



***INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS***

***PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SENSORIAMENTO REMOTO***

## Continuous mapping of aboveground biomass using Landsat time series

Paulo Arévalo <sup>a,\*</sup>, Alessandro Baccini <sup>a</sup>, Curtis E. Woodcock <sup>a</sup>, Pontus Olofsson <sup>a</sup>, Wayne S. Walker <sup>b</sup>



<sup>a</sup> Center for Remote Sensing, Department of Earth & Environment, Boston University, 685 Commonwealth Avenue, Boston, MA 02215, United States of America

<sup>b</sup> Woodwell Climate Research Center, 149 Woods Hole Road, Falmouth, MA, 02540, United States of America

**Discente:** Manoel de Jesus de Souza Miranda

**Discente:** Dra Karine Reis Ferreira

**Disciplina:** Introdução a Geoinformática

**São José dos Campos – SP**

**29 de abril de 2025**

# INTRODUÇÃO

A medida ocorre o incremento contínuo das emissões do carbono terrestre, há uma urgência na necessidade quantificação, redução das emissões por desmatamento e degradação florestal

A biomassa acima do solo (ABG) é uma variável essencial no contexto do fluxo de carbono terrestre.

ABG é definida como matéria seca acima do solo de matéria viva ou morta – expressa como massa por unidade de área  $\text{Mg ha}^{-1}$  ( Duncanson et al., 2021 )

