem ou não ser explorados, abrindo espaço, imediatamente, para um potencial mercado ilegal. Quando a exploração de madeira em uma determinada área é proibida, se elimina definitivamente a possibilidade de exploração legal desse recurso natural. A possibilidade de exploração ilegal, contudo, permanece em aberto, com a sua viabilidade econômica para potenciais criminosos dependendo da capacidade de



monitoramento e punição do estado. Em uma área vasta e de difícil acesso como a floresta amazônica, que até recentemente não estava sujeita a monitoramento constante através de imagens de satélites, o escopo para ganhos associados a atividades ilegais é significativo. E atividades ilegais, via de regra, trazem consigo violência. Agentes operando em mercado ilegais não podem recorrer a instituições de Estado para resolver disputas que, em outros tipos de atividade, seriam arbitradas pelo sistema de justiça ou por autoridades regulatórias. Nesses casos, desacordos relativos a direitos de propriedade, relações trabalhistas e circunstâncias não antecipadas em contratos verbais acabam sendo resolvidos, por vezes, através do uso da violência. Sem a ameaça do uso de violência por parte do Estado para fazer valer determinadas decisões judiciais, o uso privado da violência aparece como forma derradeira de resolução de disputas (Reuter 2009).

Sob essa perspectiva, podemos identificar três fatores fundamentais na determinação do risco de violência associada a crimes ambientais nos municípios da Amazônia. Em primeiro lugar, a ocorrência de recursos naturais passíveis de exploração econômica, levando em conta sua acessibilidade e a viabilidade de transporte do recurso para os mercados relevantes. Em particular, a existência de terras com potencial de valorização futura e a ocorrência de recursos naturais—florestais ou minerais—em áreas de acesso relativamente fácil e onde o transporte para processamento e posterior envio ao mercado seja viável. Em segundo lugar, o status da exploração potencial dos recursos naturais na área, passíveis ou não de apropriação através de mecanismos legais. Uma área com ocorrência de ouro, por exemplo, mas onde a exploração legal é permitida, é menos sujeita à ocorrência de ilegalidade e violência, assim como uma área com perspectiva futura de valorização da terra, mas onde os direitos de propriedade sobre o território são bem definidos (seja através de propriedades privadas ou de uso público destinado a unidades de conservação ou reservas). Em terceiro lugar, aparece a capacidade do Estado de detectar e punir atividades ilegais. Com um Estado forte e presente, áreas com recursos naturais valiosos, que não podem ser explorados legalmente, serão monitoradas e protegidas, não estando assim sujeitas à ilegalidade e à violência.

O estabelecimento de direitos de propriedade, além de trazer os agentes econômicos para a esfera legal da resolução de conflitos, também afeta os incentivos para monitoramento privado. Ao ter o seu direito sobre determinado recurso natural reconhecido, agentes privados têm incentivos para proteger seus próprios recursos e também para denunciar competidores agindo no mercado ilegal, nesse caso podendo recorrer ao Estado e ao sistema de justiça. Obviamente, incentivos para monitoramento privado também podem surgir a partir de motivações altruístas, como quando indivíduos ou ONGs denunciam determinados tipos de atividade ilegal sem derivar nenhum benefício financeiro direto a partir da proteção dos respectivos recursos naturais. Mas o estabelecimento de direito de propriedade pode criar, adicionalmente, incentivos econômicos para monitoramento privado. Em contextos nos quais a capacidade de *enforcement* por parte do Estado é limitada, o monitoramento privado pode, a princípio,



funcionar como um importante complemento ao monitoramento público. O papel potencial do estabelecimento de direitos de propriedade na redução da exploração ilegal de recursos naturais é ilustrado pelo exemplo discutido no Box 1.

*Box 1. Definição de direitos de propriedade auxilia no combate ao desmatamento*

*O trabalho de Wren-Lewis et al. (2020), intitulado “Formalizing Land Rights can Reduce Forest Loss: Experimental Evidence from Benin”, revela que políticas direcionadas para a resolução de incertezas relativas a direitos de propriedade estimulam a produtividade agrícola e são efetivas no combate ao desmatamento. Os autores avaliam o efeito de um programa de demarcação de terras públicas no Benim. Esse programa, conhecido como Plans Fonciers Ruraux (PFR) e iniciado em 2009, auxiliou na formalização e demarcação de propriedades de terra e criou mecanismos de resolução de conflitos na figura de comitês locais de terras. Os autores apresentam evidências de que a intervenção levou a uma redução de 20% na perda de cobertura florestal e a uma queda de 5% na ocorrência de incêndios florestais. Mais especificamente, os autores discutem três mecanismos principais pelos quais a definição de direitos de propriedade pode levar à redução do desmatamento. Em primeiro lugar, a formalização dos direitos de propriedade propicia o aumento da produtividade agrícola levando a uma redução na necessidade de mais terras. Em segundo lugar, uma vez com a posse da terra, os agricultores abandonam a estratégia de desmatar para sinalizar a propriedade, também comum historicamente no caso brasileiro. Em terceiro lugar, a criação de comitês locais de terras facilita o manejo comunitário dos recursos florestais. O trabalho mostra que a definição de direitos de propriedade é um instrumento poderoso, capaz de alterar incentivos para diferentes atores, com consequências significativas sobre os mercados ilegais de terra.*

Levando-se em conta a possibilidade de monitoramento e *enforcement* imperfeitos e a presença potencial de mercados ilegais, o desenho regulatório ótimo em um dado mercado deixa de ser óbvio, mesmo quando o objetivo do ponto de vista social é claro e bem definido.

Em geral, esse desenho regulatório ótimo dependerá das características específicas de cada mercado no que diz respeito à capacidade de *enforcement* por parte do Estado. A proibição de qualquer tipo de exploração econômica de uma espécie ameaçada de extinção, por exemplo, pode ser a melhor política quando a capacidade de *enforcement* é suficientemente elevada, ou seja, quando o Estado sozinho é efetivamente capaz de reduzir significativamente a exploração ilegal da espécie em questão. Mas, por outro lado, quando a capacidade de *enforcement* é suficientemente baixa, proibição total pode ser contraproducente e acabar aumentando a



exploração ilegal. Essa possibilidade aparentemente paradoxal surge porque, em um mercado ilegal, não há incentivos para agentes privados monitorarem seus competidores. Nesse caso, um pequeno mercado legal altamente regulado pode criar incentivos suficientes para monitoramento privado de atividades ilegais, aumentando a capacidade de monitoramento da sociedade como um todo e potencialmente reduzindo a incidência de atividades ilegais e até mesmo a extração total do recurso. O caso das mudanças no mercado do mogno nos anos 1990 e 2000, descrito no Box 2, ilustra bem essas possibilidades.

*Box 2. Ilegalidade e violência: o caso da exploração de mogno na Amazônia*

*O trabalho de Chimeli e Soares (2017), intitulado “The Use of Violence in Illegal Markets: Evidence from Mahogany Trade in the Brazilian Amazon”, traz evidências de que a exploração ilegal de madeira, por um lado, responde muito rapidamente à estrutura regulatória e, por outro, traz consigo aumentos significativos de violência. O estudo explora uma mudança regulatória no Brasil que proibiu a extração de mogno no fim da década de 1990. Como essa medida não foi acompanhada, imediatamente, por uma maior capacidade de monitoramento e punição por parte do governo, a exploração comercial de mogno continuou a existir ilegalmente e em escala. No entanto, os produtores—que passaram a ser considerados ilegais—se viram, subitamente, à margem do sistema formal de justiça. O estudo apresenta evidência de que a extração de mogno persistiu em níveis semelhantes—e possivelmente até superiores—aos observados antes da proibição. Adicionalmente, municípios em áreas de ocorrência natural de mogno experimentaram aumentos substanciais de violência durante o período. Essas tendências só foram revertidas a partir de meados dos anos 2000, quando os instrumentos de monitoramento e punição à disposição do governo federal foram substancialmente aprimorados. A partir de então, a evidência indica uma redução na exploração ilegal de mogno, seguida de uma redução nos níveis de violência nas áreas com ocorrência natural de mogno. No Pará, em particular, os resultados sugerem que mais de 5000 mortes entre 1999 e 2013 possam ser atribuídas à operação do mercado ilegal de mogno. A análise identifica os efeitos decorrentes da transição de um mercado legal para a ilegalidade, quando há pouca capacidade governamental para fazer valer a nova regulação. Nesse contexto, as consequências podem ser desastrosas.*

De modo semelhante, regulações que automaticamente gerem incentivos para monitoramento privado ao longo de uma certa cadeia produtiva podem reduzir em muito o custo de *enforcement* para o Estado. Uma analogia útil a propósito de ilustração vem do imposto sobre valor adicionado e de seus efeitos potenciais sobre a informalidade (de Paula e Scheinkman 2010). Com um imposto sobre valor adicionado, firmas têm um forte incentivo para comprovar todos os seus custos perante a autoridade fiscal, pois isso permite abatimento de impostos. A



comprovação de custos perante o fisco exige que fornecedores emitam notas fiscais ou, em outras palavras, que sejam formais. Portanto, um imposto sobre valor adicionado gera imediatamente incentivos para que firmas maiores busquem fornecedores formais, reproduzindo esses incentivos na direção de formalização sobre toda a economia.

De modo semelhante, regulações que exijam que receptadores e distribuidores sejam obrigados a documentar e provar a origem de determinado recurso natural—e sejam passíveis de punição caso essa informação esteja incorreta—geram incentivos imediatos no sentido da legalização por toda a cadeia produtiva. Ao mesmo tempo, esse tipo de desenho regulatório reduz significativamente o custo de monitoramento por parte do Estado: a necessidade de monitoramento de toda a atividade potencialmente ilegal na vastidão da floresta é parcialmente substituída pela necessidade de monitoramento de um número bem menor de agentes econômicos, mais acessíveis geograficamente. A flexibilização regulatória simples introduzida no mercado de compra de ouro bruto em 2013, descrita no Box 3, ilustra de forma dramática esse tipo de efeito.

*Box 3. Falhas de monitoramento e violência: o caso da mineração de ouro na Amazônia*

*O trabalho de Pereira e Pucci (2021), intitulado “A Tale of Gold and Blood: The Unintended Consequences of Regulation on Local Violence”, mostra como os próprios agentes operando em um mercado podem ajudar a monitorar atividades ilegais, e dessa forma contribuir indiretamente para combater a violência associada. Os autores estudam uma desregulamentação de mercado ocorrida em 2013 que, essencialmente, facilitou o processo de “lavagem” ou “esquentamento” de ouro bruto extraído ilegalmente (conversão de ouro ilícito em lícito). Especificamente, a mudança regulatória diminuiu os incentivos para que os primeiros compradores de ouro averiguassem a origem desse produto: postos de compra de ouro bruto deixaram de ter responsabilidade legal sobre a documentação atestando a origem do ouro adquirido. O estudo discorre sobre como essa medida estimulou a exploração ilegal de ouro no Brasil, que ocorre em larga escala e de forma pulverizada dentro de Terras Indígenas e Unidades de Conservação de Proteção Integral. Os resultados indicam que municípios mais expostos à atividade de extração ilegal de ouro experimentaram aumento significativo na violência após a nova regulação. Além disso, esses municípios sofreram também um aumento da degradação ambiental em suas áreas protegidas. Essa evidência ressalta a importância de que desenhos regulatórios criem incentivos automáticos para que os próprios agentes operando nos diferentes níveis de um mercado monitorem ilegalidades potenciais, complementando o esforço de comando e controle das autoridades governamentais.*



Como ilustrado pelos boxes acima, há vasta evidência dos mecanismos discutidos nos parágrafos anteriores—interligando ilegalidade, recursos naturais e violência—na literatura acadêmica recente. O estudo de Chimeli e Soares (2017), discutido no Box 2, aborda essa relação analisando o caso do comércio ilegal de mogno. A proibição da extração de mogno no Brasil no fim dos anos 1990, ainda em um ambiente no qual os instrumentos de *enforcement* e monitoramento eram escassos, fez com que o mercado repentinamente mudasse seu status de legal para ilegal. Consequentemente, houve grande aumento de violência durante os primeiros anos da proibição especificamente nas áreas de extração de mogno, que só foi revertido a partir de meados dos anos 2000, quando houve um aprimoramento dramático dos instrumentos de monitoramento e punição.

Uma literatura anterior demonstra, de forma mais geral, que a exploração de recursos naturais com direitos de propriedade mal definidos tende a caminhar sempre muito proximamente à violência. Dube e Vargas (2013) estudam esse fenômeno usando choques de preço de commodities, que aumentam (ou diminuem) o valor relativo de determinados recursos naturais. Os autores mostram que regiões produtoras de recursos naturais que estão sujeitos a disputa experimentam aumento de violência quando o preço internacional do recurso natural cresce significativamente. Essa hipótese é confirmada por vários outros artigos, resumidos de forma sistemática em Blair et al. (2020). A principal explicação para esse fenômeno é que preços mais altos levam a um maior montante de renda passível de expropriação—que ocorre, geralmente, de forma violenta. Ou seja, a mera presença de recursos naturais alimenta conflitos na medida em que a riqueza gerada por esses recursos seja passível de disputa, podendo assim ser capturada por grupos violentos.

Nos mercados específicos discutidos neste relatório, a evidência também é crescente. Em se tratando de disputas violentas por terra, o Brasil foi estudado por uma ampla gama de artigos. Dentre eles, destacam-se Alston et al. (2000) e Fetzer e Marden (2017), que analisam como a incerteza em relação à posse da terra leva a conflitos ao instigar disputas violentas pelo seu controle.

Especificamente, Fetzer e Marden (2017) sugerem que a criação de áreas de proteção e terras indígenas cumprem importante papel na redução de violência, na medida em que restringem a disponibilidade de terras com direitos de propriedade passíveis de disputa. Di Falco et al. (2019), por sua vez, exploram um programa de titulação de terras na Etiópia e mostram que a garantia de direitos de propriedade bem definidos contribui para diminuir o número de conflitos. Adicionalmente, Brito et al. (2020) discutem como uma regulação fundiária mais permissiva pode estimular a apropriação ilegal de terras, ao passo que Assunção et al. (2019) e Wren-Lewis et al. (2020) analisam como programas de titulação podem diminuir perda de cobertura vegetal e desmatamento ilegal (ver Box 1).



No contexto da mineração, há uma variedade de artigos que apontam para a relação entre choques positivos no preço de minerais valiosos—como ouro, diamante, ou até mesmo petróleo—e violência nos locais de produção onde direitos de propriedade não são bem definidos ou defendidos. Esse é o caso de Dube e Vargas (2013), mencionado anteriormente. Idrobo et al. (2014), também explorando o contexto colombiano, fornecem evidência de que o crescimento acentuado no preço do ouro depois da crise de 2008 provocou uma explosão no volume de extração do metal, com um aumento expressivo da violência em locais onde essa extração era feita de forma ilícita.

Mais recentemente, o estudo de Pereira e Pucci (2021), discutido no Box 3, analisa a extração ilegal de ouro na Amazônia, estudando uma mudança regulatória que facilitou a venda de ouro extraído ilegalmente, o que acabou por aumentar os incentivos para a extração ilegal.

