



Séries temporais e capacidade analítica

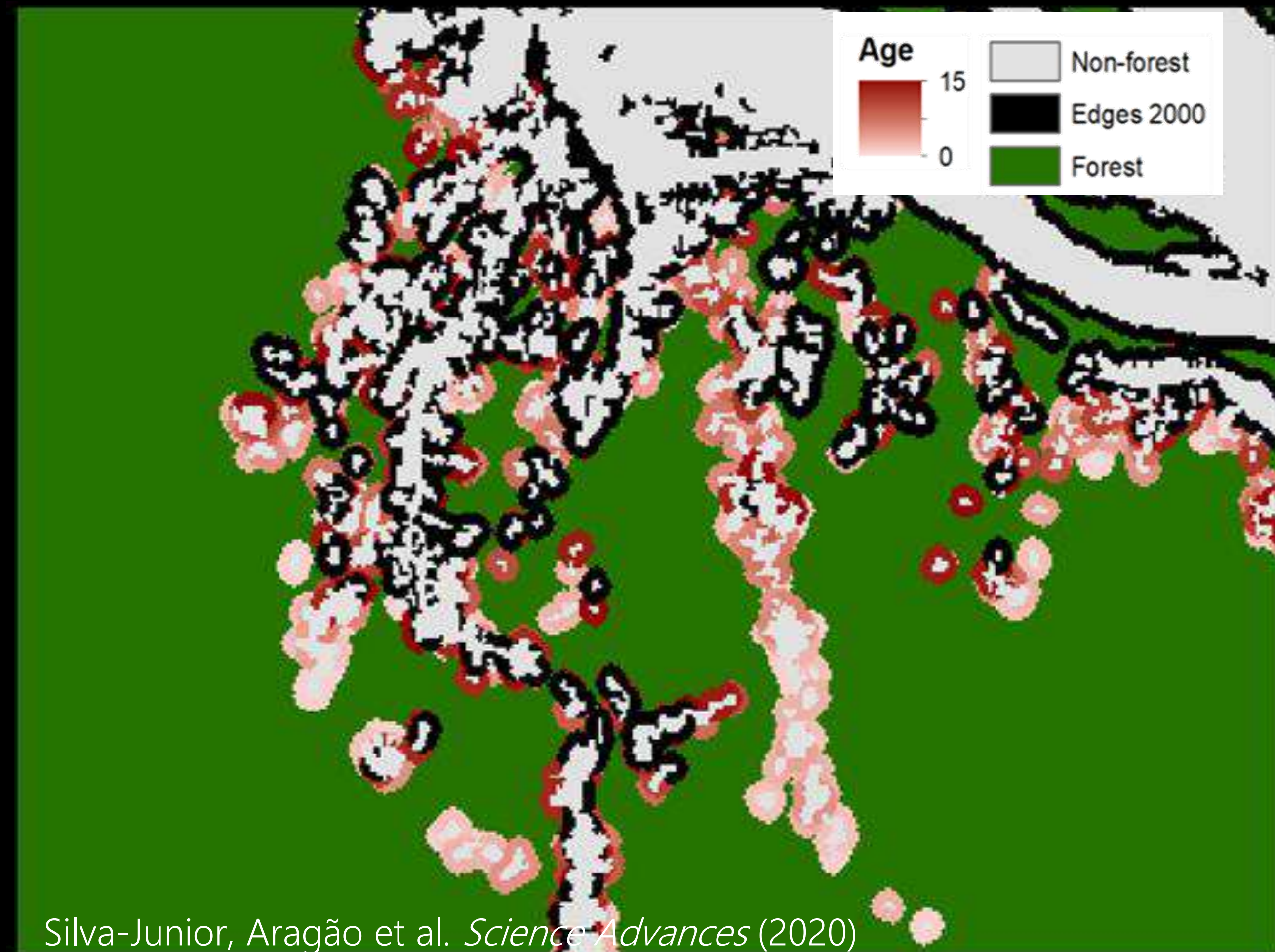
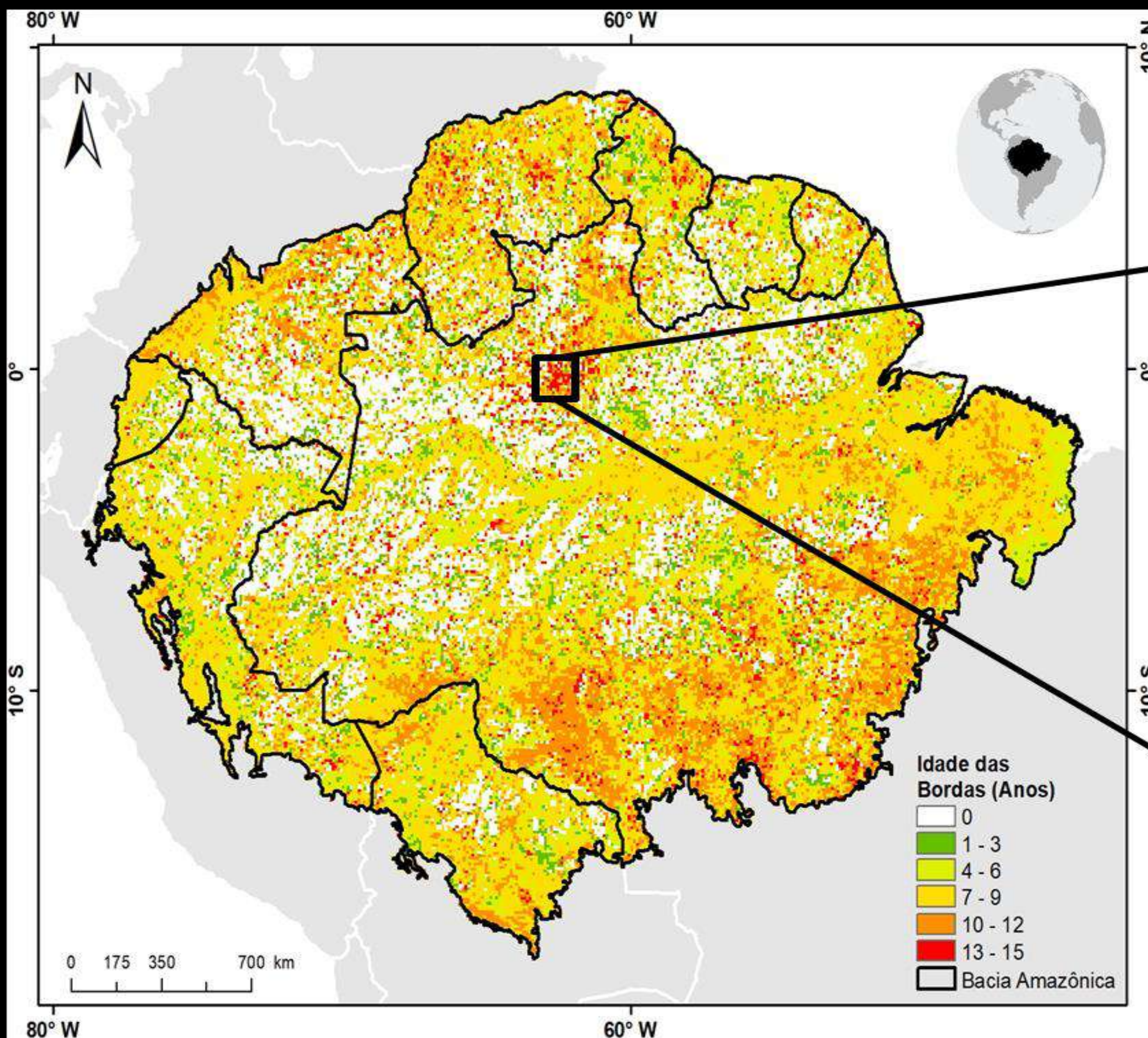
Efeitos de borda

Series temporais de satélites permitem quantificar esse impacto



Mapeamento da idade das bordas florestais

(Morphological Spatial Pattern Analysis)



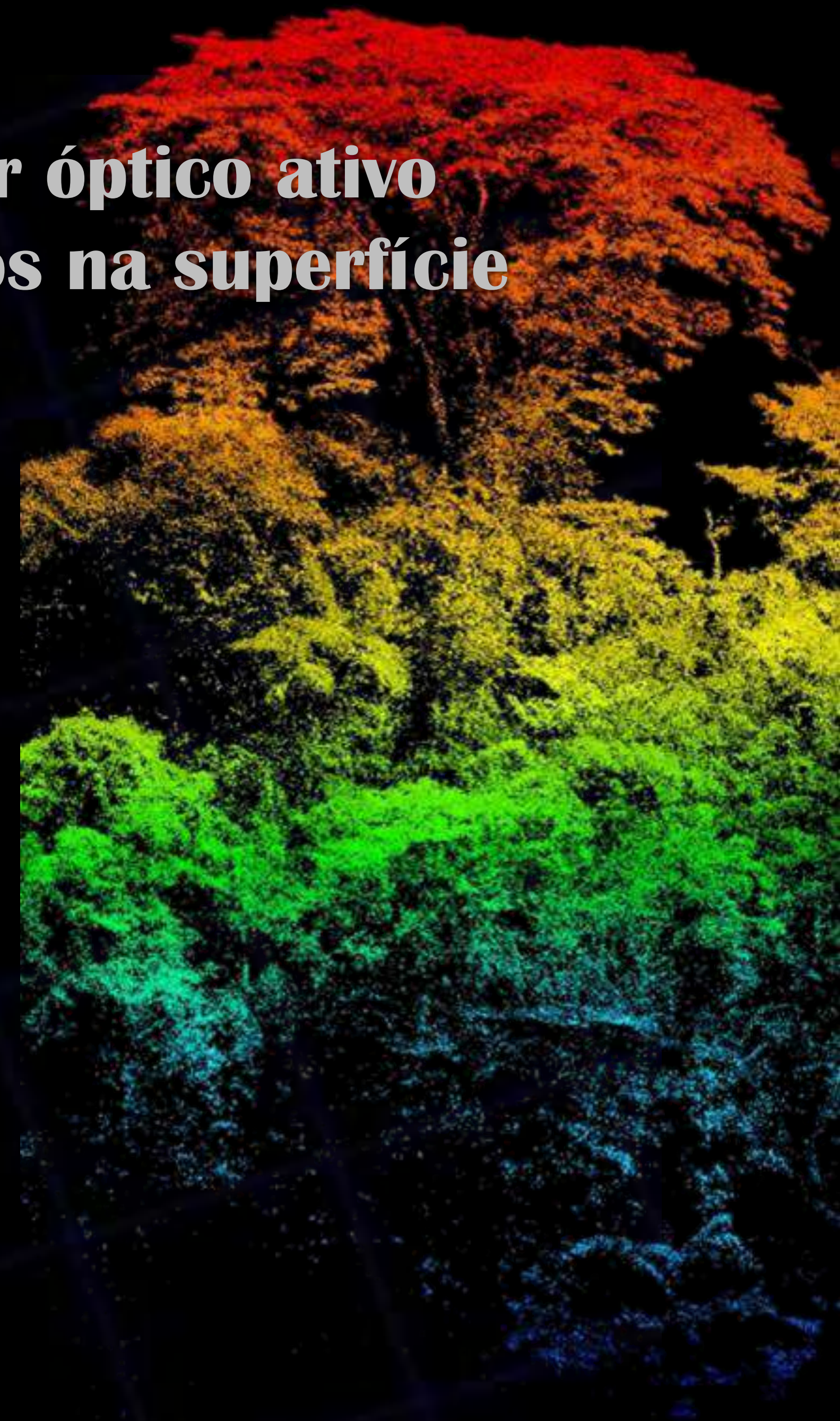
Silva-Junior, Aragão et al. *Science Advances* (2020)



Tecnologia de ponta



LIDAR (Light Detection And Ranging) – Sensor óptico ativo
Permite a reconstrução 3D da altura dos alvos na superfície



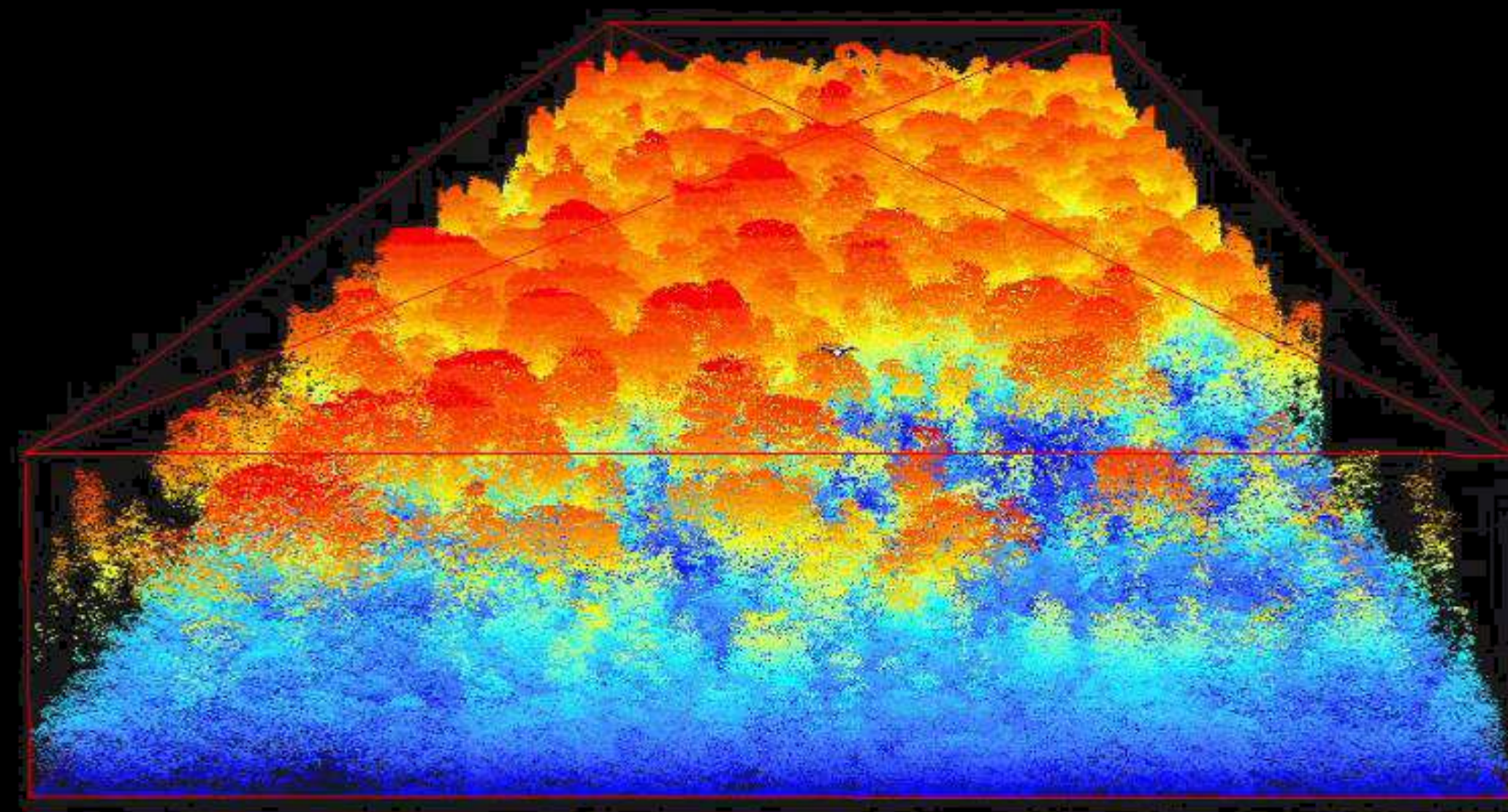
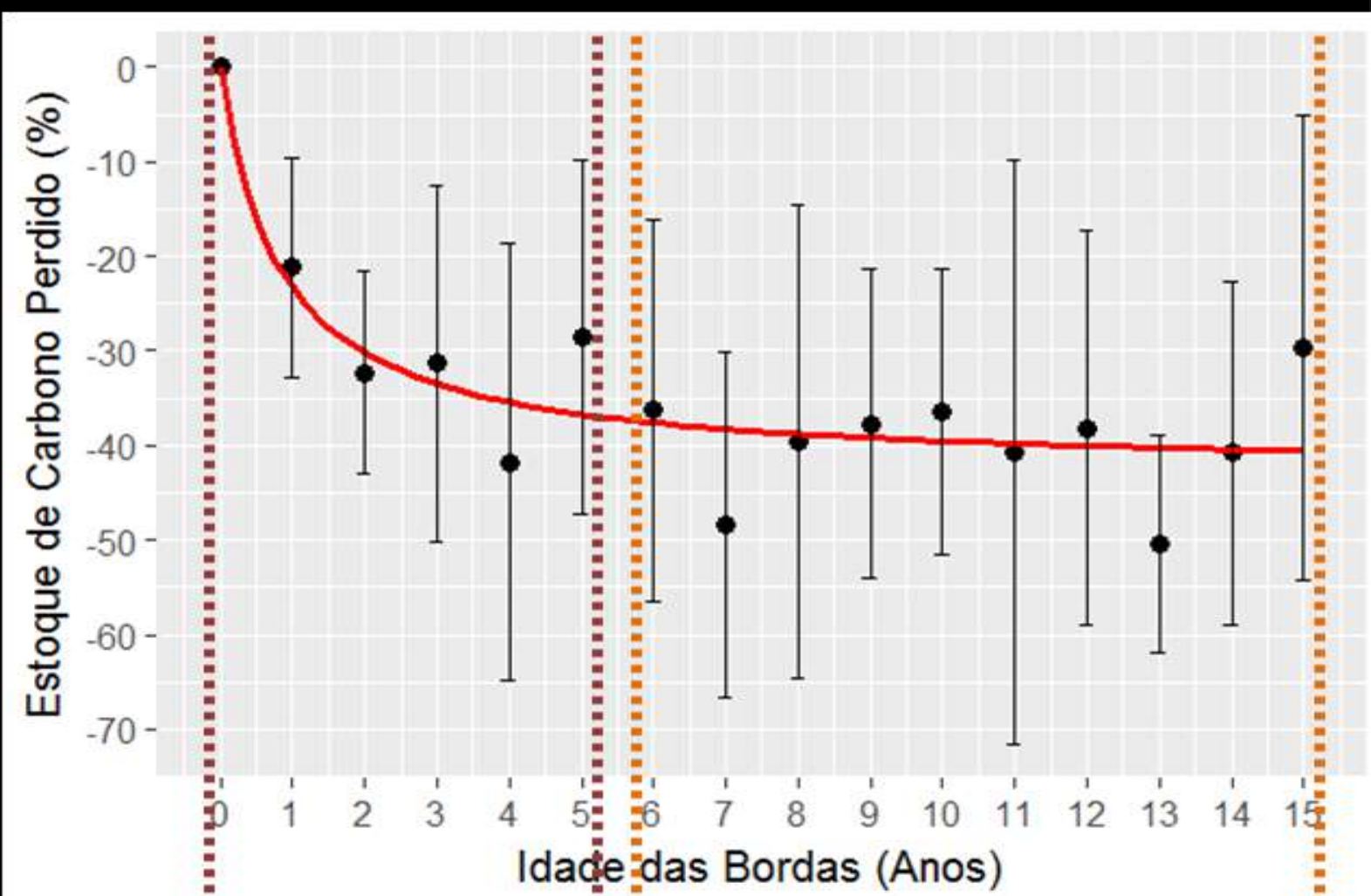