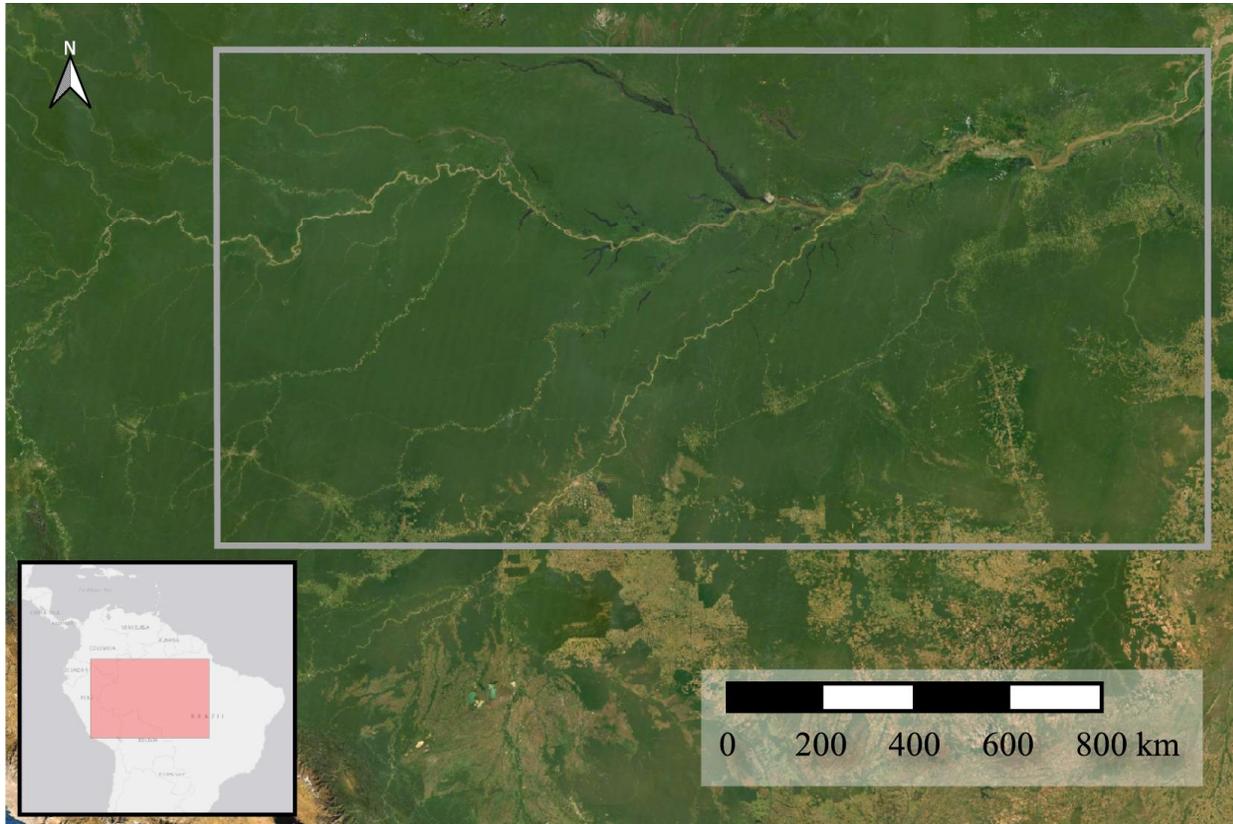
# INTRODUÇÃO

O objetivo do estudo é desenvolver um método para mapear a densidade de AGB ao longo do tempo com resolução espacial de 30 m, capaz de prever os altos valores de biomassa presentes na Amazônia.

- (1) explorar o uso de métodos de aprendizado de máquina e a seleção de parâmetros ótimos com séries temporais de dados Landsat para prever a densidade de AGB;
- (2) avaliar o erro nas previsões do modelo e comparar as previsões com estimativas de AGB derivadas de Lidar aerotransportado existentes.

# MÉTODOS

## Área de estudo



Área de estudo abrange cerca de 2.407.000km<sup>2</sup> da bacia amazônica setentrional, nos estados do Amazonas e Pará, no Brasil

### Dados espectrais-temporais

Todas as imagens Landsat da Coleção 1, Nível 1, adquiridas entre 1999 e 2019 que cruzaram a área de estudo

Fig. 1. Study area (gray outline) defined for the map outputs.

# MÉTODOS

## Dados espectrais-temporais

Todas as imagens Landsat da Coleção 1, Nível 1, adquiridas entre 1999 e 2019 que cruzaram a área de estudo

**Table 1**

Arguments used for the CCDC function on GEE.

Argument	Value
<i>breakpointBands</i>	green, red, NIR , SWIR1, SWIR2 <sup>(a)</sup>
<i>tmaskBands</i>	green, SWIR1 <sup>(a)</sup>
<i>minObservations</i>	6
<i>chiSquareProbability</i>	0.99
<i>minNumOfYearsScaler</i>	1.33
<i>dateFormat</i>	1
<i>lambda</i>	0.002
<i>maxIterations</i>	10,000 <sup>(a)</sup>

<sup>a</sup>Denotes non-default values.

**Table 2**

Values and thresholds used to filter observations for Landsat 5–7 (L5-7) and Landsat 8 (L8) images. Surface reflectance observations outside of the 0–1 range were also removed.

Band name	Valid values	Description
pixel_qa (L5-7)	66, 130, 68, 132	Clear observations
pixel_qa (L8)	322, 386, 324, 388, 836, 900	Clear observations
radsat_qa	0	Valid, unsaturated data
sr_atmos_opacity (L5-7)	<0.3	Clear and average atmospheric opacity
sr_aerosol (L8)	66, 68, 72, 80, 96, 100, 130, 132, 136, 144, 160, 164	Low and medium aerosol levels