Parker e Vadheim (2017) estudam uma política de boicote à compra de “minerais de conflito” no Congo e mostram que a repentina escassez de recursos levou, de modo inesperado, a um aumento, e não diminuição, da violência. Esse resultado chama a atenção para a necessidade de uma visão mais ampla do processo de exploração de recursos naturais quando tentamos analisar sua relação com a incidência de violência.

Finalmente, Berman et al. (2017) mostram que o aumento de preço de minerais não afeta a probabilidade de conflitos violentos apenas em mercados ilegais, mas também em zonas produtoras de minério onde direitos de propriedade não são efetivamente defendidos. Usando dados de localização de minas e ocorrência de conflitos civis em todo o continente africano, os autores documentam aumentos de violência em locais com maior exploração de recursos minerais, especialmente devido à atuação de grupos armados que buscam controlar a produção ou cobrar taxas ilegais dos mineradores.

No que se refere à exploração ilegal de madeira, Chimeli e Soares (2017), mencionados previamente, apresentam evidência de que a extração ilegal de mogno esteve, historicamente, relacionada à evolução da violência em certas áreas da Amazônia. Gibson (2020) apresenta evidência semelhante relacionada à extração de madeira e violência para o caso de Papua-Nova Guiné. No caso, do Brasil, embora o ciclo do mogno tenha se esgotado, Brancalion et al. (2018) discutem a extração ilegal do ipê, que pode ser um dos fatores para o aumento recente da violência na região.

Essa breve exposição da literatura recente destaca a relevância dos mercados ilegais de terra, ouro e madeira como determinantes da incidência de violência. Na próxima seção, discutimos em detalhe a evolução dos marcos regulatórios nesses três mercados e das políticas associadas ao monitoramento e punição de atividades ilegais.



## Evolução dos Marcos Regulatórios e Políticas de Estado

Na Amazônia, os desafios de monitoramento, inerentes à vastidão do território e ao difícil acesso a certas áreas, abrem espaço para a ilegalidade na exploração de recursos naturais valiosos. Nesse contexto, é importante entendermos a evolução dos marcos regulatórios relevantes, que, essencialmente, definem os limites da própria legalidade. A discussão nesta seção se concentra nas mudanças que, na nossa interpretação, sintetizam os grandes movimentos regulatórios observados no país ao longo do período. Uma descrição mais detalhada das políticas, incluindo vários pontos não discutidos explicitamente no texto, é apresentada na Tabela A.1 do Apêndice.

A legislação e a regulação correntes no Brasil começaram a se desenhar a partir dos anos 1990, mas alguns princípios fundamentais estabelecidos na Constituição de 1988 tiveram profunda influência sobre as mudanças subsequentes. Em primeiro lugar, vale mencionar os Artigos 170, que reestabeleceu o princípio de que a terra deve cumprir sua “função social”, e 184, que definiu a desapropriação por “interesse social”, e que acabaram por nortear a política de Reforma Agrária que sucedeu nas três décadas seguintes. Do mesmo modo, destaca-se o Artigo 225, que colocou a conservação ambiental como um direito dos brasileiros, impondo aos legisladores a tarefa de criar regras para alcançar esse objetivo.

Finalmente, diversos artigos constitucionais—como o 21 e o 174, por exemplo—discutiram o garimpo e a necessidade de que a União regularizasse a atividade. Essa menção explícita foi um marco para um setor que viveu, nas décadas anteriores, em grande parte, à margem de qualquer regulamentação. Essa menção também acabou por indicar aos futuros legisladores a necessidade de organização do setor.

Em seguida à Constituição, a década de 1990 marcou um período de intensa atividade legislativa e estabelecimento de marcos regulatórios iniciais. Ainda em 1989, duas leis iniciaram a regulamentação da atividade garimpeira. A primeira criou uma categoria financeira especial para venda de ouro, chamada “ouro ativo financeiro”, permitindo que garimpeiros vendessem o minério através de um regime de tributação reduzida em lojas autorizadas pelo Banco Central. A segunda abordou a regulamentação da atividade garimpeira de forma mais abrangente, introduzindo um tipo de permissão especial (Permissão de Lavra Garimpeira) com o intuito de reduzir o custo burocrático para os garimpeiros. Ambos esses instrumentos concederam aos garimpeiros algum acesso à formalização, especialmente com o favorecimento à formação de cooperativas.



No que diz respeito ao mercado de terras, um grande esforço foi dedicado à regulamentação e à execução da política nacional de Reforma Agrária, com a Lei 8.629 de 1993. A definição dos procedimentos necessários para a desapropriação para fins de interesse social também faz parte desse ímpeto na Lei Complementar 76 de 1993. Não houve semelhante esforço, no entanto, para garantir que o Estado fosse o único promotor de fato da Reforma Agrária, uma vez que a ocupação informal de terras visando à obtenção posterior de títulos de propriedade, tradição secular brasileira, continuou ocorrendo sem grandes restrições (Chiavari et al. 2021).

Finalmente, no que se refere à madeira, a iniciativa de organização do mercado se concretizou através do Decreto 1.282 de 1994, que instituiu os Planos de Manejo Florestal Sustentável com o intuito de coibir a exploração predatória de espécies valiosas. Esse decreto impôs à indústria madeireira a elaboração de planos que garantissem a exploração sustentável na expectativa de que isso evitasse a extinção de espécies cada vez mais ameaçadas. Essa regulação foi seguida, dois anos depois, pelo Decreto 1.963 de 1996 que, efetivamente, iniciou o processo de banimento da exploração do mogno, tido à época como a espécie sob maior risco de extinção.

As normas executivas que restringiram a atividade madeireira na Amazônia precederam um período de endurecimento da legislação ambiental cujo marco é a chamada Lei de Crimes Ambientais de 1998 (Lei 9.605/98). Esta norma, em conjunto com o Decreto 3.179 de 1999, foi de fundamental importância, pois estabeleceu as regras, procedimentos e parâmetros para punir ações lesivas ao meio ambiente, procurando garantir o direito preconizado pela Constituição em seu Artigo 225. Essencialmente, essa lei deu às autoridades brasileiras o arcabouço legal necessário à punição de crimes ambientais.

De forma geral, as leis editadas ao longo da década de 1990, aliadas à Lei de Crimes Ambientais, estabeleceram os limites da legalidade nos mercados de terra, madeira e minerais. No entanto, o recrudescimento da regulação não foi imediatamente acompanhado por medidas específicas que ampliassem a capacidade de monitoramento das autoridades e que lhes permitissem efetivamente combater as atividades ilegais. Por um certo intervalo de tempo, portanto, as mudanças regulatórias representaram uma restrição a atividades legais, sem expansão significativa na capacidade de *enforcement* do Estado, de modo que o mercado ilegal pôde existir sem grandes freios.

Esse cenário, todavia, começou a se alterar em meados dos anos 2000, quando o governo federal lançou uma série de esforços para melhorar a capacidade de monitoramento de atividades ilegais na Amazônia. A começar pela chamada Lei de Transparência Ambiental de 2003 (Lei 10.650/03), priorizou-se a ampla divulgação de dados sobre crimes ambientais, de modo a gerar maior engajamento da sociedade civil na luta contra a degradação ambiental. Em seguida, a partir de 2004, inauguraram-se as duas iniciativas mais importantes do período. Em primeiro lugar, a criação, sob coordenação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), do programa DETER, que usaria imagens de satélite em tempo real para detectar focos de



desmatamento ilegal. O DETER ampliou drasticamente a capacidade de monitoramento e repressão das autoridades, na medida em que oficiais do IBAMA passaram a receber alertas diários sobre quais áreas deveriam ser priorizadas na fiscalização.

Concomitantemente, criou-se também o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), que priorizou a criação de áreas protegidas (Unidades de Conservação e Terras Indígenas), o uso do sistema DETER para monitoramento e o engajamento de autoridades municipais para coibir o desmatamento. Neste último caso, destaca-se a criação da Lista de Municípios Prioritários, caracterizados por altas taxas de desmatamento. Uma vez incluídos na lista, municípios passavam a ser monitorados mais de perto pelo governo federal e a sofrer sanções econômicas, como restrição no acesso a crédito agrícola.

Como as atividades de exploração madeireira, de ocupação ilegal de terras e de mineração estiveram sempre intimamente relacionadas ao desmatamento na Amazônia, a implementação dos programas acima afetou a capacidade de monitoramento das autoridades e lhes deu mais instrumentos para coibir a expansão desses mercados ilegais. De fato, o período compreendido entre 2005 e 2012 foi de taxas decrescentes de desmatamento na Amazônia, após o ápice alcançado justamente em 2004 (Assunção et al. 2015).

A partir do final dos anos 2000, contudo, algumas iniciativas começaram a reverter a tendência apontada anteriormente. Ainda em 2007 e 2009, houve iniciativas de regularização fundiária (Leis 11.481 e 11.952), seguidas em 2017 por uma nova rodada de flexibilizações (Lei 13.465). Além disso, nesse meio tempo, novas legislações passaram a relaxar algumas das normas estabelecidas nos 20 anos anteriores.

Nesse sentido, merece destaque o Novo Código Florestal de 2012 (Lei 12.651/12), que reformulou vários requerimentos de proteção ambiental em terras privadas e criou o Cadastro Ambiental Rural (CAR). O CAR se somou aos inúmeros cadastros de imóveis existentes no Brasil e passou a funcionar de forma autodeclaratória: donos de propriedades rurais se cadastram sem que haja uma verificação prévia das autoridades. Um dos resultados adversos dessa ferramenta foi a proliferação de registros em áreas de florestas públicas não destinadas, que, obviamente, não pertencem a nenhum ator privado. Isso passou a ser possível porque a autodeclaração para registro do CAR não exige a comprovação de propriedade. Portanto, o CAR, que foi inicialmente concebido como um mecanismo de proteção ambiental em propriedades rurais privadas, passou a ser usado como uma forma barata de se tentar estabelecer direito de propriedade privado sobre terras públicas não destinadas.

Em sequência, em 2013, a Lei 12.883, que desregulamentava a venda de ouro bruto, foi promulgada. A nova lei autorizou que pessoas sem comprovação de ligação formal à atividade garimpeira vendessem ouro às lojas autorizadas ou Pontos de Compra de Ouro (PCOs).



Ademais, a lei permitiu que os PCOs passassem a comprar ouro sob o “Princípio da Boa-Fé”: ou seja, os PCOs podem tomar como verdadeira a declaração dos garimpeiros de que seu ouro foi extraído de maneira lícita. Isso permitiu que ouro ilegal passasse a ser vendido às lojas autorizadas como se fosse legalmente extraído, entrando assim na cadeia legal sem possibilidade de detecção posterior ou responsabilização dos PCOs. Esse ambiente de permissividade e flexibilização de regulações na área ambiental apenas aumentou nos últimos anos, em particular depois de 2018, com medidas infralegais e decisões administrativas minando a capacidade de monitoramento dos diferentes órgãos federais.

Sintetizando a discussão desenvolvida ao longo desta seção, é possível observar quatro grandes movimentos nas políticas relativas aos mercados de terra, madeira e minério na Amazônia desde o início dos anos 1990. Primeiro, há um período de grande atividade legislativa na década de 1990, quando se regulamentam os princípios fundamentais estabelecidos na Constituição, como o direito ao meio ambiente e a função social da propriedade. Concomitantemente, mas mais marcadamente a partir do final dos anos 1990, há um endurecimento das leis no sentido de definir e limitar o escopo de atividades legais. Depois de algum tempo, com algum atraso, em meados dos anos 2000, o governo cria mecanismos mais efetivos de monitoramento e punição de crimes ambientais, aumentando substancialmente a sua capacidade de fazer valer as leis e regulações aprovadas anteriormente. Finalmente, a partir de meados dos 2010, há afrouxamento de regulações em certas áreas, apesar do contínuo desenvolvimento de instrumentos de monitoramento durante o período.

Em linhas gerais, esses quatro momentos caracterizam os grandes movimentos regulatórios observados no Brasil desde o início dos anos 1990. Essa caracterização é fundamental na análise do papel dos mercados ilegais na evolução recente da violência na Amazônia, desenvolvida ao longo das próximas seções.



## Identificação de Áreas de Risco

A seção anterior discute as regulações e mudanças políticas que parecem ter exercido papel particularmente importante na dinâmica da ilegalidade no contexto da Amazônia Legal. Para entender de que forma esses fatores afetaram os diferentes municípios da região, precisamos identificar o risco de cada município se ver envolvido em atividades ilegais relacionadas à apropriação irregular de terras e extração ilegal de madeira e de ouro. Nesta seção, propomos uma classificação simples do risco de atividades ilegais nos municípios amazônicos. Em seguida, analisamos de que modo a evolução da violência ao longo das últimas três décadas em municípios com risco elevado se comparou à evolução da violência em outros municípios.

No que diz respeito à questão fundiária, o problema central se concentra em áreas nas quais direitos de propriedade não estão bem definidos e, ao mesmo tempo, a possibilidade de valorização fundiária futura é suficientemente grande. Essas áreas são tipicamente florestas públicas não destinadas relativamente próximas a vias de acesso. Como discutido na seção anterior, a emissão de CARs em áreas de florestas públicas não destinadas pode ser vista como um indicativo da atratividade econômica da área, dado que CARs têm sido usados como uma forma relativamente fácil de tentar obter direito de propriedade no futuro, caso novas iniciativas de regularização fundiária sejam adotadas. Essa perversão institucional recente decorre da possibilidade de grileiros verem no CAR um mecanismo informal de comprovação de ocupação e uso produtivo de uma terra sobre a qual direitos de propriedade ainda não foram definidos. Esse fenômeno se tornou tão comum que a maioria absoluta de municípios amazônicos tem sobreposição de CARs a florestas públicas não destinadas.

Com base nessa constatação, adotamos como proxy para atividades ilegais associadas à grilagem a sobreposição de CARs a pelo menos 50% da área de florestas públicas não destinadas em um dado município. O limite de 50% é adotado de forma mais ou menos arbitrária, mas, em termos geográficos, parece se aproximar de outras definições de pressão fundiária adotadas em análises anteriores (Pereira et al. 2010); (RAISG 2020), (Salomão et al 2021). Os dados relativos à sobreposição de CARs a florestas públicas não destinadas foram obtidos a partir de levantamento do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM) realizado a partir de dados da Funai, ICMBio, Incra e SFB. Os CARs considerados são aqueles existentes em fevereiro de 2021 e as florestas públicas não destinadas são definidas em 2020.

Em relação à extração ilegal de madeira, concentramos a discussão nas localidades definidas pelo IMAZON como Zonas Madeireiras, tomando 2009 como ano de referência (Pereira et al. 2010). De acordo com a definição do IMAZON, as Zonas Madeireiras foram definidas a partir da



combinação de informações sobre a abundância e os tipos de recursos florestais existentes, com o histórico de exploração de madeira e as condições de acesso de cada localidade.