Conhecimento científico dos problemas

Efeitos de borda

Quantificação da biomassa perdida com LIDAR

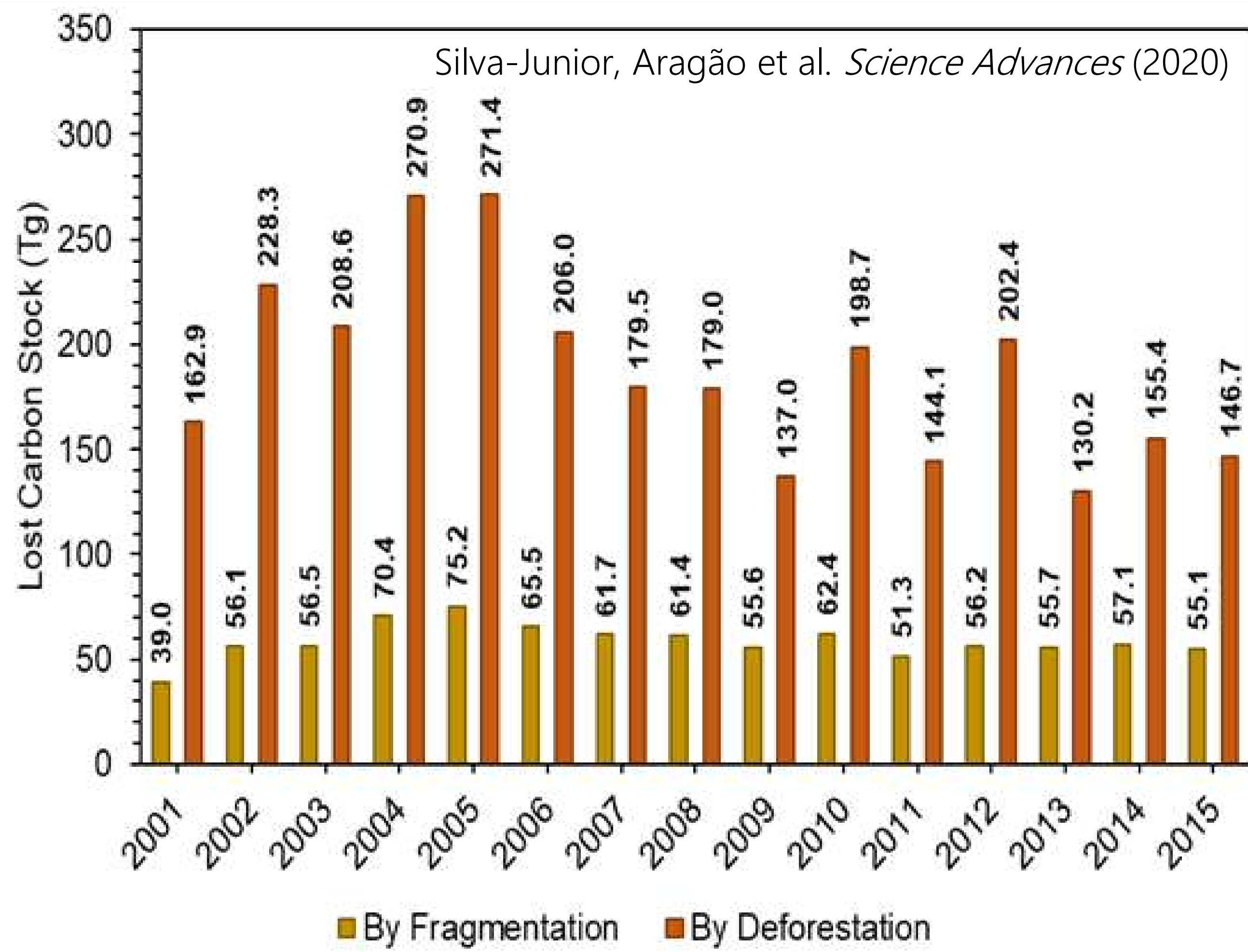
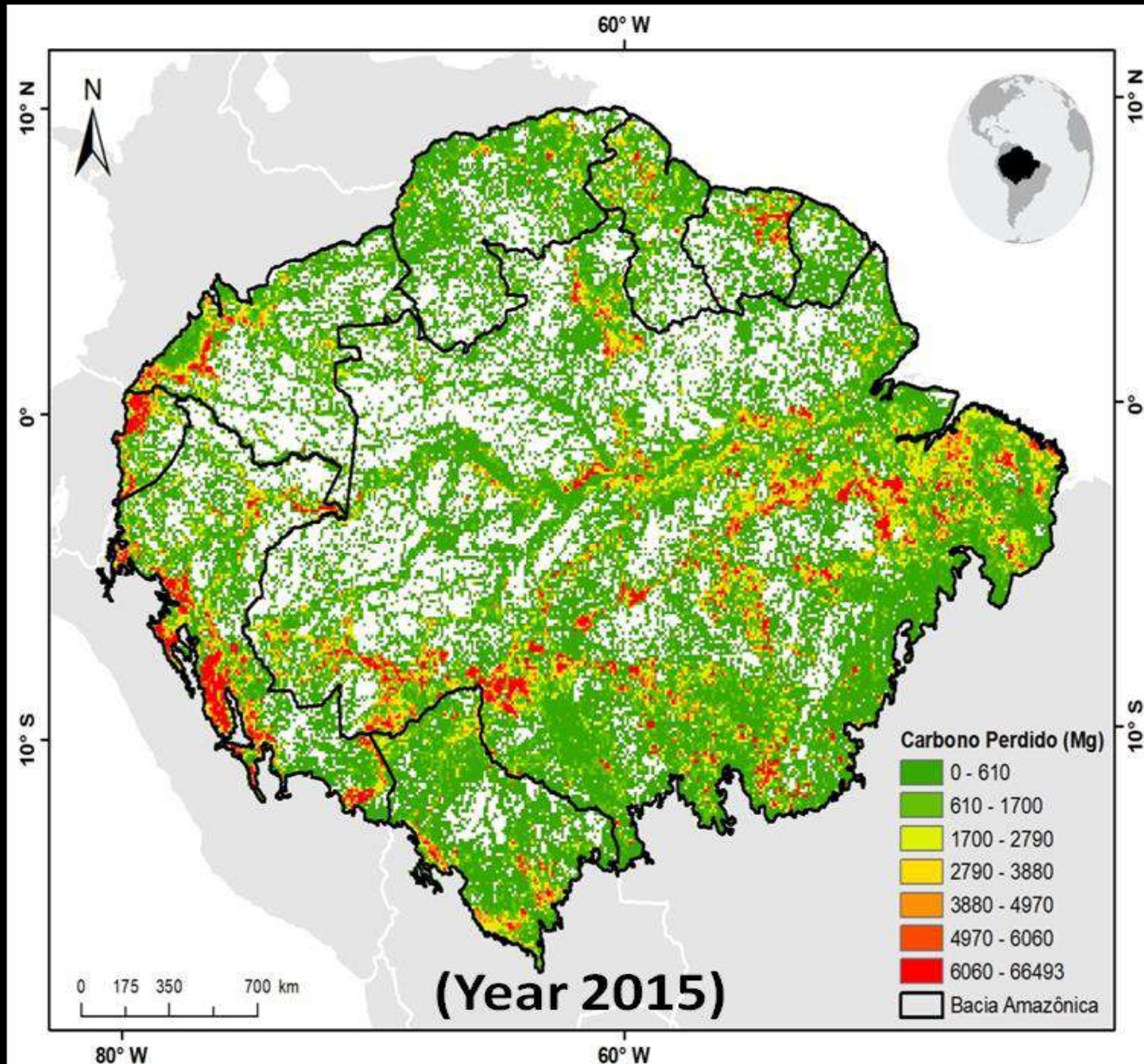
Integração de séries temporais de satélites e dados LIDAR nos permite quantificar o impacto





Quantificação do impacto do efeito de borda

Responsáveis por cerca de 37% das emissões comprometidas brutas por desmatamento



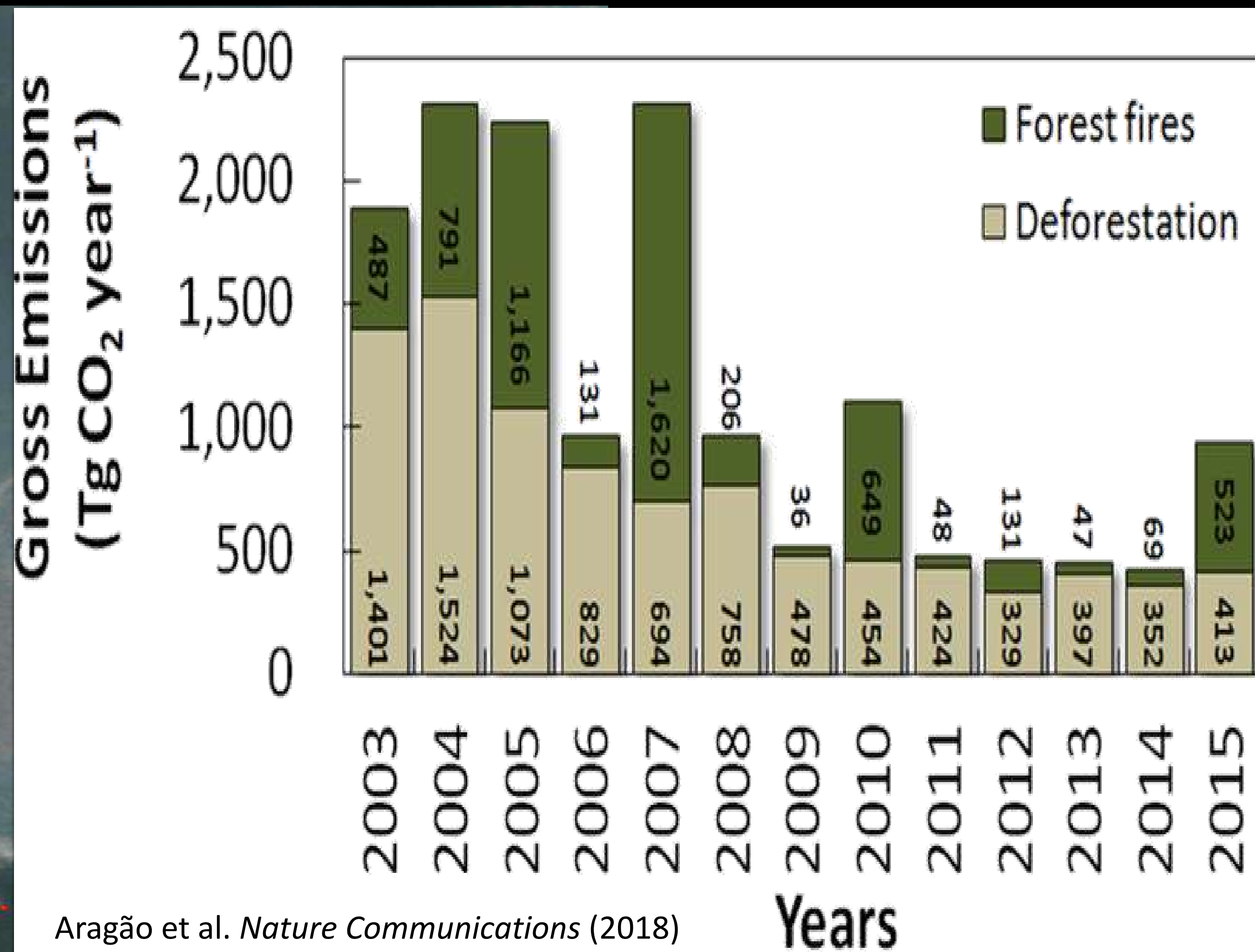


Fogo

Incêndios florestais causam emissões de carbono



Os incêndios florestais contribuem, em média, com $31 \pm 21\%$ das emissões provenientes do desmatamento. Essas emissões de incêndio excedem 50% durante anos secos.





Projeções para o planejamento de longo-prazo

As atividades humanas são os principais impulsionadores do aumento do fogo. Eles podem ser gerenciados com políticas eficazes



Received: 22 December 2018 | Revised: 26 April 2019 | Accepted: 8 May 2019

DOI: 10.1111/gcb.14709

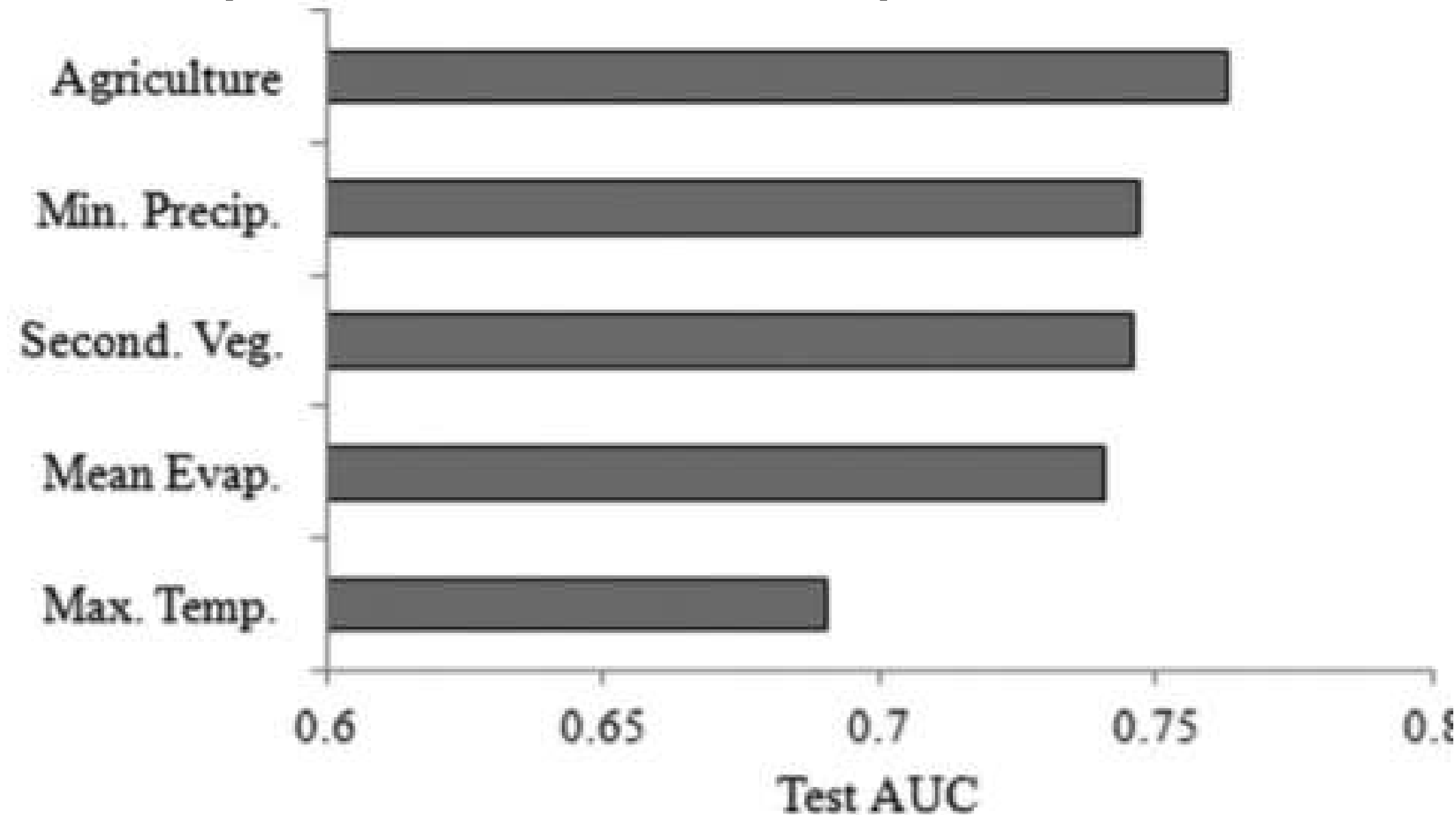
PRIMARY RESEARCH ARTICLE

Global Change Biology WILEY

Effects of climate and land-use change scenarios on fire probability during the 21st century in the Brazilian Amazon

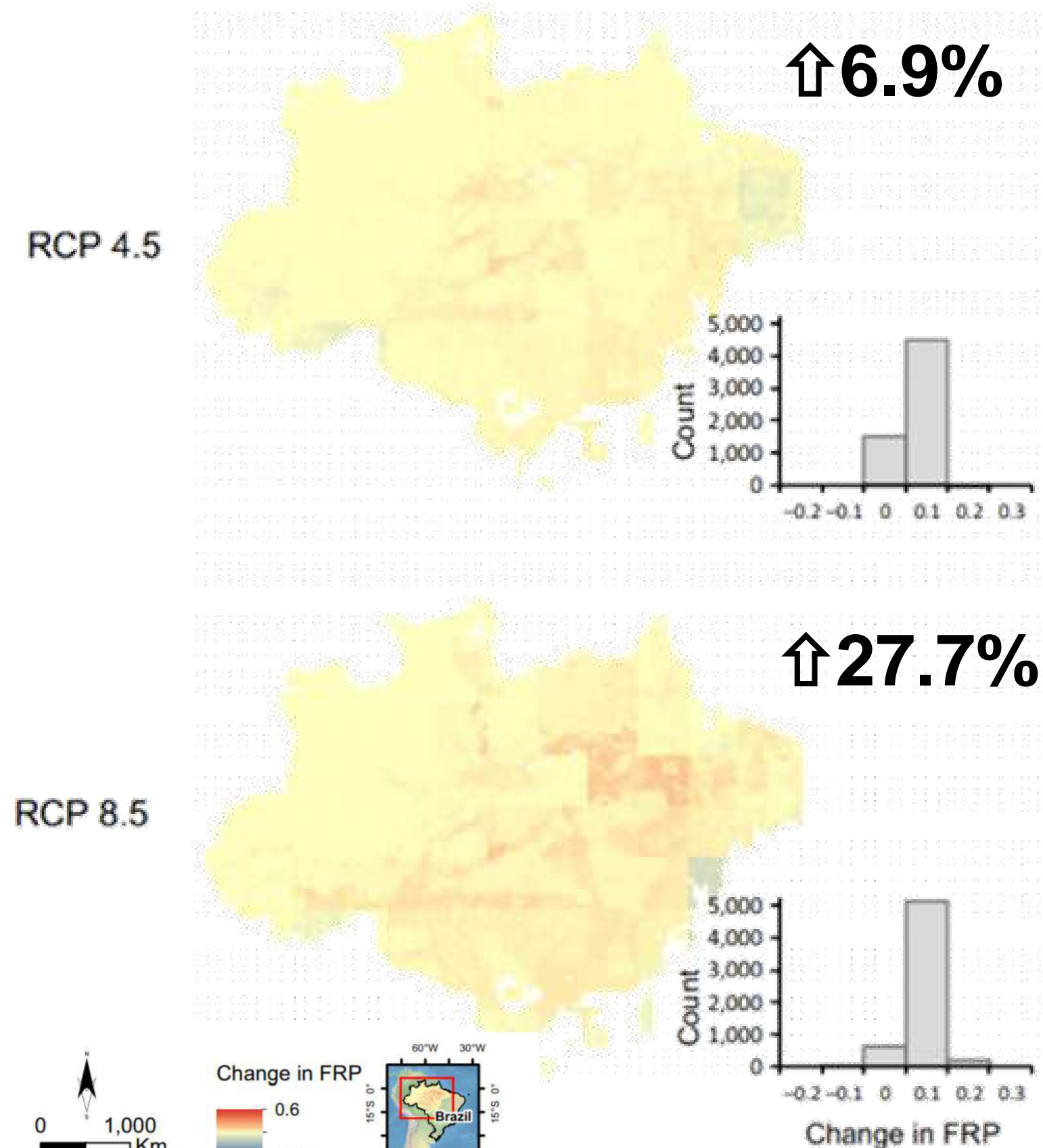
Marisa Gesteira Fonseca¹ | Lincoln Muniz Alves² | Ana Paula Dutra Aguiar² | Egidio Arai¹ | Liana Oighenstein Anderson³ | Thais Michele Rosan¹ | Yosio Edemir Shimabukuro¹ | Luiz Eduardo Oliveira e Cruz de Aragão^{1,4}