# MÉTODOS

## Dados espectrais-temporais

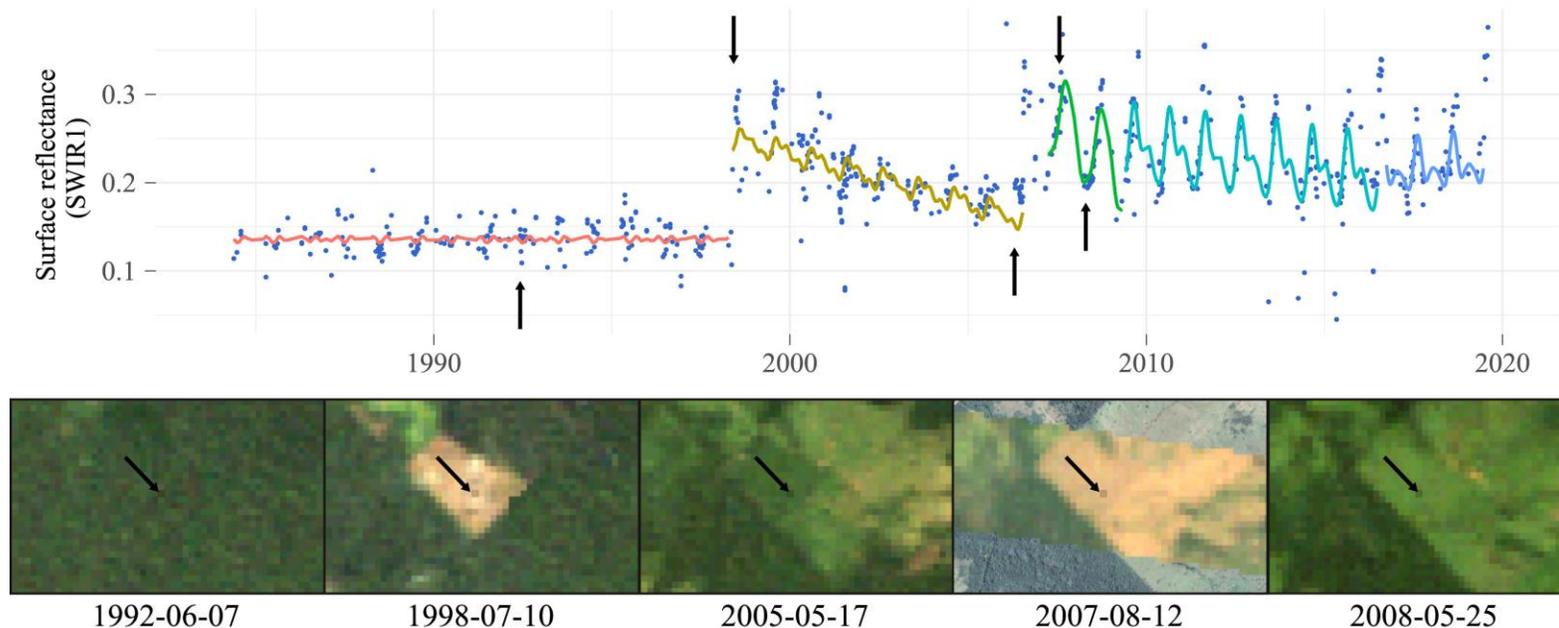


Fig. 2. Séries temporais de observações do Landsat para um único pixel na banda SWIR1 e segmentos de tempo detectados pelo CCDC. O primeiro segmento (da esquerda para a direita) é típico de floresta estável nesta parte do mundo, mostrando uma interceptação (INTP) próxima a 0,14, uma inclinação (SLP) próxima a zero e pouca sazonalidade. Após um evento de desmatamento em 1998, o segundo segmento mostra uma inclinação negativa acentuada, indicando recrescimento da vegetação. Os segmentos subsequentes mostram uma sazonalidade mais acentuada e correspondem ao estabelecimento de pastagens ou agricultura<sup>3</sup>

