

**EXCELENTÍSSIMA SENHORA MINISTRA RELATORA ROSA WEBER, DO
COLENO SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL**

Ação Direta de Inconstitucionalidade Por Omissão 59 Distrito Federal

MEMORIAIS

RAONI GUERRA LUCAS RAJÃO, Professor Associado de Gestão Ambiental e Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia da UFMG e demais pesquisadores da UFMG, adiante qualificados, vêm, respeitosamente, perante V. Exa., apresentar, consoante requisitado à decisão relativa à designação de audiência pública, suas contribuições científicas, com fulcro no art. 9º, §1º, da Lei n. 9.868/99, e dos arts. 13, XVII, e 154, III, parágrafo único, ambos do RISTF. Requer a juntada ao processo do estudo compartilhado abaixo que traz dados sobre a situação fática do papel do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) na redução do desmatamento.

Belo Horizonte, 02 de outubro de 2020,



Raoni Guerra Lucas Rajão
Professor Associado
Departamento de Engenharia de Produção
Universidade Federal de Minas Gerais

Resultados alcançados nas quatro fases do Plano para o Controle do Desmatamento Legal e Recuperação da Vegetação Nativa na Amazônia Legal – PPCDAm

Raoni Rajão*, UFMG

Britaldo Soares-Filho, UFMG

Richard van der Hoff, UFMG

Felipe Nunes, UFMG

Amanda Ribeiro de Oliveira, UFMG

* rajao@ufmg.br

1. Introdução

A Ação Direta de Inconstitucionalidade por Omissão (ADO) n. 59, distribuída para a Ministra Rosa Weber, tem como objeto apurar a eventual responsabilidade do Poder Executivo Federal na paralisação do Fundo Amazônia. A maior parte dos recursos do Fundo Amazônia (FA) provém de doações feitas pelo Governo da Noruega, com participação também da Alemanha e Petrobrás, para um fundo gerido pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). A estrutura de governança e escopo do FA foram definidos de forma detalhada no Documento de Projeto do Fundo Amazônia (AFPD, na sigla em inglês) elaborado pelo governo brasileiro e citado no acordo de doação assinado pelo BNDES juntamente com representantes dos governos da Noruega e Brasil em março de 2009. O AFPD prevê que o FA deverá seguir as diretrizes estabelecidas pelo Conselho Orientador do Fundo Amazônia (COFA), que por sua vez é composto por três blocos de representantes com igual peso nas decisões: governo federal (que também preside o COFA), governos estaduais e entidades da sociedade civil representantes do setor privado, populações tradicionais e organizações não governamentais ambientalistas. Além disso, o AFPD, seguindo o Decreto nº 6.527, de 1º de agosto de 2008 e suas alterações, estabelece que o objetivo do FA é realizar “aplicações não reembolsáveis em prevenção, monitoramento e combate ao desmatamento, promovendo a conservação de florestas do Bioma Amazônia”. Para isso o FA deve “observar as diretrizes do Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal - PPCDAM” e a “Estratégia Nacional para Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa

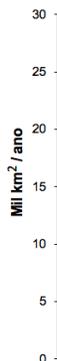
Provenientes do Desmatamento e da Degradação Florestal, Conservação dos Estoques de Carbono Florestal, Manejo Sustentável de Florestas e Aumento de Estoques de Carbono Florestal - ENREDD+” (BRASIL, 2008).

Em consequência do Decreto nº 9.759, de 11 de abril de 2019, o COFA foi dissolvido, impossibilitando que o FA aprovasse novos projetos, haja vista a ausência de critérios orientadores. Mas, mesmo com uma eventual reconstituição do COFA nos moldes estabelecidos pelo AFPD, seria necessário para a reabertura do FA a continuação da implementação das ações e alcance das metas do PPCDAm ou algum plano similar que reunisse ações efetivas com metas claras visando a redução do desmatamento. Nesse contexto, objetiva-se aqui responder à convocação *ex officio* do Supremo Tribunal Federal para contribuir para a audiência relativa à ADO nº 59. Especificamente, o STF demandou do Prof. Raoni Guerra Lucas Rajão (e outros especialistas da área) fornecer, por escrito, dados sobre a situação fática do papel do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) na redução do desmatamento. Para atender a essa demanda, o presente estudo apresenta uma análise do PPCDAm com base na literatura científica, documentos governamentais, dados sobre execução orçamentária e indicadores de execução das ações (ex. número de multas e expansão de áreas protegidas). Na próxima seção apresenta-se um panorama geral sobre o PPCDAm nas suas diferentes fases, com a indicação da importância relativa dos diferentes eixos do programa. Em sequência, os eixos mais relevantes do PPCDAm são analisados de modo mais aprofundado, trazendo evidências científicas que indicam a efetividade das ações realizadas e apresentação de indicadores de execução das ações. No final da seção relativa a cada eixo será brevemente apresentada a implementação da IV Fase do PPCDAm no ano de 2019, visto que esse é o objeto principal da ADO nº 59.

2. Panorama do PPCDAm

Desde o final dos anos 1980, o desmatamento da Amazônia tornou-se um dos principais problemas de política pública de diferentes governos. Durante os anos 1990, os planos voltados para o combate ao desmatamento não demonstraram ter efetividade, e as taxas de desmatamento respondiam mais diretamente ao contexto econômico e político do que a ações específicas do governo. Nesse sentido, Reis e Guzman (2015) indicam que a taxa do

desmatamento no fim dos anos 1980 e início da década de 1990 esteve diretamente ligada ao aumento populacional, à expansão do rebanho de gado, à proximidade a estradas pavimentadas e à produção agrícola municipal. De forma similar, é possível notar que crises políticas e eleições presidenciais com mudanças mais significativas no Poder Executivo Federal são acompanhadas por altas do desmatamento na Amazônia, a exemplo de 1993 (antecedido pela mínima até então em 1990) e recorde histórico em 1995. O início dos anos 2000, ainda durante a gestão de Fernando Henrique Cardoso, não foi diferente, e o anúncio do Avança Brasil, com a construção e pavimentação de rodovias na Amazônia, estimulou um aumento do desmatamento. Essas ações juntamente com a mudança de governo em 2003 fizeram com que em 2004 o desmatamento chegasse a 27 mil km² mesmo com a criação de unidades de conservação (Figura 1).



Eixos / Ações Prioritárias	Pre-PPCDAm			Fase I 2004-08				Fase II 2009-11				Fase III 2012-2015				Fase IV 2016-2020					
Ano	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1.1 Ordenamento Fundiário																					
1.2 Ordenamento Territorial																					
2. Monitoramento e Controle																					
3. Fomento e Ativ. Sustentáveis																					
4. Inst. Econômicos e Norm.																					
5. Infraestrutura																					
Governo	FHC II			Lula I				Lula II				Dilma I				Dilma II		Temer		Bolsonaro	

Figura 1. Fases do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) com indicação dos eixos mais prioritários (i.e. cinza escuro) e menos relevantes (i.e. cinza claro) de cada fase. Taxa anual do desmatamento na Amazônia medida pelo PRODES/INPE.

Em resposta à crise do desmatamento, o governo do presidente Lula estabeleceu o Grupo Permanente Interministerial de Trabalho (GPTI), que elaborou o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), com protagonismo do Ministério do Meio Ambiente (MMA). Uma das principais inovações do PPCDAm em relação aos planos anteriores foi a maior participação das entidades não governamentais e pesquisadores na criação e aprimoramento dos planos plurianuais, e no maior alinhamento

do PPCDAm com outras ações do governo, principalmente nas suas primeiras fases. Desse modo, apesar de que a implementação do PPCDAm estivesse principalmente a cargo do Ministério do Meio Ambiente, a coordenação da primeira fase do plano ficou sob a responsabilidade da Casa Civil dentro do GPTI. A coordenação do PPCDAm próxima do centro do Poder Executivo foi essencial para que fossem dadas as condições materiais e políticas para que o MMA pudesse executar as ações previstas no plano. Entre tais condições, destacam-se: a autorização de concursos públicos para a contratação de analistas ambientais, o aumento de financiamento ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) para o desenvolvimento de um novo sistema de monitoramento, e a articulação com outras pastas para a liberação de áreas para a criação de unidades de conservação. A articulação através do GPTI também foi importante para mitigar as já conhecidas consequências ambientais negativas da construção e pavimentação de rodovias na Amazônia através de planos como o BR-163 Sustentável, com o estabelecimento de contrapartidas ambientais mais abrangentes (Ramos, 2020; West & Fearnside, 2021).

Na segunda fase do PPCDAm (2009-2011), durante o segundo mandato do Presidente Lula e o início do mandato de Dilma Rousseff, com a redução das taxas anuais de desmatamento, e a saída da Ministra Marina Silva do MMA em 2008, o plano perdeu gradualmente centralidade na agenda governamental. As reuniões do GPTI e da Comissão Executiva do PPCDAm tornaram-se mais raras e a coordenação passou ao MMA em 2013. Agendas que requerem articulação interministerial, como a articulação no setor da infraestrutura e criação de unidades de conservação perderam espaço. Porém as ações de monitoramento e controle seguiram sendo aprimoradas, culminando em 2012 na redução do desmatamento para 4.5 mil km², ou seja 84% inferior ao aferido em 2004.

A terceira fase do PPCDAm (2012-2015) foi marcada pela estagnação de suas ações e forte sinalização política de relaxamento da lei, com a revisão do Código Florestal em 2012. Também houve uma reorientação da ênfase do eixo do Ordenamento Territorial e Fundiário da criação de UCs na direção da regularização fundiária de imóveis rurais. Com isso, as taxas de desmatamento voltaram a subir, tendência que se confirmou e se acentuou nos anos seguintes durante os governos dos Presidentes Temer e Bolsonaro. Vale destacar a perda de

relevância da agenda ambiental ainda no governo da Presidente Dilma e a defasagem orçamentária e de pessoal do IBAMA e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

A quarta fase do PPCDAm (2016-2020) trouxe novos elementos, com destaque para um sistema mais refinado de gestão de indicadores e resultados e um planejamento mais claro; porém o plano não alcançou seus objetivos. Enquanto as primeiras fases do PPCDAm foram marcadas pela criação de novas UCs, durante a quarta fase, muitas dessas áreas foram reduzidas ou tiveram o nível de proteção reduzido. Nessa fase, o PPCDAm trouxe como inovação o eixo de “Instrumentos Econômicos e Normativos”, voltado para a implementação do mercado de Cotas de Reserva Ambiental (CRA) e criação de programas de pagamento de serviços ambientais (PSA). Porém, com a decisão do Superior Tribunal Federal (STF), questionando a constitucionalidade do mecanismo e criando exigências em termos de “equivalência ecológica” para as compensações, a implementação do mecanismo não avançou (Van der hof & Rajão, 2020). Já o PSA progrediu com a aprovação pelo Fundo Verde do Clima do projeto Floresta+ ainda durante o governo o Presidente Temer, e que está em processo de implementação pela atual gestão. Porém, sabe-se através da experiência na literatura que os PSAs não garantem a mesma eficácia das ações de monitoramento e controle e criação de unidades de conservação, e por isso, provavelmente, o Florestal+ implementado de forma isolado não irá resultar em reduções significativas das taxas do desmatamento (Soares-Filho & Rajão, 2018). Apesar de constar em todas as fases do PPCDAm, o fomento a atividades sustentáveis foi o eixo que recebeu menos ênfase durante a implementação e que logrou menos sucesso, como reconhecido pela avaliação do plano feito pelo próprio governo (BRASIL, 2008; MMA, 2019).

Vale notar que o Fundo Amazônia contribuiu de modo significativo para as diferentes fases do PPCDAm nos seus vários eixos. Aproximadamente 50% dos recursos já empenhados pelo FA buscam apoiar ações relacionadas ao eixo de monitoramento e controle do PPCDAm, 31% no fomento de atividades produtivas sustentáveis, 10% no ordenamento territorial e fundiário, além de 9% em desenvolvimento científico. O FA também teve um papel importante ao financiar atividades básicas, como pagamento de contratos de aluguel de veículos e de helicópteros, a fim de manter as operações das agências executoras do

PPCDAm. Apesar da paralisação do FA não permitir a aprovação de novos projetos, o IBAMA e os governos de diferentes estados da Amazônia Legal possuem projetos ativos com recursos disponíveis para apoiar ações de controle do desmatamento.