Importância de cada variável para o modelo



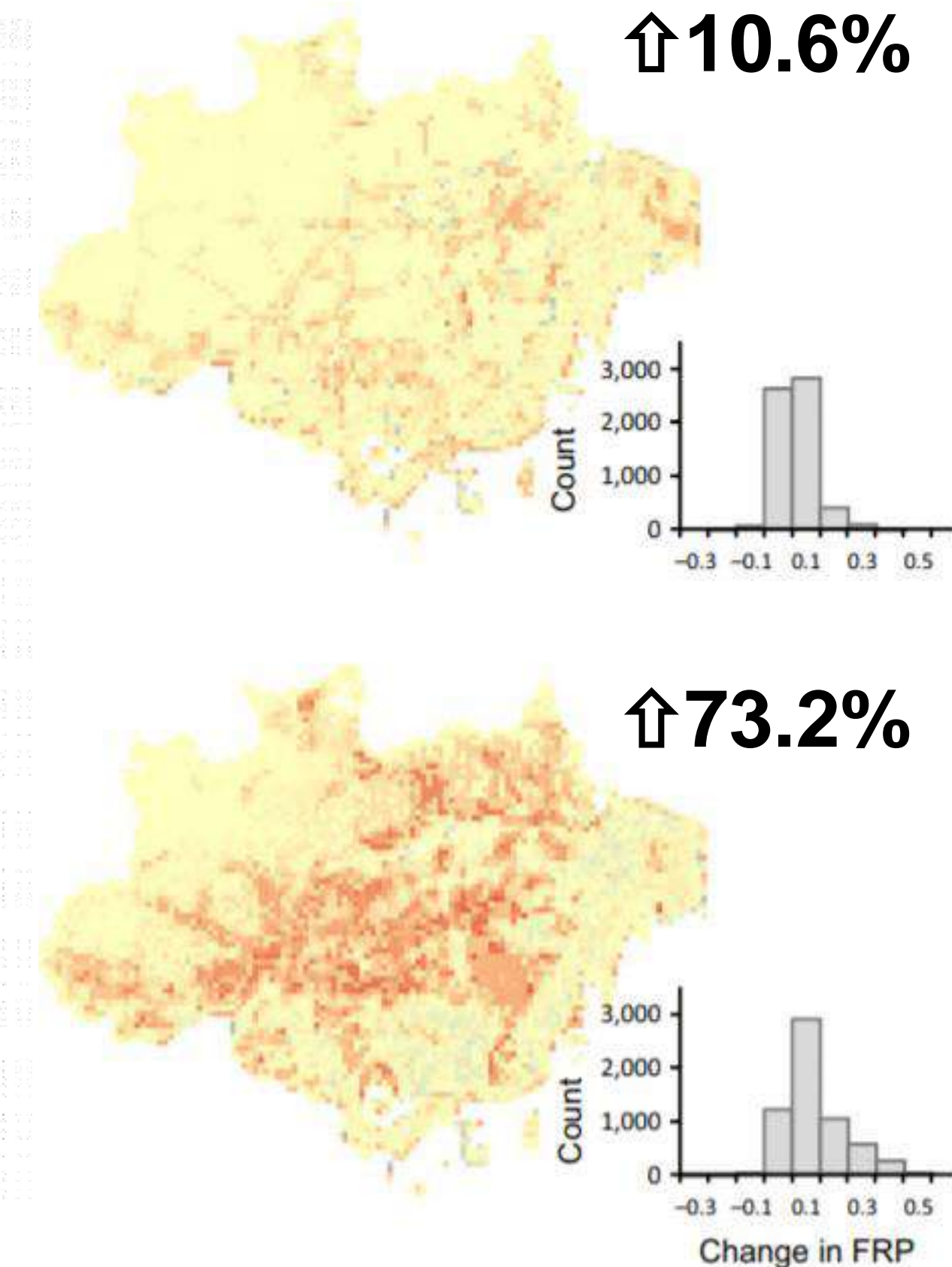
Clima (CMIP5)

2041–2070



Uso da terra (INPE)

2041–2070

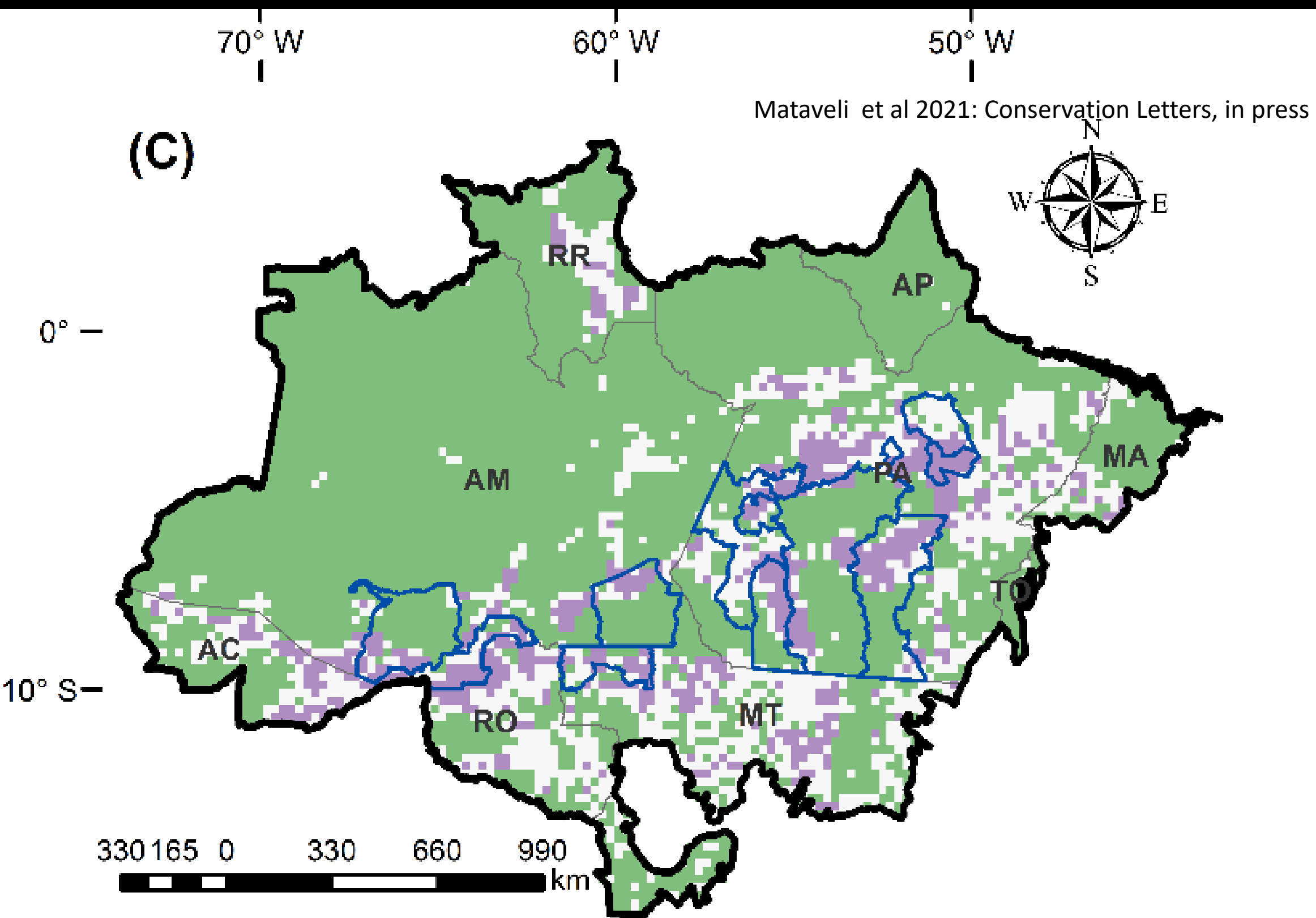




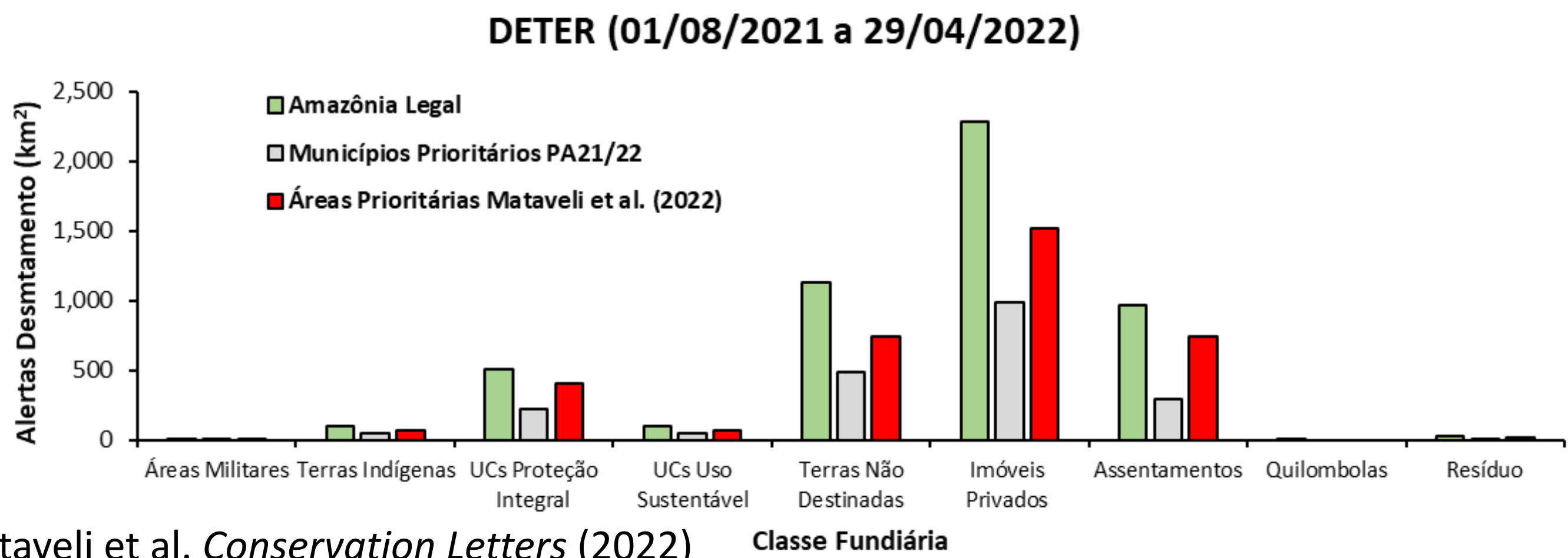
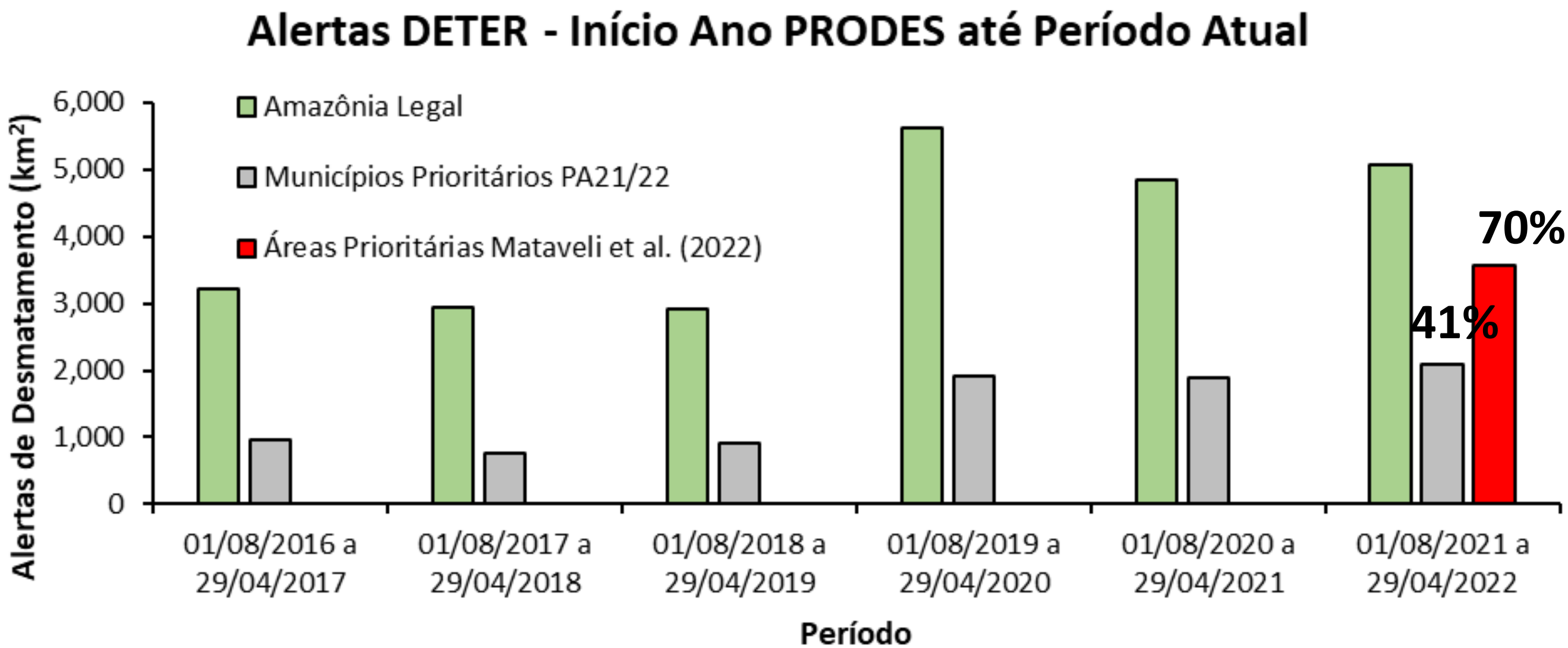
Ciência de ponta para planejamento estratégico

UNIDADE DE PESQUISA DO MCTI

Inteligência artificial para a identificação anual de áreas prioritárias para ações contra o desmatamento



Mataveli et al 2021: Conservation Letters, in press



Mataveli et al. Conservation Letters (2022)

Buscando soluções para mitigar o aquecimento global



As Soluções baseadas na natureza (NbS) são definidas pela IUCN como "ações para proteger, gerenciar de forma sustentável e restaurar ecossistemas naturais ou modificados, que abordam os desafios sociais de forma eficaz e adaptativa, proporcionando simultaneamente benefícios ao bem-estar humano e à biodiversidade".

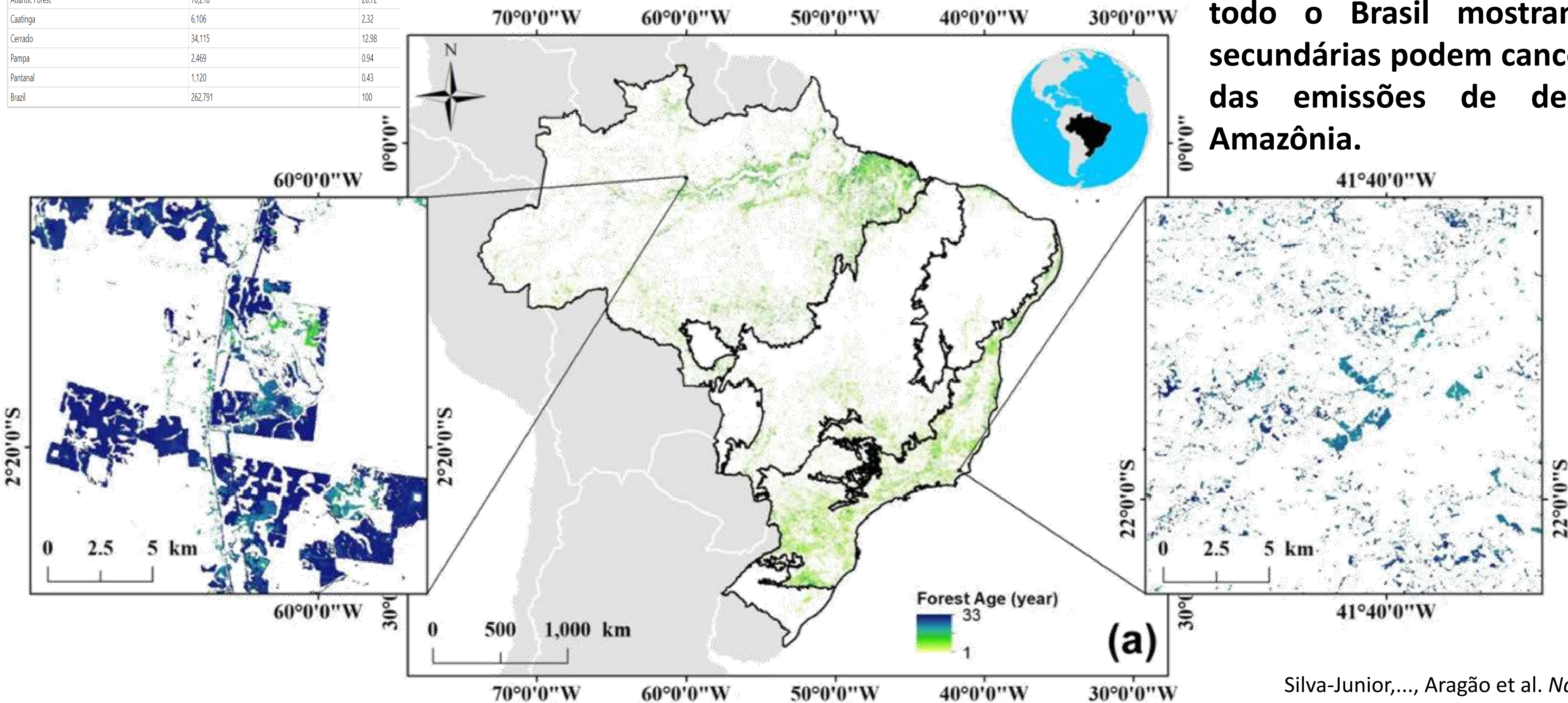


Mapeamentos de grande escala para reportar as remoções de carbono pelas florestas



Regeneração florestal como solução baseada na natureza para mitigação de emissões C e restabelecimento de funções florestais

Biome	Extent (km ²)	Extent (%)
Amazon	148,764	56.61
Atlantic Forest	70,218	26.72
Caatinga	6,106	2.32
Cerrado	34,115	12.98
Pampa	2,469	0.94
Pantanal	1,120	0.43
Brazil	262,791	100

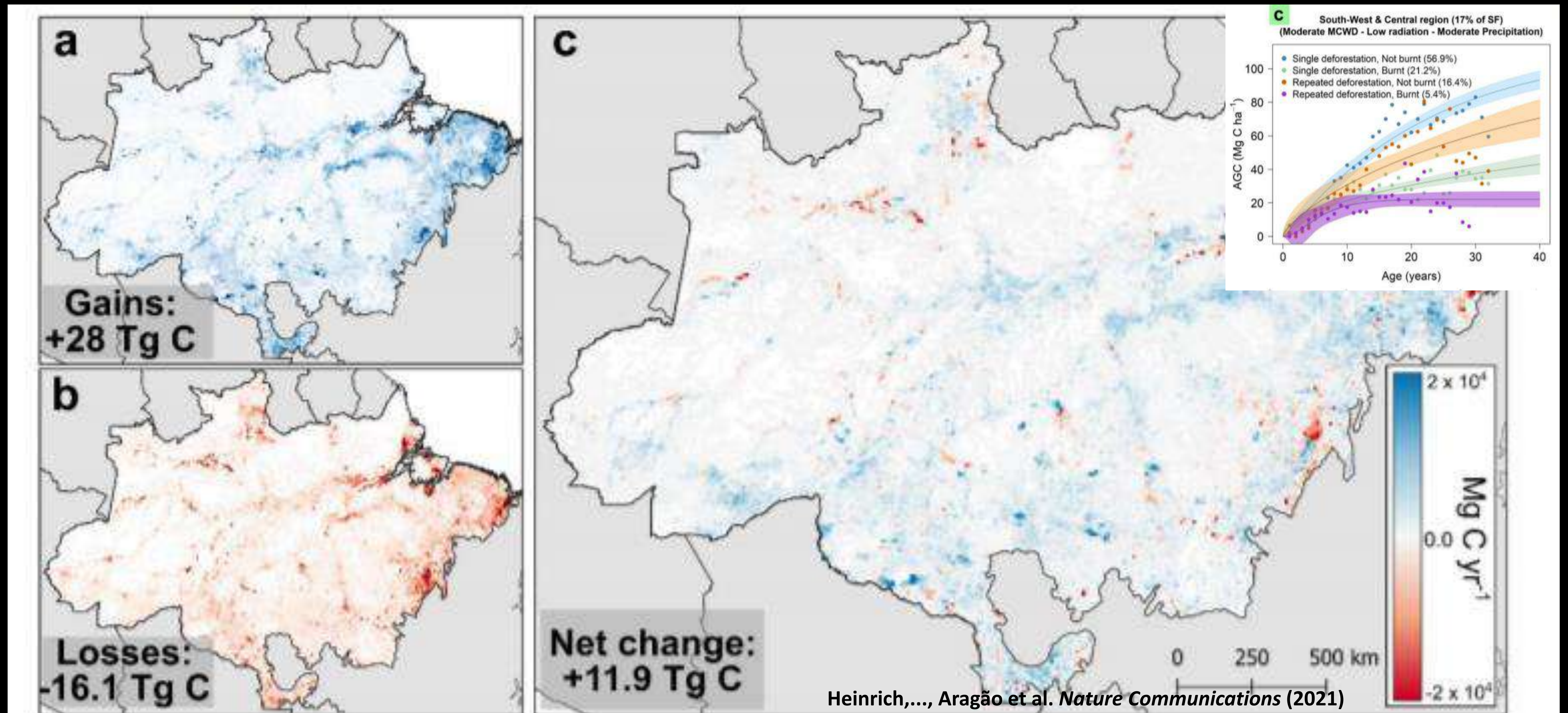


A análise de 30 anos de dados Landsat em todo o Brasil mostram que florestas secundárias podem cancelar cerca de 12% das emissões de desmatamento da Amazônia.