Finalmente, no que se refere ao risco de mineração ilegal, focamos em jazidas conhecidas de ouro que não podem ser exploradas legalmente. Entre os minerais explorados na Amazônia, ouro é o que concentra a grande parte da atividade ilegal e gera significativos danos ambientais (Castilhos et al. 2015; RAISG 2020; Manzolli et al. 2021; Siqueira-Gay e Sánchez 2021). Jazidas de ouro em áreas designadas como Unidades de Conservação e Reservas Indígenas não podem ser exploradas legalmente sob nenhuma hipótese, enquanto jazidas em outras áreas podem ser objeto de concessão por parte do governo federal. Definimos, portanto, municípios sob maior risco de mineração ilegal como aqueles com jazidas de ouro localizadas em Unidades de Conservação e Reservas Indígenas. Os dados relativos à localização de jazidas de ouro, Unidades de Conservação e Reservas Indígenas foram obtidos a partir de bases de dados do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), respectivamente.<sup>4</sup> Os depósitos de ouro são aqueles conhecidos em 2019 e a definição de áreas protegidas é de 2021.

Note que as nossas três medidas de risco não são função direta da ocorrência ou não da atividade ilegal em um município específico. A ocorrência de fato de uma atividade ilegal depende da capacidade institucional local, que por sua vez pode também interferir na incidência de violência através de outros mecanismos. No linguajar técnico da econometria, a ocorrência de atividades ilegais é endógena ao desenvolvimento institucional local, que pode também afetar a incidência de violência através, por exemplo, da efetividade das forças policiais locais. Em outras palavras, fatores não observados relacionados à capacidade do Estado em um dado município podem gerar uma correlação espúria entre incidência de atividades ilegais e violência. Por esse motivo, preferimos olhar para o risco de ocorrência de atividades ilegais como determinados a partir de fatores exógenos, para então analisar a relação entre esses fatores de risco e a incidência de violência. Nossos três indicadores de risco, portanto, capturam características associadas a uma maior probabilidade de ocorrência de ilegalidade que, por sua vez, estaria associada também a uma maior probabilidade de ocorrência de violência.

A Figura 7 apresenta um mapa dos estados da Amazônia Legal, com cores distintas indicando o grau de risco ao qual os vários municípios estão expostos. Municípios em cinza não apresentam nenhum dos fatores de risco enumerados acima. Em seguida, municípios coloridos em tons mais claros estão expostos a apenas um dos fatores de risco, com municípios em cores intermediárias estando expostos a dois fatores de risco e municípios em cores mais escuras estando expostos a três fatores de risco.

---

<sup>4</sup> CPRM: [bit.ly/3phE9qG](https://bit.ly/3phE9qG); MMA: [bit.ly/3mpdBk](https://bit.ly/3mpdBk); e FUNAI: [bit.ly/3qdejU5](https://bit.ly/3qdejU5).



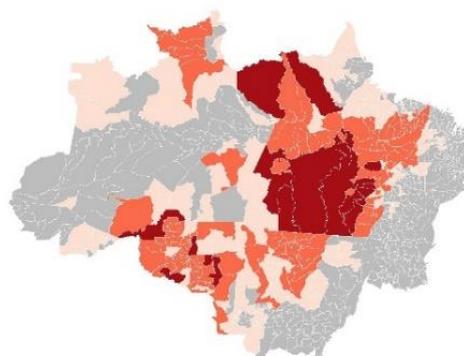
Chama a atenção na figura a sobreposição de fatores de risco, com grande concentração particularmente no Pará, estado responsável por parte significativa do crescimento recente da violência na Amazônia. No mapa, 470 municípios não estão sujeitos a nenhum fator de risco, enquanto 139 apresentam apenas um fator de risco, 143 apresentam dois, e apenas 20 municípios apresentam três fatores de risco.

Apesar de poucos municípios estarem sujeitos a três fatores de risco, esses municípios têm áreas grandes, com significativa sobreposição, em particular, as áreas do Pará que experimentaram maior crescimento nas taxas de homicídio no passado recente. A figura parece sugerir, portanto, que os fatores de risco de atividades ilegais possam de fato estar associados aos padrões de evolução recente da violência discutidos na Seção 2.

Figura 7. Exposição a Fatores de Risco na Amazônia Legal

(a) Acúmulo de Fatores de Risco

Municípios por Presença de Fatores de Risco  
Fatores de risco: ouro ilegal, zonas madeireiras, muito CAR em Floresta Púb. n. Dest.



Número de Fatores de Risco  
0 1 2 3

(b) Presença de Riscos Individuais

Municípios por presença de fatores de risco  
Amazônia Legal - dep. ouro ilegal, z. madeireiras, e alta sobrep. de CAR em FPND



Legenda

Fator está presente Fator não está presente

Notas: Alta sobreposição de CAR em Floresta Pública Não Destinada (FPND) = + 50% da área da FPND

Fonte: Elaboração dos autores a partir de: (i) dados do CPRM, do MMA e da Funai para computar municípios mais expostos à mineração de ouro ilegal; (ii) dados do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM) – sobre a sobreposição de CAR em Florestas Públicas



*Não-destinadas; e (iii) dados do IMAZON para Zonas Madeireiras disponíveis em Pereira et al. (2010)*

Para propósito de ilustração, o Painel B da figura documenta a ocorrência de cada um dos riscos separadamente. A presença de depósitos de ouro sujeitos à exploração ilegal se concentra predominantemente na parte central e no norte da região. As áreas com risco de exploração ilegal de madeira e de grilagem de terras, por sua vez, apresentam uma grande sobreposição. Esse padrão é explicado pelo fato que várias áreas de exploração ilegal de madeira acabam se tornando, posteriormente, áreas associadas a ocupações ilegais. Essas áreas seguem um arco se estendendo do norte de Rondônia, passando pelo sudoeste do Pará e terminando no norte do Pará e em Roraima.

A Figura 8 descreve a evolução das taxas de homicídio nas diferentes áreas consideradas na Figura 7. No painel (a), apresentamos as taxas de homicídios para municípios sujeitos a diferentes acúmulos de risco (focando, novamente, em municípios com menos de 100 mil habitantes). A figura mostra, em primeiro lugar, que municípios com maior acúmulo de riscos tendem a ter de fato, na maior parte do tempo, maiores taxas de homicídio. Além disso, a aceleração do aumento da violência a partir do final dos anos 1990, discutida nas seções anteriores, parece também estar concentrada nos municípios com maior acúmulo de riscos, principalmente naqueles sujeitos a dois ou três riscos (os primeiros, principalmente entre 1999 e 2009, e, os segundos, para todo o período após 2009).

A Figura 8 (b) apresenta, alternativamente, a probabilidade de ocorrência de homicídios de acordo com os dados da Comissão Pastoral da Terra (CPT), também decomposta de acordo com o acúmulo de fatores de risco (a variável é designada como “Assassinatos” no banco de dados original). Os homicídios registrados pela CPT são particularmente visíveis do ponto de vista político e social, muitas vezes constituindo atos com uma intenção simbólica explícita, focados em lideranças comunitárias locais e associados a questões ambientais. Portanto, apesar de numericamente representarem uma fração ínfima do total de homicídios contabilizados pelo DATASUS—tipicamente, bem abaixo de 10%—, correspondem a um tipo particular de violência que merece atenção especial. Como as taxas de homicídio a partir dos dados CPT são muito baixas, com uma grande variabilidade, nos concentramos, nesse caso, na probabilidade de ocorrência de homicídios em um dado município e ano.

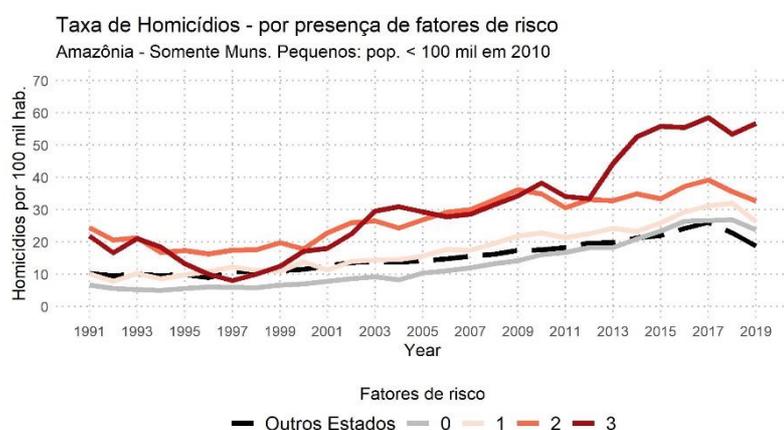
A história que emerge dos dados da CPT é muito semelhante à que foi discutida anteriormente. Depois de um período de relativa estabilidade na violência no final dos anos 1990, temos duas ondas claras de crescimento: a primeira, entre final dos anos 1990 e meados dos anos 2000, se manifesta nos municípios sujeitos a 2 ou 3 riscos; a segunda, surgindo com maior força a partir do início dos 2010, se concentra quase inteiramente nos municípios sujeitos a 3 fatores de risco, com os outros municípios mantendo uma trajetória aproximadamente estável até o final



da década. Também de modo análogo à discussão anterior, municípios sujeitos a um maior acúmulo de riscos têm probabilidades sistematicamente maiores de registrar homicídios nos dados da CPT. Particularmente saliente nesse aspecto é a probabilidade muito maior observada nos municípios com acúmulo de três fatores de risco, mesmo em comparação com os municípios sujeitos a dois riscos. Em 2006, por exemplo, quase metade dos municípios sujeitos a três riscos registraram homicídios de acordo com os dados da CPT, enquanto menos de 10% dos outros tipos de municípios tiveram esse registro.

Figura 8. Homicídios por Acúmulo de Fatores de Risco, Municípios com Menos de 100.000 Habitantes, 1991-2019

(a) Homicídios DATASUS



(b) Homicídios Comissão Pastoral da Terra



Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do DATASUS e da Comissão Pastoral da Terra

Um aspecto adicional relevante diz respeito às diferenças entre a Figura 8 (a) e (b). Apesar dos ciclos de violência capturados pelas duas figuras serem bastante semelhantes, as tendências subjacentes são distintas. Enquanto os dados do DATASUS indicam um aumento crescente dos níveis de violência, incluindo áreas com pouca exposição direta aos três fatores de risco, essa



tendência está inteiramente ausente dos dados da CPT. Isso é verdade nos dados da CPT considerando tanto a probabilidade de ocorrência de homicídio (mostrada na figura) quanto a taxa de homicídio. Essa distinção pode ajudar a informar sobre a natureza do crescimento recente da violência na Amazônia. Uma possibilidade é que a violência recente tenha um caráter mais descentralizado, envolvendo diretamente agentes ativos nos mercados ilegais e outros tipos de crimes comuns, em oposição a uma violência mais política e simbólica entre membros de diferentes grupos organizados (fazendeiros, associações locais, etc.).

Finalmente, a Figura 9 apresenta as taxas de homicídio calculadas a partir dos dados do DATASUS por ocorrência de cada tipo de risco: ouro, zona madeireira e sobreposição de CARs e florestas públicas não-destinadas. Como documentado na Figura 8, áreas com ocorrência de qualquer um dos tipos de risco têm tipicamente taxas de homicídio mais elevadas. Mas, para além das diferenças de médias, a dinâmica das séries também é interessante.

Em relação ao mercado de ouro (Figura 9a), é interessante notar que, para municípios com jazidas que podem ser exploradas legalmente, há uma redução relativa dos níveis de violência em comparação aos municípios sem reservas de ouro durante todo o período. Esse padrão faz sentido à luz do processo de regulamentação crescente do mercado de ouro que foi observado desde os anos 1990. No caso de municípios com reservas que não podem ser exploradas legalmente, por outro lado, o padrão é bastante distinto. Depois de uma redução relativa dos níveis de violência durante os anos 1990, vemos um aumento claro a partir do final dos anos 1990, que se desacelera no final dos anos 2000, para depois ganhar nova força a partir de 2013.

Nas zonas madeireiras, o padrão é aproximadamente semelhante (Figura 9b). Existe uma convergência das taxas de homicídios entre áreas madeireiras e outras áreas durante os anos 1990, seguida de um aumento relativo da violência nas áreas madeireiras a partir do final dos anos 1990. Esse aumento continua até o final dos anos 2000, quando novamente ocorre alguma convergência. Nos períodos posteriores, no entanto, as duas áreas parecem apresentar trajetórias aproximadamente paralelas.

Em termos da sobreposição de CARs e florestas públicas não destinadas, apresentada na Figura 9c, classificamos os municípios em duas áreas: aqueles com mais de 50% de sobreposição de CARs e florestas públicas não destinadas, e aqueles com sobreposição inferior a 50%. Os municípios de comparação, nesse caso, são aqueles sem áreas de florestas públicas não destinadas. A evolução da violência nas áreas com mais de 50% de sobreposição é bastante semelhante àquela documentada para as zonas madeireiras na Figura 9b. Isso se deve ao fato que várias áreas de extração de madeira no passado, já desmatadas em alguma medida, são hoje sujeitas a disputas de terra por grilagem, apresentando, portanto, grande sobreposição de CARs. As áreas com menor sobreposição de CARs, no entanto, apresentaram historicamente níveis bem inferiores de violência, tipicamente bastante próximos de áreas sem florestas públicas não destinadas. Mas isso mudou no passado mais recente. A partir de meados dos



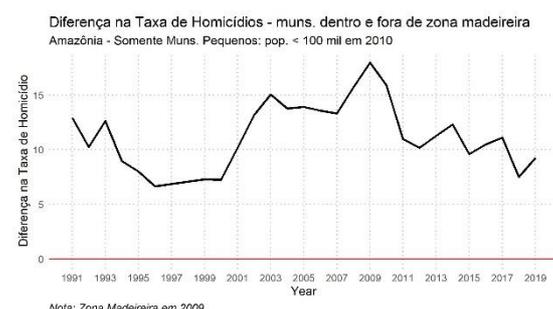
anos 2010, mais precisamente em 2015, passamos a observar um aumento claro e sistemático da violência nas áreas com baixa sobreposição de CARs e florestas públicas não destinadas. Uma possível explicação para esse padrão é que essas áreas podem ter passado a ser crescentemente objeto de disputas recentes associadas à grilagem.

Figura 9. Taxas de Homicídios por Tipo de Risco, Municípios com Menos de 100.000 Habitantes, 1991-2019

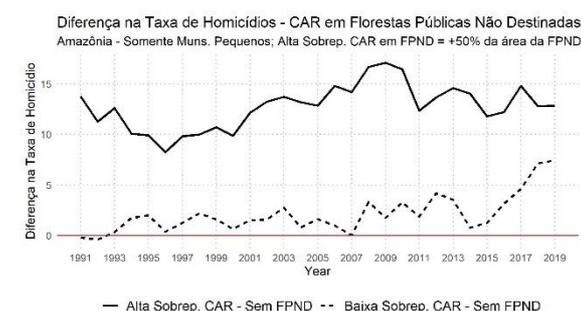
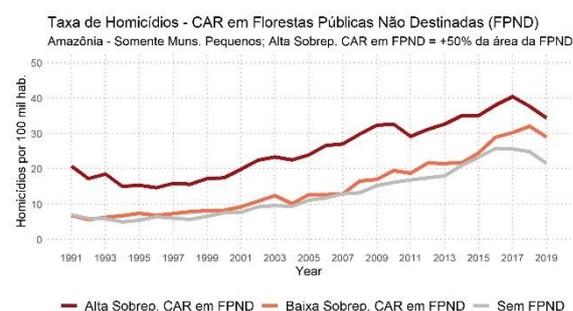
### (a) Ocorrência de Depósitos de Ouro



### (b) Zona Madeireira



### (c) Sobreposição entre CARs e Florestas Públicas Não Destinadas



Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do DATASUS



Em resumo, apesar de os três riscos estarem associados ao crescimento da violência, cada um contribui mais ou menos intensamente em períodos diferentes. Em particular, no período recente, há um aumento expressivo na violência associada ao garimpo ilegal de ouro, ao passo que os níveis de violência associada à extração de madeira e à grilagem apresentam, respectivamente, queda e relativa estabilidade. Por outro lado, nos anos 2000, se vê um crescimento significativo da violência nas zonas madeireiras. Esses movimentos distintos dos diferentes tipos de crime refletem também mudanças regulatórias específicas de cada mercado, discutidas anteriormente. No caso recente do ouro, houve a flexibilização na compra de ouro bruto justamente em 2013, facilitando a “lavagem” de ouro ilegal e aumentando significativamente o incentivo para a exploração ilegal.

