

<https://amazoniareal.com.br/desmatamento-em-terras-publicas-6/>



Desmatamento em terras públicas não destinadas-6: mapeamento do desmatamento



Por Aurora Miho Yanai, Paulo Maurício Lima de Alencastro Graça, Leonardo Guimarães Ziccardi, Maria Isabel Sobral Escada e Philip Martin Fearnside

O desmatamento (ou seja, floresta de corte raso, incluindo áreas de pastagem, agricultura e os estágios iniciais de regeneração) foi mapeado por interpretação visual em uma tela de computador na escala 1:50.000, mas para delimitar melhor os pequenos polígonos aumentamos o nível de detalhe para escala 1:20.000. Mapeamos o desmatamento para estimar a área total desmatada, a média anual de desmatamento e os tamanhos das manchas de desmatamento (ou seja, polígonos anuais mapeados) nos imóveis rurais. As áreas desmatadas foram mapeadas a partir de 1994, quando a ocupação das terras no Distrito de Matupi estava em seus estágios iniciais, embora a floresta localizada às margens da rodovia Transamazônica tenha sido desmatada nas décadas de 1970 e 1980. Assim, os polígonos (áreas delimitadas em um mapa digital) mapeados em 1994 representam o desmatamento acumulado, e os polígonos de desmatamento mapeados de 1995 a 2018 representam o desmatamento anual. Mapeamos apenas o desmatamento da cobertura florestal (ou seja, o desmatamento de savanas ou vegetação secundária não foram incluídos).

Usamos imagens do Landsat-5 TM (1994 a 2011), ResourceSat-1 LISS-3 (2012) (direção: 313 e 314; linhas: 81 e 82) e Landsat-8 OLI (2013 a 2018) (caminho: 231; linhas: 65 e 66). Escolhemos imagens com a menor cobertura de nuvens do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS) e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Uma correção atmosférica foi aplicada às imagens para ajudar a diferenciar as mudanças na cobertura do solo e, quando necessário, comparar a clareira em um determinado ano com a do ano anterior.

Mapeamento de polígonos de desmatamento

Os polígonos de desmatamento foram mapeados visualmente em vez de usar dados do PRODES (Projeto de Monitoramento do Desmatamento Amazônico), que é um programa do governo brasileiro de monitoramento anual do desmatamento realizado pelo INPE. Utilizamos nossos polígonos mapeados porque os mapas vetoriais do PRODES não possuem mapeamento digital do desmatamento anual anterior a 2000

para nossa área de estudo e porque a área mínima mapeada pelo PRODES é de 6,25 ha. O número de pequenas manchas de desmatamento ($< 6,25$ ha) tem aumentado na Amazônia Legal brasileira [1], o que indica a importância da inclusão de pequenas manchas nas análises espaço-temporais do desmatamento, especialmente no nível fundiário. Além disso, o conjunto de dados de desmatamento do PRODES passou por um ajuste espacial da máscara de desmatamento anterior (ou seja, desmatamento acumulado até 2007), o que limita o uso dos mapas de desmatamento do PRODES para nossa análise espaço-temporal. No entanto, usamos os mapas do PRODES para auxiliar o mapeamento em áreas específicas para verificar a concordância entre nosso mapeamento e o conjunto de dados do PRODES e para auxiliar na identificação de vegetação não florestal, como savana [2, 3].

O desmatamento pode ser identificado nas imagens porque o limite é bem definido entre a área com solo exposto ou pastagem recém-plantada (forma geométrica regular) e floresta. Nas imagens de satélite, as áreas desmatadas aparecem na cor magenta ou verde claro ao usar uma composição de cores (R: banda infravermelha de comprimento de onda curto; G: banda do infravermelho próximo; B: banda vermelha) [2].

A área (ha) de cada polígono foi então calculada e, para reduzir o ruído de polígonos pequenos, foram excluídos aqueles polígonos < 1 ha de área, o que significa que a área mínima analisada em nosso estudo foi de 1 ha. Em seguida, realizamos uma intersecção entre o mapa vetorial de limites fundiários e o desmatamento mapeado. Para estimar a floresta remanescente, subtraímos da área total dos imóveis as áreas de desmatamento até 2018, vegetação não florestal e água. As áreas de vegetação não florestal e de água foram obtidas por classificação supervisionada com base na máxima verossimilhança, e essas áreas para cada tipo de imóvel estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Vegetação hídrica e não florestal em cada tipo de imóvel.

Tipo de imóvel	Área total (ha)	Água (ha)	Não florestal (ha)
Pequeno (< 100 ha)	74.537	5 (0,0%)	0
<u>Semi-pequeno</u> (100 – 400 ha)	10.109	43 (0,1%)	336 (0,5%)
Médio (> 400 – 1.500 ha)	123.237	188 (0,2%)	1.227 (1,0%)
Grande (> 1.500)	82.112	81 (0,1%)	4.471 (5,4%)
Área total	289.995	317 (0,1%)	6.035 (2,1%)

Estimamos as áreas dos polígonos (≥ 1 ha) para avaliar se o tamanho dos polígonos anuais de desmatamento mudou ao longo do tempo de 1995 a 2018. Analisamos a distribuição dos tamanhos dos polígonos em quatro períodos: (i) 1995 a 2000; (ii) 2001 a 2006; (iii) 2007 a 2012; (iv) 2013 a 2018.

