



## **O desmatamento no Território da Cidadania Portal da Amazônia: a problemática do avanço da soja**

*Deforestation in the Portal Territory the Amazon: the soy problem*

GARCIA, Vinícius José de Oliveira<sup>1</sup>; CHRISTOFOLETTI, Jessica Helena<sup>2</sup>; LIMA, Edilson Niehues Rodrigues<sup>3</sup>; NASCIMENTO, Milena de Carvalho<sup>4</sup>; LISK, Gilberto Rodrigues<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de São Carlos, garciavinicius@estudante.ufscar.br; <sup>2</sup>Universidade Federal de São Carlos, jessicahelena@estudante.ufscar.br; <sup>3</sup>Universidade Federal de São Carlos, edilson.lima@estudante.ufscar.br; <sup>4</sup>Universidade Federal de São Carlos, milena.nascimento@estudante.ufscar.br; <sup>5</sup>Universidade Federal de São Carlos, gilbertoliska@ufscar.br

### **RESUMO EXPANDIDO**

#### **Eixo Temático: Crise ecológica e mudanças climáticas: resistências e impactos na agricultura, nas águas e nos bens comuns**

**Resumo:** A Floresta Amazônica desempenha um papel vital na regulação do clima global. Assim o desmatamento na região traz impactos ambientais significativos para a biodiversidade e comunidades locais. O Território da Cidadania Portal da Amazônia (TPA) é uma região rica em biodiversidade, mas enfrenta crescente preocupação causada por atividades agropecuárias e expansão urbana. A soja foi uma das principais impulsionadoras do desmatamento na Amazônia Mato-grossense, e medidas foram implementadas para equilibrar a preservação da floresta e a produção agrícola. Este estudo analisa estatisticamente a relação entre o desmatamento na região do TPA e o avanço da soja nos últimos 10 anos, utilizando dados governamentais e recursos computacionais de análise estatística. Observou-se que há uma forte correlação entre as variáveis e um crescimento de áreas desmatadas e de plantio de soja ao longo dos anos (2011-2020), trazendo preocupações quanto aos compromissos ambientais firmados pelo Brasil.

**Palavras-chave:** restauração florestal; biodiversidade; sustentabilidade ambiental.

#### **Introdução**

O desmatamento na Amazônia tem consequências significativas para o meio ambiente, a biodiversidade e as comunidades locais. A Floresta Amazônica desempenha um papel crucial na regulação do clima global, na manutenção dos ciclos de água e na estocagem de carbono. O desmatamento contribui para a liberação de grandes quantidades de dióxido de carbono na atmosfera, agravando as mudanças climáticas (NEPSTAD, 2014).

Outra nuance relacionada com o desmatamento é a alteração das paisagens rurais. As mudanças no uso da terra no Mato Grosso (MT), por exemplo, estão basicamente atreladas ao desenvolvimento econômico do estado, causando diversas consequências, como o desmatamento e degradação florestal (BRANDO et. al., 2013).

O Território da Cidadania Portal da Amazônia (TPA) é uma região rica em biodiversidade. Infelizmente, o desmatamento tem sido uma preocupação crescente na



região. O desmatamento é o processo de destruição das áreas florestais, removendo árvores e vegetação para outros fins, como agricultura, pecuária, mineração e expansão urbana (IBGE, 2022).

O cultivo de soja, no início dos anos 2000, era um dos principais motivos do desmatamento na Amazônia. Foi observada, em 2004, a maior taxa de desmatamento registrada no século, com mais de 27.000 km<sup>2</sup> de área de vegetação derrubada (INPE, 2022). Até hoje, a moratória da soja, nome pelo qual o pacto ficou conhecido, continua sendo vista como um caso de sucesso no equilíbrio entre preservação da floresta e produção agrícola.

Assim, devido a importância do desaceleramento do desmatamento na região e suas consequências para o meio ambiente e para a população local, esse trabalho objetiva demonstrar estatisticamente a dinâmica da relação entre o desmatamento na região do TPA e o avanço da soja nos últimos 10 anos, a fim de realizar uma análise crítica do cenário com dados obtidos em plataformas governamentais.

## **Metodologia**

A área de estudo, região denominada Território da Cidadania Portal da Amazônia (TPA) localizada no norte do estado do Mato Grosso compreende um total de dezesseis municípios, são eles: Alta Floresta, Apicás, Carlinda, Colíder, Guarantã do Norte, Marcelândia, Matupá, Nova Bandeirantes, Nova Canaã do Norte, Nova Guarita, Nova Monte Verde, Novo Mundo, Paranaíta, Peixoto de Azevedo, Terra Nova do Norte e Nova Santa Helena.

A região tem área de 111.167,50 km<sup>2</sup> e é caracterizada como de fronteira agrícola e com histórico de avanço na pecuária extensiva em áreas florestais nativas (WEIHS, et al., 2017) e está inserida no “Arco do desmatamento” – onde há um acúmulo de impactos ambientais devido o avanço da fronteira agropecuária desde o início de 1980 (PAULO et al., 2015).

Os dados de desmatamento foram obtidos através do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES) - Projeto do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que monitora o desmatamento por corte raso na Amazônia Legal desde 1988, produzindo taxas anuais de desmatamento na região. Estes foram compilados e organizados em tabela (INPE, 2023).

Os dados referentes à área plantada ou destinada à colheita de soja foram obtidos através do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2022). O período analisado foi 2011-2020, esse intervalo de tempo foi selecionado devido a sequência temporal de dados em ao menos um município do TPA sem interrupções. Utilizou-se do modelo de regressão linear para o tratamento dos dados, como explicado em Myers et al. (2012). Foi utilizado o software R para realização das análises estatísticas (R CORE TEAM, 2020).