A tecnologia RADAR para quantificar a taxa de acúmulo de carbono das florestas secundárias

Onde crescer as florestas secundárias depende da compreensão do funcionamento dos sistemas florestais, da estrutura fundiária e de seus fatores limitantes





Dados de altíssima resolução para reduzir custos e certificar as operações florestais



remote sensing

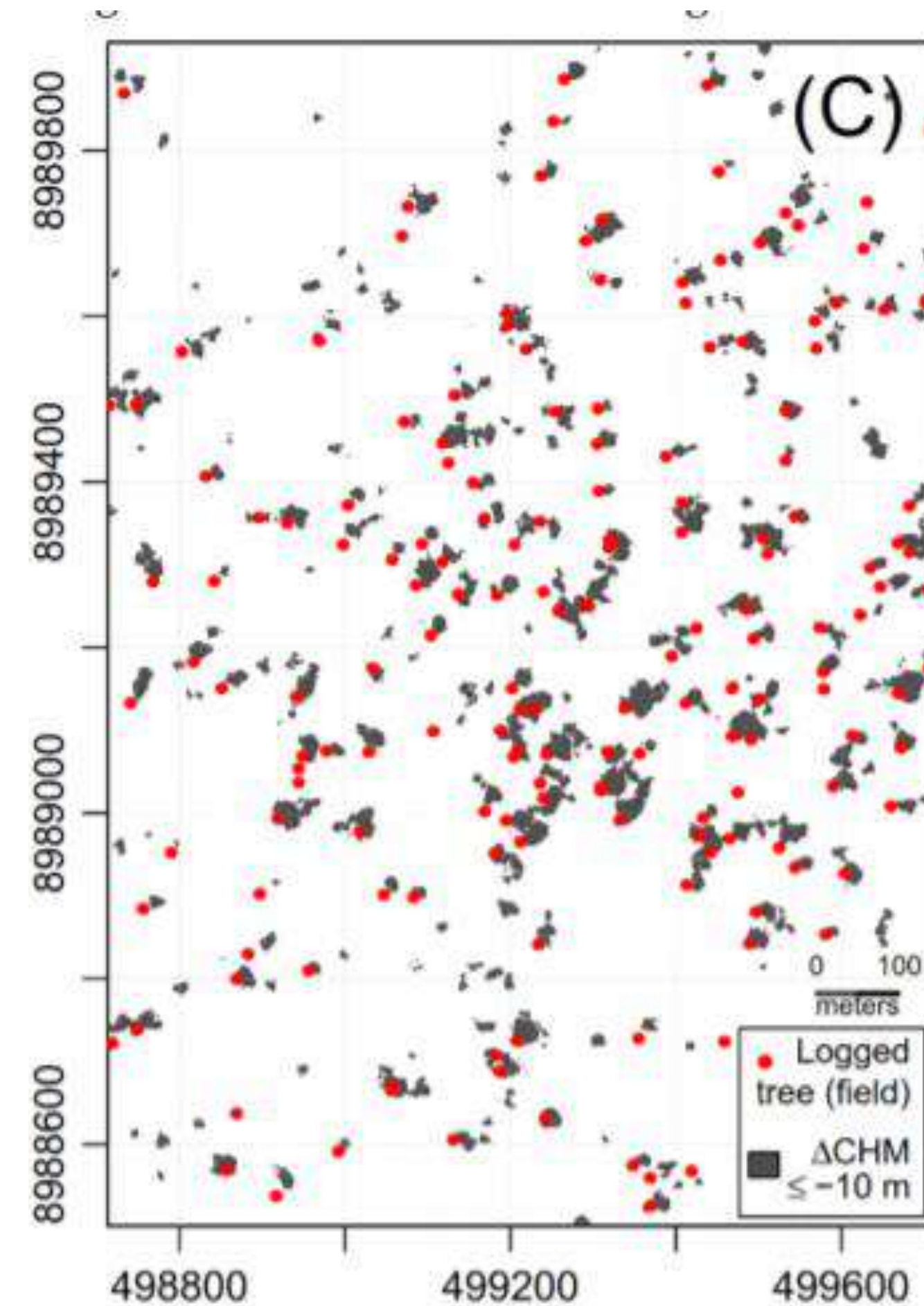
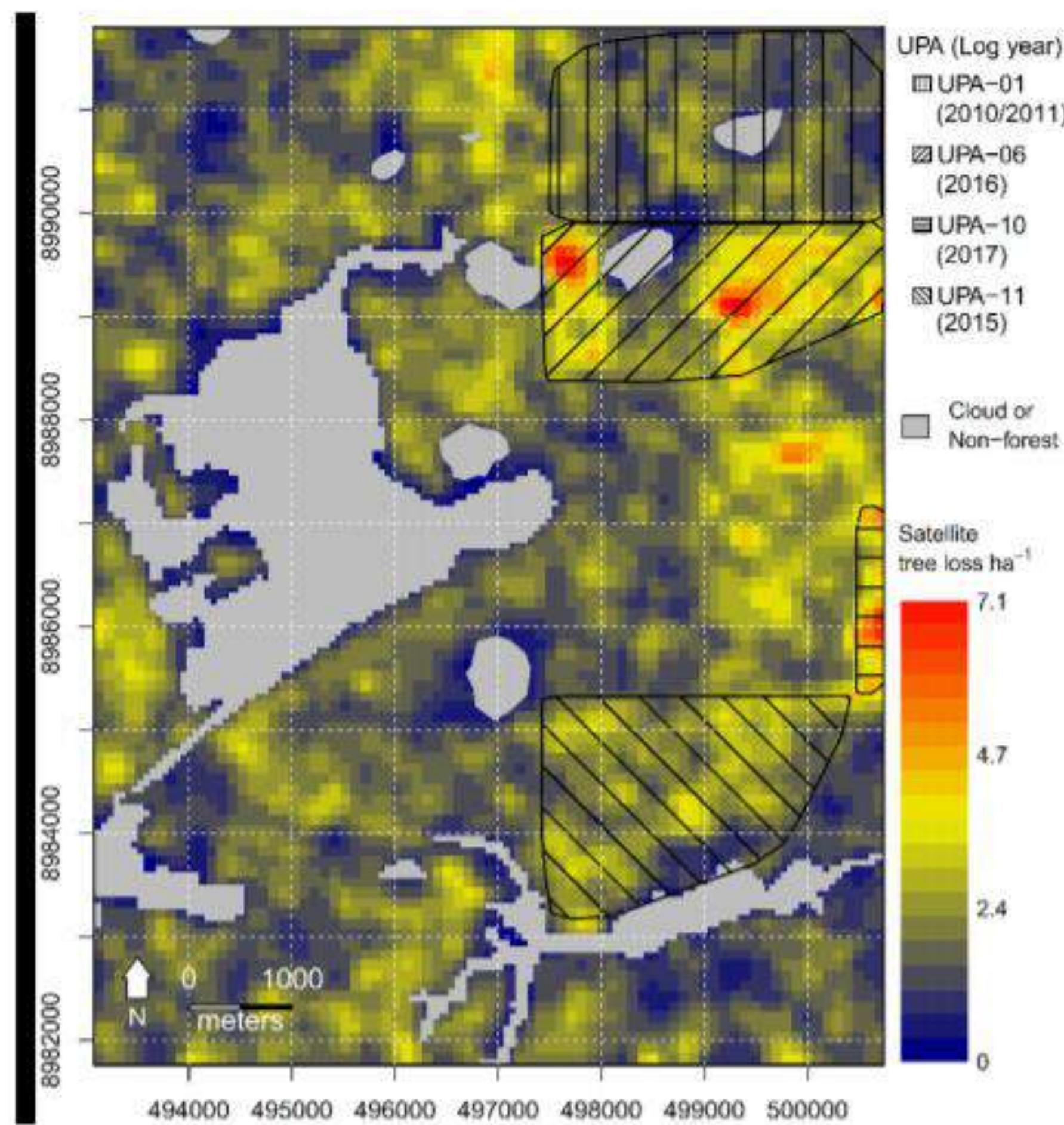
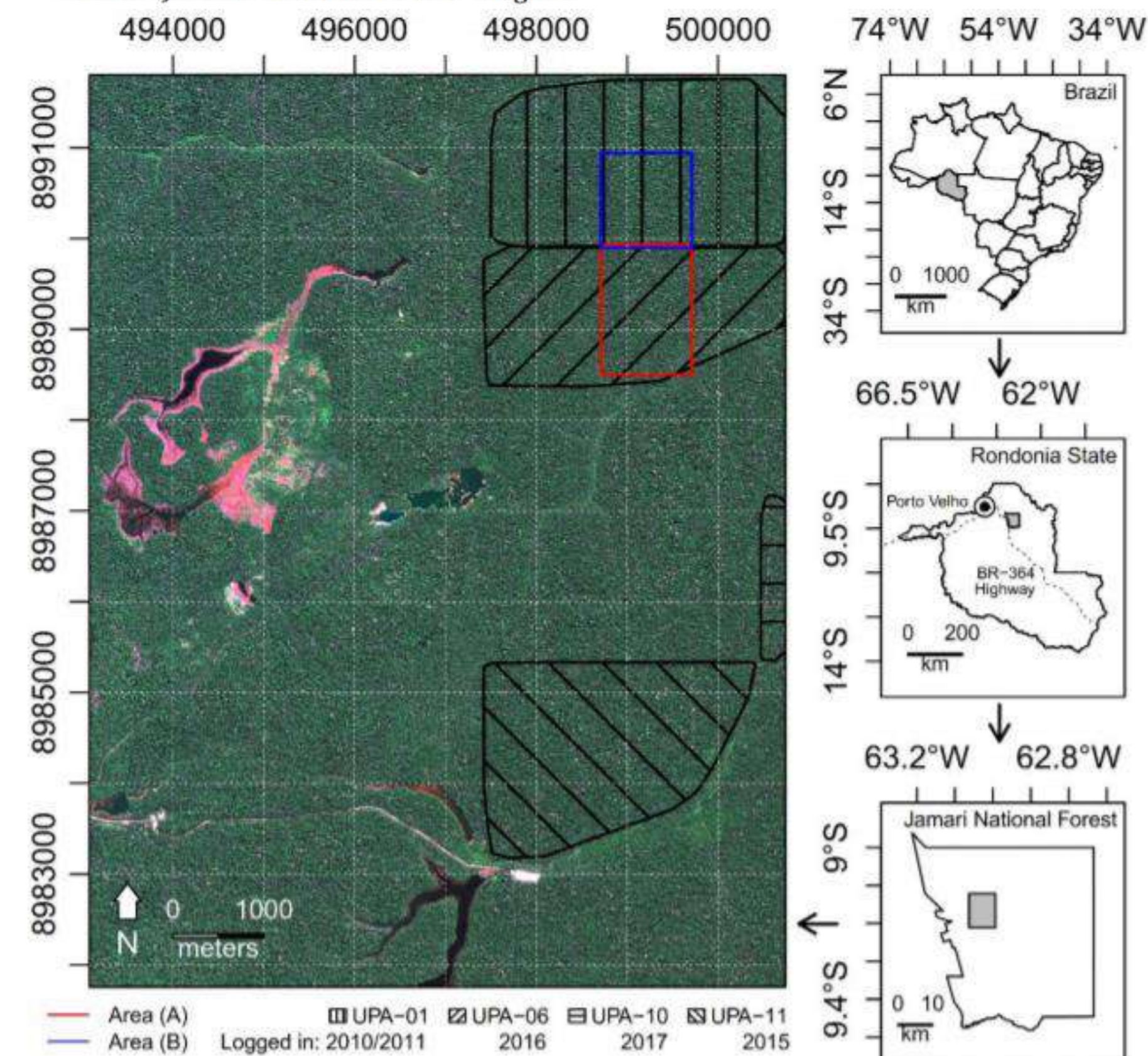


Article Quantifying Canopy Tree Loss and Gap Recovery in Tropical Forests under Low-Intensity Logging Using VHR Satellite Imagery and Airborne LiDAR

Ricardo Dalagnol ^{1,2,*}, Oliver L. Phillips ², Emanuel Gloor ², Lênio S. Galvão ¹, Fabien H. Wagne Charton J. Locks ³ and Luiz E. O. C. Aragão ^{1,4}

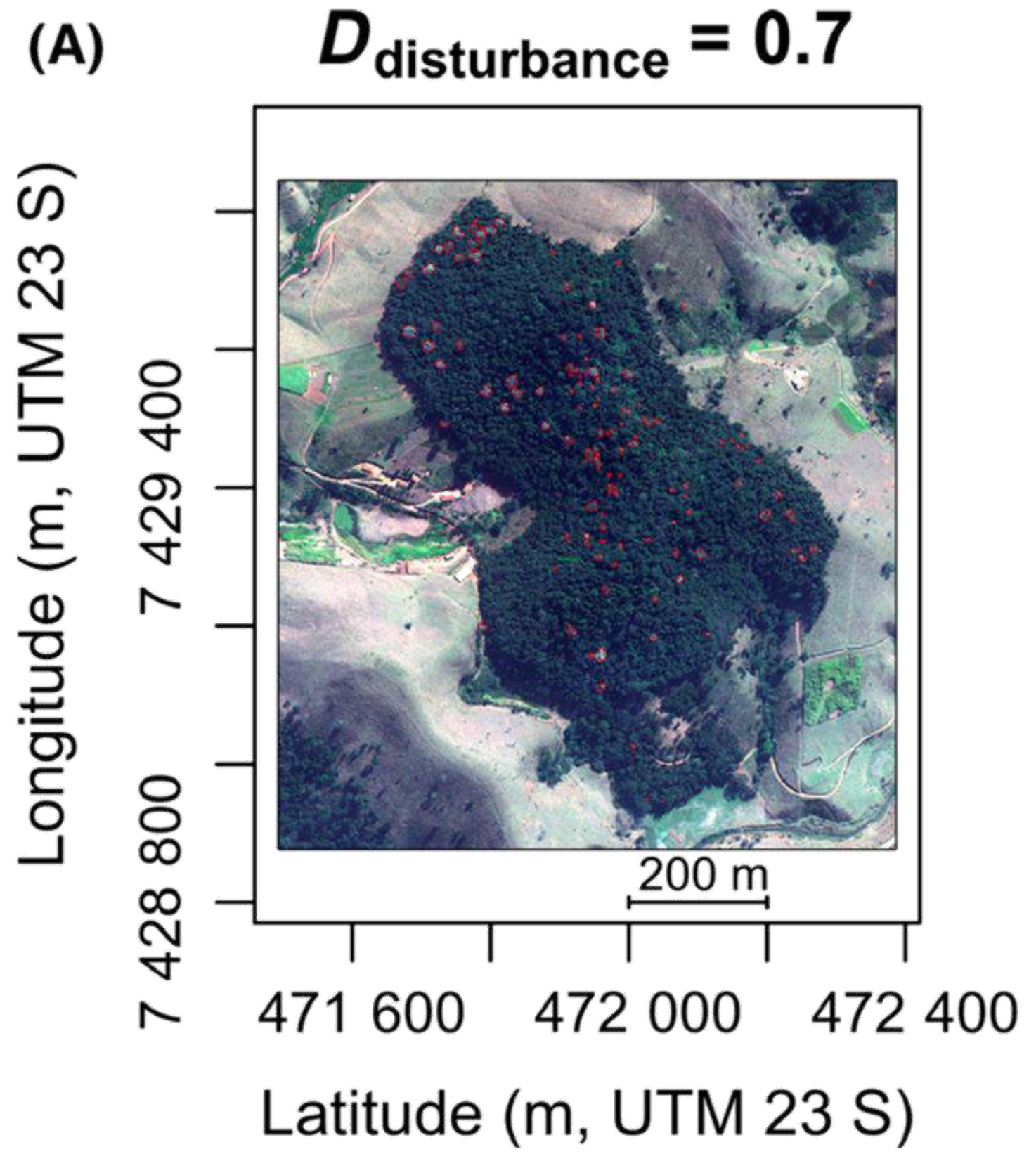
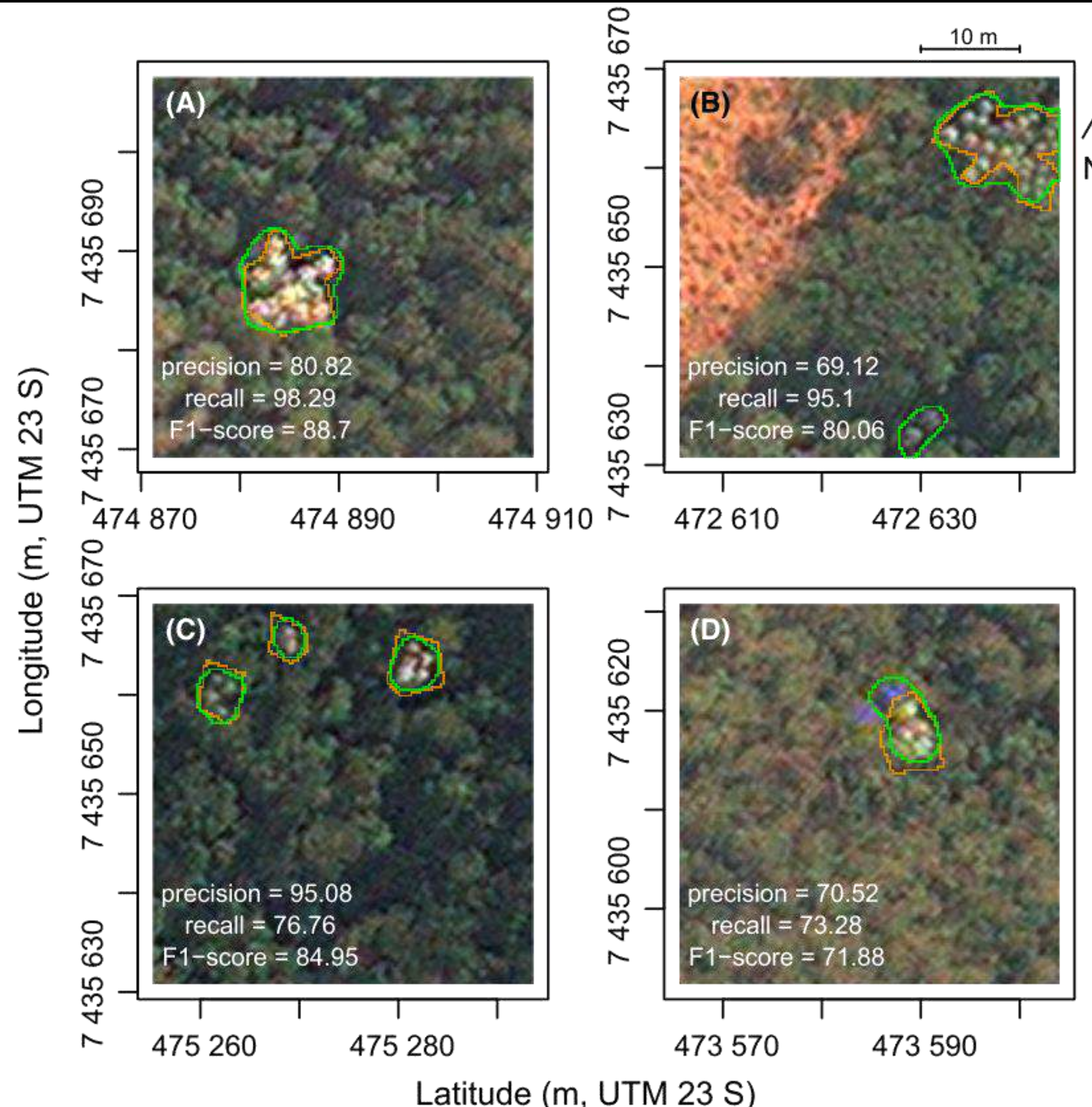
LIDAR 2015 a 2017