Nas próximas seções, examina-se de modo mais detalhado as ações ligadas aos eixos de Ordenamento Fundiário e Territorial e de Monitoramento e Controle do PPCDAm. Ao analisar os dois eixos mais relevantes do PPCDAm, o presente estudo buscará inferir a relação entre a dinâmica do desmatamento e as ações do PPCDAm nas suas diferentes fases, com ênfase na implementação das ações planejadas para 2019 (MMA, 2019).

3. Eixo I: Ordenamento Territorial e fundiário

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente regulamentado pelo decreto nº 4.297/2002. Este tem como objetivo contribuir para o planejamento ambiental territorial. Para isso, o ZEE parte do diagnóstico dos meios físico e socioeconômico e cria cenários exploratórios para a elaboração de diretrizes legais e de políticas públicas para cada unidade territorial identificada (Ex.: município, estado ou bioma). Desse modo, o ZEE deve ser uma etapa anterior à definição de áreas para a criação de unidades de conservação, assentamentos ou regularização fundiária. A primeira fase do PPCDAm elegeu como prioridade a criação do ZEE no entorno da BR-163, em articulação com o eixo de infraestrutura, de modo a mitigar os impactos esperados da pavimentação da rodovia. Todavia, no contexto da segunda fase, o PPCDAm concluiu o macro zoneamento ecológico-econômico (macroZEE) para toda a Amazônia Legal, aprovado em 2010 pelo Decreto 7.378. Com o macroZEE da Amazônia, foram identificadas vastas áreas da Amazônia sem destinação específica que estavam sendo “griladas” sistematicamente (i.e. invadidas e desmatadas para fins de titulação irregular e especulação fundiária). A fim de proteger essas áreas e garantir direitos Constitucionais dos povos originários, o ZEE indicou duas ações prioritárias: criação de Unidades de Conservação (UCs) e reconhecimento de terras indígenas (TIs), de um lado, e regularização fundiária de imóveis rurais, de outro.

3.1. Criação de unidades de conservação e demarcação de terras indígenas

Desde a década de 1970, o Governo Federal tem criado grandes unidades de conservação como parte do planejamento territorial da Amazônia. Em um primeiro momento, o objetivo principal era garantir o uso racional dos recursos naturais, em particular a exploração madeireira sustentável, além de manter sob o domínio do poder público áreas para futura exploração mineral. Para esse fim, entre 1964 e 1985, foram criadas 25 unidades de conservação totalizando uma área de 12 milhões de hectares (Mha). Além disso, foram reconhecidas no mesmo período 26 terras indígenas somando uma área de 6 Mha. Após um período de estagnação durante a redemocratização, a demarcação de terras indígenas foi retomada dentro da nova Constituição Federal. Durante a maior parte dos anos 1990, a área total protegida na Amazônia manteve-se relativamente estável, com um aumento substancial somente no segundo mandato de Fernando Henrique Cardoso.

Durante os anos 1980 e 1990, a literatura científica ainda debatia o papel das unidades de conservação e terras indígenas na redução do desmatamento, sendo que alguns estudos apontavam que populações tradicionais induziram o desmatamento, sugerindo a criação, como nos Estados Unidos da América (EUA), exclusivamente de unidades de conservação de proteção integral sem a presença de comunidades no seu interior (Schwartzman et al., 2000). Ao mesmo tempo, outros estudos apontavam para a aparente falta de efetividade de “parques de papel” na proteção do meio ambiente, sugerindo a necessidade de fiscalização constante para evitar o desmatamento dessas áreas (Eyre, 1990). Porém, no início dos anos 2000, um número crescente de estudos realizados por centros de pesquisa e organizações não governamentais observou, com base em dados de sensoriamento remoto fornecidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que a mera destinação de áreas públicas na Amazônia para UCs e TIs já gerava uma redução do risco de desmatamento. Desse modo, as TIs e UCs passaram a ser entendidas não só como reservas de recursos naturais e formas de reconhecer direitos dos povos indígenas, mas também como barreiras ativas contra o desmatamento. Esse efeito, por sua vez, parece estar ligado principalmente à estratégias do grileiros de evitarem áreas destinadas para fins de especulação, devido à dificuldade em se obter a titulação e revender essas áreas no futuro (Ferreira et al., 2005; Nepstad et al., 2006; Soares-Filho et al., 2010).

A designação de UCs como barreiras verdes contra o desmatamento (Soares-Filho et al., 2010) influenciou profundamente a concepção e a execução da primeira fase do PPCDAm. A partir de um esforço articulado pela Casa Civil com o MMA no GTPI, foi feito o levantamento sistemático das glebas federais ainda não destinadas (veja Sparovek et al. 2019) e foram criadas forças-tarefa para a tramitação dos processos de criação de UCs em áreas estratégicas, como indicado pelo macroZEE. Em 2003, antes do início do PPCDAm, havia na Amazônia Legal um total de 86 UCs federais, totalizando 36,4 Mha. No final da primeira fase do PPCDAm, em 2008, o total destinado para conservação alcançou 60,4 Mha com a criação de mais 40 UCs cobrindo uma extensão adicional de 24 Mha. Nas segunda e terceira fases do PPCDAM, entre 2009 e 2015, a criação de novas UCs continuou, embora de modo bem menos expressivo. Nesses dois períodos, foram criadas mais 5 UCs, cobrindo uma extensão de apenas 0,93 Mha. Esses números refletem de certa forma a reorientação das políticas públicas sob o governo do Partido dos Trabalhadores (PT) após 2010, que então buscava se aproximar mais da base ruralista do Congresso para se sustentar diante da crise política acarretada pelos escândalos do Mensalão e posteriormente da Lava Jato (Sauer, 2019). Por fim, na quarta fase do PPCDAM, ainda foram criadas mais 8 UCs, cobrindo uma extensão de 3,4 Mha, com uma significativa parte nos derradeiros dias do governo da Presidente Dilma. Em 2019, no governo do Presidente Jair Bolsonaro, cessa por total a criação de UCs federais na Amazônia Legal, contrariando assim as metas estabelecidas para pela quarta fase do PPCDAM para 2019. Hoje, as UCs federais na Amazônia Legal cobrem uma extensão de 64,77 Mha (Figuras 2, 3 e 4).

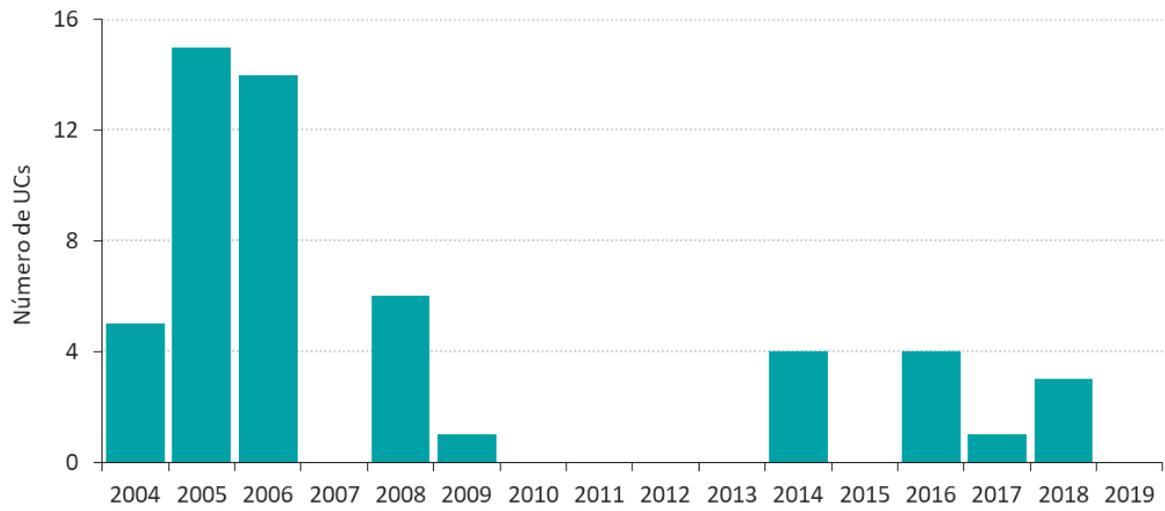


Figura 2. Números de UCs federais criadas na Amazônia Legal de 2004 a 2019.

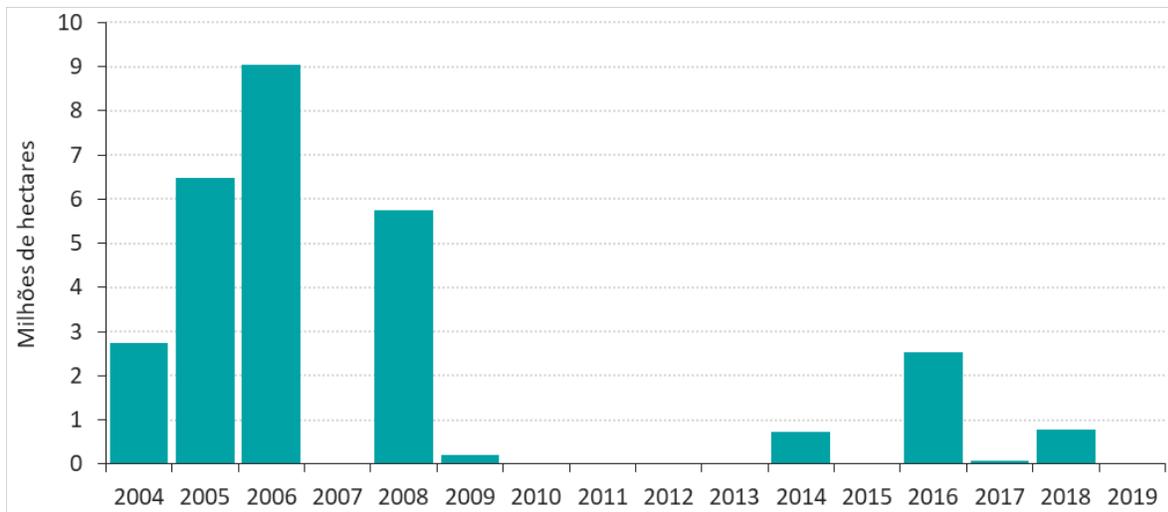


Figura 3. Novas áreas de UCs federais criadas na Amazônia Legal de 2004 a 2019.