Tamanho do fragmento de desmatamento por tamanho do imóvel

Os tamanhos das manchas (ou seja, polígonos anuais de clareira de 1995 a 2018) para cada tipo de imóvel foram analisados em intervalos de seis anos para avaliar a dinâmica temporal dentro dos imóveis. Em geral, comparando o intervalo inicial de ocupação do solo (1995 – 2000) com os anos recentes (2013 – 2018), o tamanho da mancha (média \pm DP) para todos os imóveis apresentou um padrão de aumento de 8 ± 15 ha (1995 – 2000) para 19 ± 39 ha (2013 – 2018) (Tabela 3).

Tabela 3. Tamanho da parcela estimado em intervalos de seis anos de 1995 a 2018 para cada tipo de imóvel.

Tipo de imóvel	Tamanho da mancha em hectares (média ± DP e intervalo: mínimo - máximo ha)			
	Primeiro intervalo (1995-2000)	Segundo intervalo (2001-2006)	Terceiro intervalo (2007-2012)	Quarto intervalo (2013-2018)
	Todo	8 ± 15 (1 - 243)	18 ± 36 (1 - 433)	16 ± 52 (1 - 1.142)
Pequeno (< 100 ha)	5 ± 5 (1 - 28)	8 ± 8 (1 - 50)	8 ± 9 (1 - 51)	9 ± 10 (1 - 62)
<u>Semi-pequeno</u> (100 – 400 ha)	8 ± 10 (1 - 94)	14 ± 27 (1 - 371)	11 ± 15 (1 - 156)	16 ± 28 (1 - 225)
Médio (> 400 – 1.500 ha)	21 ± 41 (1 - 243)	29 ± 44 (1 - 364)	21 ± 48 (1 - 530)	27 ± 54 (1 - 536)
Grande (> 1.500 ha)	4 ± 4 (1 - 22)	44 ± 86 (1 - 433)	65 ± 195 (1 - 1.142)	36 ± 70 (1 - 357)

Os imóveis até 400 ha (pequenos e semi-pequenos) apresentaram uma tendência de aumento do tamanho das manchas ao longo dos anos (intervalo inicial e último). As manchas em imóveis médios (> 400 – 1.500 ha) apresentaram padrão de tamanho semelhante ao longo dos intervalos analisados, com valores semelhantes entre o primeiro e o terceiro intervalo e entre o segundo e o último intervalo. Além disso, desde 2007, mais manchas grandes (> 500 ha) foram encontradas em imóveis médios em comparação com os anos iniciais de ocupação da terra.

Grandes imóveis (> 1.500 ha) apresentaram um aumento substancial no tamanho médio das manchas do primeiro ao terceiro intervalo. Os altos valores no terceiro intervalo foram afetados por grandes manchas (500 ha, 700 ha e 1.142 ha) desmatadas em 2008. A distribuição das manchas por tipo de imóvel é mostrada na Figura 4 [4].