96,5% das árvores registradas detectaram perda de 6% do dossel

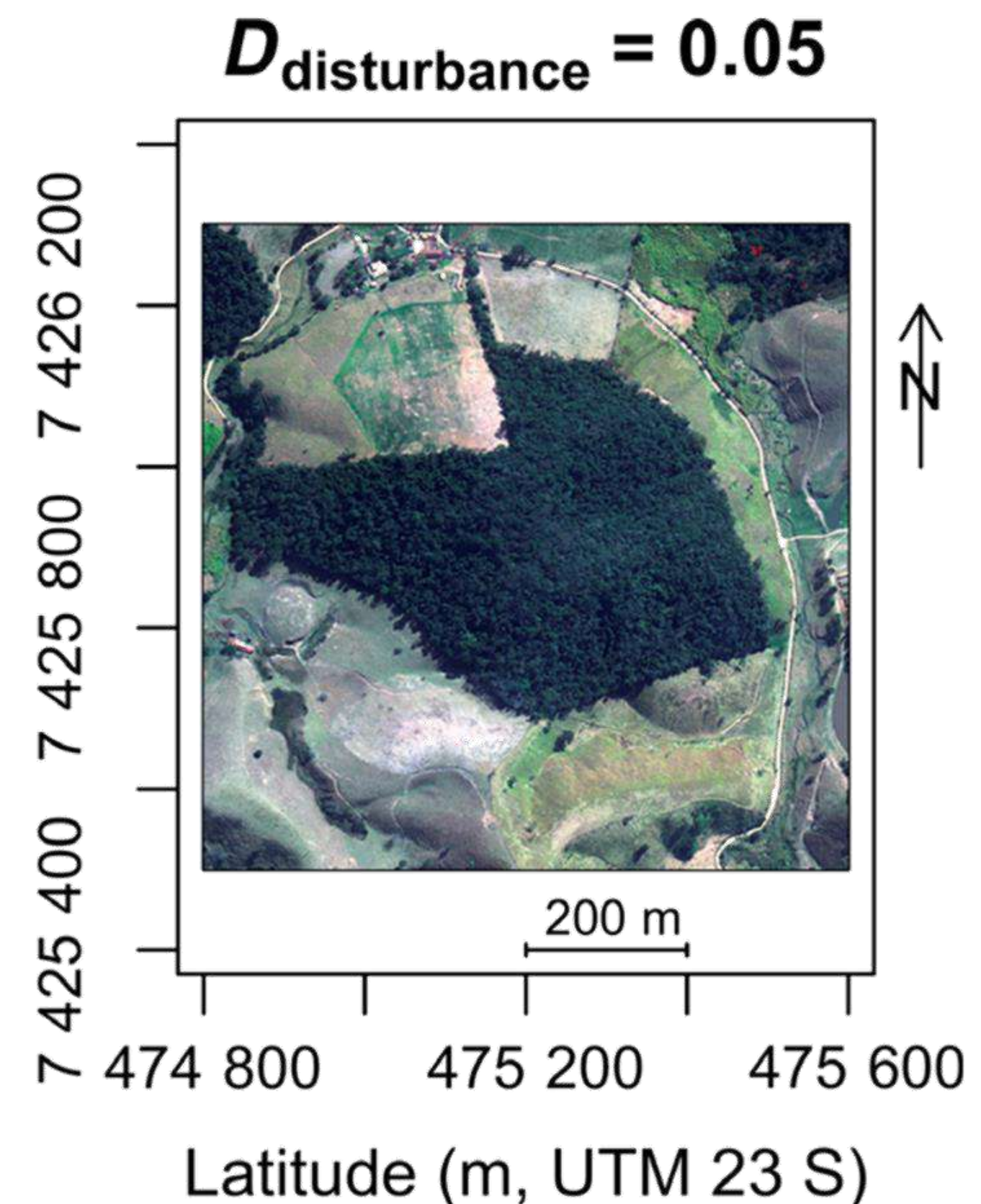




Inteligência artificial para identificação de espécies para monitoramento da diversidade, saúde florestal e bioeconomia



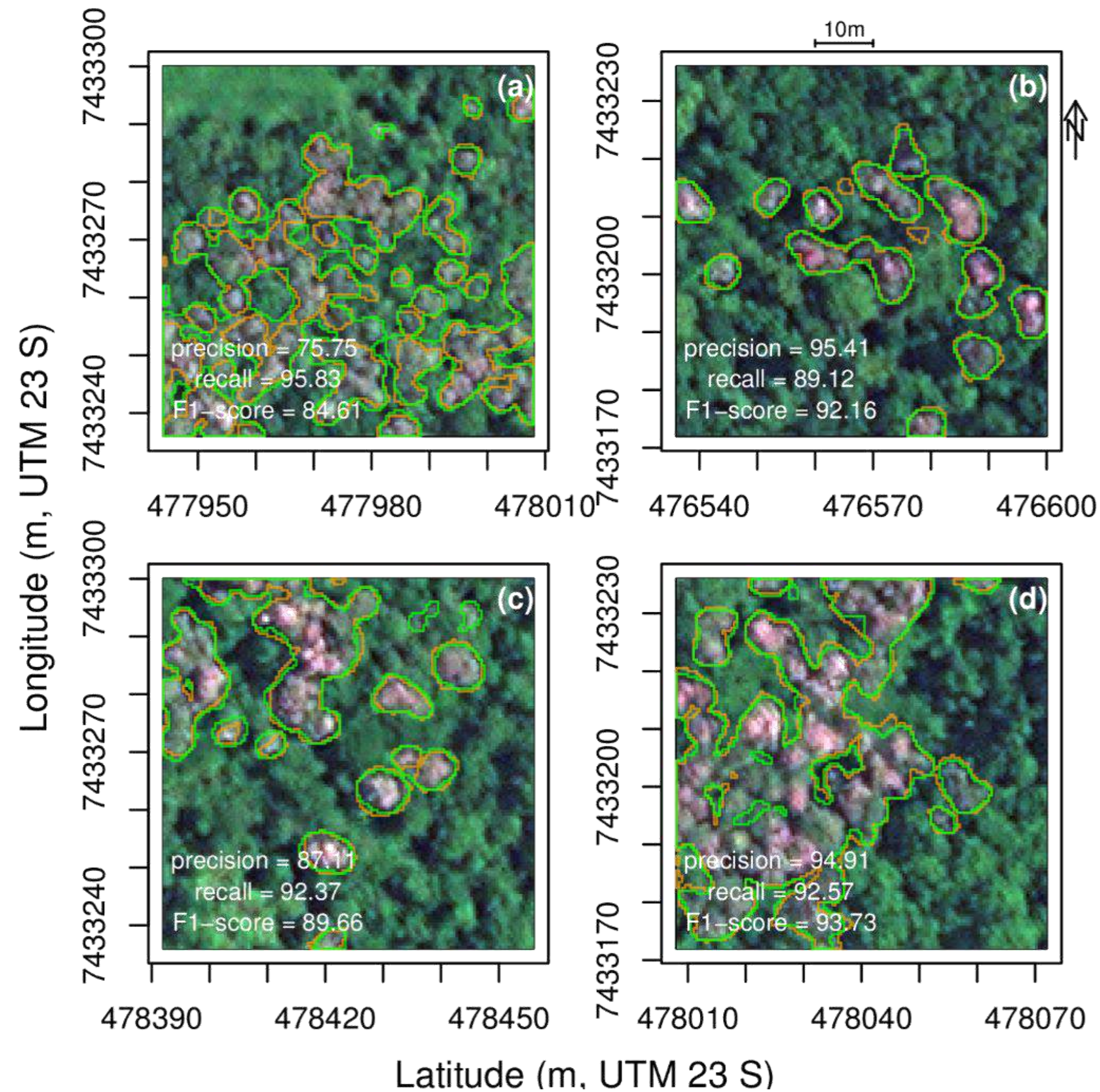
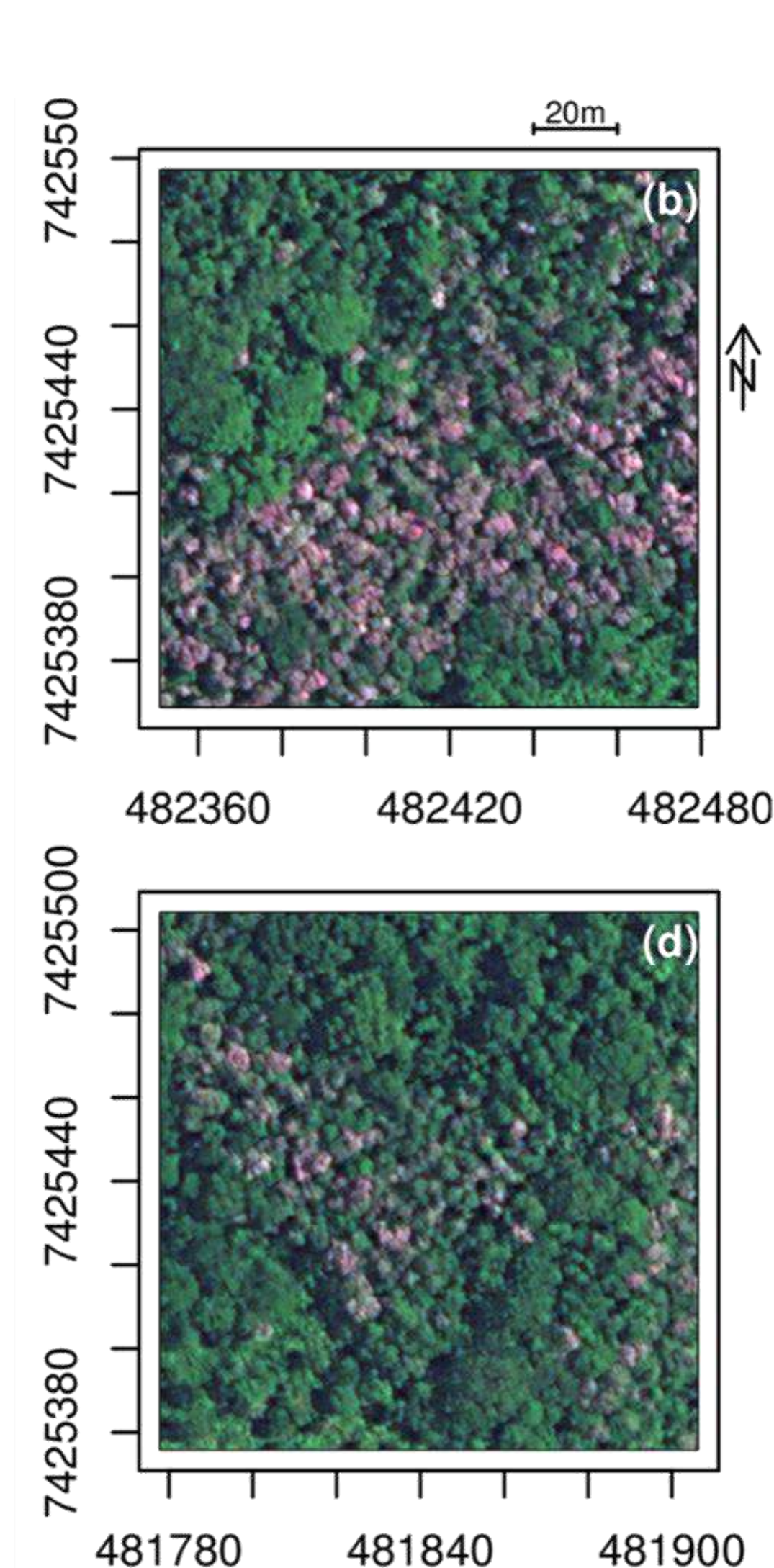
Wagner,..., Aragão et al., 2019



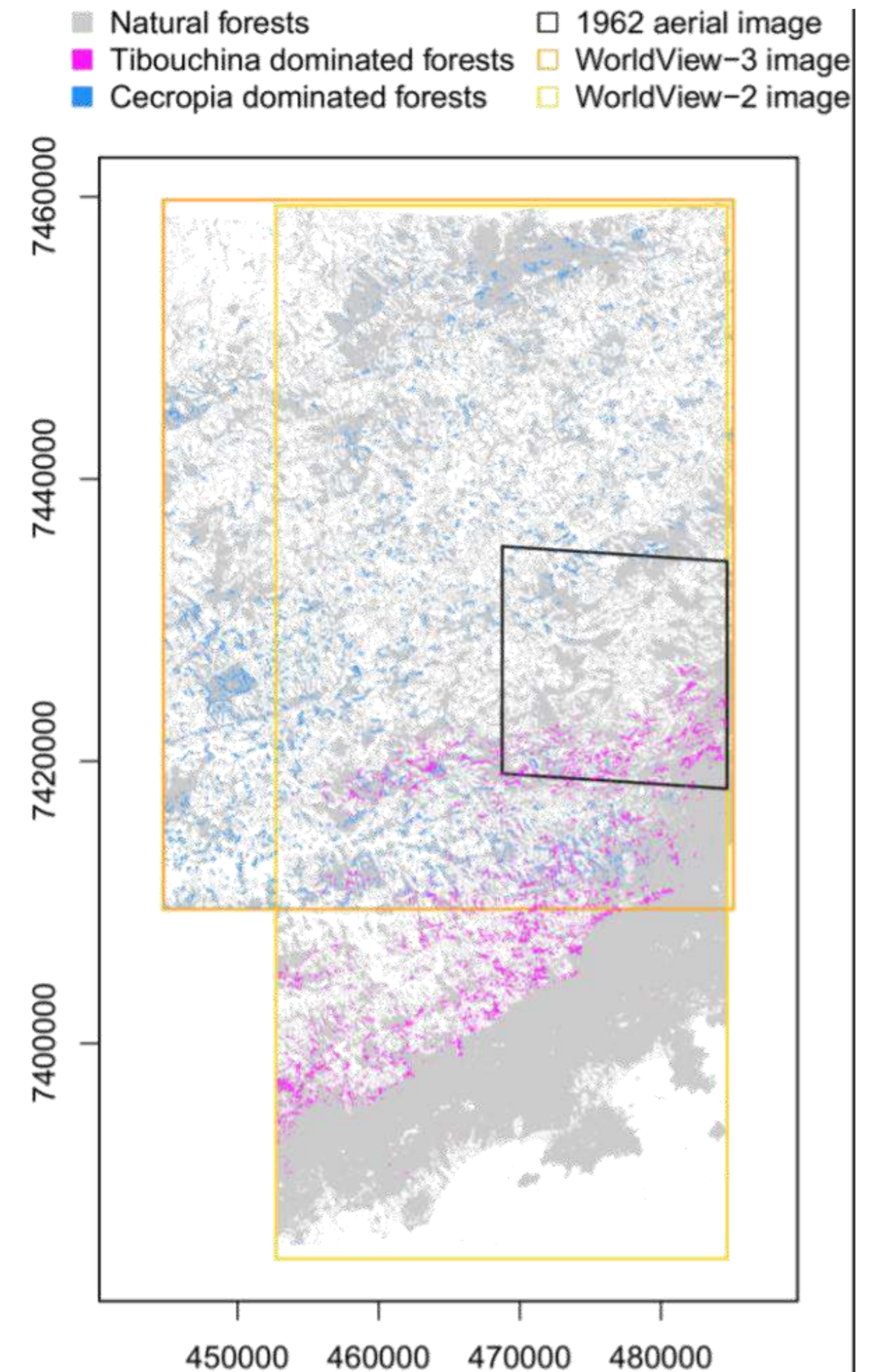
CECROPIA HOLOLEUCA



Inteligência artificial para identificação de espécies para monitoramento da diversidade, saúde florestal e bioeconomia