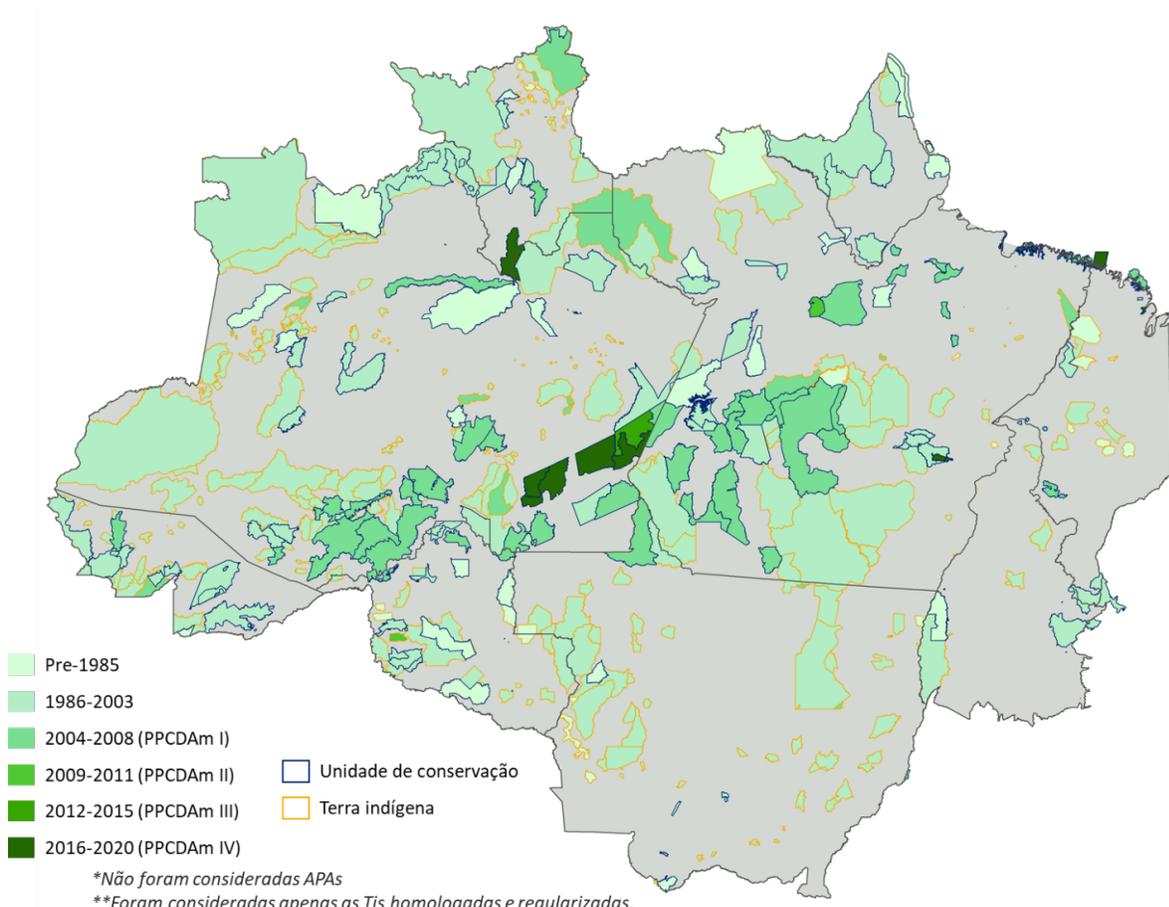


Figura 4. UCs federais* e TIs** da Amazônia Legal de acordo com ordem de criação/regularização.

Da mesma forma, diferentes estudos também apontam que populações indígenas atuam como guardiães da floresta, protegendo seus territórios contra invasões (Nolte et al., 2013; Soares-Filho et al., 2010). Entre 2004 a 2011, ou seja, a primeira e segunda fases do PPCDAM, contou também com uma expressiva regularização de TIs na Amazônia Legal, que totalizou no período 26 territórios com cerca de 8,17 Mha. Atualmente, os territórios indígenas na Amazônia abrangem 106 Mha, e muitas dessas áreas também fazem frente ao desmatamento, tornando-se verdadeiras ilhas de florestas em meio a áreas convertidas e ocupadas pela agricultura e pecuária, como no exemplo do Parque do Xingu. Consequentemente, lideranças indígenas têm sido ameaçadas por grileiros e garimpeiros ilegais e até mesmo assassinadas, como é o caso do Paulo Paulino Guajajara, morto em confronto com madeireiros. O crime aconteceu na Terra Indígena Arariboia, no Maranhão em 01/11/2018.

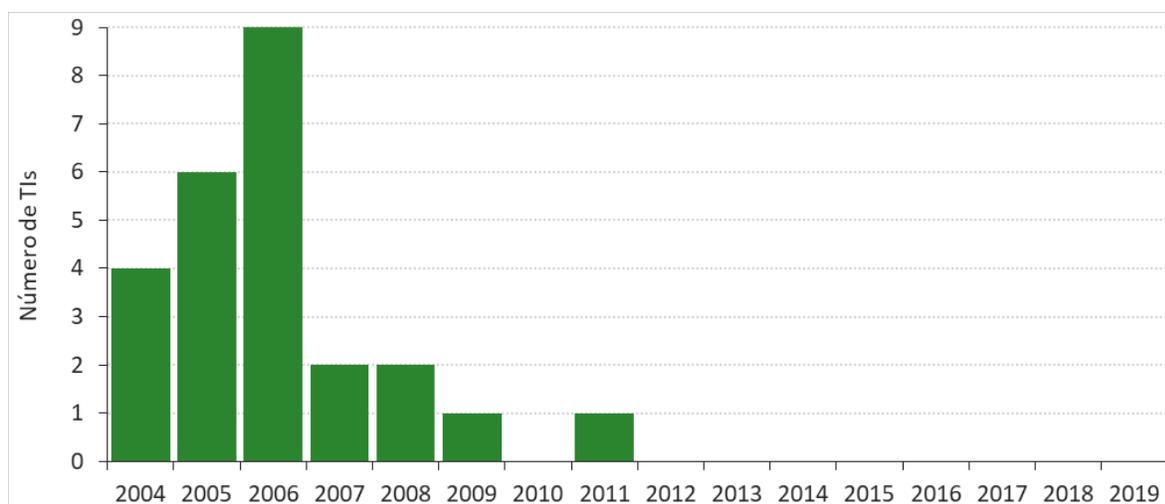


Figura 5. Números de Terras Indígenas regularizadas na Amazônia Legal de 2004 a 2019.

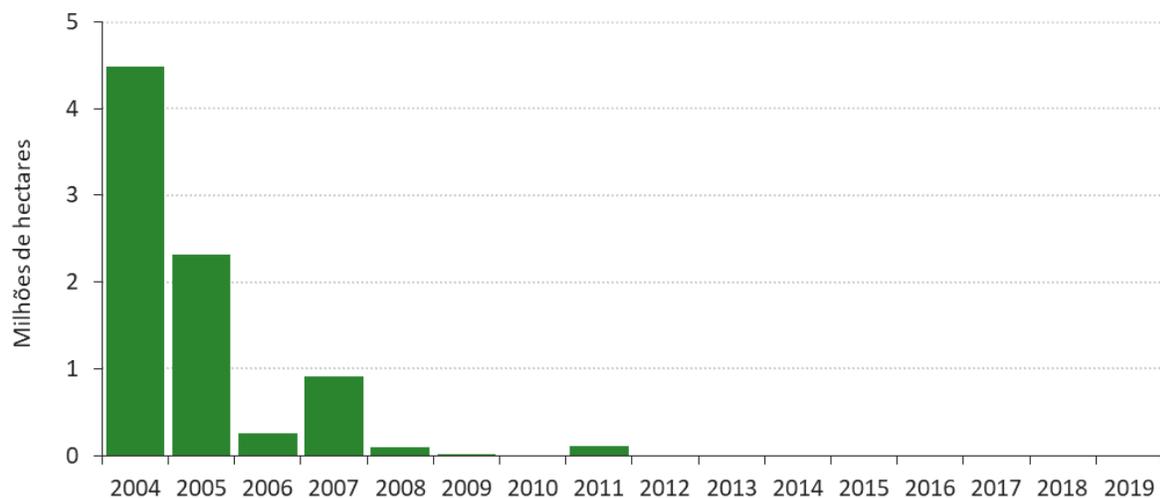


Figura 6. Novas áreas de TIs regularizadas na Amazônia Legal de 2004 a 2019.

O papel de conservação desse vasto patrimônio socioambiental do Brasil, lar de mais de 220 etnias indígenas, se encontra ameaçado pelo projeto de Lei (PL 191/2020), assinado pelo Presidente Bolsonaro em 05/02/2020. Pesquisa elaborada por cientistas brasileiros e internacionais aponta que o PL, caso seja aprovado, vai resultar não só em ameaças graves às populações indígenas, mas também em perda para a agropecuária e outros setores da economia de pelos menos US\$ 5 bilhões por ano, em decorrência da degradação de serviços ambientais, como a provisão de chuvas (Siqueira et al., 2020). Os mesmos cientistas alertam que a abertura de TIs para mineração dificilmente atrairá capital minerário internacional, devido ao risco reputacional (Baragwanath & Bayi, 2020; Brito et al., 2019; Siqueira-Gay et

al. 2020). Ou seja, a regularização da mineração em terras indígenas beneficiará principalmente grileiros e garimpeiros ilegais, que pouco contribuem para a economia do País, além de degradarem o meio ambiente e causarem riscos de vida aos indígenas, haja vista o contágio atual pela covid-19 (Figuras 4, 5 e 6).

Tabela 1. Ameaças por processo legislativo as UCs federais.

Status	Processo legislativo
Negado	Mandado de Segurança 25.347/2005
Negado	Projeto de Decreto Legislativo 149/2005
Negado	Mandado de Segurança 25.346/2005
Negado	Projeto de Lei 6.100/2005
Negado	Mandado de Segurança 26.012/2006
Negado	Projeto de Decreto Legislativo 2.224/2006
Negado	Projeto de Lei 6.479/2006
Em tramitação	Projeto de Lei 206/2007
Negado	Projeto de Lei 4.083/2008
Negado	Projeto de Decreto Legislativo da Câmara 1.148/2008
Negado	Projeto de Lei 258/2009
Aprovado	Medida Provisória 462/2009 (virou Lei 12.058/2009)
Negado	Projeto de Lei 6.927/2010
Aprovado	Medida Provisória 472/2009 (virou Lei 12.249/2010)
Aprovado	Projeto de Lei 2.618/2011 (virou Lei Ordinária 13.090/015)
Negado	Medida Provisória 542/2011
Aprovado	Medida Provisória 558/2012 (virou Lei 12.678/2012)
Negado	Projeto de Decreto Legislativo da Câmara 914/2013
Negado	Projeto de Lei 5.399/2013
Negado	Medida Provisória 756/16
Aprovado	Medida Provisória 758/2016 (virou Lei Ordinária 13.452/2017)
Em tramitação	Projeto de Lei 8.107/2017
Em tramitação	Projeto de Lei 6.024/2019

Ainda que as primeiras fases do PPCDAm trouxeram avanços na criação de UCs, várias medidas provisórias e projetos de lei (PLs), em contraposição, têm ameaçado essas áreas com a redução e mesmo o descomissionamento de UCs. De 2004 a 2020, são 23 tentativas, das quais 15 foram negadas, 3 PLs ainda seguem em tramitação e 5 já foram aprovadas. Cumpre destacar a decisão do STF relativa à ADI 4717, que determinou que UCs só poderão ser extintas ou reduzidas por meio de projetos de lei, e não mais por decreto, trazendo maior segurança legal para o tema apesar de não ter logrado evitar a redução dessas áreas. Como mostrado nas Tabelas 1 e 2 e na Figura 7, os cinco PLs aprovados resultaram em redução de 2,8 Mha nas UCs afetadas.

Tabela 2. Balanço em área das UCs que tiveram alterações aprovadas.

PL de origem	Status	UCs afetadas	Área atual	Área	Área	Mudança de área
			(ICMBio)	atual*	original**	
hectares						
MP 462/2009 (virou a Lei 12.058/2009)	Aprovada	FLONA de Roraima	169,628.7	167,268.7	2,664,685.0	-2,497,416.3
MP 472/2009 (virou Lei 12.249/2010)	Aprovada	FLONA do Bom Futuro	100,075.1	97,357.0	280,000.0	-182,643.0
PL 2.618/2011 (virou Lei Ordinária 13.090/2015)	Aprovada	PARNA das Nascentes do Rio Parnaíba	729,774.2	749,848.0	729,813.6	20,034.4
MP 558/2012 (virou Lei 12.678/2012)	Aprovada	PARNA da Amazônia	1,084,895.6	1,070,736.0	1,167,379.0	-96,643.0
		PARNA dos Campos Amazônicos	961,317.8	961,320.0	873,570.0	87,750.0
		PARNA Matinguari	1,776,914.2	1,744,852.0	1,753,322.0	-8,470.0
		FLONA de Itaituba I	213,105.0		220,034.2	-7,705.3
		FLONA de Itaituba II	397,755.6		440,500.0	-28,453.4
		FLONA do Crepori	740,396.5		740,661.0	-856.1
		FLONA do Tapajós	530,620.7		600,000.0	-17,851.0
MPV 758/2016 (virou Lei Ordinária 13.452/2017)	Aprovada	PARNA do Jamanxim	2,040,331.1		2,059,496.0	-19,915.9
			862,895.3		859,722.0	-862.0
Balanço						-2,753,032

* Informado na lei de alteração da UC.