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

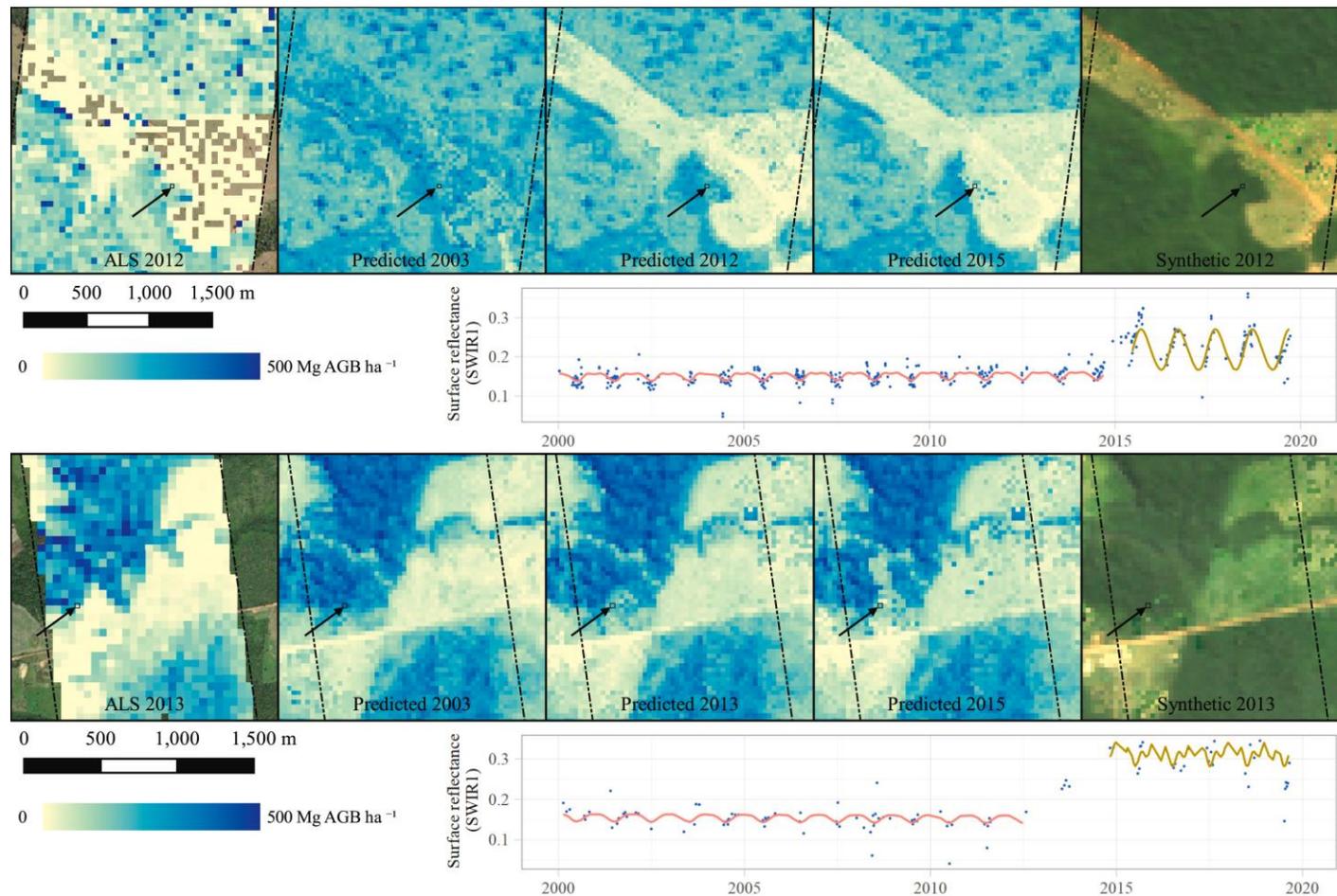


Fig. 12. Comparação das estimativas derivadas do ALS (pixel de 50 m) e dos valores previstos (pixel de 30 m) do modelo GTB superior implementado no GEE. Ambos os exemplos correspondem à floresta desmatada em 2015 (superior) e 2013 (inferior). O último painel mostra uma imagem sintética do Landsat em cores reais, prevista a partir dos coeficientes do CCDC

# CONCLUSÕES

- O mapeamento da AGB com resolução de 30 m usando as informações temporais e espectrais contidas nas séries temporais do Landsat é possível na bacia amazônica, com apenas pequenas indicações de saturação de até 400 Mg ha<sup>-1</sup> e erros baixos em relação à resolução detalhada do mapeamento
- Com relação à mudança de biomassa ao longo do tempo, os métodos apresentados aqui geralmente produziram resultados consistentes e pareceram eficazes na identificação de quedas significativas na biomassa associadas à perturbação florestal.
- Mapear mudanças sutis e graduais na AGB provou ser difícil e introduziu aumentos ocasionais irrealistas na biomassa
- Os métodos apresentados aqui podem contribuir para o mapeamento da AGB ao longo do tempo, ao mesmo tempo em que correspondem à escala espacial normalmente usada para representar a mudança na cobertura do solo.