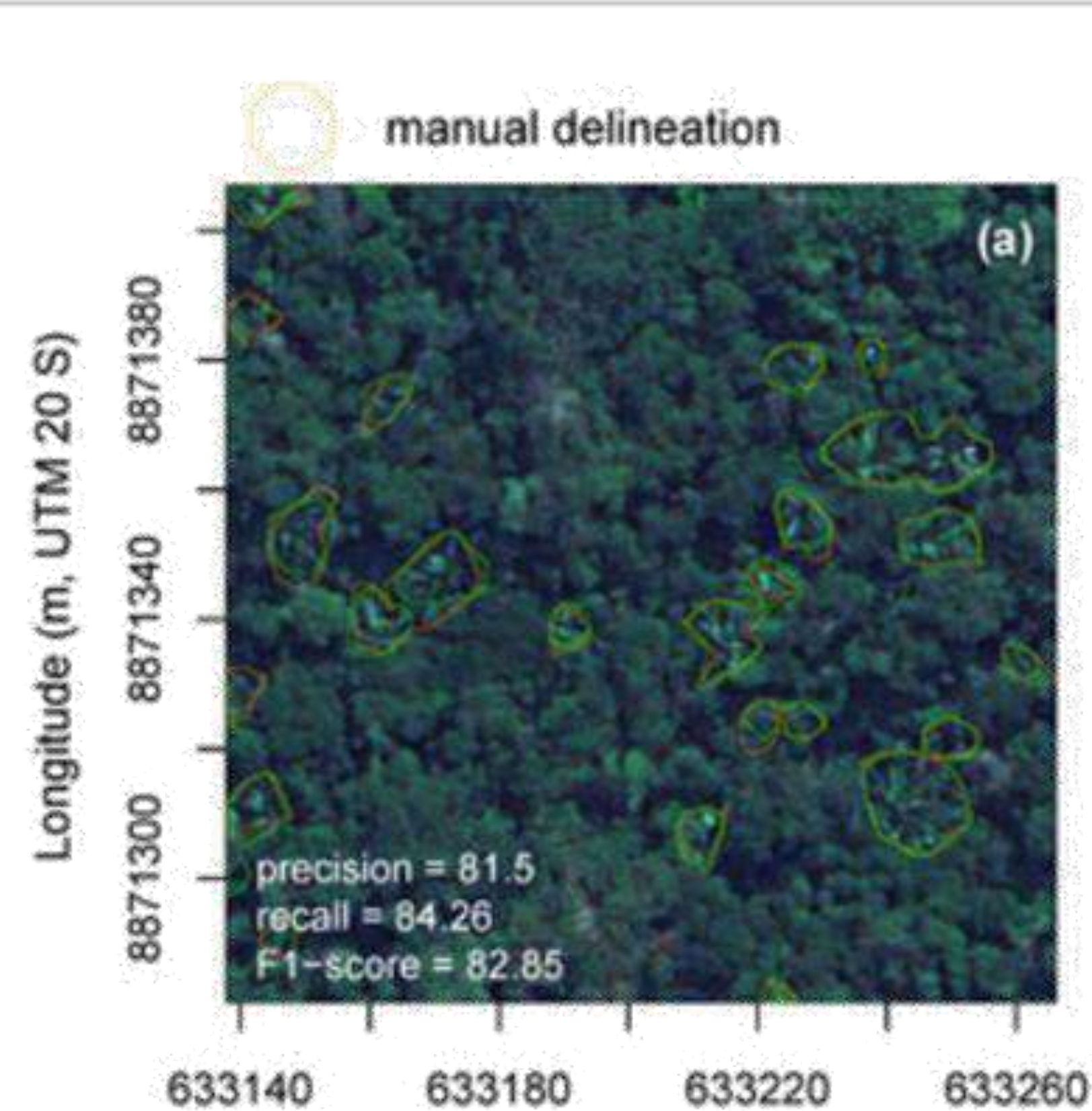
TIBOUCHINA PULCHRA



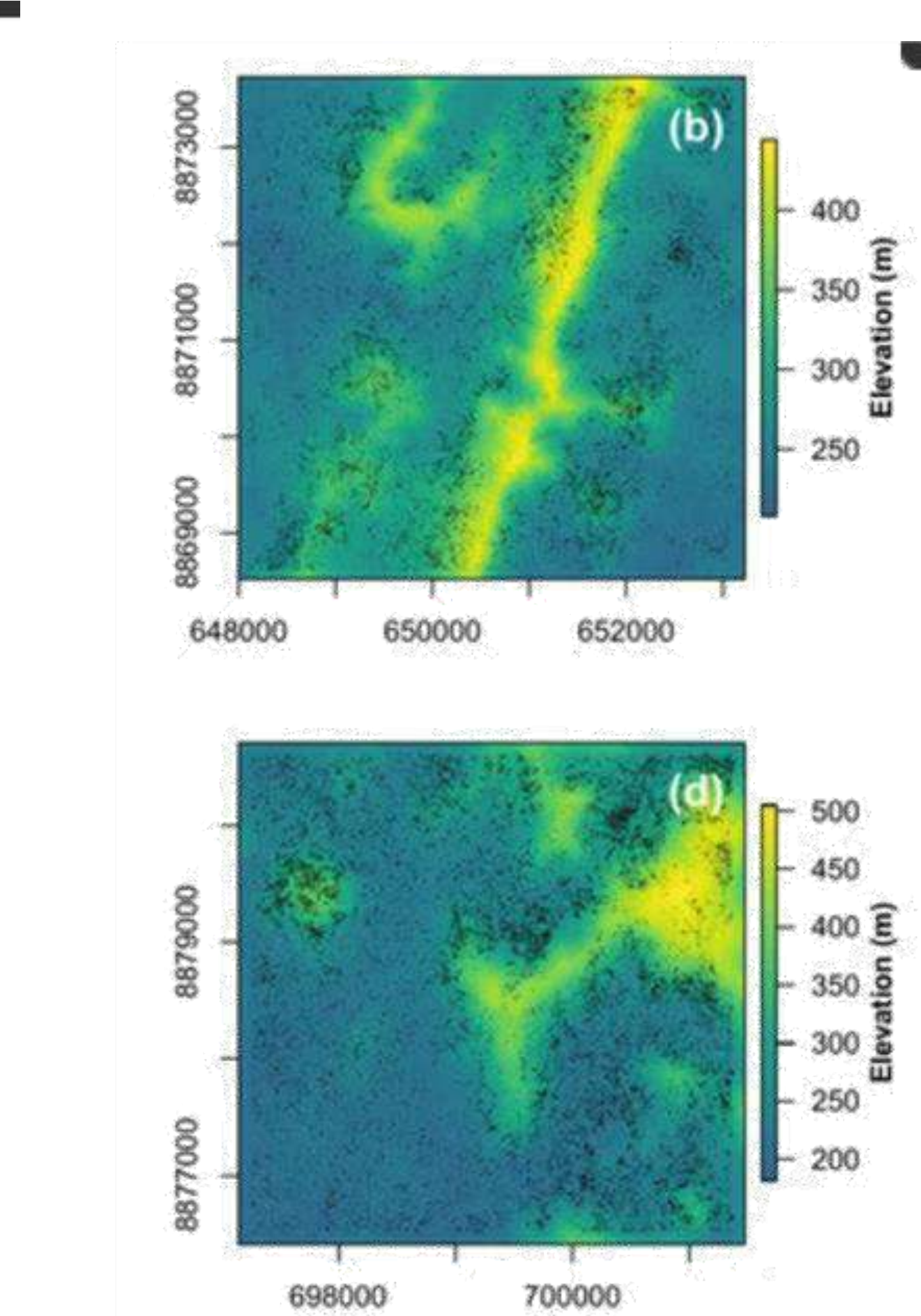
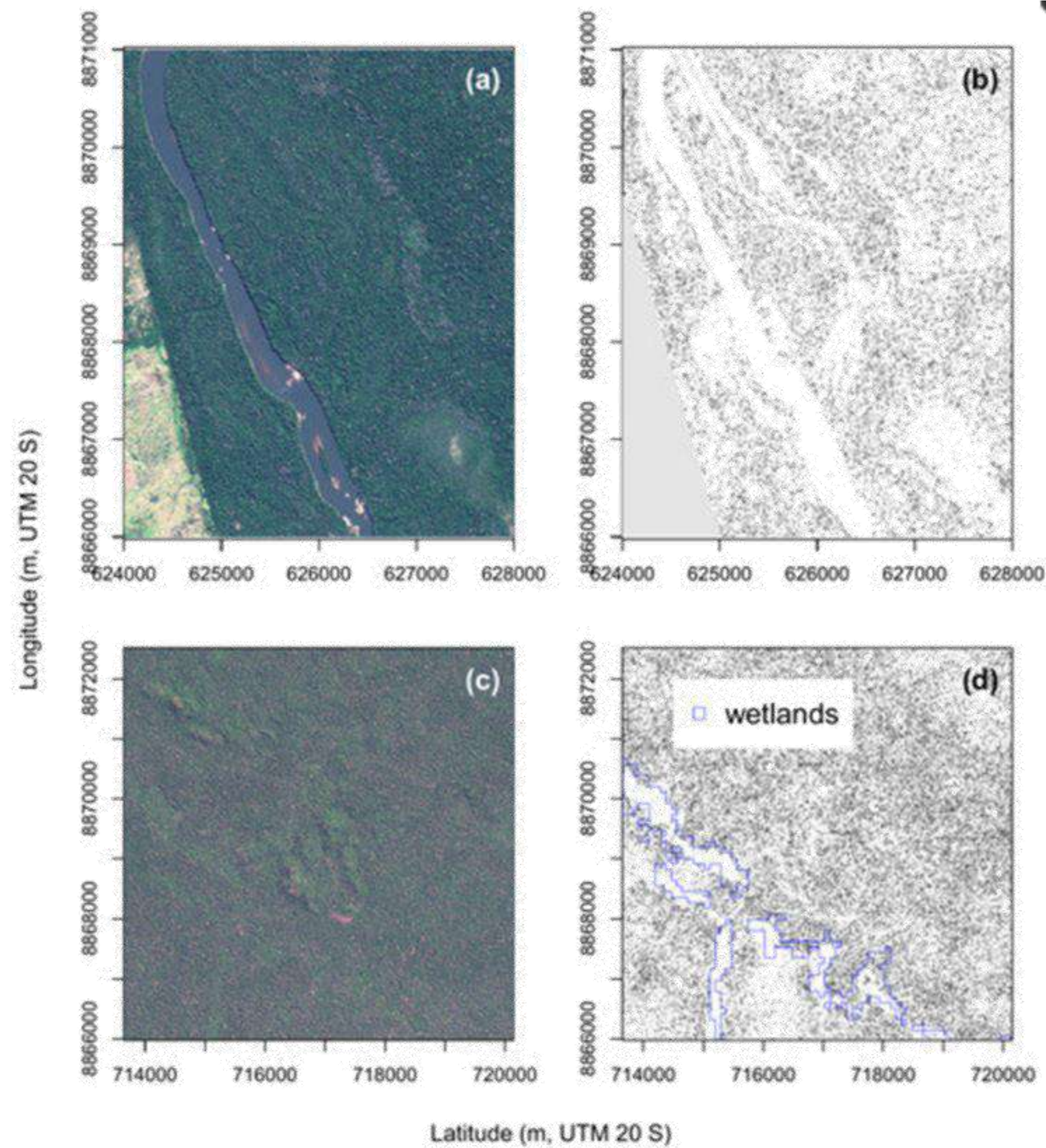
Wagner,...,Aragão et al., 2020



Inteligência artificial para identificação de espécies para monitoramento da diversidade, saúde florestal e bioeconomia



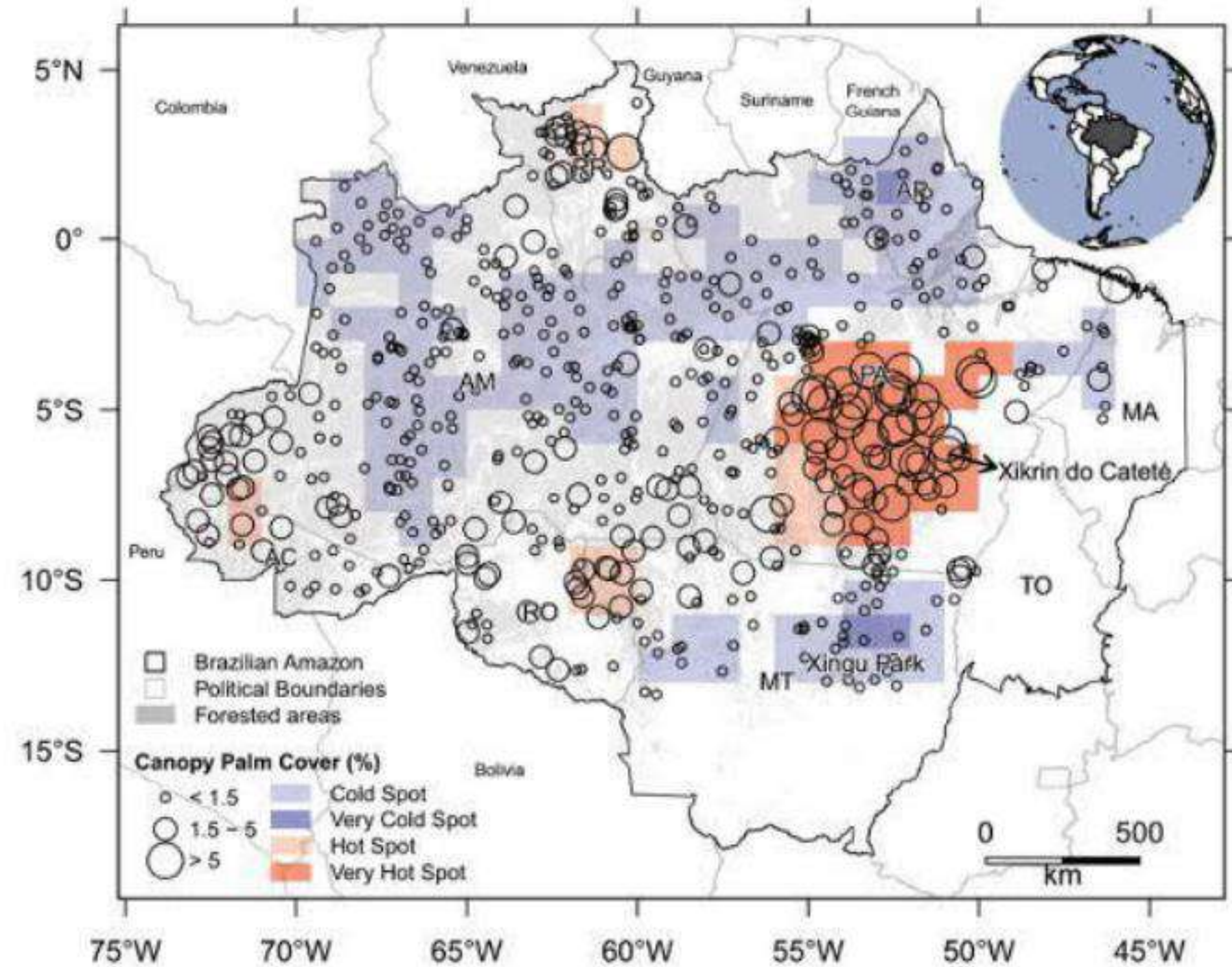
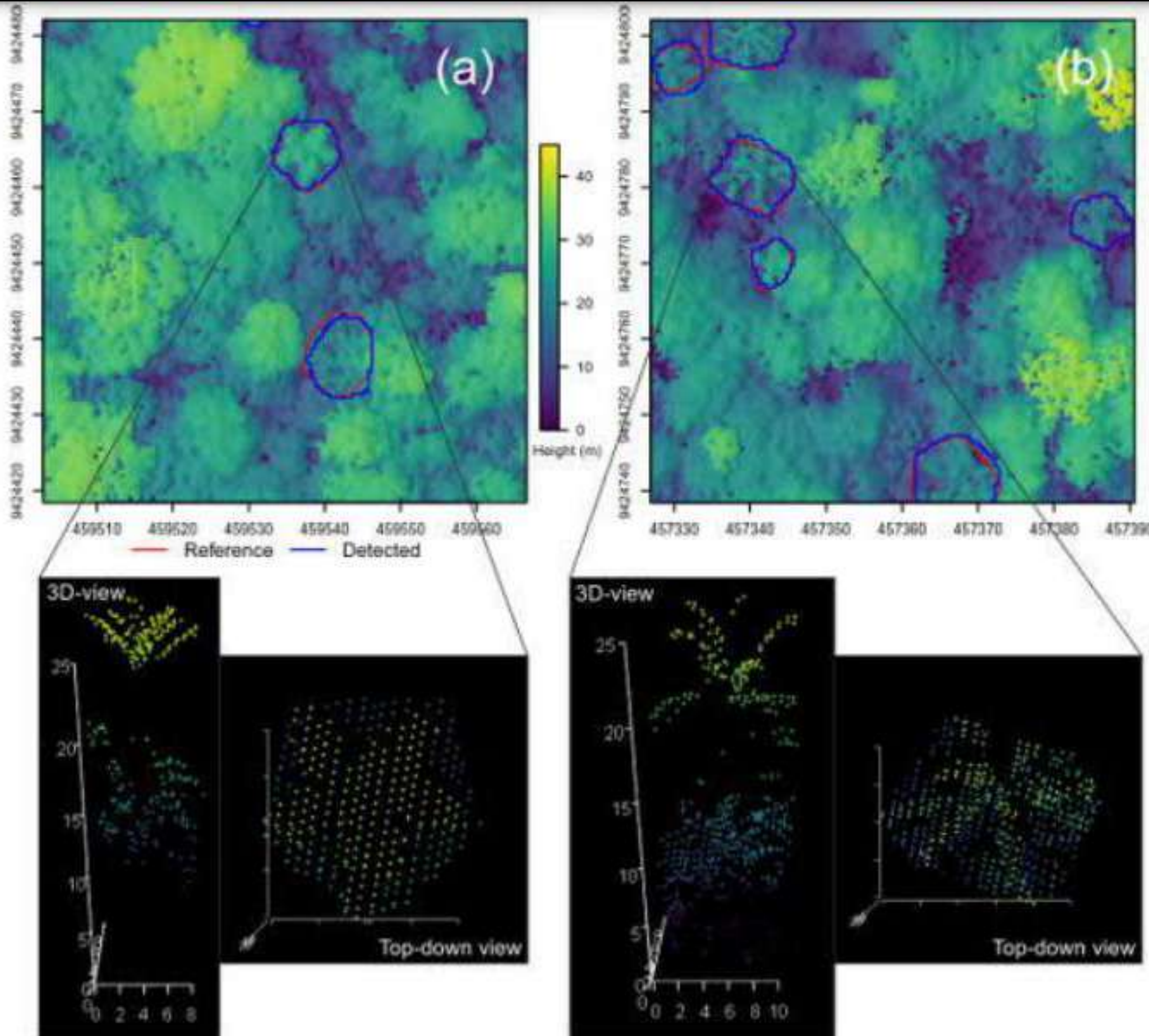
Attalea speciosa distribution



Wagner,...,Aragão et al., 2020



Inteligência artificial para identificação de espécies para monitoramento da diversidade, saúde florestal e bioeconomia





As propostas legislativas não atendem as necessidades para gestão ambiental nacional

Esse aumento do desmatamento é resultado de diversas ações controversas:

Proposições de projetos de lei que levem à descriminalização da ocupação ilegal de terras públicas

PL-2633/2020, PL-510/2021, PL-490/2007,

Flexibilização do licenciamento ambiental

PL-3729/2004

camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2252589

PL 2633/2020 | Inteiro teor

Projeto de Lei

Situação: Aguardando Constituição de Comissão Temporária pela Mesa

Projeto de Lei nº 510, de 2021

Iniciativa: Senador Irajá (PSD/TO)

Assunto: Econômico – Política fundiária e reforma agrária.

Natureza: Norma Geral

Texto inicial

Imprimir

Ementa:

Altera a Lei nº 11.952, de 25 de junho de 2009, que dispõe sobre a regularização fundiária das ocupações incidentes em terras situadas em áreas da União; a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, que institui normas para licitações e contratos da administração pública; a Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, que dispõe sobre os registros públicos; a Lei nº 13.240, de 30 de dezembro de 2015, que dispõe sobre a administração, a alienação, a transferência de gestão de imóveis da União e seu uso para a constituição de fundos; e a Lei nº 10.304, de 5 de novembro de 2001, que Transfere ao domínio dos Estados de Roraima e do Amapá terras pertencentes à União, a fim de ampliar o alcance da regularização fundiária e dar outras providências.

Explicação da Ementa:

Dispõe sobre a regularização fundiária, por alienação ou concessão de direito real de uso, das ocupações de áreas de domínio da União; estabelece como marco temporal de ocupação a data de 25 de maio de 2012, quando foi editado o Código Florestal; amplia a área passível de regularização para até 2.500 hectares; dispensa vistoria prévia da área a ser regularizada, podendo ser substituída por declaração do próprio ocupante; e dá outras providências.

PL 490/2007 | Inteiro teor

Projeto de Lei

Situação:

Acessóri de:

Identificação da Proposição

Autor	Apresentação
Homero Pereira - PR/MT	20/03/2007

Ementa

Altera a Lei nº 6.001, de 19 de dezembro de 1973, que dispõe sobre o Estatuto do Índio.