**Informado na lei de criação da UC como área aproximada.

É interessante notar que, a ameaça de descomissão ou redução de área mesmo que pequena tem efeito psicológico relevante e tende a desencadear uma corrida para sua grilagem e ocupação. Nesse sentido, os anúncios recentes do Ministro do Meio Ambiente, Ricardo Salles, que fará a revisão geral das 334 UCs (federais e públicas) no País, que incluem a totalidade das **139 UCs da Amazônia Legal**, segundo própria justificativa do Ministro, por terem sido criadas “sem nenhum critério” (Borges, 2019a); somada à declaração do governo querendo reduzir 67 UCs (das quais **17 na Amazônia Legal, com área total de 12,5 Mha, 19% da área total**), por meio de um projeto de lei, alegando “incompatibilidades” com infraestruturas de transporte, coloca uma grande pressão sobre todas UCs nacionais (Pack et al., 2016; Borges, 2019b). De forma similar, embora o Parna do Jamanxim tenha tido uma

pequena perda em área relativa ao seu tamanho em 2017, esta mudança fragilizou de maneira extrema a proteção dessa UC, palco em agosto de 2019 do “Dia do Fogo”, sofrendo intensas queimadas seguidas por desmatamento para fins de grilagem. Acrescenta-se ainda a censura explícita do Presidente da República e de seu ministro do Meio Ambiente a ações legítimas de combate ao crime ambiental pelo IBAMA. Em suma, este conjunto de elementos passa um forte sinal que se poderá cometer crime ambiental e ficar impune, e que as invasões ilegais a terras indígenas e unidades de conservação realizadas hoje serão regularizadas no futuro (Vieira et al., 2019; Silva et al., 2021).

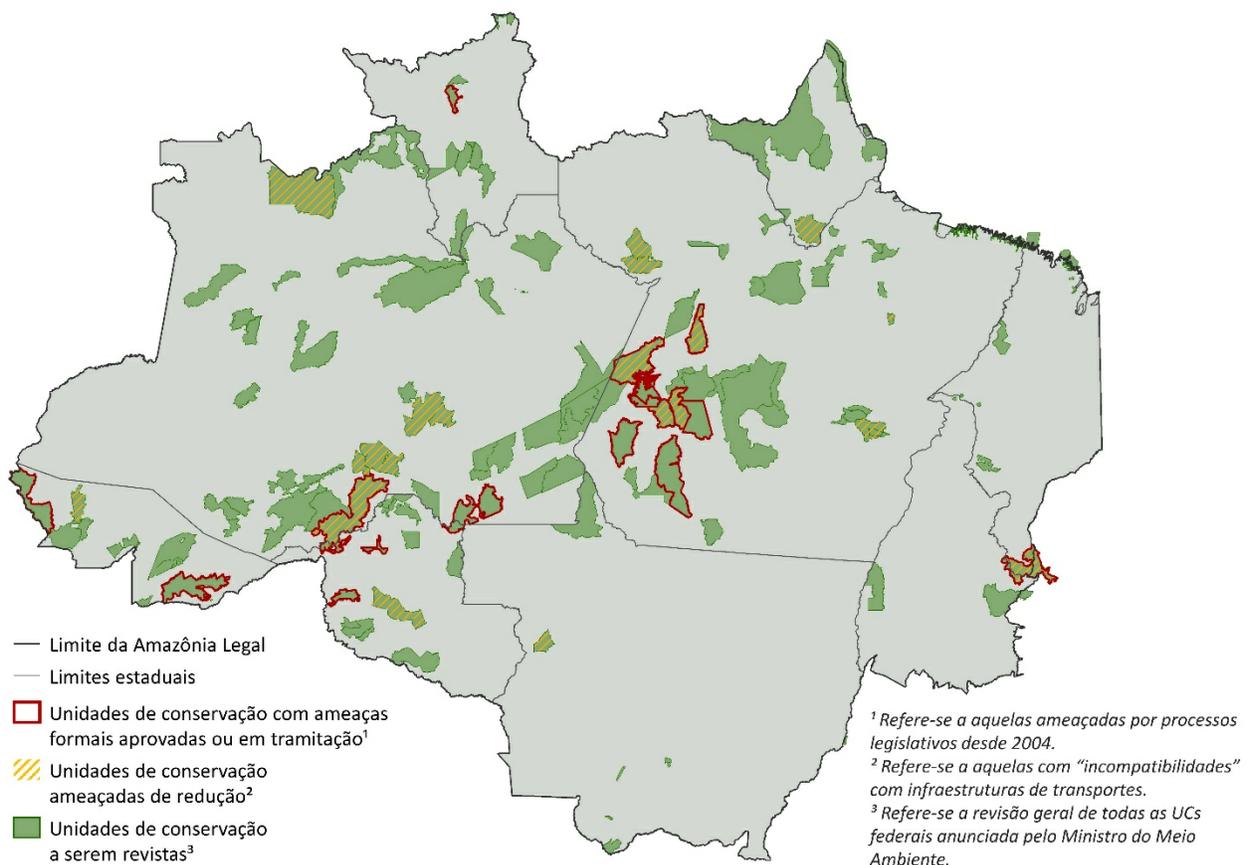


Figura 7. Unidades de Conservação ameaçadas ou efetivamente reduzidas, reclassificadas ou extintas na Amazônia Legal.

Convém notar que, de acordo com o planejamento para o PPCDAm, publicado pelo MMA em dezembro de 2018, deveriam ser realizadas as seguintes ações de ordenamento territorial vinculadas às UCs: 1) ampliação da RESEX Lago do Cuniã/RO de 50.603 ha para 75.836 ha; 2) ampliação do Parque Nacional de Viruá/RR de 227.011 ha para 308.474 ha; 3) ampliação da Estação Ecológica de Maracá/RR de 101.312 ha para 152.169 ha; 4) criação da

Floresta Nacional de Parima/RR com 109.567 ha; e 5) atualização do macroZEE para a Amazônia legal (MMA, 2019). Até 28 de setembro de 2020, nenhuma dessas UCs foi ampliada e nenhuma nova foi criada, nem foi publicado o novo macroZEE da região.

3.2. Regularização Fundiária de imóveis rurais

A ocupação territorial da Amazônia foi realizada de modo caótico desde o princípio. Como parte do Programa de Integração Nacional implementado durante o Regime Militar (1964-1985), o governo federal decretou que uma faixa inicial de 10 km no entorno das recém construídas rodovias federais, depois estendida para 100 km, seria dedicada aos projetos de colonização da Amazônia (Decretos Nº 1.106/1970 e 1.164/1971). Porém, logo após o início dos projetos, o governo reconheceu que os esforços de planejamento não obtiveram os resultados esperados. Os programas de colonização acumulavam casos de fraude e conflitos, fazendo com que o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) buscasse adotar, já em 1975, “rigoroso mecanismo de fiscalização, com normas definidas de legitimação e licitação que evitassem abusos e favoritismos”. Enquanto isso, o Governo Federal já observava que a ocupação da Amazônia estava levando à “devastação de seus recursos naturais – de solo, vegetais e animais – assumindo proporções inadmissíveis, em consequência ... da ação predatória de interesses imediatistas” (Brasil, 1975, pg. 92). Durante os anos 1980 e 1990, os problemas tornaram-se ainda maiores com a escalada do desmatamento e dos conflitos fundiários na região (Van De Steeg et al., 2006).

A primeira fase do PPCDAm chega a citar como urgentes as ações de reforma agrária, regularização fundiária e combate à grilagem de terras públicas. Porém, foi somente na segunda fase do PPCDAm, com a criação do Programa Terra Legal pela Lei 11.952/2009, que surgiram novos instrumentos endereçados ao tema (Lipscomb & Prabakaran, 2020). A legislação vigente à época possuía critérios pouco claros sobre os requisitos para a titulação e transferência de terras públicas para o âmbito privado a partir da ocupação mansa e pacífica. Além disso, o processo de regularização esbarra em custos proibitivos para os pequenos produtores, devido ao processo de georreferenciamento necessário à regularização fundiária. Para sanar esses problemas, a Lei 11.952/2009, juntamente ao programa Terra Legal, estabeleceu um marco temporal claro, indicando que as ocupações de imóveis até 1500 ha ocorridas antes de 2004 poderiam ser tituladas (Benatti & Fischer, 2018; Lipscomb &

Prabakaran, 2020). Ademais, foram contratadas empresas para realizar mutirões em municípios críticos, que em poucos anos resultaram no georreferenciamento de mais cem mil parcelas rurais. A lei também permitia a titulação de imóveis de até 4 módulos fiscais (i.e. máximo de 440 ha, a depender do município) apenas com a declaração do ocupante, dispensando a vistoria do INCRA.

Uma das principais justificativas para a inclusão de um programa de regularização fundiária no PPCDAm é que, segundo o governo, o Terra Legal “promove redução do desmatamento e aumento da produtividade dos agricultores familiares, uma vez que, ao receber o título de propriedade do terreno, o dono se compromete a cumprir os requisitos legais, como a manutenção da área de preservação permanente ou o reflorestamento da área desmatada” (MMA, 2014). De fato, a Lei 11.952/2009 estabelecia que, em caso de desmatamento irregular, haveria a rescisão do título de domínio e a reversão da área a favor da União. Posteriormente, o governo do Presidente Temer, durante a vigência da quarta fase do PPCDAm, editou a Medida Provisória Nº 759/2016 convertida na Lei nº 13.465 de 2017, que ampliou o marco temporal para 2008. Novamente, o argumento é a necessidade de expandir o benefício para mais produtores, de modo a fomentar a “produção sustentável”. Mais recentemente, o governo do Presidente Bolsonaro editou a MP 910/2019 com o objetivo de para mudar o marco temporal para 2012, podendo chegar a 2018 na regra especial. Assim como nos casos anteriores, o atual governo se apoia no argumento que a titulação de terras públicas irá reduzir o desmatamento pois “amplia a fiscalização sobre áreas de matas e florestas” (MAPA, 2019). As duas Medidas Provisórias citadas acima também se apoiavam na alegação de que é preciso modificar a lei para beneficiar os pequenos produtores (Tabela 3). Inclusive, o planejamento do PPCDAm para o ano de 2019 previa a continuidade do processo de regularização fundiária com a realização de mutirões de titulação.

Porém, um olhar mais atento às iniciativas de regularização fundiária durante a quarta fase do PPCDAm revela uma dissociação com o objetivo declarado de aumentar o controle ambiental e de benefício aos pequenos produtores (Benatti & Fischer, 2018; Brito et al., 2019). Em primeiro lugar, a Lei nº 13.465/2017 teve como principal mudança o aumento da área máxima a ser cedida de 1500 para 2500 ha (o limite constitucional) de modo a beneficiar grandes produtores. De modo similar, a MP 910/2019 teve como principais mudanças a

extensão do benefício da autodeclaração para imóveis com até 15 módulos fiscais (podendo chegar a 1650 ha) (Sparovek et al., 2020). Com isso, a área cedida com o procedimento simplificado aumentaria de 5,9 Mha para 12,5 Mha, incrementando o número de beneficiários em somente 11% (Tabela 3). Cabe notar que, em ambos os casos, a mudança do marco temporal estabelece uma anistia à grilagem de terras públicas ocorrida após 2004, estimulando desse modo a continuação do desmatamento das florestas públicas.

Tabela 3. Marco temporal e benefícios previstos para diferentes tamanhos de imóveis, e quantificação do número e área beneficiada entre as parcelas particulares georeferenciadas no INCRA e sem titulação.