Os padrões que emergem dos dados da CPT neste caso são, de modo geral, semelhantes àqueles discutidos na Figura 8b. Existe também uma concentração maior de homicídios em municípios expostos a um dos três riscos, tipicamente com um período de expansão da violência entre final dos anos 1990 e meados dos 2000, e outro a partir do início dos anos 2010. A Figura A.1 no Apêndice apresenta os dados da CPT de acordo com cada fator de risco separadamente.

Um desafio na tentativa de identificar o papel dos três mercados ilegais no aumento recente da violência na Amazônia deriva da informação apresentada no mapa da Figura 7. Existe uma sobreposição considerável dos diferentes fatores de risco, principalmente nas áreas com níveis mais altos de violência, como o sudoeste do Pará. Isso explica em parte porque observamos alguns movimentos comuns entre os gráficos apresentados nos diferentes painéis da Figura 9. Essa constatação torna impossível traduzirmos imediatamente a partir dos padrões apresentados na Figura 8 e na Figura 9 o papel específico da mineração ilegal de ouro, da extração ilegal de madeira e da ocupação irregular de terras. Por esse motivo, na Seção 6, propomos uma decomposição estatística que tenta identificar o papel de cada um desses fatores e que simula qual teria sido a evolução da violência na Amazônia na ausência desses mercados ilegais.



## Crimes Ambientais e Violência na Amazônia

De modo a analisar o papel dos três fatores de risco de crimes ambientais na evolução recente da violência na Amazônia, propomos um modelo econométrico simples que tenta identificar o papel específico de cada mercado ilegal. O modelo parte da seguinte regressão linear:

$$\begin{aligned} \text{Homicídios}_{it} = & \alpha + \theta_{ot} \times (\text{ouro}_i \times \text{ano}_t) + \theta_{mt} \times (\text{madeira}_i \times \text{ano}_t) + \theta_{gt} \\ & \times (\text{grilagem}_i \times \text{ano}_t) + \mu_i + \delta_{st} + \varepsilon_{it}, \end{aligned}$$

(1)

onde  $\text{Homicídios}_{it}$  indica a taxa de homicídios no município  $i$  no ano  $t$ ;  $\text{ouro}_i$  é uma variável *dummy* igual a 1 para municípios com jazidas de ouro que não podem ser exploradas legalmente;  $\text{madeira}_i$  é uma variável *dummy* igual a 1 para municípios nas zonas madeireiras;  $\text{grilagem}_i$  é uma variável *dummy* igual a 1 para municípios sob risco de grilagem (grande sobreposição de CARs e florestas públicas não destinadas);  $\delta_{st}$  indica efeitos fixos de estado-ano;  $\mu_i$  indica efeitos fixos de município;  $\varepsilon_{it}$  é um termo de erro aleatório; e  $\alpha$ ,  $\theta_{ot}$ ,  $\theta_{mt}$  e  $\theta_{gt}$  são constantes. Em linha com a discussão das seções anteriores, restringimos a amostra aos municípios da Amazônia Legal com menos de 100 mil habitantes. A estimação adotada permite, adicionalmente, que os erros-padrão sejam correlacionados dentro de um município ao longo do tempo (*clustering* em nível municipal). Para lidar com a grande variabilidade da taxa de homicídios em municípios pequenos, as regressões são ponderadas pela população de cada município (média entre 1995 e 2019).<sup>5</sup>

Esse modelo simples e agnóstico deixa que os dados revelem quanto da evolução da violência ao longo do tempo esteve associada à exposição ao risco de cada um dos mercados ilegais. De modo intuitivo, o modelo isola estatisticamente a variação na taxa de homicídios específica a municípios com uma dada característica, em cada momento do tempo. Nesse sentido, os coeficientes  $\theta_j$ 's capturam o “excesso de violência” associado ao mercado ilegal  $j$ —indicando ouro, madeira ou grilagem—no ano  $t$ . Conjuntamente, esses coeficientes traçam a trajetória desse “excesso de violência” ao longo do tempo. Uma vez estimado, o modelo permite que se construa um contrafactual interessante: qual teria sido a evolução da violência na Amazônia na

---

<sup>5</sup> Há criação de vários novos municípios na Amazônia Legal durante os anos 1990, com alguns outros sendo criados também nos anos 2000 (122 municípios são criados em 1992, 133 em 1997, 13 em 2001, 2 em 2004 e 1 em 2012). Para minimizar esse problema potencial, as regressões usam o período entre 1995 e 2019 e apenas os municípios que já existiam em 1995. Preferimos essa alternativa a usar áreas mínimas comparáveis para manter unidades de observação que correspondem, na medida do possível, a áreas geográficas mais restritas. Os municípios existentes em 1995 representam 93% da população da Amazônia Legal em 2010. Como nossas regressões são ponderadas, essa decisão não deve representar uma limitação significativa.



ausência dos fatores de risco considerados? Ou, em outras palavras, em que medida esses fatores de risco de fato explicam a trajetória divergente da região observada a partir do final dos anos 1990?

Um modelo semelhante, mas considerando a sobreposição de riscos—e não cada tipo de risco isoladamente— também pode ser estimado de forma análoga. Nesse caso, a regressão linear seria:

$$\begin{aligned} \text{Homicídios}_{it} = & \tilde{\alpha} + \theta_{1t} \times (1\_risco_i \times ano_t) + \theta_{2t} \times (2\_riscos_i \times ano_t) + \theta_{3t} \\ & \times (3\_riscos_i \times ano_t) + \tilde{\mu}_i + \tilde{\delta}_{st} + \tilde{\varepsilon}_{it}, \end{aligned}$$

(2)

onde  $1\_risco_i$  é uma variável *dummy* igual a 1 para municípios sujeitos a apenas um fator de risco;  $2\_riscos_i$  é uma variável *dummy* igual a 1 para municípios sujeitos a dois fatores de risco;  $3\_riscos_i$  é uma variável *dummy* igual a 1 para municípios sujeitos a três fatores de risco; e os outros termos são definidos de forma análoga à da equação anterior.

Os coeficientes estimados seguindo essas duas estratégias são apresentados nos painéis (a) e (b) da Figura 10. De forma geral, como esperado, os coeficientes reproduzem os perfis documentados na Figura 8 e na Figura 9. Em particular, os padrões apresentados na Figura 10 devem ser comparados às diferenças entre as respectivas séries apresentadas na Figura 8 e na Figura 9 e a série para os municípios sem exposição a nenhum risco. Vemos claramente na Figura 10 (a) o primeiro ciclo de violência de finais dos anos 1990 e início dos 2000 nas zonas madeireiras, seguido de uma expansão da violência a partir de 2013 nas áreas associadas à extração ilegal do ouro. De modo semelhante, vemos esses dois ciclos de violência na Figura 10 (b), com saliência particularmente clara nas áreas expostas aos três tipos de risco.

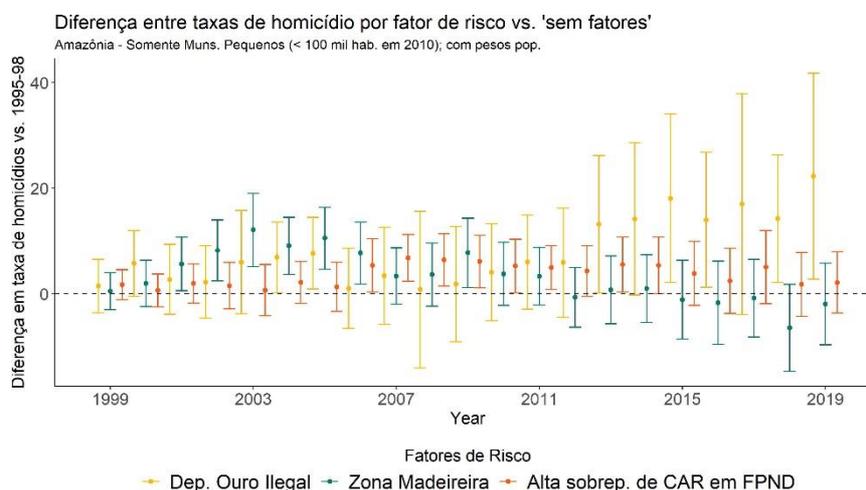
A Figura 11 usa esses coeficientes estimados para simular cenários contrafactuais de evolução da violência em municípios pequenos da Amazônia na ausência dos fatores de risco. A lógica dessas simulações contrafactuais é simples. Os coeficientes discutidos anteriormente capturam, intuitivamente, o “excesso” da taxa de homicídios em áreas sujeitas a determinados riscos em um ano específico. Esses coeficientes podem, portanto, ser usados para simular quais teriam sido as taxas de homicídio em municípios localizados naquela área caso o fato de risco não estivesse presente (taxas de homicídios observadas menos o coeficiente estimado para aquela área e aquele ano). Em seguida, com a taxa de homicídio contrafactual para cada município e a respectiva população, é possível calcular a taxa de homicídios contrafactual agregada. Esse é o exercício apresentado no Figura 11. Para propósitos de comparação, apresentamos também na Figura 11 as taxas de homicídio nos municípios pequenos fora da Amazônia Legal (linha preta tracejada), como uma referência para o “excesso de violência” observado na Amazônia durante



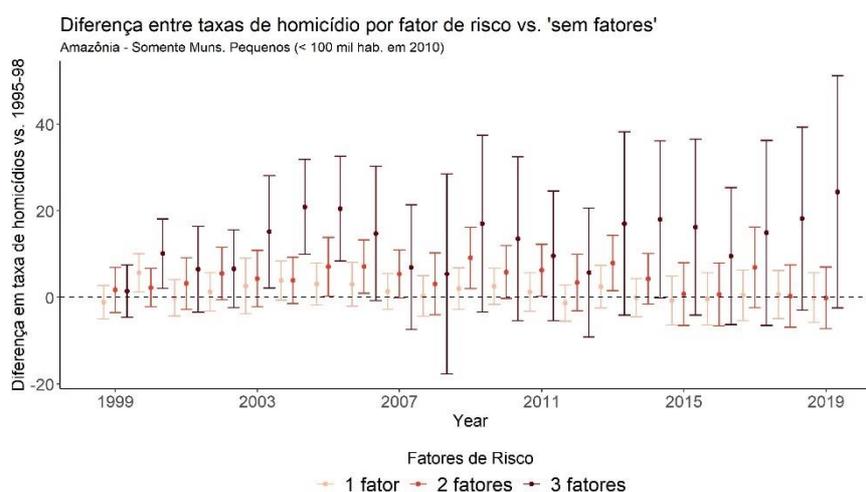
esse período. As linhas azul e vermelha indicam os cenários contrafactuais gerados pelos dois modelos discutidos acima.

Figura 10. Coeficientes Estimados, 1999-2019.

(a) Por Tipo de Risco



(b) Por Acúmulo de Riscos



*Nota: Coeficientes estimados pelos dois modelos econométricos discutidos nesta seção.*

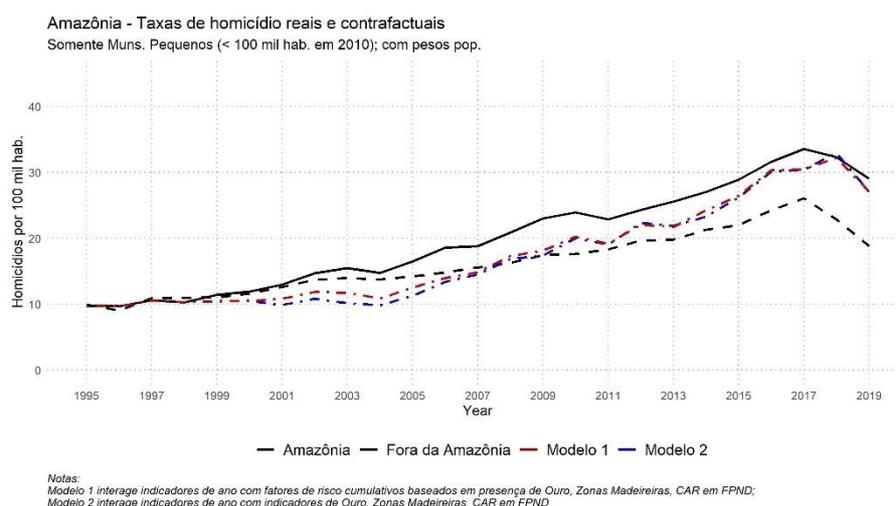
A Figura 11 mostra que as três dimensões de risco consideradas capturam estatisticamente quase todo aumento excessivo de violência até 2014, mas perdem poder explicativo nos últimos anos da década de 2010. De modo geral, o modelo considerando cada tipo de risco separadamente (linha azul) parece ter uma performance levemente superior à do modelo que considera o acúmulo de riscos (linha vermelha). De qualquer modo, ambos os modelos têm um desempenho semelhante e bastante bom até o início dos anos 2010, explicando a maior parte



do excesso de violência na região.<sup>6</sup> O contrafactual indicado pela linha azul, gerado a partir do modelo 2, indica que, até 2014, os três fatores de risco explicavam pelo menos 14% do total de homicídios nos municípios pequenos da Amazônia legal, com esse número chegando a mais de 30% na primeira metade dos anos 2000. A partir de 2015, no entanto, essa fração explicada cai para um nível inferior a 10%.

Colocando de outra forma, a maior parte do “excesso de violência” da Amazônia—diferença entre as linhas pretas sólida e pontilhada—era explicada por esses três fatores até 2014. Até 2009, na realidade, os fatores de risco explicavam, tipicamente, um pouco mais do que o total do “excesso de violência”. Entre 2010 e 2014, essa fração continuou bastante elevada, tipicamente acima de 60%, mas começou a cair rapidamente a partir de então, chegando a 20% em 2019.

Figura 11. Simulações Contrafactuais da Evolução da Violência na Amazônia na Ausência de Fatores de Risco



Nota: Simulações com base nos dois modelos econométricos discutidos nesta seção

De qualquer modo, os indicadores de risco ambiental selecionados parecem de fato capturar importantes dimensões de determinantes da ocorrência de violência na região. O modelo estimado indica que municípios sujeitos a riscos de crimes ambientais estão, de fato, associados a níveis excepcionais de violência, acumulando um total de 8.560 mortes “excessivas” entre 1999 e 2019. Esse número corresponde a 70% do “excesso de violência” total documentado

6 Consideramos também uma versão do modelo da equação (1) que incorpora interações entre as variáveis indicando riscos de grilagem, extração ilegal de ouro e extração ilegal de madeira. Essa versão do modelo, de certa forma, combina características dos modelos das equações (1) e (2). Os resultados dessa estimação são muito semelhantes àqueles apresentados na figura. Por simplicidade, mantemos no texto apenas os dois modelos principais.



anteriormente na Figura 5, que correspondia a 12.160 mortes. Alternativamente, corresponde a 15% do total de homicídios observados na Amazônia Legal durante o período.