Dados Complementares:

Estabelece que as terras indígenas serão demarcadas através de leis.

Indexação

Cadastrar para acompanhamento | Versão anterior da ficha | Versões para impressão

PL 3729/2004 | Inteiro teor

Projeto de Lei

Situação: Aguardando Apreciação pelo Senado Federal

Acessóri de:

Identificação da Proposição

Autor	Apresentação
Luciano Zica - PT/SP, Walter Pinheiro - PT/BA, Zezéu Ribeiro - PT/BA e outros	08/06/2004

Ementa

Propostas-legislativas/257161



**Concatenando as informações
baseadas em tecnologia de
ponta para a gestão ambiental**

Florestas x Economia



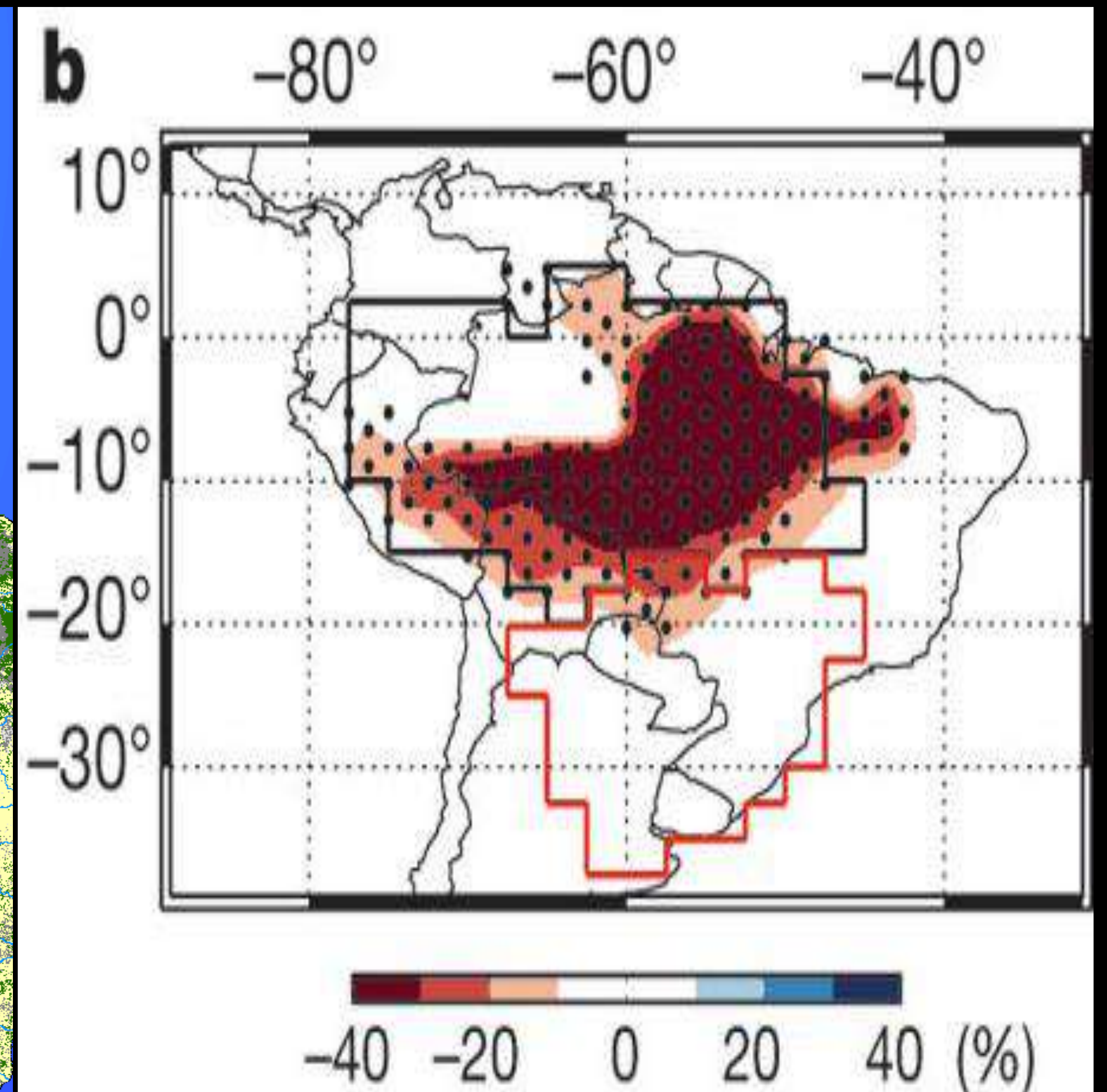
Construção de modelos e cenários

Autômatos celulares e regressões empíricas



Cenários de desmatamento

Efeito no ciclo hidrológico em 2050



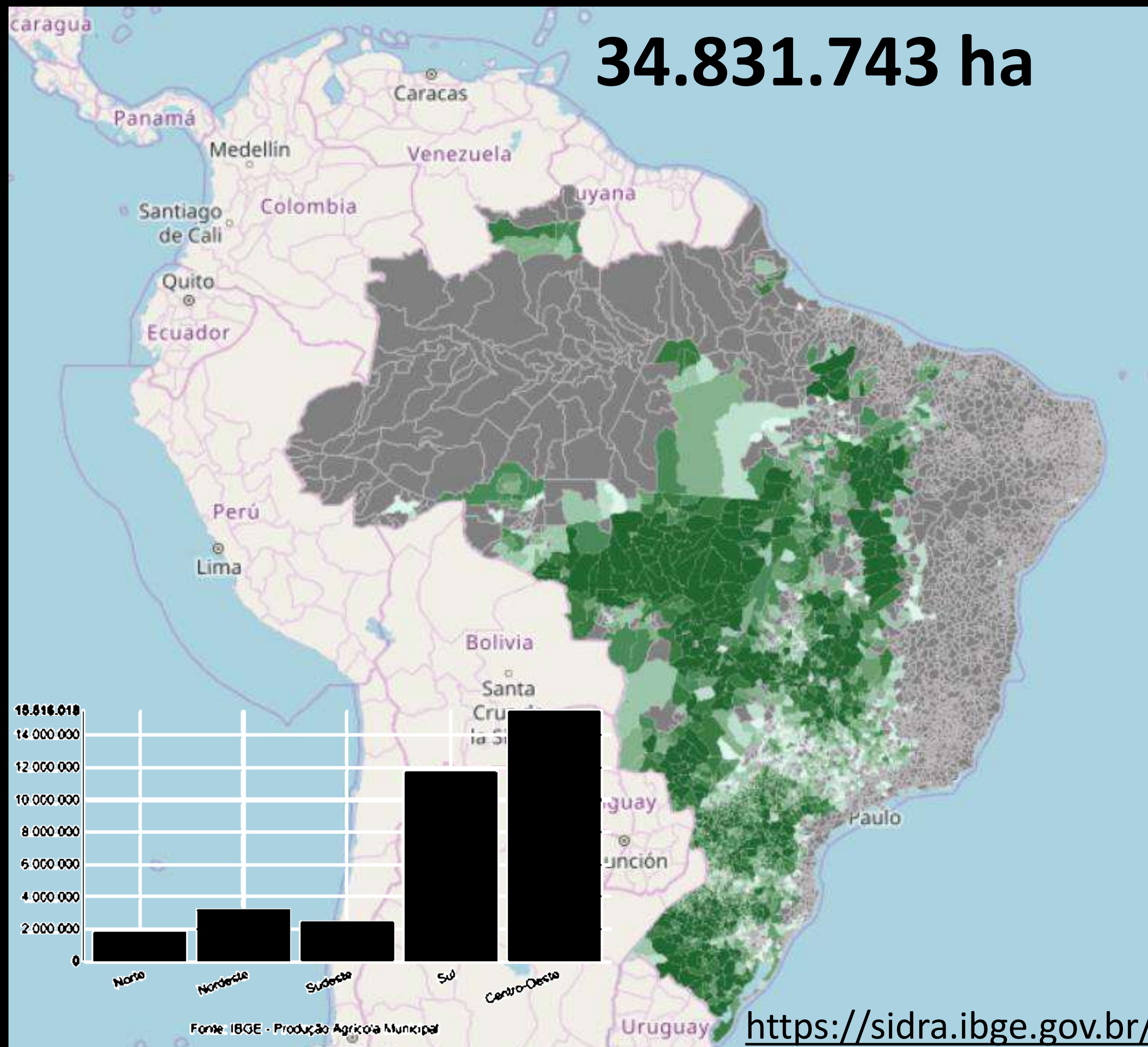


Base de dados censitários

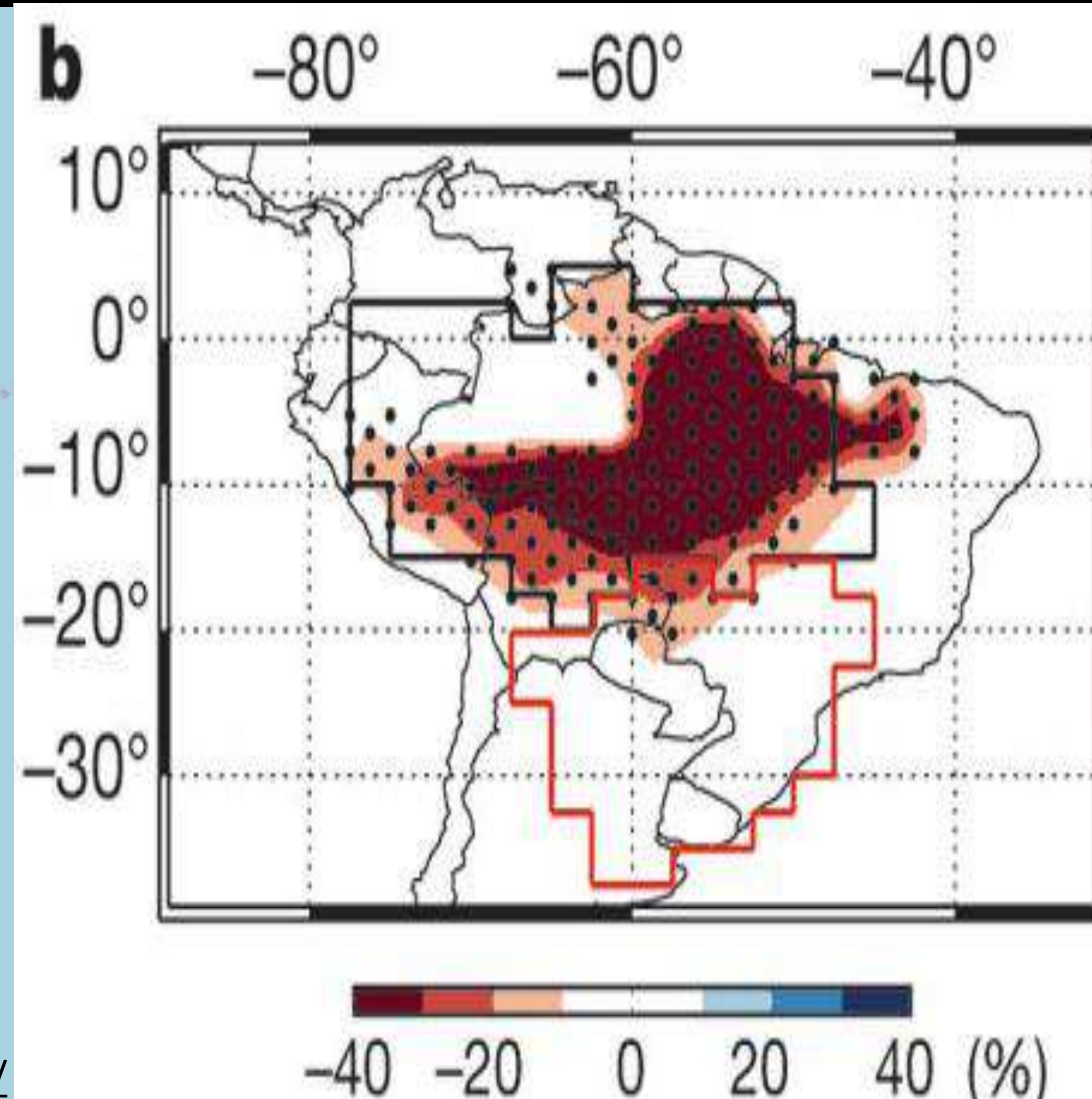


Área total plantada em 2018

34.831.743 ha



Redução de chuva em 2050



Risco de enfraquecimento econômico

Queda nas exportações por redução de produção agrícola e embargos devido ao desmatamento





Base de dados de uso da terra



0 Brasil possui 180 milhões de ha de pastagens, cerca de 40% (75M ha) degradadas

Atlas Digital das Pastagens Brasileiras



Camadas Geográficas

Pastagem Mapa Base Limites

Escolha um bioma / estado / município...

- Área de Pastagem - Brasil
- Pastagem Degradada - 2018
- Rebanho Bovino - UA (2017)

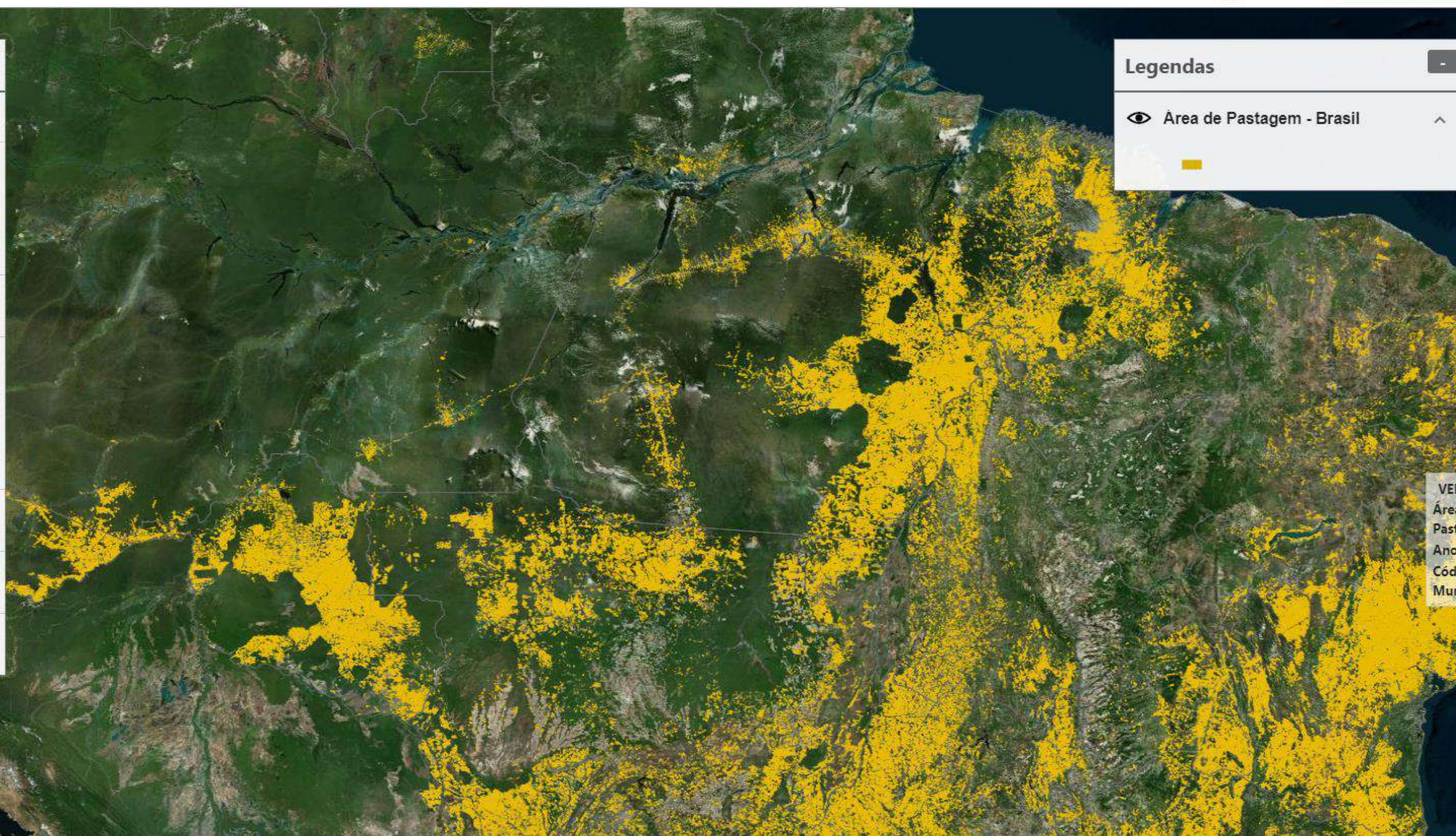
158.205.000 UA
(0,89 UA/ha no(a) país)

CSV
SHP

- Potencial de Intensificação da Pecuária
- Pontos de Campo
- Pontos Visualmente Inspeccionados