Benefício	Lei N. 11.952/2009	Lei N. 13.465/2017	MP 910/2019
Marco temporal caso geral (art. 13) e tamanho de imóveis	Ocupação até 2004 e 1500 hectares	Ocupação até 2008 e 2500 hectares	Ocupação até 2014 e 2500 hectares
Imóveis beneficiados (mil)	111	116	119
Área beneficiada (Mha)	11,8	15,4	15,8
Marco temporal caso especial (art. 38) e tamanho de imóveis	Não Previsto	Ocupação até 2011 e 2500 hectares	Ocupação até 2018 e 2500 hectares
Imóveis beneficiados (mil)		118	120
Área beneficiada (Mha)		15,6	15,8
Isenção de vistoria presencial	Até 4 MF	Até 4 MF	Até 15 MF
Imóveis beneficiados (mil)	101	105	117
Área beneficiada (Mha)	5,9	5,9	12,5

Outro problema crucial dessa estratégia é que por falhas no controle das condicionantes ambientais pelo INCRA, os proprietários de áreas tituladas tendem a continuar a desmatar. Contrariando o discurso governamental, um estudo realizado por Probst et al. (2020), demonstrou a partir da análise de 10 mil imóveis titulados na Amazônia entre 2011 e 2016, que pequenos e médios proprietários tendem a desmatar mais as suas áreas nos anos seguintes à titulação, em comparação aos imóveis ainda não titulados. De modo similar, Sparovek et al., (2020) mostraram que enquanto as áreas não destinadas apresentavam uma cobertura florestal de 77% em 2018, as áreas tituladas como imóveis particulares sofreram um rápido processo de desmatamento, reduzindo área florestal de 68% para 55%, entre 1999 e 2018. Auditorias realizadas pelo Tribunal de Contas da União em 2020 sugerem que esse resultado é consequência das falhas na fiscalização do INCRA. Em particular, o TCU aferiu em 2017 que 198 dos 208 imóveis rurais titulados analisados pelo órgão em nove estados apresentaram irregularidades, sendo que em 118 houve desmatamento indevido após 2008. A partir disso, o tribunal conclui que “os resultados do Programa Terra legal não têm sido suficientes para

tratar os problemas de instabilidade jurídica, grilagem de terras e avanço do desmatamento na região da Amazônia Legal” (Brasil, 2020: pg. 16; Lipscomb & Prabakaran, 2020). Portanto pode-se inferir que a ênfase do atual governo na titulação de terras, sem os devidos controles ambientais, juntamente com a paralisação do processo de criação de unidades de conservação e demarcação de terras indígenas têm agido como importantes vetores do desmatamento na Amazônia.

4. Eixo II: Monitoramento e Controle

O eixo monitoramento e controle do PPCDAm foi concebido com o objetivo de implementar a legislação ambiental, amplamente ignorada na região. Um dos grandes desafios da gestão territorial da Amazônia é a ausência de “Estado de Direito” em vários locais. Desse modo, apesar de o desmatamento e a exploração madeireira sem autorização serem ilegais, elas fazem parte do cotidiano da região desde o início da colonização nos anos 1970. Sendo assim, o eixo monitoramento e controle busca ampliar e sistematizar a geração de informação sobre a região, de modo a aumentar a efetividade das ações de comando e controle (Brasil, 2004). Em seguida, são detalhadas essas duas ações previstas no eixo de Monitoramento e Controle do PPCDAm, pormenorizando a evolução desde a primeira fase do plano.

4.1 Monitoramento do desmatamento e dos imóveis rurais

O monitoramento sistematizado do desmatamento na Amazônia Legal começou em 1988, com o desenvolvimento do Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES), pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Desde então, o PRODES calcula anualmente a taxa de desmatamento com unidades mínimas de mapeamento de 6,25 ha com base em imagens Landsat com resolução de 30 metros. A criação do PRODES foi crucial para o fortalecimento das políticas ambientais no Brasil, pois se tornou o principal indicador da efetividade das políticas ambientais na região.

Desde a primeira fase do PPCDAm, uma das principais estratégias de controle do desmatamento se baseava no fortalecimento do INPE, no aumento da transparência dos dados e na criação de novos sistemas de monitoramento (Rajão et al., 2017). A primeira grande mudança realizada no INPE, antes mesmo do início do PPCDAm foi a disponibilização dos dados espaciais do PRODES que possibilitam gerar mapas detalhados do processo de

desmatamento. Esses dados foram cruciais para a realização de pesquisas sobre a efetividade de diferentes medidas na redução do desmatamento, como a criação de UCs e a demarcação de TIs, citados anteriormente. Além disso, a nova política de transparência do INPE possibilitou um maior engajamento com a comunidade científica, sendo possível a realização de validações independentes da veracidade dos produtos do INPE. Com isso, o Brasil ganhou a liderança mundial no monitoramento de florestas tropicais, sendo reconhecido pela robustez de seus dados (Kintisch, 2007; Rajão e Jarke, 2018). Apesar da importância dos dados do PRODES para as políticas públicas, esse sistema de monitoramento é insuficiente para apoiar ações de fiscalização, devido ao prazo de mais de um ano entre a detecção do desmatamento e a disponibilidade dos dados. Como parte da primeira fase do PPCDAm, o INPE desenvolveu em 2014, a pedido do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o Sistema de Detecção do Desmatamento em Tempo Real (DETER) (Assunção et al., 2013). O DETER processa imagens a cada 1-2 dias com 250 metros de resolução do sensor MODIS dos satélites Terra e Aqua para gerar alertas de desmatamentos acima de 25 ha a cada 15 dias. Desse modo, o IBAMA e outros órgãos ambientais passaram a ter dados que possibilitaram a realização de ações de fiscalização com a capacidade de interromper processos de desmatamento em andamento. Nos anos seguintes, o INPE também desenvolveu a pedido do IBAMA e MMA, o DEGRAD em 2007 (voltado para a identificação de degradação florestal), DETEX (para detecção de áreas com corte seletivo) e o TerraClass para acompanhar o uso da terra nas áreas com desmatamento observado pelo PRODES, esse último em colaboração com a Embrapa Informática. Já como parte da terceira fase do PPCDAm, o INPE aprimorou em 2015 o DETER com o uso de imagens dos satélites sino-brasileiros da família CBERS com resolução espacial entre 64 e 55 metros com frequência a cada 2-3 dias, e geração de alertas diários. O DETER B (hoje conhecido simplesmente como DETER) também integrou em um só sistema alertas de corte raso, exploração florestal e mineração (Diniz et al., 2015; Rajão et al., 2017). Em 2018, o CENSIPAM, vinculado ao Ministério da Defesa, também desenvolveu o SipamSAR com recursos do Fundo Amazônia. Esse sistema utiliza tecnologia de Radar de Abertura Sintética (*Synthetic-aperture radar* – SAR), que permite a penetração de nuvens para obter um monitoramento mais preciso da cobertura da terra nos meses mais críticos quando observação do desmatamento por sensores ópticos é pouco eficiente (Qin et al., 2019).

No planejamento da quarta fase do PPCDAm para 2019, foi indicado como meta o aprimoramento e fortalecimento do monitoramento da cobertura vegetal. Isso apoia a necessidade de desenvolver o DETER C, que usaria as mesmas imagens de 30 metros do PRODES, e, por isso, conseguiria observar desmatamentos menores, além de calcular uma taxa mensal compatível com a taxa anual (i.e. atualmente as taxas PRODES são 47-65% superiores à soma dos alertas de corte raso do DETER B para o mesmo período) (MMA, 2019). Porém, com a explosão do desmatamento observada em 2019 e o aumento do tamanho das derrubadas, o IBAMA mudou as prioridades e solicitou ao INPE que criasse um sistema capaz de detectar desmatamento em áreas críticas com maior frequência que o DETER atual. Dessa demanda surgiu, no início de 2020, o DETER Intenso, um sistema que combina dados de 8 diferentes sensores que geram imagens diárias em uma área de 485 mil km² no Amazonas, Roraima e Pará, mas também em áreas menores no Acre e Mato Grosso (INPE, 2020). Sendo assim, é possível afirmar que o INPE e o Censipam têm cumprido as metas estabelecidas e agido para a responder de modo eficaz e pronto às demandas do IBAMA e dos demais órgãos ambientais para o aprimoramento do monitoramento do desmatamento (Tabela 4).

Tabela 4. Principais sistemas de monitoramento do desmatamento desenvolvidos pelo INPE, com a respectiva resolução espacial e frequência temporal (em escala log).

Instituição	Sistema	Ano de Operação	Periodicidade	Principais satélites/sensores	Resolução das imagens (m)	Unidade min. de mapeamento (ha)	Principais classes de monitoramento
	PRODES	1988-Presente	Anual	Landsat, CBERS	20, 30	6.25	Desmatamento corte raso
	TerraClass Amazônia	2008-2014	Bianual	Landsat, MODIS e SPOT	30, 250, 20	6.25	Desmatamento corte raso, agricultura e floresta secundária
MCTIC/ INPE	DETER	2004-2015	Semanal	MODIS	250	25	Desmatamento corte raso e degradação florestal
	DETER B Amazônia	2016-Presente	A cada 3 dias	CBERS 4 e 4A	64, 55	6.25	Desmatamento corte raso, degradação florestal, mineração
	DETER Intenso	2020-Presente	Diário	CBERS, Landsat e Sentinel	10 a 64	6.25	Desmatamento corte raso e degradação florestal
MD/ CENSIPAM	SipamSAR M	2018-Presente	Mensal (Out-Abril)	COSMO-SkyMed	3, 6	NA	Desmatamento corte raso e degradação florestal

Outra contribuição importante para o monitoramento do desmatamento foi a implementação do Cadastro Ambiental Rural (CAR). O CAR surgiu a partir de inovações realizadas pelo Mato Grosso com o desenvolvimento do Sistema de Licenciamento de Propriedades Rurais (SLAPR) que requer que os produtores declarem os perímetros dos imóveis rurais (entre outras informações sobre a cobertura e uso da terra) no processo de licenciamento ambiental. Com a publicação da Resolução nº 3.545/2008 do Banco Central, que passou a exigir dos produtores a comprovação da regularidade ambiental para ter acesso a crédito rural na Amazônia, os estados do Pará e Mato Grosso desenvolveram o CAR com um registro auto declaratório através do qual os produtores podem se inscrever em programas de regularização ambiental. Essas iniciativas estaduais foram então incorporadas pelo novo Código Florestal em 2012, tornando a inscrição no CAR obrigatória para todos os produtores rurais do país (Laudares et al., 2014; Roitman et al. 2018). De acordo com o art. 25 da Lei nº 12.651/2012, o CAR tem como finalidade “integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento”. Porém, existem evidências que o CAR não tem sido utilizado sistematicamente para fiscalizar remotamente os imóveis rurais; conseqüentemente, não tem contribuído para evitar o desmatamento ilegal (Azevedo et al., 2014; Costa et al., 2018; L’Roe et al. 2016). Azevedo et al. (2017) avaliaram o impacto da inscrição do CAR na dinâmica do desmatamento, comparando os imóveis rurais já no cadastro com aqueles que entraram nos anos seguintes (i.e. método BACI, Before-after-control-impact). O estudo chegou à conclusão de que, apesar de o CAR ter evitado desmatamento nos primeiros anos de implementação do cadastro no Pará e Mato Grosso, o sistema foi perdendo o efeito com o passar dos anos devido à falta de fiscalização remota entre 2009 e 2012. O CAR continuou sendo utilizado de modo incipiente nos anos seguintes, e somente em 2016, o IBAMA anunciou a primeira operação que utiliza o registro para fiscalização remota. Apesar de aproximadamente 40% do desmatamento na Amazônia ocorrer dentro de imóveis já inscritos no CAR (portanto, com nome, endereço e outras informações dos responsáveis), no período 2016-2018, somente 10% dos autos de flora

lavrados (1.462) foram realizados remotamente nos estados da Amazônia Legal no mesmo período (e-SIC - 7857089/2020; Rajão et al, 2020)¹.

4.2 Controle do desmatamento pela fiscalização ambiental

A fiscalização da legislação ambiental é um pilar fundamental para garantir o cumprimento da legislação ambiental e a contenção do desmatamento (Assunção et al., 2013; Tacconi et al., 2019). Antes do fortalecimento da fiscalização ambiental na década de 1990, por exemplo, dominou-se uma sensação de impunidade, que sustentou taxas altas de desmatamento. Por isso, a primeira e segunda fases do PPCDAm (2004-2011) tiveram como principal objetivo (juntamente com a criação de UCs) o fortalecimento substancial da fiscalização ambiental. Entre 2003 e 2005, houve um salto de 38% no número de autos de infração por crimes contra a flora lavrados nos estados da Amazônia legal. Nos anos seguintes, é possível observar uma transformação no trabalho de fiscalização, com a melhora qualitativa na materialidade dos processos administrativos com a inclusão de coordenadas geográficas e relatórios técnicos com uso de imagens de satélite. Enquanto em 2004 somente 5% dos autos tinham pelo menos uma coordenada geográfica, em 2011, 62% já contavam com essa informação preenchida (Figura 8).