Ainda assim, como mencionado anteriormente, o desempenho do modelo piora consideravelmente ao longo dos últimos cinco anos apresentados no gráfico. Isso significa que o risco de crimes ambientais deixa de ser um fator tão particular na determinação da dinâmica da violência no passado recente. A próxima seção olha com mais cuidado para esse período e explora o papel potencial das rotas do tráfico internacional de drogas.



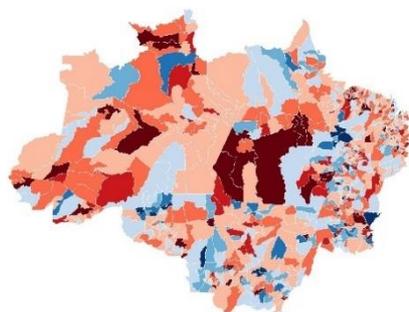
## O Período Recente e o Tráfico Internacional de Drogas

O período final retratado na Figura 11 representa um desafio para a narrativa baseada em crimes ambientais que constitui o foco da maior parte deste relatório. Historicamente, crimes ambientais de fato parecem ter sido responsáveis por uma parcela substancial do “excesso de violência” observado nos municípios pequenos da Amazônia Legal. Mas, a partir de meados dos anos 2010, crescentemente, esse deixou de ser o caso. Note que, durante esse período, a região continuou sendo sistematicamente mais violenta do que o resto do país. Mas, no entanto, níveis elevados de violência se tornaram paulatinamente mais generalizados. Em outras palavras, regiões associadas à exploração ilegal de recursos naturais deixaram de ser excepcionalmente violentas dentro do contexto amazônico.

Figura 12. Aumentos Recentes de Violência na Amazônia Legal, 2011-2019

(a) Amazônia Legal

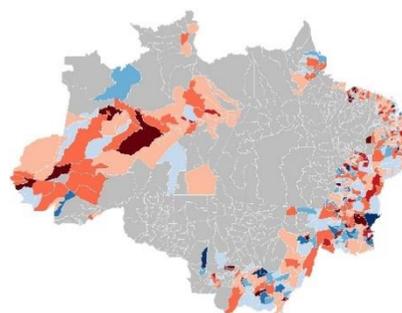
Diferença em taxas médias de homicídio  
Amazônia Legal - Diferença entre períodos 2017-19 vs. 2011-13



Diferença em taxa de homicídios  
(-80,-30] (-30,-20] (-20,-10] (-10,0] (0,10] (10,20] (20,30] (30,105]

(b) Amazônia Legal, excluindo áreas com riscos de crimes ambientais

Diferença em taxas médias de homicídio  
Amazônia Legal - Diferença entre períodos 2017-19 vs. 2011-13



Diferença em taxa de homicídios  
risky (-80,-30] (-30,-20] (-20,-10] (-10,0] (0,10] (10,20] (20,30] (30,72]

Fonte: *Elaboração dos autores a partir de dados do DATASUS*

Os mapas apresentados na Figura 12 ilustram esse ponto. Os painéis apresentam mudanças nas taxas de homicídio em nível municipal, comparando as médias entre 2011-2013 e 2017-2019 (médias são usadas para minimizar a variabilidade anual das taxas de homicídio em municípios pequenos). No painel (a), apresentamos o mapa para todos os municípios da Amazônia Legal. No painel (b), para facilitar a visualização e comparação, apresentamos a mesma informação,



mas apenas para os municípios que não estão sujeitos a nenhum dos três riscos de crimes ambientais discutidos na seção anterior. As figuras indicam que, nesse passado recente, os aumentos de violência foram bastante generalizados, tanto em áreas sujeitas a riscos de crimes ambientais quanto em outras áreas. Comparando-se os dois mapas, percebe-se, inclusive, que vários dos municípios com maiores aumentos recentes de violência se encontram fora das áreas com maior risco de crimes ambientais. Isso é verdade para vários municípios na parte centro-oeste do Amazonas—seguindo o leito do rio Madeira e de outros tributários do rio Amazonas a montante de Manaus—e nos estados de Tocantins e Maranhão.

A impressão visual sugerida pelos mapas da Figura 12 é confirmada pelo histograma apresentado na Figura 13. O histograma descreve a distribuição de municípios da Amazônia Legal de acordo com a taxa de homicídios, entre 1991 e 2019 (médias quinquenais dentro desse intervalo, à exceção do último gráfico, para o qual a média cobre quatro anos). O histograma mostra que, historicamente, a maioria dos municípios da Amazônia tinha níveis relativamente baixos de violência, com alguns poucos municípios concentrando grande parte dos homicídios da região. Mesmo o aumento intenso da violência a partir do final dos anos 1990 esteve, em grande parte, concentrado em uma parcela relativamente pequena dos municípios, com mais da metade dos municípios registrando níveis bastante baixos de violência em comparação com a média nacional.

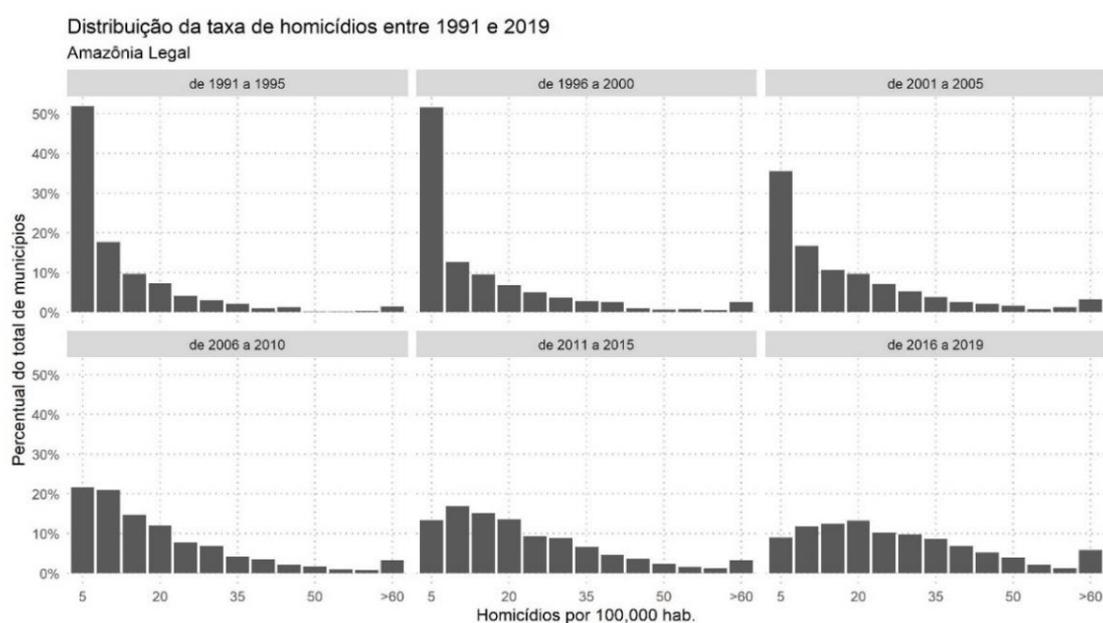
Mas, a partir do final dos anos 2000, e particularmente depois de 2010, níveis mais altos de violência se tornaram cada vez mais comuns. Apesar dos altos níveis agregados de violência na região em meados dos anos 2000, naquele momento o número de municípios com taxas de homicídio acima de 30 por 100 mil habitantes ainda correspondia a apenas 15% do total. Já na segunda metade dos 2010, esse número havia alcançado 34% do total de municípios da região (um aumento de mais de 100%). Voltando um pouco mais no tempo, no início dos anos 1990, essa fração representava apenas 6,4% do total de municípios da região. Conjuntamente com a Figura 12, esses histogramas indicam que altas taxas de violência passaram a ser muito mais comuns na Amazônia, tanto em termos da fração de municípios quanto da sua distribuição geográfica.

A constatação dos parágrafos anteriores ecoa, de certo modo, uma narrativa crescentemente comum que identifica o tráfico internacional de drogas como um novo ingrediente chave na dinâmica regional da violência na Amazônia. De acordo com essa perspectiva, o papel crescente que a região vem assumindo nas rotas internacionais do tráfico de drogas representa um novo risco, dissociado das questões ambientais historicamente típicas da região (apesar de potencialmente interagir com essas questões em termos da dinâmica criminal local). A proximidade de áreas tradicionalmente produtoras de coca—localizadas na Bolívia, Colômbia e Peru—sempre colocou a Amazônia na rota do tráfico internacional, mas mudanças nas políticas repressivas no próprio Brasil e em outros países, e uma presença crescente de facções



criminosas nacionais na região, reforçam a ideia de um protagonismo maior nos últimos anos (Couto 2020). O tráfico internacional tem feito uso cada vez maior de rotas rodoviárias e hidroviárias na região, tanto para alcançar centros urbanos no mercado interno, quanto para chegar a portos capazes de escoar a cocaína processada para a Europa. Uma justificativa possível para o uso crescente de rotas fluviais e terrestres pelo tráfico internacional de drogas é a regulamentação da Lei do Abate em 2004, conjuntamente com a instalação do SIVAM (Feitosa e Pinheiro, 2012). A partir de então, a Força Área Brasileira passou a ter maior capacidade de monitorar e combater o tráfico internacional de drogas por vias áreas, supostamente desviando parte desse fluxo para rotas alternativas (Gay 2015).

Figura 13. Distribuição dos Municípios da Amazônia Legal por Taxa de Homicídio, 1991-2019



Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do DATASUS

A Figura 14 abaixo apresenta um mapa descrevendo as rotas hidroviárias e rodoviárias supostamente usadas pelo tráfico internacional, indicando também os municípios que são atravessados por cada uma delas (FBSP 2021). Chama a atenção na figura as áreas onde observamos sobreposição das rotas de tráfico terrestres e fluviais, localizadas na parte centro-sul do Amazonas. Essas áreas remotas, historicamente com pequena presença humana e baixos índices de violência, correspondem a algumas das áreas discutidas na Figura 12, que vêm experimentando crescimento acelerado da violência no passado recente. De modo semelhante, rodovias utilizadas pelo tráfico nos estados de Tocantins e Maranhão parecem também bastante próximas de outras áreas de aumento recente da violência.

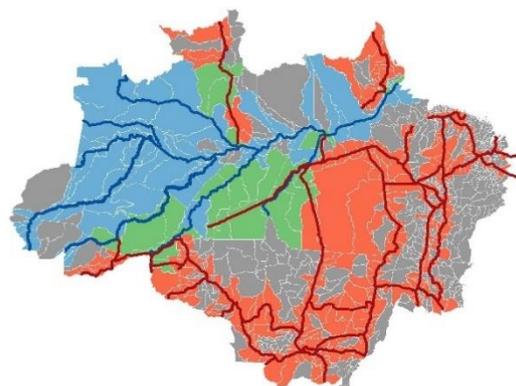
Para explorar esse ponto mais profundamente, a Figura 15 reproduz um exercício descritivo utilizado anteriormente para o caso dos riscos ambientais, mas agora para a posição dos



municípios dentro da rota do tráfico. O gráfico da esquerda na figura reporta a evolução das taxas de homicídio em quatro tipos de municípios: (i) aqueles que não se encontram na rota do tráfico; (ii) aqueles que se encontram na rota rodoviária do tráfico; (iii) aqueles que se encontram na rota hidroviária do tráfico; e (iv) aqueles que se encontram simultaneamente nas rotas rodoviária e hidroviária.

Figura 14. Municípios nas Rotas Hidroviárias e Rodoviárias do Tráfico

Municípios em diferentes rotas de narcotráfico  
Amazônia Legal



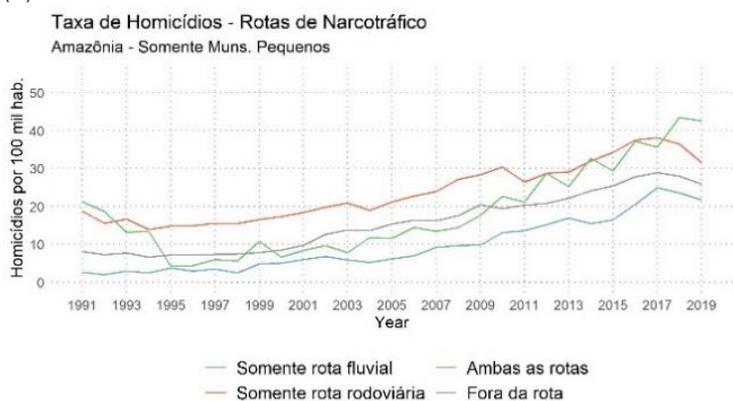
Legenda



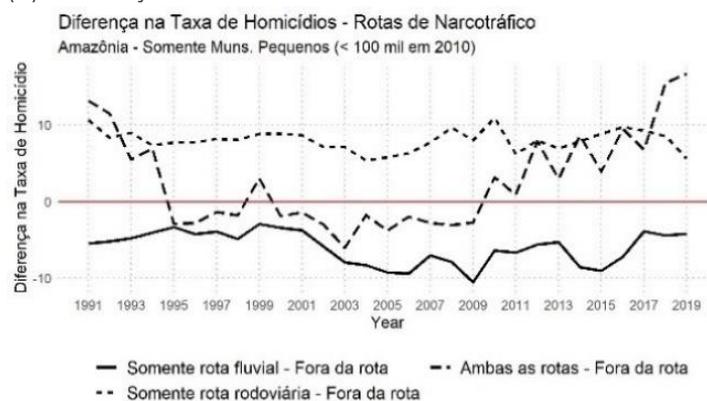
Fonte: Confecção dos autores a partir das informações apresentadas em FBSP (2021)

Figura 15. Taxas de Homicídios por Posição nas Rotas do Tráfico, Municípios com Menos de 100.000 Habitantes, 1991-2019

(a) Níveis



(b) Diferenças



Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do DATASUS



Alguns padrões interessantes se revelam a partir dos dois gráficos. Em primeiro lugar, municípios próximos da rota rodoviária têm, em média ao longo do período, taxas de homicídio maiores do que outras áreas, refletindo provavelmente o fato que essas são áreas mais urbanizadas e com maior presença humana. De modo inverso, mas análogo, municípios próximos das rotas hidroviárias têm normalmente, em média, menores taxas de homicídio, dado que correspondem normalmente a áreas mais remotas da floresta, com menor presença humana. Mas, a partir do início dos anos 2010, municípios nas rotas hidroviárias começaram a experimentar aumentos nas taxas de violência maiores do que aqueles observados em outras áreas. Esse padrão é particularmente claro para os municípios que se encontram simultaneamente nas rotas rodoviária e fluvial, com um aumento marcado das taxas de violência sendo observado já a partir de 2011.