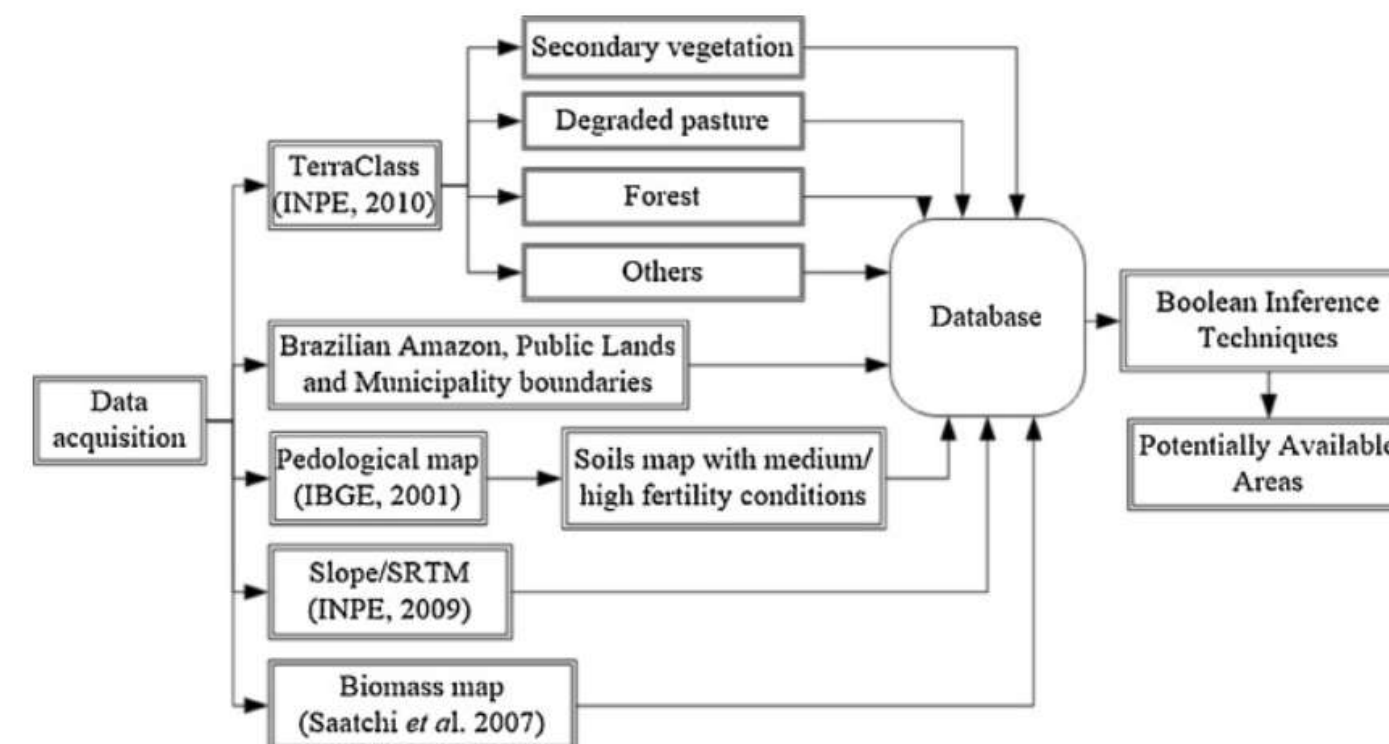
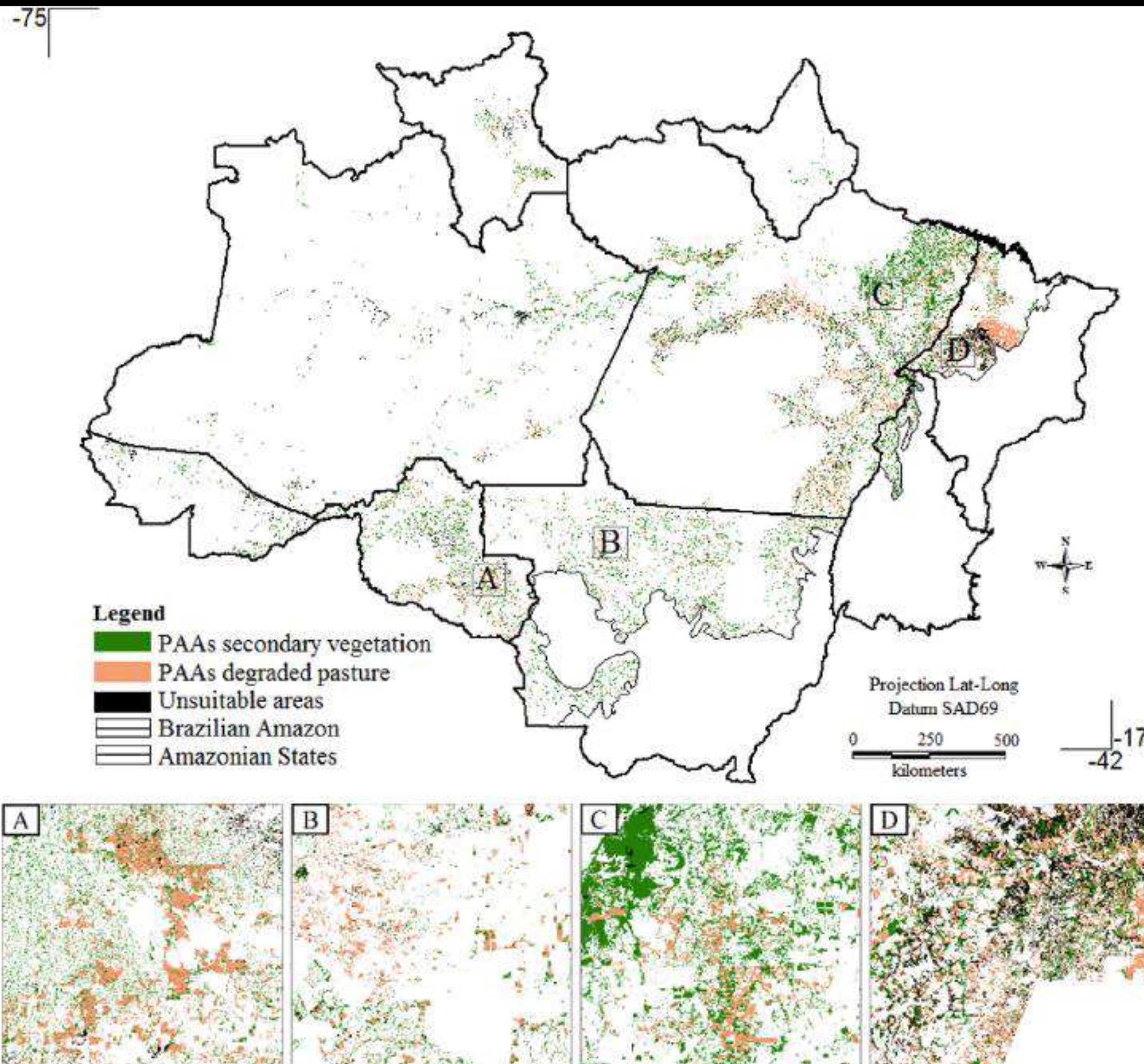
Legendas

Área de Pastagem - Brasil



VERD
Área
Past
Ano:
Códig
Muni

Cerca de 200,000 km², área equivalente ao estado do Paraná, estão potencialmente disponíveis para a agricultura, cerca de 2 estados do Rio só de pastagens degradadas



Potential land availability for agricultural expansion in the Brazilian Amazon

Denise Zanatta Martini^{a,†}, Mauricio Alves Moreira^a,
Luiz Eduardo Oliveira e Cruz de Aragão^a, Antônio Roberto Formaggio^a,
Eloi Lennon Dalla-Nora^b

Table 2

PAAs identified from different land use and land cover classes, free of any legal restrictions and with favorable productive potential.

States	Secondary vegetation		Pasture	
	(km ²)	(%) ^a	(km ²)	(%) ^b
Acre	2,766.30	0.07	567.38	0.01
Amapá	689.95	0.02	282.52	0.01
Amazonas	9,921.76	0.24	2,778.22	0.07
Maranhão	5,793.42	0.14	16,139.50	0.38
Mato Grosso	23,285.03	0.55	11,350.83	0.27
Pará	54,393.55	1.29	39,356.39	0.93
Rondônia	12,586.45	0.30	10,374.65	0.25
Roraima	2,433.40	0.06	1,891.63	0.04
Tocantins	4,292.65	0.10	1,453.45	0.03
Total	116,162.50	2.75	84,194.56	2.00

^a Value relative to the total area of the Brazilian Amazon (4,217,247.56 km²).

Fig. 5. Spatial pattern of PAAs derived from degraded pasture, secondary vegetation and legally available areas with usage restriction in the Brazilian Amazon for t



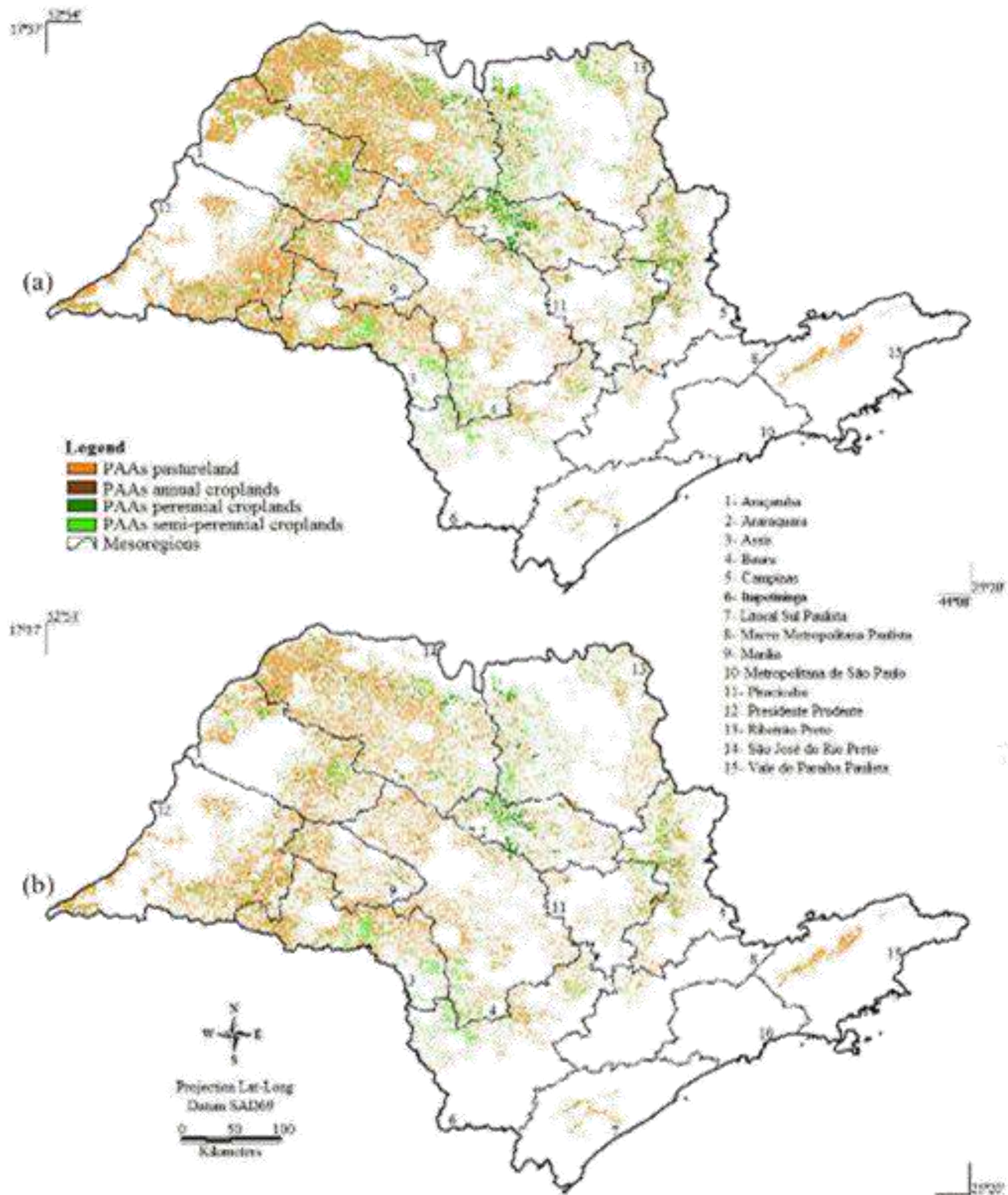
Lógica Booleana para análise da disponibilidade de terras

Cerca de 350,000 km², potencialmente disponíveis para biocombustíveis



D.Z. Martini et al.

Land Use Policy 70 (2018) 256–262



Land Use Policy 70 (2018) 256–262

Contents lists available at ScienceDirect

Land Use Policy

journal homepage: www.elsevier.com/locate/landusepol



Regular paper

Land availability for sugarcane derived jet-biofuels in São Paulo—Brazil

Denise Zanatta Martini^{a,*}, Luiz Eduardo Oliveira e Cruz de Aragão^a, Ieda De'Arco Sanches^a, Marcelo Valadares Galdos^b, Cinthia Rubio Urbano da Silva^{a,c}, Eloi Lennon Dalla-Nora^a

^a National Institute for Space Research – INPE, Remote Sensing Division-DSR, Avenida dos Astronautas, 1758, Jardim da Granja, 12227-010, São José dos Campos, SP, Brazil

^b University of Nottingham, School of Biosciences, Room C50 Gateway Building Sutton Bonington Campus, Loughborough, United Kingdom

^c Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Biocombustível – CTBE, Rua Giuseppe Métrame Scalfaro, 10.000 – Bairro Guará, 13085-100, Campinas, SP, Brazil

Table 3

Sugarcane expansion (2006–2013) and remaining PAAs by 2013.

Land use class	Sugarcane expansion 2006–2013		Remaining PAAs 2013	
	ha	% ^a	ha	% ^b
Pasturelands	1,071,302	27.2	2,872,558	82.0
Annual croplands	14,268	26.7	39,094	1.1
Perennial croplands	41,853	24.7	127,286	3.6
Semi-perennial croplands	246,480	34.8	462,651	13.2
Total	1,373,903	28.2	3,501,590	100.0

^a Sugarcane expansion relative to PAAs identified for the year 2005 (Table 1).

^b Value relative to the total PAAs identified in 2013.



Perdas Econômicas devido às queimadas



- O prejuízo do ano de seca de 2010 foi de ~ US\$ 243,36 ± 85,05 milhões e, em todo o período (2008-2012), US\$ 307,46 ± 85,41 milhões.
- Esses valores representam 7,03 ± 2,45% e 9,07 ± 2,46% do PIB do Acre Essa perda poderia cobrir os custos anuais do PPCDAm para toda a Amazônia brasileira



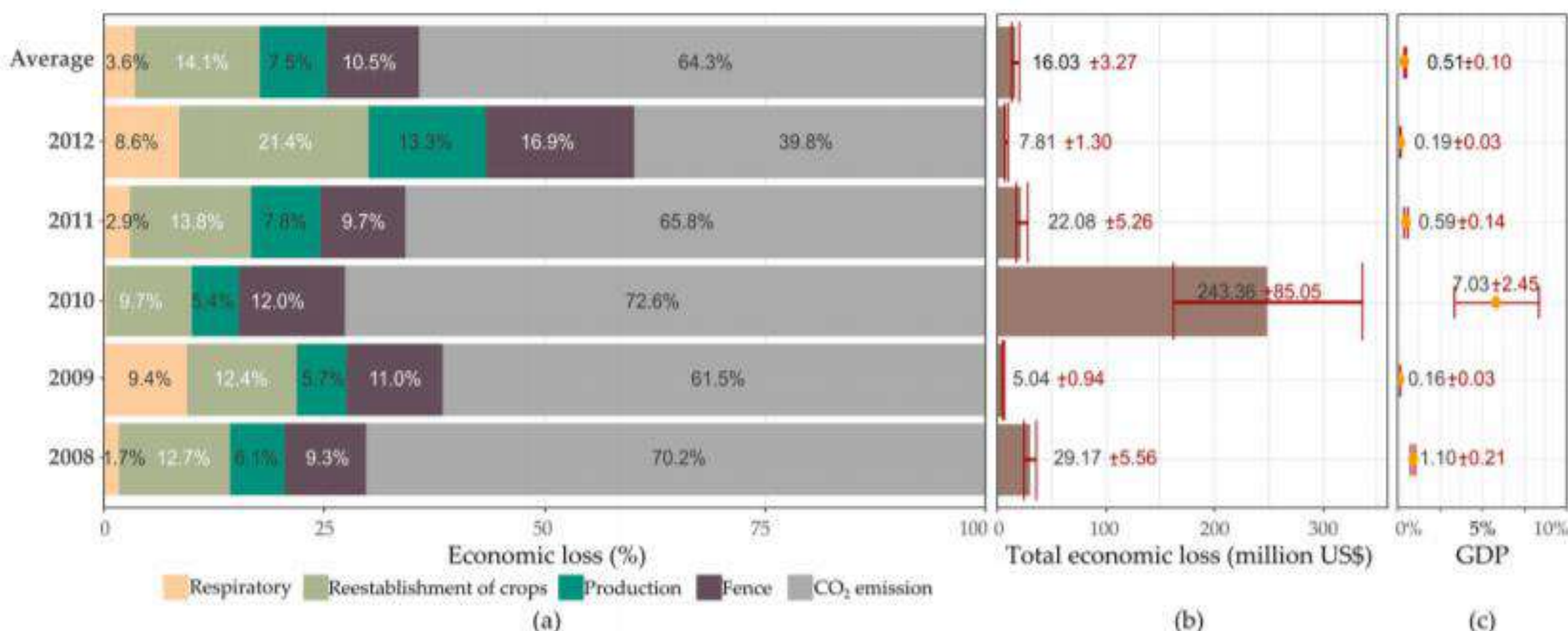
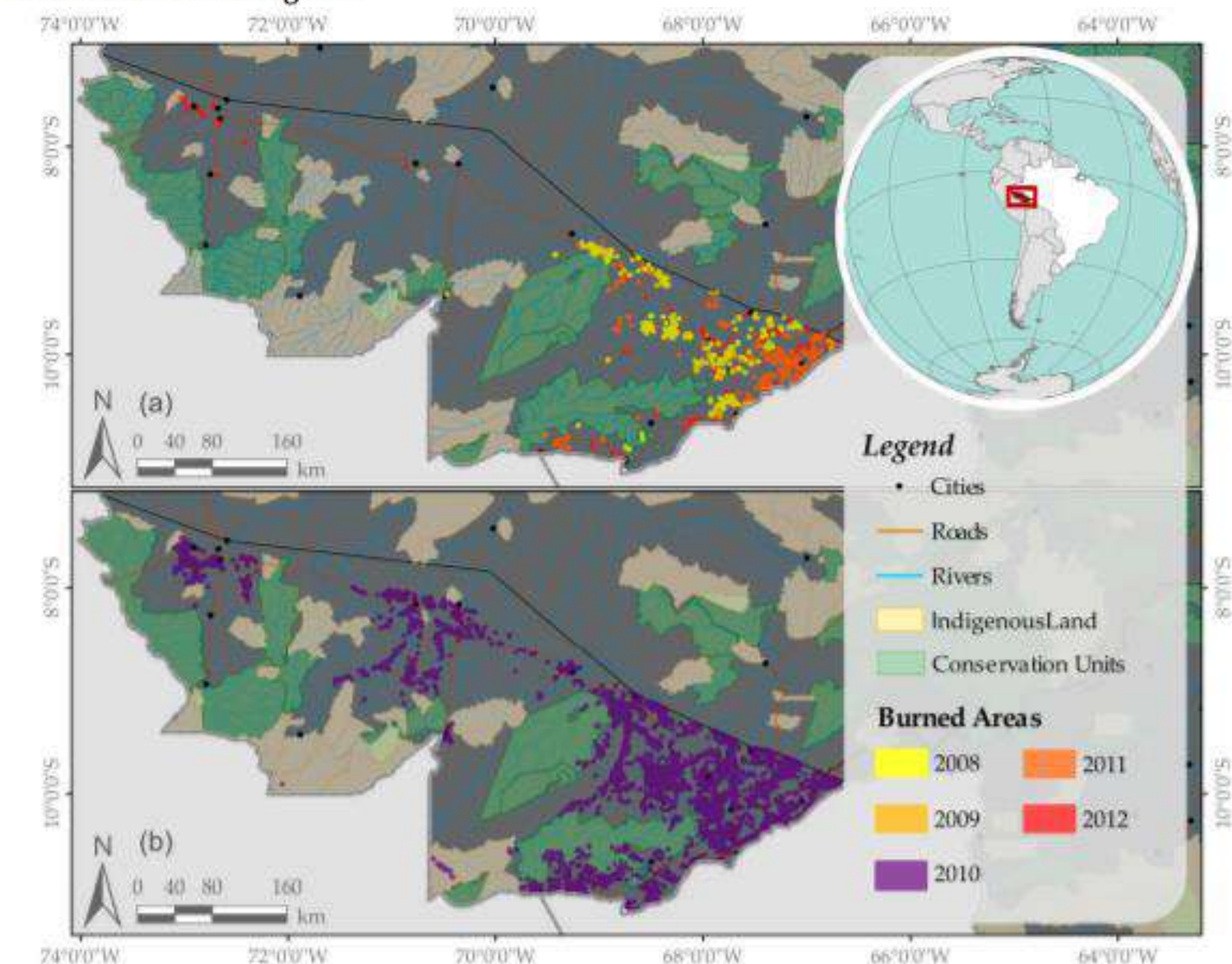
remote sensing



Article

Translating Fire Impacts in Southwestern Amazonia into Economic Costs

Wesley A. Campanharo^{1,*}, Aline P. Lopes¹, Liana O. Anderson², Thiago F. M. R. da Silva³ and Luiz E. O. C. Aragão^{1,4}



Lição 1: A gestão dos recursos naturais apoiada por geotecnologias gera inúmeras oportunidades para o Brasil liderar o mundo rumo ao desenvolvimento sustentável e combater diretamente as mudanças climáticas. Preservar os recursos naturais nos garante voz ativa na geopolítica mundial.

Lição 2: O desenvolvimento do Brasil depende de tecnologias que dependem da indústria, que depende de energia, que depende da água e depende das pessoas, que depende de alimentos. Tudo depende de uma gestão ambiental e territorial competente para garantir o futuro do país.

Luiz E. O. C. Aragão

¹Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

luiz.aragao@inpe.br

[@leocaragao](#)

<https://www.treeslab.org/>