Diferentes estudos mostram que o aumento da fiscalização e a consequente lavratura de autos de infração e embargos contribuíram de modo decisivo para a queda do desmatamento observada durante as primeiras fases do PPCDAm. Entre 2002 e 2009, por exemplo, um aumento na intensidade de multas de 1% resultou em média em uma redução de desmatamento de 0,2% (Hargrave & Kis-Katos, 2013); efeito similar foi confirmado em outros estudos. Aumento de 10% na aplicação de multas, no valor das penas, e dos embargos em áreas privadas, por exemplo, foi relacionado à redução de 2,5%, 1,8% e 4,1%, respectivamente, nas taxas de desmatamento entre 2004 e 2012 na Amazônia Legal mato-grossense (Sousa, 2016). Entre os fatores que contribuíram para esse efeito positivo da

¹Estimativas de autos de infração e termos de embargos baseadas no conjunto de dados disponível no Portal Brasileiro de Dados Abertos em 17/09/2020 (<https://dados.gov.br/dataset/autos-de-infracao>). Na data de download dos arquivos constava a seguinte observação: "*considerando a implantação do novo aplicativo de multas ambientais (AI-e Mobile), parte dos autos de infração lavrados a partir de 8 de outubro de 2019 ainda não se encontram disponibilizados neste conjunto de dados*". Dessa forma, os autores não se responsabilizam por quaisquer imprecisões, erros, omissões ou inconsistências presentes nas informações disponíveis neste site.

fiscalização ambiental podemos citar a introdução de novas tecnologias de monitoramento em tempo real do DETER (Assunção et al., 2013), o aumento dos orçamentos governamentais efetivamente gastos na área ambiental (Cunha et al., 2016) e um clima político favorável aos interesses ambientais. Além da Resolução nº 3.545/2008 mencionada acima, o ano de 2008 foi destacado como auge dessa tendência devido também à regulamentação das penas para infrações ambientais pelo Decreto nº 6.514, de 22 de julho, que normatizou também a possibilidade de destruir equipamentos, como tratores e retroscavadeiras usados nos crimes ambientais, caso não seja possível a apreensão destes (Sauer & França, 2012).

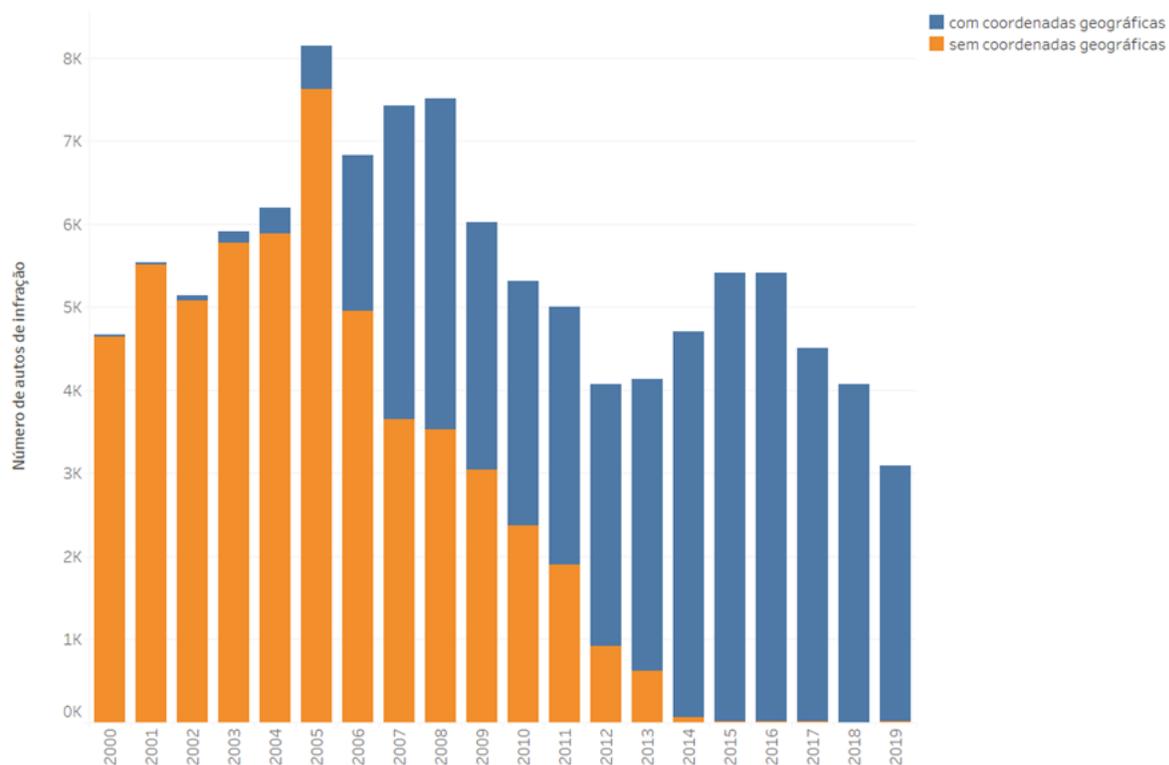


Figura 8. Evolução da inclusão das coordenadas geográficas nos autos de infração lavrados pelo IBAMA nos estados da Amazônia Legal. Fonte: Portal Brasileiro de Dados Abertos (acesso em 17/09/2020).

Vale ressaltar, porém, que mesmo com os avanços na implementação das ações de comando e controle, a fiscalização se manteve aquém de seu potencial. Entre agosto de 2008 e julho de 2013, foram objeto de autos de infração e embargo somente 24% e 18%, respectivamente, da área desmatada (Schimitt, 2015), sendo que mais de 90% do desmatamento dentro dos imóveis do CAR são realizados sem respeitar os percentuais de reserva legal, e, portanto,

potencialmente ilegais (Rajão et al., 2020). Além disso, somente 26% dos processos administrativos foram julgados em primeira instância levando em média quase 3 anos. A quantidade de multas pagas corresponde a 10% e representa 0,2% do montante de multas aplicadas. Os bens envolvidos em infrações ambientais ficam, na maioria dos casos, em posse do infrator como fiel depositário. Desse modo, o valor de dissuasão do comando e controle foi em média R\$ 38 por hectare, enquanto a vantagem econômica do desmatamento foi calculada em R\$ 3 mil. Esse cálculo indica que é necessário aprimorar e ampliar substancialmente as ações dissuasivas de modo a reduzir o incentivo econômico ao desmatamento ilegal (Schimitt, 2015).

Apesar de não ter alcançado nem uma fração do potencial e de terem eficácia demonstrada por diferentes estudos, as ações de fiscalização foram alvo de duras críticas principalmente de setores do agronegócio. Desse modo, a partir de 2010 surgiram pressões coordenadas para dismantelar o eixo de monitoramento e controle do PPCDAm em diferentes frentes. No âmbito legislativo, o aumento da Reserva Legal de 50% para 80% em 2001 surtiu sensações de injustiça entre os produtores rurais, incitando-os a não cumprir com a legislação. Com a implementação do PPCDAm e a redução da impunidade (mesmo que só parcialmente), houve uma reação da Frente Parlamentar da Agropecuária no Congresso Nacional que passou a pressionar a partir de 2009 para modificar o Código Florestal (CF) (Garcia, 2012; Sauer & França, 2012). Com a saída de Marina Silva do Ministério do Meio Ambiente em 2008 e a aproximação do PT com o PMDB (base também da FPA), surgiu uma articulação entre partidos de direita e esquerda para reduzir as exigências de conservação ambiental do CF relativas às áreas de reserva legal e preservação permanente (APP). Apesar de o novo CF aprovado em 2012 pela Lei nº 12.651 não reduzir de modo substancial as exigências de conservação para novos desmatamentos, a lei trouxe uma grande anistia além da suspensão das multas para o desmatamento realizado até 2008. Entre as flexibilizações aprovadas, cabe destacar a anistia a todo o desmatamento ilegal que ocorreu dentro de reserva legal de pequenos imóveis até 2008 e a redução da área mínima de APP de 30 para 5 metros. Somadas, essas anistias geraram uma redução de 23 para 10 Mha na área de déficit de vegetação nativa que deveriam ser recuperadas nos estados da Amazônia legal no contexto da legislação até então vigente (Soares-Filho et al., 2016). A expectativa de anistias futuras, juntamente com a lentidão na implementação do CF para que a recuperação do déficit remanescente, fizeram

com que aumentasse a sensação de impunidade (Schmitt & McDermott, 2015), contribuindo para o aumento do desmatamento observado após 2012.

Durante esse período, teve início também o desmonte dos órgãos de controle ambiental, com a redução do orçamento e do número de servidores. No início do primeiro mandato de Dilma Rousseff, o IBAMA e ICMBio contavam com 4.420 e 2.832 servidores efetivos, respectivamente (situação em 31/12/2010), sendo que os fiscais do IBAMA somavam 1.311. Com a paralisação de quase todos os concursos no órgão, o número de servidores dos dois órgãos chegou a 3.585 e 1.792 servidores efetivos, respectivamente, em 2016, o que representa uma redução 25% no total dos dois órgãos (MMA & ICMBio, 2011; MMA & IBAMA, 2011; MMA & ICMBio, 2017; Jardim et al., 2017). Durante os anos seguintes, a situação tornou-se ainda mais crítica. No IBAMA, por exemplo, o número de servidores efetivos caiu para 2.675 em 2020. O número total dos servidores que atuam como fiscais também reduziu de 965 em 2016 para 691 em 2020, em todo o Brasil (redução de 64% em comparação com 2010). Esse decréscimo drástico no número de fiscais é explicado não só pela não reposição dos aposentados por novos concursos, mas também pela remoção de fiscais com idade avançada e limitações para atividades de campo para outros setores.

Durante as diferentes fases do PPCDAm, o orçamento alocado e executado para as ações de fiscalização também sofreu mudanças substanciais (Figura 9). Em valores atuais corrigidos pela inflação, o orçamento executado pelo IBAMA para fiscalização na primeira fase do PPCDAm (2004-2008) se manteve entre R\$ 50 e 60 milhões, sendo elevado durante a segunda fase até R\$ 83 milhões, em média, e na terceira até R\$93 milhões com pico de 127 milhões em 2013. Após uma queda para R\$ 70 milhões em 2015, coincidindo com a crise fiscal, o gasto foi parcialmente recomposto, mantendo-se em torno de R\$ 83 milhões, apesar da queda drástica no número de autos de infração (Figura 8). A pouca capacidade do IBAMA de executar os recursos alocados também mostra dificuldades de gestão, principalmente em 2019. Apesar do gasto total de 2019 ter se mantido em um patamar similar ao de 2018, ele representou somente 55% do valor disponível para essas atividades².

² Dados obtidos a partir da análise orçamentária do IBAMA disponível no Portal da Transparência, com a identificação das ações ligadas à atividade de fiscalização.