Mesmo nos municípios localizados apenas na rota fluvial, com níveis de violência historicamente mais baixos, há um aumento relativo claro a partir de 2015, com taxas de homicídio se aproximando das médias observadas na região. Curiosamente, os dados da CPT, apresentados na Figura A.1 (d) do Apêndice, não apontam uma tendência clara de aumento de violência em nenhuma dessas áreas nos últimos anos. Dada a natureza dos homicídios documentados pela CPT, isso tende a reforçar a ideia de que o aumento recente de violência parece ter um caráter mais generalizado e menos político ou simbólico.

A Figura 15 sugere, portanto, que as rotas do tráfico podem de fato ter contribuído para o aumento de violência registrado na segunda metade da última década, aumento esse que não foi capturado pelo modelo econométrico apresentado na seção anterior. Com esse ponto em mente, nós repetimos a análise econométrica incorporando agora as dimensões adicionais de risco associadas às rotas do tráfico de drogas. Repetimos os exercícios com os dois modelos considerados anteriormente, descritos pelas equações (1) e (2) apresentadas na página 37.

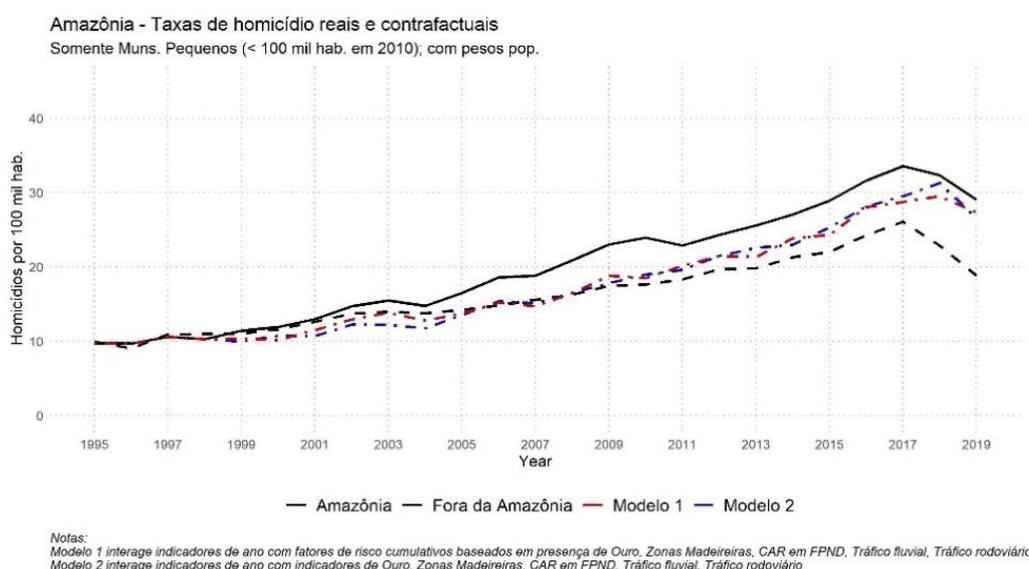
Os resultados da estimação dos modelos econométricos com a incorporação dos fatores de risco associados ao tráfico são reportados na Figura 16, apresentados através de exercícios contrafactuais análogos àqueles que foram usados anteriormente na Figura 11. Quando comparamos as Figura 11 e Figura 16, fica claro que a incorporação dos indicadores de risco associados à rota do tráfico melhora bastante o desempenho do modelo no período mais recente. Em outras palavras, os contrafactuais gerados a partir dos modelos, descrevendo qual teria sido a evolução da violência nos municípios pequenos da Amazônia Legal na ausência de fatores de risco, se aproximam mais dos padrões observados em outros municípios pequenos do Brasil. Em termos quantitativos, enquanto o modelo anterior explicava apenas 23% das diferenças nas taxas de homicídio médias entre 2015 e 2019—comparando municípios pequenos da Amazônia Legal com os do resto do país—, o modelo que incorpora riscos associados às rotas do tráfico explica 38% dessa diferença (um aumento relativo de 65%). Esse aumento do poder explicativo corresponde a um total de 869 mortes adicionais no período. Ou



seja, quase mil mortes entre 2015 e 2019 estariam associadas a aumentos excepcionais dos níveis de violência observados em municípios localizados nas rotas hidroviárias e rodoviárias do tráfico.

Ainda assim, continua sendo verdade que o desempenho do modelo se torna substancialmente pior nos últimos anos, mesmo na Figura 16, com uma diferença maior entre os contrafactuais estimados e as taxas observadas em outras áreas do país aparecendo de modo particularmente claro depois de 2015. Enquanto o modelo explica mais de 70% da diferença de violência entre municípios pequenos da Amazônia e do resto do país até 2014, depois de 2015 esse poder explicativo é reduzido quase pela metade.

Figura 16. Simulações Contrafactuais da Evolução da Violência na Amazônia na Ausência de Fatores de Risco, Incorporando Riscos Associados às Rotas do Tráfico



*Nota: Simulações com base nos dois modelos econométricos discutidos nesta seção*

Ou seja, apesar do papel aparentemente importante das rotas do tráfico no aumento recente da violência, o fenômeno documentado nos últimos cinco anos parece ser mais generalizado dentro da região, como indicado anteriormente pela Figura 13.

Várias possibilidades podem estar por trás desse padrão. A primeira, de caráter estatístico, é que as medidas de risco sendo consideradas não capturem muito bem os riscos subjacente no período recente, mesmo aqueles associados aos mercados ilegais de terra, minério, madeira e drogas. Esse seria o caso se os problemas associados à grilagem, por exemplo, tivessem se expandido para além das áreas capturadas pela nossa variável de sobreposição de CARs a florestas públicas não destinadas, ou se a mineração ilegal estivesse agora se estendendo mais intensivamente para outros metais além do ouro (possibilidades reais, dada a mudança de atitude recente do governo federal em relação à ocupação irregular de terras e à mineração



ilegal, que pode ter potencializado e generalizado os problemas). Seria também o caso se a violência associada ao tráfico de drogas não estivesse predominantemente restrita a municípios nas rotas hidroviárias e rodoviárias do comércio ilegal, se espalhando também por outros municípios da região. Uma segunda possibilidade é que a generalização recente da violência tenha determinantes que fujam à lógica dos mercados ilegais, estando mais associada, por exemplo, a processos crescentes de urbanização e desorganização social em comunidades historicamente tradicionais. Certamente, outras explicações potenciais também existem, e o entendimento desse fenômeno permanece em aberto, constituindo um importante tópico para pesquisas futuras.



## Discussão e Comentários Finais

A análise desenvolvida ao longo deste relatório indica que os mercados ilegais associados a recursos naturais—em particular, terra, madeira e ouro—parecem ter exercido uma influência significativa na dinâmica da violência na Amazônia Legal ao longo dos últimos 20 anos. O padrão dessa influência sugere que os incentivos implícitos no arcabouço regulatório, combinando direitos de propriedade, regras para exploração legal, capacidade de monitoramento e punições à atividade ilegal foram fatores determinantes nesse processo.

Nesse sentido, quatro pontos podem ser úteis na discussão das possibilidades futuras de aprimoramento de regulações na área ambiental.

### **Direitos de Propriedade e Florestas Públicas Não destinadas**

Um dos pontos centrais que permeiam toda a discussão ao longo deste relatório é a indefinição de direitos de propriedade fundiária sobre vastas áreas da Amazônia Legal. Independentemente de seu status *de jure*, florestas públicas não destinadas são percebidas pelos agentes relevantes, *de facto*, como passíveis de apropriação privada através da ocupação “produtiva” por um período suficientemente longo.

Historicamente, esse processo levou à expansão ineficiente da pecuária e a queimadas recorrentes, mais recentemente combinadas à sobreposição de CARs a florestas públicas não destinadas, como formas de demonstrar uso “produtivo” da terra. Invariavelmente, esses processos estiveram também associados a aumentos no desmatamento e na violência. Esforços recorrentes de regularização fundiária, sob critérios crescentemente flexíveis nos últimos anos, só fizeram reforçar expectativas nesse sentido.

De modo semelhante, áreas não destinadas também estiveram tradicionalmente sujeitas a exploração descontrolada de recursos madeireiros, dado o problema clássico de externalidades na exploração de recursos naturais coletivos. Duas recomendações óbvias de política derivam dessa constatação. Em primeiro lugar, e de forma imediata, os sistemas de controle existentes deveriam passar a fazer uso efetivo da informação georreferenciada já disponível acerca da localização das áreas de florestas públicas não destinadas. Desse modo, por exemplo, o registro de CARs sobrepostos a áreas públicas seria automaticamente bloqueado. É inadmissível que, na era tecnológica em que vivemos e com toda a informação disponível, o mecanismo de preservação ambiental representado pelo CAR tenha sido corrompido e se tornado mais um instrumento de tentativa de apropriação privada de terras públicas. Se parte das florestas públicas se sobrepõem a áreas de ocupação antiga legítima, incentivadas pelas várias iniciativas



históricas de “colonização”, que essas sejam identificadas e tratadas como casos especiais dentro do processo mais amplo de implementação de um sistema de cruzamento eletrônico de dados como o sugerido acima.

Em segundo lugar, e de modo ainda mais óbvio, a destinação de toda a área de florestas públicas não destinadas tenderia a reduzir os esforços de apropriação privada, assim como os incentivos de exploração exagerada de recursos naturais. A destinação específica de cada área—se para Unidades de Conservação, Reservas Indígenas ou propriedade privada— dependeria dos objetivos do Estado e do mérito das inúmeras demandas atualmente existentes de regularização fundiária. Independentemente, áreas não-destinadas que não estejam sob disputa jurídica relativa a esforços de regularização deveriam ser imediatamente destinadas.

Um ingrediente indispensável dentro dessa fórmula seria a adoção de um critério efetivamente crível que resolvesse definitivamente as questões fundiárias pendentes e eliminasse a expectativa continuada de esforços de regularização adicionais no futuro.

### **Desenhos Regulatórios e Monitoramento ao Longo da Cadeia Produtiva**

A detecção de atividades ilegais em uma área vasta e de difícil acesso como a Amazônia não é trivial. Nesse sentido, desenhos regulatórios devem levar em consideração o papel que agentes privados legais podem cumprir no monitoramento de atividades ilegais.

Sob capacidade institucional limitada, essa lógica pode levar a situações nas quais a política ótima de preservação de um determinado recurso natural implique a legalização de sua exploração, em um ambiente altamente regulado e com número restrito de agentes. A capacidade de o Estado monitorar um número mais restrito de agentes será maior e, ao mesmo tempo, esses agentes terão incentivos econômicos diretos para monitorar e denunciar atividades ilegais, de modo a manter as rendas associadas ao seu poder de monopólio nesse mercado concentrado e altamente regulado.

A combinação ótima entre monitoramento direto por parte do governo e legalização de parte do mercado para se tirar proveito da ajuda representada pelo monitoramento privado dependerá, claramente, da capacidade do Estado no monitoramento de cada mercado específico, incluindo aí o comportamento dos agentes operando legalmente. Afinal, um problema recorrente tanto no mercado de madeira quanto no de minério é precisamente a “lavagem” de recursos naturais extraídos ilegalmente por operadores legais, com esses últimos exagerando sistematicamente sua produção de forma a funcionar como entrepostos da atividade ilegal. Regulações frouxas em relação ao controle da origem dos produtos podem gerar esse tipo de consequência perversa, onde os incentivos para envolvimento na ilegalidade são tão grandes que até mesmo operadores legais no mercado acabam sendo seduzidos. Mas, com um desenho regulatório cuidadoso, é possível também inverter essa lógica e gerar



incentivos na direção da legalidade que se espalhem automaticamente ao longo da cadeia produtiva.

Na maioria dos casos, mercados para produtos associados a recursos naturais tendem a ser muito mais fragmentados nos níveis iniciais do processo produtivo, às vezes com grupos relativamente pequenos competindo pela extração dos recursos naturais (o que muitas vezes explica a ocorrência de violência).

Nos níveis superiores desses mercados, a concentração tende a ser maior, com um número restrito, por exemplo, de postos de compra de ouro ou de companhias madeireiras exportadoras. O monitoramento mais próximo desse número restrito de agentes operando como intermediários, com responsabilização legal, pode coibir a compra de produtos de origem duvidosa, reduzindo imediatamente o mercado disponível para a produção ilegal e, conseqüentemente, os incentivos para seu desenvolvimento. Quanto mais se tirar proveito desses tipos de incentivo ao longo da cadeia produtiva, maior será a capacidade efetiva de monitoramento da sociedade e menor o espaço para a entrada de produtos ilegais no mercado legal.

### **Tecnologia de Monitoramento e Efetividade de Instrumentos Punitivos**

Uma questão central subjacente a toda a discussão desenvolvida nesta seção diz respeito à capacidade de o Estado detectar e punir atividades ilegais. Como ressaltado no nosso arcabouço conceitual, um Estado onipresente e onisciente pode sempre implementar com sucesso qualquer política restritiva que desejar. Na realidade, contudo, a capacidade tecnológica de monitoramento do Estado, assim como a sua capacidade institucional de punição, é limitada.

Desenvolvimentos tecnológicos e institucionais foram os grandes responsáveis pelo período de maior sucesso que o país observou no combate ao desmatamento e à extração ilegal de madeira a partir de meados dos anos 2000. O contínuo aprimoramento desses instrumentos tecnológicos e institucionais indubitavelmente contribui para minimizar os problemas discutidos anteriormente. Mas, para tal, é necessário que a tecnologia disponível seja efetivamente usada e que o arcabouço legal evolua concomitantemente, de modo a acompanhar os avanços tecnológicos.

O fenômeno recente de sobreposição de CARs a florestas públicas não-destinadas é um exemplo de situação na qual tecnologia e informação atualmente disponíveis não são usadas, propiciando o abuso de um instrumento de regulação ambiental com o propósito de apropriação privada de recursos públicos. Certamente, o contínuo aprimoramento dos instrumentos institucionais de monitoramento e punição de crimes ambientais, se combinado



com uma vontade política legítima, pode significar uma melhoria substantiva da capacidade estatal de combater as atividades ilegais.

### **A Economia Política da Regulação Ambiental na Amazônia**

O desafio político da implementação de políticas socialmente ótimas em relação à Amazônia não pode ser minimizado. O passado recente demonstra que interesses concentrados na região foram capazes de se alinhar a setores tradicionalmente influentes da política nacional, impondo agendas em nível federal que se traduzem em sérios prejuízos para a sociedade brasileira.

É importante se ter em mente que a ineficiência do atual uso econômico dos recursos naturais da Amazônia Legal, incluindo aí aqueles que se dão à margem da lei, apesar de indesejável do ponto de vista da sociedade brasileira amplamente definida, beneficia vários grupos específicos que, direta ou indiretamente, tiram seu sustento dessas atividades. Desde pequenos garimpeiros e posseiros, até empresários de diferentes setores, sofreriam perdas econômicas significativas caso iniciativas de combate a atividades irregulares fossem bem-sucedidas.

Obviamente, isso inevitavelmente se traduzirá em resistência política a mudanças nesse sentido, tanto no curto quanto no médio-prazo, até que, em algum momento, esses interesses estabelecidos e grupos organizados sejam desarticulados. Entender e levar em consideração essas restrições políticas é fundamental no desenvolvimento de políticas futuras para a região.