Figura 4

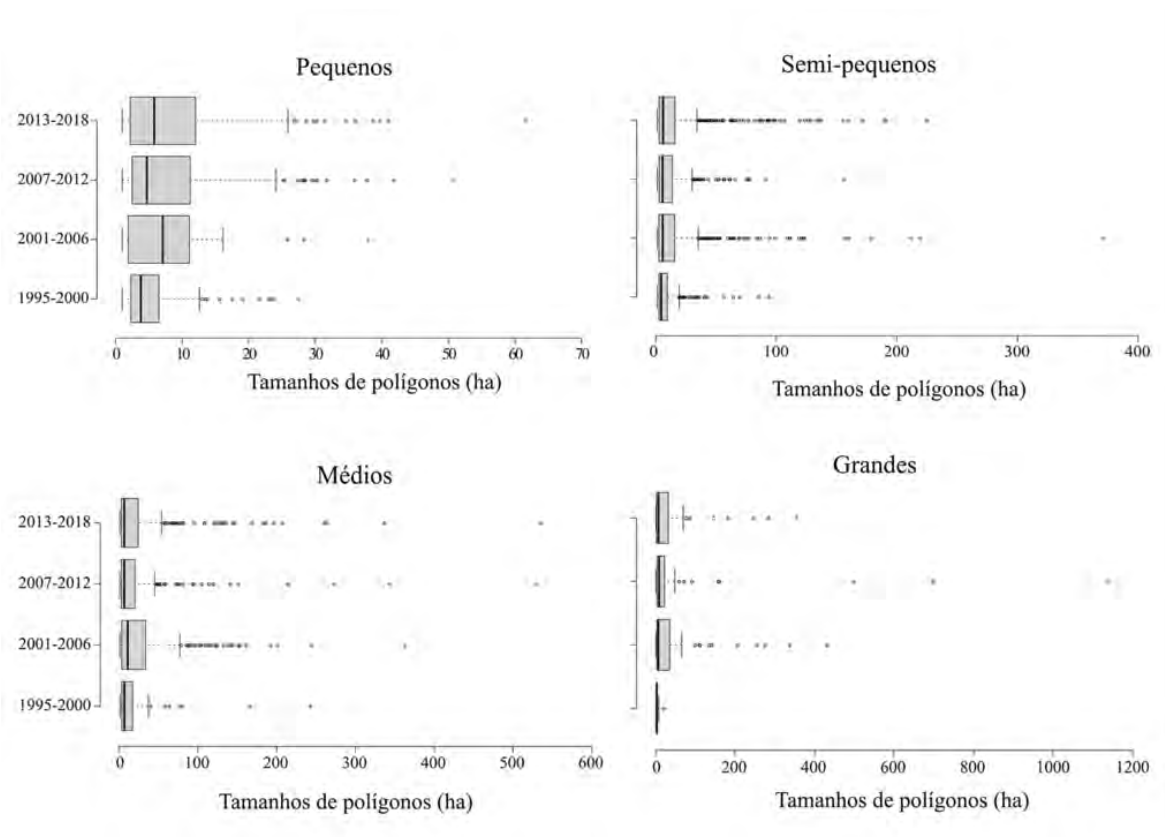


Figura 4. Distribuição de tamanhos de polígonos (≥ 1 ha) no ano intervalos para cada tipo de imóvel

A imagem que abre este artigo é um print do Portal de Queimadas do INPE, feita por satélite da região de Apuí, Amazonas, em 14/08/2022 (Fonte: INPE).

Notas

- [1] Montibeller, B.; Kmoch, A.; Virro, H.; Mander, Ü.; Uemaa, E. 2020. [Increasing fragmentation of forest cover in Brazil's Legal Amazon from 2001 to 2017](#). *Scientific Reports* 10: art. 5803.
- [2] INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). 2019. [Metodologia utilizada nos projetos PRODES e DETER](#).
- [3] INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). 2020. [PRODES Digital](#).

[4] Este texto é uma tradução parcial de Yanai, A.M.; Graça, P.M.L.A.; Ziccardi, L.G.; Escada. M.I.S.; Fearnside. P.M. 2022. [Brazil's Amazonian deforestation: The role of landholdings in undesignated public lands.](#) *Regional Environmental Change* 22: art. 30.

Sobre os autores:

Aurora Miho Yanai é pós-doutoranda no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) trabalhando com modelagem de desmatamento na região Trans-Purus. Ela tem mestrado e doutorado pelo Inpa em ciências de florestas tropicais e tem experiência na análise e modelagem de desmatamento no sul do Amazonas.

Paulo Maurício Lima de Alencastro Graça é doutor pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). Ele tem mestrado em ciências florestais pela Universidade de São Paulo, (USP-Esalaq) e graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Ele é pesquisador titular do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), em Manaus (AM), atuando junto ao laboratório de agroecossistemas. Ele tem publicado artigos sobre mapeamento de exploração madeireira utilizando técnicas de sensoriamento remoto, modelagem espacial do uso da terra, impacto do desmatamento, e eficiência de queima de biomassa florestal, entre outros.

Leonardo Guimarães Ziccardi tem mestrado em ciências de florestas tropicais pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) e Graduação em engenharia florestal pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR). Atualmente está terminando seu doutorado no Departamento de Silvicultura na Michigan State University, East Lansing, Michigan, EUA. Ele tem trabalhado com o impacto em floresta amazônica de exploração madeireira, incêndios e aumento de bambus, com as causas do desmatamento e com processos geoquímicos na copa da floresta amazônica.

Maria Isabel Sobral Escada doutorado e mestrado em sensoriamento remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) e graduação em ecologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Ela é pesquisadora na Divisão de Observação da Terra e Geoinformática da Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), São José dos Campos, São Paulo. Ela atua nos seguintes temas: monitoramento de floresta por satélite, análise da paisagem e de padrões e processos mudança de uso da terra com técnicas de processamento de imagens, mineração de dados e análise espacial, técnicas aplicadas a estudos sobre degradação florestal, desmatamento, regeneração, atividades econômicas associadas ao uso e cobertura da terra e saúde.

Philip Martin Fearnside é doutor pelo Departamento de Ecologia e Biologia Evolucionária da Universidade de Michigan (EUA) e pesquisador titular do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), em Manaus (AM), onde vive desde 1978. É membro da Academia Brasileira de Ciências. Recebeu o Prêmio Nobel da Paz pelo Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC), em 2007. Tem mais de 700 publicações científicas e mais de 600 textos de divulgação de sua autoria que estão disponíveis [aqui](#).