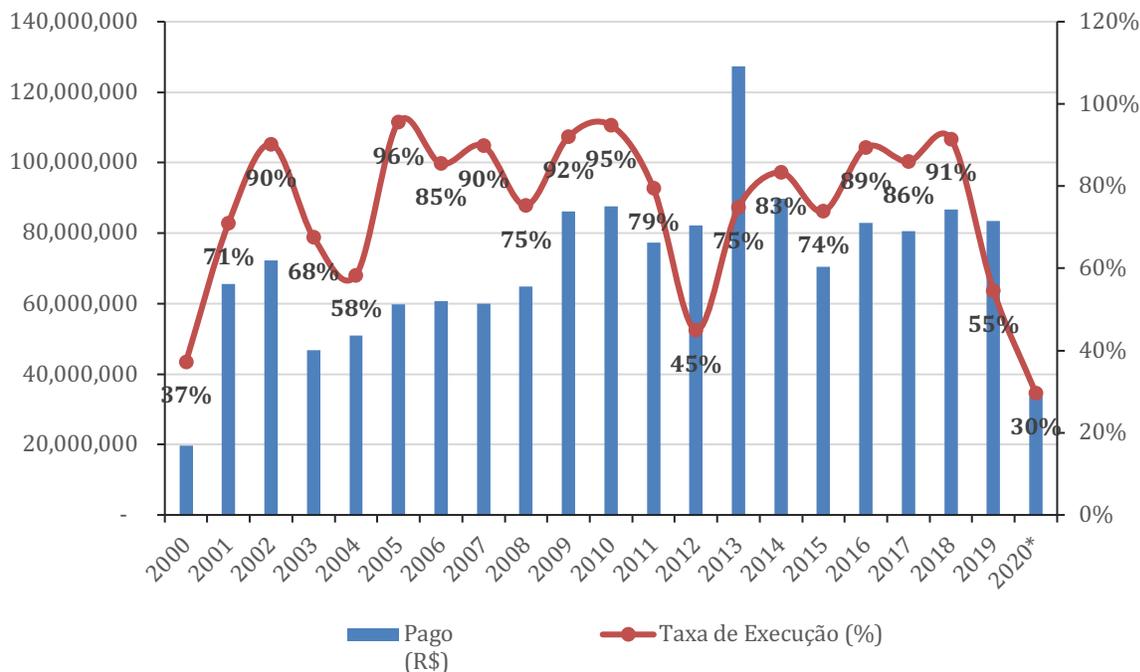


Figura 9. Orçamento executado do Ibama (R\$) com as taxas de execução (% de orçamento pago do orçamento atual). Nota-se que os valores de 2020 não incluem valores de setembro a dezembro.

Além disso, de 2008 até 2017, houve aprimoramento nas linhas de atuação da fiscalização ambiental, focando em alvos que pudessem gerar maior efeito dissuasório, em detrimento da quantidade de autos de infração, e influenciar a redução do desmatamento. Assim, foram elaboradas estratégias de fiscalização voltadas a descapitalizar os infratores (Operação Boi Pirata, Operação Disparada), a atingir cadeias produtivas e agentes financeiros que influenciavam o desmatamento ilegal (Operação Shoyo, Operação Carne Fria, Operação Sinapse) e ações voltadas ao uso de tecnologias remotas (Operação Controle Remoto). Contudo, com a intensificação da crise política e econômica no país, as alterações nos postos de gestão e as restrições orçamentárias e de pessoal, essas linhas de ação foram perdendo força ao longo do tempo, a ponto de serem descontinuadas a partir de 2018, voltando a predominar o modelo tradicional de fiscalização, com baixa eficácia e elevado custo. Essa descontinuidade nas ações mais impactantes acabou reduzindo significativamente os autos de infração em 2019 e o poder de dissuasão. Com a redução da capacidade operacional dos órgãos ambientais e a reticência em se utilizar o CAR para ampliar a fiscalização remota, é possível notar ainda uma redução no número de autos de infração relativos a crimes contra a flora a partir de 2015, coincidindo com o início da quarta fase do PPCDAm (Figura 10).

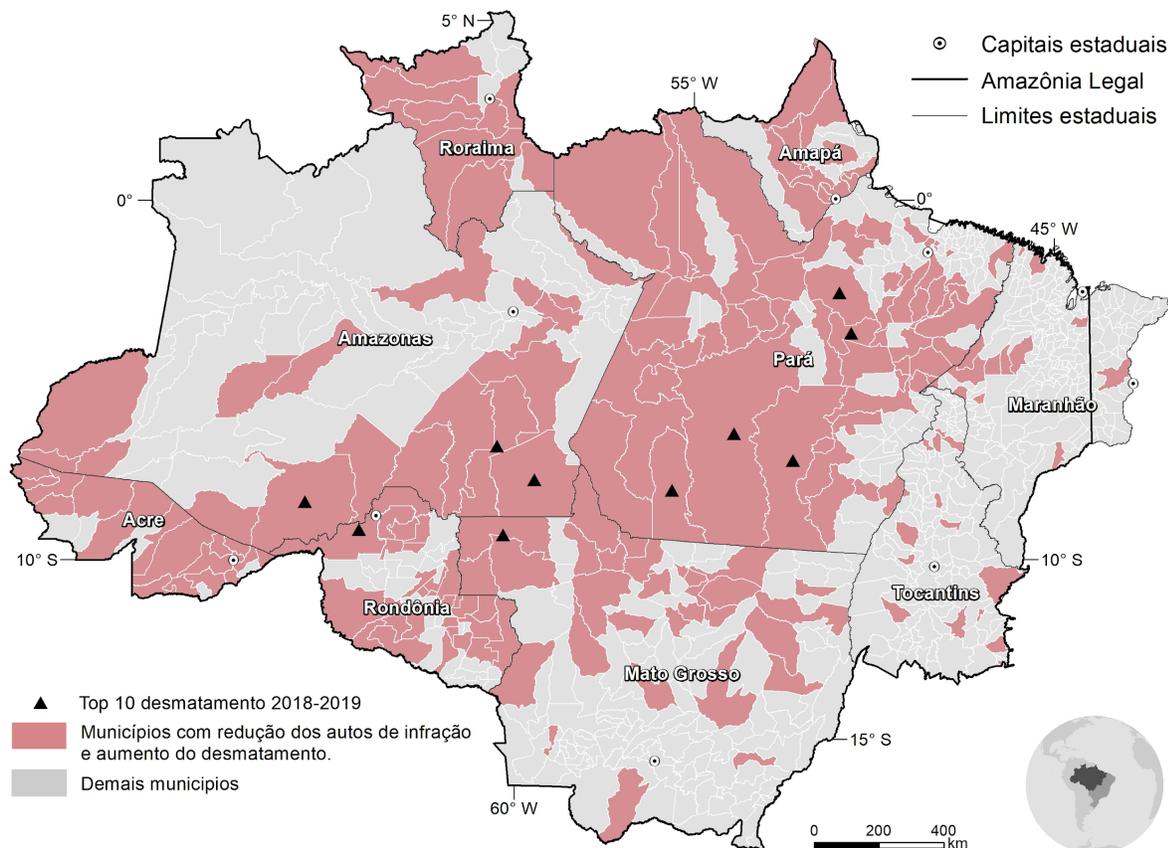


Figura 10. Redução do número de autos de infração lavrados (tipologia “Flora”) em municípios-chave da Amazônia Legal que apresentaram aumento do desmatamento na comparação dos períodos 2014-2017 e 2018-2019. Fonte: Portal Brasileiro de Dados Abertos e Plataforma Terrabrasilis (<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/>).

É importante mencionar que o planejamento do PPCDAm para 2019 reconhece a necessidade de intensificar as ações de fiscalização, tendo como um dos indicadores o número de autos de infração e embargos lavrados (MMA, 2020). Porém, indo na direção oposta, observa-se uma diminuição do número de autos de infração (24%) e embargos (7%) entre 2018 e 2019, acentuando a tendência de queda já verificada nos anos anteriores¹. Desse modo, esses indicadores das ações de fiscalização alcançaram os valores mais baixos desde 1996 e 2006, para autos de infração e embargos, respectivamente, conforme os dados governamentais disponíveis. É possível observar ainda uma relação entre o desmatamento medido pelo PRODES entre agosto de 2018 e julho de 2019 e a redução de autos de infração. Enquanto a diminuição da ação do IBAMA ocorreu na maioria dos municípios da Amazônia Legal, a redução do número de autos de infração coincide com os dez municípios que mais desmataram na média do período, ampliando assim o impacto negativo da redução da fiscalização (Figura 10).

5 Conclusão

Existe uma ampla literatura científica que analisa as diferentes fases do PPCDAm, buscando inferir a relação entre as ações executadas pelo programa e a dinâmica do desmatamento na Amazônia. Enquanto para algumas ações existem fortes evidências da efetividade na redução do desmatamento (ex. fiscalização e criação de UCs), para outras ações existem poucas indicações de efetividade na redução (ex. implementação do CAR) ou até evidências de que as ações estão gerando o efeito inverso ao desejado (ex. titulação de imóveis rurais pelo INCRA). A análise dos indicadores de execução das ações previstas pelo PPCDAm nas suas diferentes fases também sugere que o enfraquecimento da legislação ambiental, paralisação do processo de criação e redução/reclassificação de UCs, e diminuição da fiscalização ambiental em áreas críticas contribuíram de modo direto para o aumento da taxa de desmatamento observado após 2012. Apesar da desestruturação do PPCDAm ser uma tendência a partir de 2012, esse processo teve aceleração em 2019, em comparação aos anos anteriores. Logo, existem evidências de que o aumento da taxa anual de desmatamento observado entre agosto de 2018 e julho de 2019 pelo PRODES e de agosto até dezembro de 2019 pelos alertas do DETER de corte raso em relação aos anos anteriores pode estar ligado à não execução de atividades de controle do desmatamento previstas pela quarta fase do PPCDAm.

6 Referências

ASSUNÇÃO, J.; GANDOUR, C.; ROCHA, R. DETERring Deforestation in the Brazilian Amazon: Environmental Monitoring and Law Enforcement. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2013. 36p.

AZEVEDO, A. A.; RAJÃO, R.; COSTA, M. A.; STABILE, M. C. C. et al. Limits of Brazil's Forest Code as a means to end illegal deforestation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 114, n. 29, p. 7653-7658, 2017.

AZEVEDO, A., R.L. RAJÃO, M. COSTA, M. C. C. STABILE, A. ALENCAR, P. MOUTINHO. *Amazônia em Pauta – N° 3: Cadastro ambiental rural e sua influência na dinâmica do desmatamento na Amazônia Legal*. IPAM, Brasília. 2014.

BARAGWANATH, K.; BAYI, E. Collective property rights reduce deforestation in the Brazilian Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 117, n. 34, p. 20495-20502, 2020.

BENATTI, J. H.; FISCHER, L. R. C. New trends in land tenure and environmental regularisation laws in the Brazilian Amazon. *Regional Environmental Change*, v. 18, n. 1, p. 11-19, 2018.

BORGES, A. Confira a lista das 67 unidades de conservação que o governo federal quer reduzir. *Jornal Estadão*, 12 jun. 2019, 2019b. Disponível em: <<https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,confira-a-lista-das-unidades-de-conservacao-que-o-governo-quer-reduzir,70002868340>>. Acesso em: 01/09/2020.

BORGES, A. Governo fará revisão geral das 334 áreas de proteção ambiental no País. *Jornal Estadão*, 10 maio 2019, 2019a. Disponível em: <<https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,governo-fara-revisao-geral-das-334-areas-de-protacao-ambiental-no-pais,70002822999>>. Acesso em: 01/09/2020.

BRASIL. Decreto Nº 6.527, de 1º de agosto de 2008. Dispõe sobre o estabelecimento do Fundo Amazônia pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 4 ago. 2008, Seção 1, p. 2.

BRASIL. II Plano Nacional de Desenvolvimento (1975 – 1979). Brasília, 1975, 137p. Disponível em: <http://www.biblioteca.presidencia.gov.br/publicacoes-oficiais/catalogo/geisel/ii-pnd-75_79>.

BRASIL. *Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento da Amazônia Legal*. Brasília, DF, 2004, 156p. Acesso em: <https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80120/PPCDAM_fase1.pdf>. Acesso em: 01/09/2020.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Acórdão nº 727/2020. Plenário. Relator: Ministra Ana Arraes. Sessão de 01/04/2020. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 1 ago. 2020.

BRITO, B.; BARRETO, P.; BRANDÃO, A.; BAIMA, S; GOMES, P. H. Stimulus for land grabbing and deforestation in the Brazilian Amazon. *Environmental Research Letters*, v. 14, n. 6, p. 064018, 2019.