Existe possibilidade de incorporação efetiva desses atores em uma realidade econômica futura, de modo a minimizar resistências que possam existir em virtude de perdas potenciais? Em caso de resposta negativa, a resistência política desses grupos pode ser suficiente para minar esforços futuros de aprimoramento regulatório, ou reverter os avanços já concretizados? O passado recente parece sugerir que a resposta para essa segunda pergunta é sim. Questões desse tipo têm de ser respondidas para que políticas de Estado sejam concebidas e alcancem sucesso permanente, não dependendo da atmosfera política de cada momento.

O ponto central das quatro questões abordadas nos parágrafos anteriores é a incorporação de incentivos em qualquer análise futura de políticas de combate a crimes ambientais. Como discutido ao longo do texto, os casos da exploração ilegal de mogno no final dos anos 1990, da sobreposição de CARs a florestas públicas não destinadas e da flexibilização recente da regulamentação do comércio de ouro bruto demonstram que, quando mudanças regulatórias não levam incentivos econômicos seriamente em consideração, as consequências em termos de preservação e violência podem ser desastrosas. O mesmo vale também para a própria viabilidade de determinadas regulações, quando os incentivos de agentes políticos não são considerados.



Com a expansão recente da violência para novas áreas dentro da Amazônia, e com a aproximação cada vez maior entre facções associadas ao tráfico de drogas e os crimes ambientais típicos da região, essas questões ganham ainda mais importância. A retomada das políticas bem-sucedidas do passado, e seu contínuo desenvolvimento empurrado por novas tecnologias e aprimoramento institucional, são essenciais para que o controle efetivo da Amazônia seja reconquistado pelo Estado brasileiro.



## Referências Bibliográficas

Alston, Lee J., Gary D. Libecap e Bernardo Mueller. “Land Reform Policies, the Sources of Violent Conflict, and Implications for Deforestation in the Brazilian Amazon”. *Journal of Environmental Economics and Management* 39, n°2 (2000): 162-188. [bit.ly/33OR0sc](https://doi.org/10.1016/S0924-6460(00)00030-8).

Angrist, Joshua D. e Adriana D. Kugler. “Rural Windfall or a New Resource Curse? Coca, Income, and Civil Conflict in Colombia”. *Review of Economics and Statistics* 90, n°2 (2008): 191-215. [bit.ly/328u9aJ](https://doi.org/10.1111/j.1467-9868.2008.00591.x).

Assunção, Juliano, Clarissa C. Gandour e Romero Rocha. *DETERring Deforestation in the Amazon: Environmental Monitoring and Law Enforcement*. Working Paper. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative: 2013.

Assunção, Juliano, Clarissa C. Gandour e Rudi Rocha. “Deforestation Slowdown in the Legal Amazon: Prices or Policies?”. *Environment and Development Economics* 20, n°6 (2015): 697-722.

Assunção, Juliano, Clarissa C. Gandour, Romero Rocha e Rudi Rocha. “Does Credit Affect Deforestation? Evidence from a Rural Credit Policy in the Brazilian Amazon”. *Economic Journal*, no prelo.

Assunção, Juliano, Marco Gonzalez-Navarro e Dimitri Szerman. *Property Rights and Resource Extraction: Evidence from Deforestation in the Amazon*. 2019 (não publicado).

Berman, Nicolas, Mathieu Couttenier, Dominic Rohner e Mathias Thoenig. “This Mine is Mine! How Minerals Fuel Conflicts in Africa”. *American Economic Review* 107, n°6 (2017): 1564-1610. [bit.ly/3ed7c8I](https://doi.org/10.3386/w23181).

Blair, Graeme, Darin Christensen e Aaron Rudkin. *Do Commodity Price Shocks Cause Armed Conflict? A Meta-Analysis of Natural Experiments*. Working Paper. Berkeley: Center for Effective Global Action, 2020.

Brançalion, Pedro H., Danilo R.A. de Almeida, Edson Vidal, Paulo G. Molin, Vanessa E. Sontag, Saulo E.X.F. Souza e Mark D. Schulze. “Fake Legal Logging in the Brazilian Amazon”. *Science Advances* 4, n°8 (2018): eaat1192. [bit.ly/32qBkuA](https://doi.org/10.1126/sciadv.aat1192).



Brito, Brenda, Paulo Barreto, Amintas Brandão Jr, Sara Baima e Pedro H. Gomes. “Stimulus for Land Grabbing and Deforestation in the Brazilian Amazon”. *Environmental Research Letters* 14, n°6 (2019): 064018.

Castilhos, Zuleica, Saulo Rodrigues-Filho, Ricardo Cesar, Ana Paula Rodrigues, Roberto Villas-Bôas, Iracina de Jesus, Marcelo Lima, Kleber Faial, Antônio Miranda, Edilson Brabo, Christian Beinhoff e Elisabeth Santos. “Human Exposure and Risk Assessment Associated with Mercury Contamination in Artisanal Gold Mining Areas in the Brazilian Amazon”. *Environmental Science and Pollution Research* 22 (2015): 11255-11264.

Cerqueira, Daniel. “Causas e Consequências do Crime no Brasil”. Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2010.

Chiavari, Joana, Cristina L. Lopes e Julia N. de Araújo. *Panorama dos Direitos de Propriedade no Brasil Rural*. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2021. [bit.ly/3eaH8eb](https://bit.ly/3eaH8eb).

Chimeli, Ariaster e Rodrigo R. Soares. “The Use of Violence in Illegal Markets: Evidence from Mahogany Trade in the Brazilian Amazon”. *American Economic Journal* 9, n°4 (2017): 30-57. [bit.ly/3ph12uw](https://bit.ly/3ph12uw).

Couto, Aiala Colares. “Ameaça e Caráter Transnacional do Narcotráfico na Amazônia Brasileira”. *Confins*, n°44 (2020). [bit.ly/33S8fJj](https://bit.ly/33S8fJj).

de Paula, Áureo e José A. Scheinkman. “Value-Added Taxes, Chain Effects, and Informality”. *American Economic Journal* 2, n°4 (2010): 195-221. [bit.ly/32gwfFo](https://bit.ly/32gwfFo).

Di Falco, Salvatore, Jérémy Laurent-Lucchetti, Marcella Veronesi e Gunnar Kohlin. “Property Rights, Land Disputes and Water Scarcity: Empirical Evidence from Ethiopia”. *American Journal of Agricultural Economics* 102, n° 1 (2019): 54-71.

Fórum Brasileiro de Segurança Pública. *Anuário Brasileiro de Segurança Pública 2021*. São Paulo: FBSP, 2021. [bit.ly/3qg4ox1](https://bit.ly/3qg4ox1).

Feitosa, Gustavo Raposo Pereira e José Augusto de Oliveira Pinheiro. “Lei do Abate, Guerra às Drogas e Defesa Nacional”. *Revista Brasileira de Política Internacional* 55, n°1 (2012): 66-92.

Fetzer, Thiemo e Samuel Marden. “Take What You Can: Property Rights, Contestability and Conflict”. *Economic Journal* 127, n°601 (2017): 757-783.

Gay, Robert. *Bruno: Conversations with a Brazilian Drug Dealer*. Durham: Duke University Press, 2015.



Gibson, John. *Deforestation and Resource Conflicts in Papua New Guinea*. Working Paper. Hamilton: University of Waikato, 2020.

Idrobo, Nicolás, Daniel Mejía e Ana M. Tribin. “Illegal Gold Mining and Violence in Colombia”. *Peace Economics, Peace Science and Public Policy* 20, n°1 (2014): 83-111.

Kolstad, Charles D. *Environmental Economics*. New York: Oxford University Press, 2011.

Manzoli, Bruno, Raoni Rajão, Ana Carolina Haliuc Bragança, Paulo de Tarso Moreira Oliveira, Gustavo Kenner de Alcântara, Felipe Nunes e Britaldo Soares Filho. *Legalidade da Produção de Ouro no Brasil*. Belo Horizonte: Editora IGC/UFMG, 2021. [bit.ly/3Eh8gmt](https://bit.ly/3Eh8gmt).

Parker, Dominic P. e Bryan Vadheim. “Resource Cursed or Policy Cursed? US Regulation of Conflict Minerals and Violence in the Congo”. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 4, n°1 (2017): 1-49.

Pereira, Denys, Daniel Santos, Mariana Vedoveto, Jayne Guimarães e Adalberto Veríssimo. *Fatos Florestais da Amazônia 2010*. Belém: Imazon, 2010. [bit.ly/3EgPsnk](https://bit.ly/3EgPsnk).

Pereira, Leila e Rafael Pucci. “A Tale of Gold and Blood: The Unintended Consequences of Market Regulation on Local Violence”. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2021 (não publicado).

Rede Amazônia de Informação Socioambiental Georeferenciada. *Amazonia Under Pressure*. São Paulo: RAISG, 2020. [bit.ly/3FcRpT3](https://bit.ly/3FcRpT3).

Reuter, Peter. “Systemic Violence in Drug Markets”. *Crime, Law and Social Change* 52, n°3 (2009): 275-284.

Salomão, Caroline S.C., Marcelo C.C. Stabile, Lucimar Souza, Ane Alencar, Isabel Castro, Carolina Guyot e Paulo Moutinho. *Amazônia em Chamas: Desmatamento, fogo e pecuária em terras públicas*. Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2021. [bit.ly/3mnKbnE](https://bit.ly/3mnKbnE).

Siqueira-Gay, Juliana e Luis E. Sánchez. “The Outbreak of Illegal Gold Mining in the Brazilian Amazon Boosts Deforestation”. *Regional Environmental Change* 21 (2021): 28. [bit.ly/3qcJfUl](https://bit.ly/3qcJfUl).

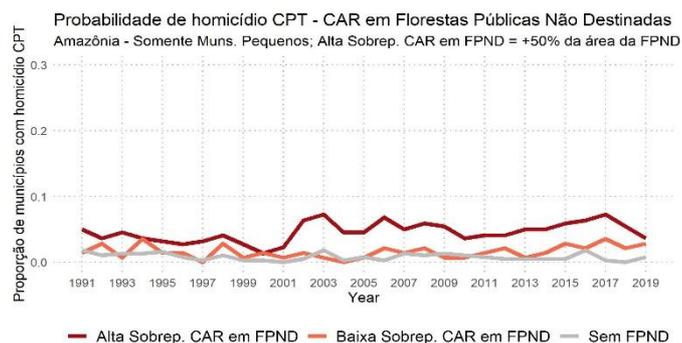
Wren-Lewis, Liam, Luis Becerra-Valbuena e Kenneth Hounghbedji. “Formalizing Land Rights Can Reduce Forest Loss: Experimental Evidence from Benin”. *Science Advances* 6, n°26 (2020): 1-9. [bit.ly/3mniiMM](https://bit.ly/3mniiMM).



# Apêndice

Figura A.1. Probabilidade de Homicídio de Acordo com os Dados da Comissão Pastoral da Terra, por Fator de Risco

## (a) Grilagem



## (b) Madeira



## (c) Minério



## (d) Drogas

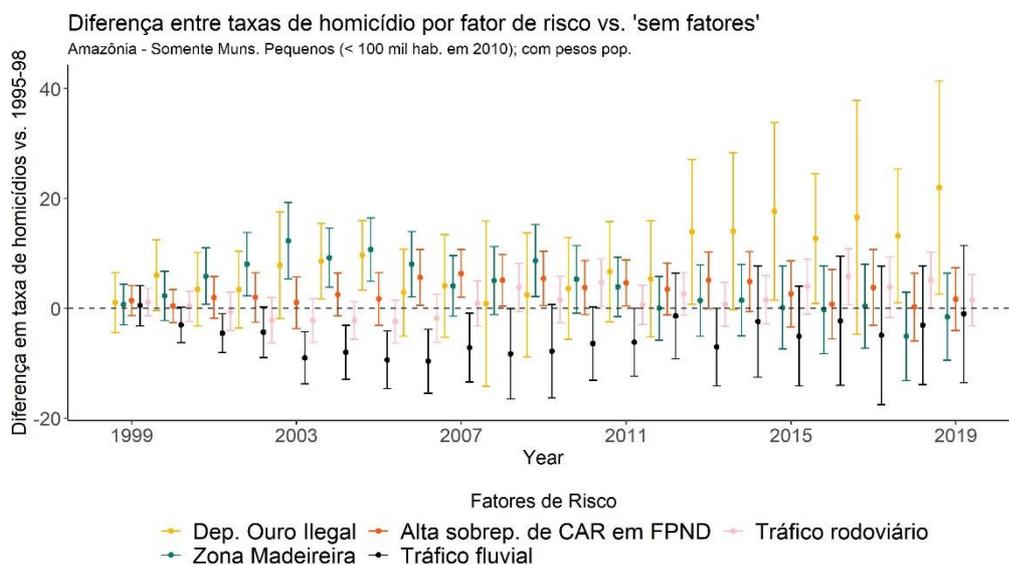


Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do DATASUS

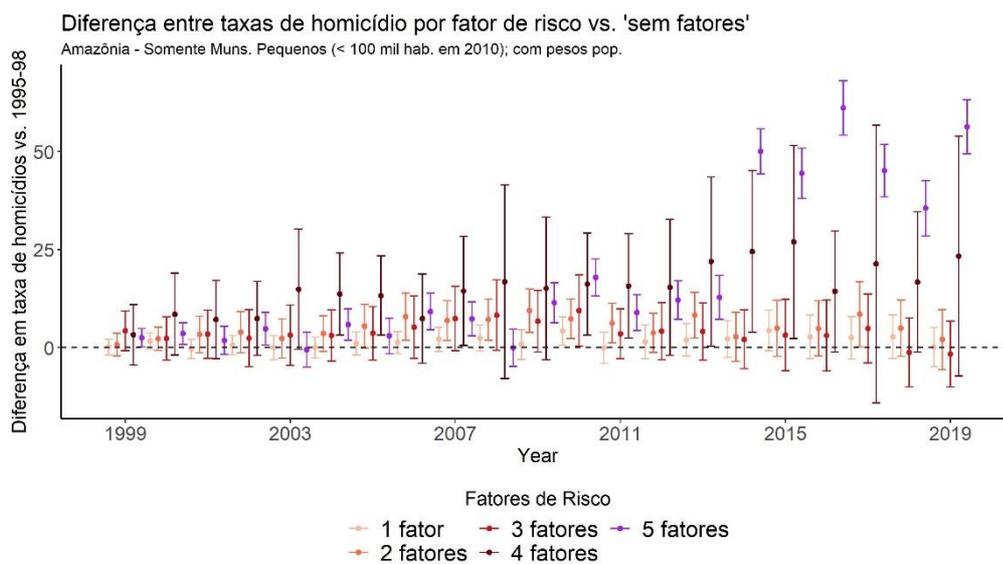


Figura A.2. Coeficientes Estimados Incorporando Riscos Associados às Rotas do Tráfico

(a) Por Tipo de Risco



(b) Por Acúmulo de Riscos



Nota: Coeficientes estimados pelos modelos econométricos discutidos no texto principal, Seção 7.



Tabela A.1. Evolução dos Marcos Regulatórios, 1981-2019

Ano	Lei/Norma	Tema	Resumo	Relevância
1981	Lei 6.938/81	Florestal	Estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) cuja finalidade é compatibilizar desenvolvimento econômico-social e preservação ambiental. A lei institui o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e estabelece instrumentos como o licenciamento, o zoneamento e a avaliação ambiental. SISNAMA: é o conjunto de órgãos públicos responsável pela proteção ambiental no Brasil. É composto pelo CONAMA, MMA, IBAMA e ICMBio e órgãos ou entidades estaduais. Foi criado para integrar as políticas públicas ambientais das diferentes esferas de governo.	Fornecer diretrizes básicas para atividades relacionadas a exploração dos recursos ambientais que são reguladas posteriormente em leis/decretos específicos.
1988	PRODES	Monitoramento	Monitoramento de desmatamento anual na Amazônia por satélite (área mínima mapeada = 6,25 ha)	
1989	Lei 7.766/89	Mineral	Cria o conceito de "ouro ativo financeiro" e define que o ouro produzido por garimpo pode ser assim definido, conquanto seja destinado ao mercado financeiro e vendido a instituições autorizadas pelo Banco Central. Também dispõe sobre tributação diferenciada para "ouro ativo financeiro".	Na prática, incentivou o mercado de "ouro ativo financeiro" e, portanto, o garimpo, pois a alíquota do imposto é bem menor do que aquela aplicada ao ouro destinado à manufatura de joias, por exemplo.
1989	Lei 7.805/89	Mineral	Regulamentou o setor de garimpo ao instituir o regime de Permissão de Lavra Garimpeira. Além disso, definiu a atividade chamada "garimpo" a partir de metais considerados garimpáveis, em locais de aproveitamento imediato, cuja lavra não depende de trabalhos prévios de pesquisa mineral.	Permitiu acesso à formalização para garimpeiros. Contudo, ao definir "garimpo" em termos de um grupo de minérios considerados garimpáveis e não em termos da tecnologia usada pelos garimpeiros, ampliou a gama de atividades que podem ser interpretadas como garimpo. Além disso, dificultou a fiscalização ao permitir que a exploração fosse feita sem necessidade de pesquisa mineral.
1993	Lei 8.629/93	Fundiária	Regulamenta a execução das Política Nacional de Reforma Agrária e norteia a atuação do INCRA na criação, por exemplo, de projetos de assentamento rurais.	É importante porque, efetivamente, organiza a execução da Reforma Agrária no país, criando parâmetros, normas e procedimentos. Vale ressaltar, contudo, que o INCRA já atuava nesse sentido desde sua criação em 1970 (Decreto-Lei 1.110/70).
1993	Lei Complementar 76	Fundiária	Estabelece procedimento para desapropriação de imóvel rural, por interesse social, para fins de Reforma Agrária.	É a primeira lei a formalizar o processo de desapropriação por interesse social. Até a Constituição de 88, a noção de função social da propriedade existia, mas não era executada na prática.
1994	Decreto 1.282/94	Florestal Madeira	Regula aspectos do Código Florestal de 1965 e trata da exploração de florestas na Amazônia. Proíbe corte e comercialização de castanheira e seringueira, exceto para realização de obras de interesse público	Além da proibição do corte e comercialização de algumas espécies, o decreto tem relevância no aspecto da evolução da regulação florestal por requerer que a exploração de florestas na Amazônia seja feita somente mediante Plano de Manejo Florestal Sustentável.
1996	Decreto 1.963/96	Madeira	Suspensão de corte de mogno e virola por 2 anos. Não se aplica à floresta plantada. Neste decreto está a moratória da emissão de novas licenças para planos de manejo florestal sustentável para a extração de mogno.	
1996	Lei 9.314/96	Mineral	Altera vários artigos do Código de Minas (Decreto-Lei 227 de 1967), buscando desburocratizar o setor.	Por exemplo, permite a cessão de títulos minerários, que antes só poderiam ser transferidos a herdeiros necessários e cônjuges sobreviventes.
1996	Decreto 1.775/96	Fundiária	Estabelece procedimento para demarcação de terras indígenas, com 6 passos, desde a identificação das áreas até a homologação presidencial e a oficialização do título.	É a principal norma regulando o processo de criação de Terras Indígenas no país, que, por sua vez, têm relevante impacto na oferta de terras e na política de conservação ambiental.
1997	Res. CONAMA 237/97	Florestal	Regulamenta o licenciamento ambiental estabelecido na PNMA. Define os procedimentos e critérios para a obtenção de licenciamento ambiental. Por exemplo, prevê a realização de estudo e relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA) para a obtenção de licença ambiental de empreendimentos.	Resolução é importante para a preservação de florestas, visto que as diferentes atividades devem ser licenciadas a partir de 1997.
1998	Lei 9.605/98	Punição	Lei de Crimes Ambientais. Dispõe sobre sanções penais e administrativas de atividades lesivas ao meio ambiente. É regulamentada pelo Decreto 3.179 de 1999.	Pela primeira vez, define procedimentos, normas e parâmetros para punir crimes ambientais.
1998	Decreto 2.687/98	Madeira	Suspensão de corte de mogno por 2 anos, exceto se for manejo sustentável. Suspensão é prorrogada ao longo dos anos 2000 pelos Decretos: 3.559/00; 4.335/02; 4.772/03.	
2000	Lei 9.985/00	Florestal	Regulamenta o Art. 225 da CF/88 e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e estabelece os critérios para a criação, implementação e gestão de unidades de conservação (UCs). De acordo com a lei, as UCs podem ser de dois tipos: (i) proteção integral, cujo objetivo é preservar a natureza e (ii) uso sustentável, cujo objetivo é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável. Portanto a lei organiza territórios exclusivos de preservação e aqueles que o que o uso é autorizado.	A partir dessa lei, o Brasil passa a delimitar mais UCs garantindo maior preservação e menor desmatamento. Além disso, a lei permite a extração de madeira e produtos florestais somente de unidades de uso sustentável.
2000	Decreto 3.420/00	Florestal	Criação do Programa Nacional de Florestas (PNF) cujo objetivo é estimular o uso sustentável de florestas, fomentando atividades de reflorestamento e recuperação, apoiando iniciativas econômicas das populações que vivem em florestas, reprimindo o desmatamento ilegal, entre outros.	A partir da criação do PNF, o manejo florestal sustentável se torna prioridade nacional. Além disso, práticas de manejo sustentável em florestas públicas são expandidas como forma de evitar o desmatamento.
2001	Lei 10.267/01	Fundiária	Obriga o georreferenciamento de todos os imóveis rurais para fins de efetivação do Registro Geral de Imóveis nos casos de desmembramento, parcelamento e remembramento. Além disso, cria o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR), que é gerenciado conjuntamente pelo INCRA e pela Receita Federal.	Torna mais transparente a delimitação de propriedades rurais e, potencialmente, reduz litígios.
2003	Lei 10.650/03	Monitoramento	Lei de Transparência Ambiental: dispõe sobre o acesso público a dados e informações existentes nos órgãos e nas entidades integrantes do SISNAMA.	A lei, por tornar públicas informações sobre pedidos de licenciamento, autos de infração ambientais, políticas e programas ambientais, etc, é fundamental para a verificação do cumprimento da regulação pelos diferentes atores bem como para a avaliação das políticas ambientais implementadas.
2004	PPCDAm	Monitoramento	Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm): plano elaborado por grupo interministerial que busca reduzir os índices de desmatamento a partir de ações em 3 eixos principais: (i) Ordenamento Fundiário e Territorial; (ii) Monitoramento e Controle Ambiental; (iii) Fomento às Atividades Produtivas Sustentáveis.	PPCDAm tem papel fundamental na redução do desmatamento ao longo do primeiro decênio dos anos 2000. Plano marca uma nova etapa no combate ao desmatamento na Amazônia por integrar esforços de diferentes esferas de governo.
2004	DETER-A	Monitoramento	Alertas de desmatamento diários na Amazônia por satélite (área mínima mapeada = 25 ha)	Por verificar o desmatamento diário, DETER é relevante pois fornece informação mais rápida para que o IBAMA possa verificar e punir o desmatamento ilegal.



Ano	Lei/Norma	Tema	Resumo	Relevância
2006	Lei 11.284/06	Florestal	A Lei de Gestão de Florestas Públicas e de concessões florestais: estabelece os princípios para a gestão de florestas públicas, regulamenta a concessão florestal, institui o Serviço Florestal Brasileiro (SFB) que é responsável pela gestão de concessões florestais e promoção de atividades florestais sustentáveis e cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal (FNDF).	Até esse momento, faltava um mecanismo legal para que agentes privados pudessem explorar os recursos das florestas públicas de forma adequada, seguindo os princípios de proteção ambiental e garantindo o direito de acesso das comunidades locais às florestas públicas.
2006	Decreto 5.975/06	Florestal Madeira	Revoga o Decreto 1.282/94 e redefine o Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS), elencando seus fundamentos técnicos e científicos bem como o processo de validação e acompanhamento por parte do MMA e órgãos ambientais competentes. Mantém a proibição do corte e comercialização de castanheira e seringueira.	A publicação é relevante pois as leis 9.985/00 e 11.284/06 estabelecem a necessidade de aprovação de um PMFS para viabilizar a exploração de florestas, porém não definem características e procedimentos para aprovação de tal plano.
2007	Lei 11.516/07	Florestal Fundiária Monitoramento	Criação do Instituto Chico Mendes para Biodiversidade e Conservação (ICMbio): órgão executivo vinculado ao MMA cuja finalidade é atuar na gestão, fiscalização e monitoramento das unidades de conservação federais.	A criação de um órgão gestor e fiscalizador para as UCs é importante para desafogar as atribuições do IBAMA garantindo maior capacidade de fiscalização e monitoramento para as UCs.
2007	Decreto 6.321/07	Monitoramento	Monitoramento e controle de desmatamento na Amazônia – institui a publicação anual de lista com os municípios prioritários para ações de prevenção e controle do desmatamento	Publicação da lista de municípios prioritários pelo MMA facilita as ações de controle para evitar o desmatamento.
2008	Decreto 6.514/08	Punição	Estabelece o processo administrativo federal para apuração de infrações e sanções administrativas ao meio ambiente.	
2008	Lei 11.685/08	Mineral	Estabelece o Estatuto do Garimpeiro, que reforça a definição de garimpo a partir do tipo de minério explorado, em locais de aproveitamento imediato, cuja lavra não depende de trabalhos prévios de pesquisa mineral.	Buscou reforçar regulamentações estabelecidas em legislações anteriores, concentrando-as em uma lei específica para a atividade garimpeira. Não inovou profundamente, contudo.
2008	Decreto 6.472/08	Madeira	Proíbe corte de mogno, mesmo em áreas com autorização de supressão. Mantém manejo sustentável.	
2009	Lei 11.952/09	Fundiária	Simplifica a regularização fundiária de pequenas e médias propriedades em terras federais da Amazônia Legal. Em ocupações com menos de 1.500 hectares anteriores a 2004, não seria necessária licitação pública.	A lei embasou a criação do Programa Terra Legal, cujo objetivo era acelerar a regularização de até 300 mil ocupações informais em terras federais na Amazônia Legal.
2012	Lei 12.651/12	Florestal Fundiária Monitoramento	Institui o Novo Código Florestal. Define e regulamenta Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reservas Legais. Além disso, a lei cria o Cadastro Ambiental Rural (CAR), como mecanismo para monitorar se os proprietários rurais estão cumprindo com as exigências de manutenção de Reservas Legais.	Apesar da criação de APPs e obrigatoriedade de manutenção de Reservas Legais aumentarem o potencial do Novo Código Florestal como instrumento para preservação e uso eficiente da terra. A regulamentação e aplicação da lei ainda não está completamente terminada. Por exemplo, um problema discutido atualmente é a falta de integração entre os diferentes registros de posse de terra e o CAR que possibilita o uso indevido de CAR como mecanismo para grilagem de terras públicas
2013	Lei 12.884/13	Mineral	Desregulamentou a venda de ouro produzido por garimpeiros para os Postos de Compra de Ouro (PCO). Primeiro, permitiu que os PCOs comprassem ouro sob o princípio da Boa-Fé, ou seja, poderiam assumir que o vendedor está provendo informações e documentos verdadeiros no momento da venda. Segundo, permitiu que agentes não necessariamente ligados à atividade garimpeira pudessem vender ouro a PCOs, mediante apresentação de documento de identificação e número de Permissão de Lavra Garimpeira.	Na prática, reduziu os incentivos para que os PCOs fiscalizassem os garimpeiros no momento da venda, facilitando, assim, a comercialização de ouro produzido ilegalmente.
2014	Portaria MMA 443/14	Madeira	Cria a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção e protege de modo integral tais espécies. Entre as espécies valiosas da Amazônia, aparecem na lista: Cedro-vermelho; Cedro-rosa; Itaúba e Pau-rosa.	
2014	Instrução Normativa Ibama 21/14	Florestal Monitoramento	Institui o Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (SINAFLO), cujo objetivo é controlar a origem da madeira, carvão e outros produtos florestais e integrar dados de diferentes entes federativos como SICAR e o Documento de Origem Florestal (DOF)	
2015	DETER-B	Monitoramento	Alertas de desmatamento diários na Amazônia com área mínima menor (1 ha)	Redução da área mínima de alerta do DETER para 1 ha melhora a capacidade de monitoramento. Após o DETER-A, alguns agentes passaram a desmatar áreas menores que 25 ha para não gerarem alertas do DETER.
2015	Portaria IBAMA 365/15	Monitoramento	Introduz o Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros (PMABB). Os objetivos do programa são (i) mapear e monitorar o desmatamento, (ii) avaliar a cobertura vegetal e o uso da terra, as queimadas, a extração seletiva de madeira e a recuperação da vegetação.	Expande o monitoramento para os demais biomas brasileiros.
2017	Lei 13.465/17	Fundiária	Altera significativamente os procedimentos de regularização fundiária instituídos pelas Leis 8.629/93 e Lei 11.952/09.	Como exemplo, expande as regras especiais de regularização fundiária para pequenas e médias propriedades da Amazônia Legal para todo o país. Também amplia a área máxima passível de regularização fundiária (de 1.500 para 2.500 hectares) e a data limite de ocupação, de 2004 para 2008.
2017	Lei 13.575/17	Mineral	Criou a Agência Nacional de Mineração.	Buscou centralizar e melhorar a regulação do setor mineral.
2019	Decreto 9.760/19	Punição	Altera o processo sancionador estabelecido pelo Decreto 6.514/08 e introduz uma etapa de conciliação ambiental, durante a qual autoridades podem negociar com infratores com o objetivo de acelerar a tramitação do processo administrativo.	
2019	Lei 13.887/19	Fundiária	Prorroga, por tempo indeterminado, a data limite para inscrição de propriedades rurais no Cadastro Ambiental Rural (CAR).	Anteriormente, havia um prazo para que todas as propriedades se inscrevessem no CAR em até 1 ano de sua implantação. Depois, isso foi prorrogado até dezembro de 2017. Finalmente, a lei atual retirou os incentivos para que os produtores se registrem no CAR o mais rápido possível.

[www.amazonia2030.org.br](http://www.amazonia2030.org.br)