COSTA, M.; RAJÃO, R.; STABILE, M.; AZEVEDO, A.; CORREA, J. Epidemiologically inspired approaches to land-use policy evaluation: The influence of the Rural Environmental Registry (CAR) on deforestation in the Brazilian Amazon. *Elem Sci Anth*, v. 6, n. 1, p. 1, 2018.

CUNHA, F. A. P. S.; BÖRNER, J.; WUNDER, S.; COSENZA, C. A. N.; LUCENA, A. F. P. The implementation costs of forest conservation policies in Brazil. *Ecological Economics*, v. 130, p. 209-220, 2016.

DINIZ, C. G.; SOUZA, A. A. A.; SANTOS, D. C.; DIAS, M. C.; LUZ, N. C.; MORAES, D. R. V.; MAIA, J. S.; GOMES, A. R.; NARVAES, I. S.; VALERIANO, D. M.; MAURANO, L. E. P./ ADAMI, M. DETER-B: The New Amazon Near Real-Time Deforestation Detection System. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, v. 8, n. 7, p. 3619-3628, 2015.

EYRE, L. A. The tropical national parks of Latin America and the Caribbean: present problems and future potential. *Yearbook* (Conference of Latin Americanist Geographers. Conference of Latin Americanist Geographers), v. 16, p. 15-33, 1990.

FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. *Estudos Avançados*, v. 19, p. 157-166, 2005.

GARCIA, Y. M. O Código Florestal Brasileiro e suas alterações no Congresso Nacional. *GeoAtos*, v. 1, n. 12, p. 54-74, 2012.

HARGRAVE, J.; KIS-KATOS, K. Economic Causes of Deforestation in the Brazilian Amazon: A Panel Data Analysis for the 2000s. *Environmental and Resource Economics*, v. 54, n. 4, p. 471-494, 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. Programa DETER INTENSO. INPE, 2020. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/deter/deter-intenso>>. Acesso em: 08/09/2020.

JARDIM, T.; ROSÁRIO, W. C.; LEONEL, A. C. B.; WALLER-JUNIOR, G.; NÓBREGA, A. C. V.; TAYA, C. Relatório de avaliação da execução de programas de governo nº 69. Ações relativas à fiscalização ambiental sob responsabilidade do Ibama. Brasília: CGU, 2017. 91p.

KINTISCH, E. Carbon emissions: Improved monitoring of rainforests helps pierce haze of deforestation. *Science*, v. 316, n. 5824, 536–537, 2007.

L'ROE, J.; RAUSCH, L.; MUNGER, J.; GIBBS, H. K. Mapping properties to monitor forests: Landholder response to a large environmental registration program in the Brazilian Amazon. *Land Use Policy*, v. 57, p. 193-203, 2016.

LAUDARES, S. S. d. A.; SILVA, K. G. d.; BORGERS, L. A. C. Cadastro Ambiental Rural: uma análise da nova ferramenta para regularização ambiental no Brasil. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 31, p. 111-122, 2014.

LIPSCOMB, M.; PRABAKARAN, N. Property rights and deforestation: Evidence from the Terra Legal land reform in the Brazilian Amazon. *World Development*, v. 129, p. 104854, 2020.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Dez perguntas e respostas sobre Regularização Fundiária. *Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*, Brasil, 13 dez. 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/dez-perguntas-e-respostas-sobre-a-mp-da-regularizacao-fundiaria>>. Acesso em: 10/09/2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Balanço de Execução 2018 - PPCDAm e PPCerrado 2016-2020. 2019. 101p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Balanço de Execução 2019 - PPCDAm e PPCerrado 2016-2020. 2020. 107p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Governo Federal destina terras para conservação ambiental. *Ministério do Meio Ambiente*, Brasil, 10 dez. 2014. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/informma/item/12492-noticia-acom-2014-12-658.html>>. Acesso em: 10/09/2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Relatório de Gestão do Exercício de 2010. Brasília: MMA, 2011. 229p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Relatório de Gestão do Exercício de 2010. Brasília: MMA, 2011. 147p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Relatório de Gestão do Exercício de 2016. Brasília: MMA, 2017. 88p.

NEPSTAD, D.; SCHWARTZMAN, S.; BAMBERGER, B.; SANTILLI, M.; RAY, D.; SCHLESINGER, P.; LEFEBVRE, P.; ALENCAR, A.; PRINZ, E.; FISKE, G.; ROLLA, A. Inhibition of Amazon Deforestation and Fire by Parks and Indigenous Lands. *Conservation Biology*, v. 20, n. 1, p. 65-73, 2006.

NOLTE, C.; AGRAWAL, A.; SILVIUS, K.; SOARES-FILHO, B. S. Governance regime and location influence avoided deforestation success of protected areas in the Brazilian Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 110, n. 13, p. 1-6, 2013.

PACK, S. M.; FERREIRA, M. N.; KRITHIVASAN, R.; MURROW, J.; BERNARD, E.; MASCIA, M. B. Protected area downgrading, downsizing, and degazettement (PADDD) in the Amazon. *Biological Conservation*, v. 197, p. 32-39, 2016.

PROBST, B.; BENYISHAY, A.; KONTOLEON, A.; DOS REIS, T. N. P. Impacts of a large-scale titling initiative on deforestation in the Brazilian Amazon. *Nature Sustainability*, 2020.

QIN, Y.; XIAO, X.; DONG, J.; ZHANG, Y.; WU, X.; SHIMABUKURO, Y.; ARAI, E.; BIRADAR, C.; WANG, J.; ZOU, Z.; LIU, F.; SHI, Z.; DOUGHTY R.; MOORE III, B. Improved estimates of forest cover and loss in the Brazilian Amazon in 2000–2017. *Nature Sustainability*, v. 2, n. 8, p. 764-772, 2019.

RAJÃO, R. & JARKE, J. The materiality of data transparency and (re)configuration of environmental activism in the Brazilian Amazon. *Social Movement Studies*, v. 17, n. 3, p. 318-332, 2018.

RAJÃO, R.; MOUTINHO, P.; SOARES, L. The Rights and Wrongs of Brazil's Forest Monitoring Systems. *Conservation Letters*, v. 10, n. 4, p. 495-496, 2017.

RAJÃO, R.; SOARES-FILHO, B.; NUNES, F.; BÖRNER, J.; MACHADO, L.; ASSIS, D.; OLIVEIRA, A.; PINTO, L.; RIBEIRO, V.; RAUSCH, L.; GIBBS, H.; FIGUEIRA, D. The rotten apples of Brazil's agribusiness. *Science*, v. 369, n. 6501, p. 246-248, 2020.

RAMOS, A. Influência do PPCDAm no combate ao desmatamento na Amazônia legal brasileira. *Innovation and Technological Development*, v. 1, n. 1, p. 99-122, 2020.

REIS, E. J.; GUZMAN, R. M. An Econometric Model of Amazon Deforestation. Brasília: IPEA, 2015. 38p.

ROITMAN, I.; CARDOSO GALLI VIEIRA, L.; BAIOCCHI JACOBSON, T. K.; DA CUNHA BUSTAMANTE, M. M.; MARCONDES, N. J. S.; CURY, K.; ESTEVAM, L. S.; RIBEIRO, R. J. C.; RIBEIRO, V.; STABILE, M. C. C.; MIRANDA FILHO, R. J.; AVILA., M. L. Rural Environmental Registry: An innovative model for land-use and environmental policies. *Land Use Policy*, v. 76, p. 95-102, 2018.

SAUER, S. Rural Brazil during the Lula Administrations: Agreements with Agribusiness and Disputes in Agrarian Policies. *Latin American Perspectives*, v. 46, n. 4, p. 103-121, 2019.

SAUER, S.; FRANÇA, F. C. d. Código Florestal, função socioambiental da terra e soberania alimentar. *Caderno CRH*, v. 25, p. 285-307, 2012.

SCHMIDT, C. A.; MCDERMOTT, C. L. Deforestation in the Brazilian Amazon: Local Explanations for Forestry Law Compliance. *Social & Legal Studies*, v. 24, n. 1, p. 3-24, 2015.

SCHMITT, J. *Crime sem castigo: a efetividade da fiscalização ambiental para o controle do desmatamento ilegal na Amazônia*. 2015, 188 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília., 2015.

SCHWARTZMAN, S.; NEPSTAD, D.; MOREIRA, A. Arguing Tropical Forest Conservation: People versus Parks. *Conservation Biology*, v. 14, n. 5, p. 1370-1374, 2000.

SILVA, J. M. C. d.; DIAS, T. C. A. d. C.; CUNHA, A. C. d.; CUNHA, H. F. A. Funding deficits of protected areas in Brazil. *Land Use Policy*, v. 100, p. 104926, 2021.

SIQUEIRA-GAY, J.; SOARES-FILHO, B.; SANCHEZ, L.; OVIEDO, A.; SONTER L. Proposed Legislation to Mine Brazil's Indigenous Lands Will Threaten Amazon Forests and Their Valuable Ecosystem Services. *OneEarth*, v. 3, n 3, p. 356-362, 2020.

SOARES-FILHO, B. S.; MOUNTINHO, P.; NEPSTAD, D.; ANDERSON, A.; RODRIGUES, H.; GARCIA, R.; DIETZSCH, L.; MERRY F.; BOWMAN, M.; HISSA, L.; SILVESTRINI, R.; MARETTI, C. *Role of Brazilian Amazon protected areas in climate change mitigation*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 107, n. 24, p. 10821-10826, 2010.

SOARES-FILHO, B.; RAJÃO, R. Traditional conservation strategies still the best option. *Nature Sustainability*, v. 1, n. 11, p. 608-610, 2018.

SOARES-FILHO, B.; RAJÃO, R.; MERRY, F.; RODRIGUES, H. DAVIS, J.; LIMA, L.; MACEDO, M.; COE, M.; CARNEIRO, A.; SANTIAGO, L. Brazil's Market for Trading Forest Certificates. *PLOS ONE*, v. 11, n. 4, p. e0152311, 2016.

SOUSA, P. Q. Decreasing Deforestation in the Southern Brazilian Amazon — The Role of Administrative Sanctions in Mato Grosso State. *Forests*, v. 7, n. 3, p. 66, 2016.

SPAROVEK, G.; RAJÃO, R.; TORSIANO, R.; FENDRICH, A. N. et al. *Análise dos efeitos da MP 910/2019 do parecer do Senador Irajá Abreu na destinação das glebas públicas federais na Amazônia legal*. Nota Pública, 17 mar. 2020. Disponível em: <<https://www.oeco.org.br/wp-content/uploads/2020/05/Nota-UFMG.pdf>>. Acesso em: 20/09/2020.

SPAROVEK, G.; REYDON, B. P.; GUEDES PINTO, L. F.; FARIA, V.; FREITAS, GF. L. M.; AZEVEDO-RAMOS, C.; GARDNER, T.; HAMAMURA, C.; RAJÃO, R.; CERIGNONI, F.; SIQUEIRA, G. P.; CARVALHO, T.; ALENCAR, A.; RIBEIRO, V. Who owns Brazilian lands? *Land Use Policy*, v. 87, p. 104062, 2019.

TACCONI, L.; RODRIGUES, R. J.; MARYUDI, A. Law enforcement and deforestation: Lessons for Indonesia from Brazil. *Forest Policy and Economics*, v. 108, p. 101943, 2019.

VAN DE STEEG, J. A.; SPAROVEK, G.; RANIERI, S. B. L.; MAULE, R. F.; COOPER, M.; DOURADO NETO, D.; ALVERS, M. C. Environmental impact of the Brazilian Agrarian Reform process from 1985 to 2001. *Scientia Agricola*, v. 63, p. 176-183, 2006.

VAN DER HOFF, R.; RAJÃO, R. The politics of environmental market instruments: Coalition building and knowledge filtering in the regulation of forest certificates trading in Brazil. *Land Use Policy*, v. 96, p. 104666, 2020.

VIEIRA, R. R. S.; PRESSEY, R. L.; LOYOLA, R. The residual nature of protected areas in Brazil. *Biological Conservation*, v. 233, p. 152-161, 2019.

WEST, T. A. P.; FEARNSIDE, P. M. Brazil's conservation reform and the reduction of deforestation in Amazonia. *Land Use Policy*, v. 100, p. 105072, 2021.