## Resultados e Discussão

Através da análise estatística realizada no presente trabalho, nota-se na figura 1, o acompanhamento de área desmatada 2011-2020 e o avanço da área destinada ao plantio e colheita de soja, deixando em evidência sua correlação. O coeficiente de correlação encontrado é de aproximadamente 97%, o que indica uma forte correlação entre as variáveis estudadas. O diagrama de dispersão sugere que à medida que aumenta a área de plantio de soja, a área desmatada também aumenta, o que torna apropriado o ajuste de um modelo de regressão linear simples, como mostrado na equação 1,

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

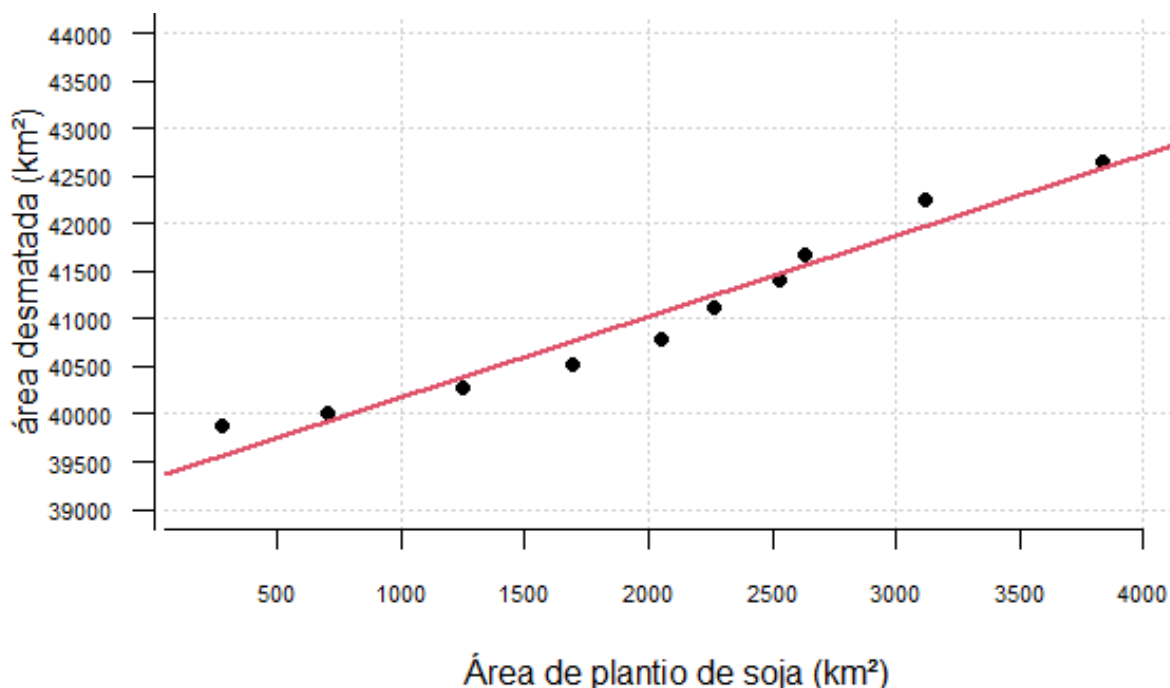
Onde  $Y_i$  é a  $i$ -ésima área desmatada,  $X_i$  é a  $i$ -ésima área de plantio de soja,  $\beta_0$  e  $\beta_1$  são parâmetros e  $\varepsilon_i$  o erro aleatório. O modelo ajustado é:

$$\hat{Y} = 39340 + 0,8445X \quad (2)$$

Pela equação (2), pode-se verificar que a área desmatada em que a área de plantio de soja seja 0 é de 39340 km<sup>2</sup>. Assim, um aumento desta área em 1 km<sup>2</sup> implicará em um aumento de 0,8445 km<sup>2</sup> de área desmatada.

A soja, a partir dos anos 2000, emergiu como outro impulsionador do desmatamento da Amazônia, causando diretamente em torno de 17% do desmatamento da floresta em MT (MORTON *et al.*, 2006; NEPSTAD *et al.*, 2006). Entretanto, a expansão da soja pode também ter contribuído indiretamente para o desmatamento, pois empurrou a fronteira pecuária para florestas antes intocadas. E, apesar das práticas associadas às produções agrícolas de soja reduzirem alguns impactos ambientais relacionados à manejos inadequados de pastagens, elas introduzem outros, como o uso exacerbado de pesticidas, herbicidas e fertilizantes (BRANDO *et al.*, 2013).

De acordo com Ávila *et al.* (2019), em uma análise utilizando um recorte, definindo o Portal da Amazônia, identificou-se o aumento da produção de soja conjuntamente com a redução da produção de gado, sendo as duas atividades agropecuárias relacionadas com o desmatamento do Portal da Amazônia. Explicou-se este evento pela conversão de áreas de pastagens em áreas de cultivo de soja. A rentabilidade econômica da soja, além do nível tecnológico da assistência técnica privada, pode explicar esta possível substituição.



**Figura 1:** Diagrama de dispersão com modelo de regressão linear simples ajustado, conforme equação 2, para a área desmatada (km<sup>2</sup>) e a área destinada ao plantio e colheita de soja (km<sup>2</sup>) no TPA.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2023)

Em relação ao avanço do desmatamento e da área destinada ao plantio e colheita de soja ao longo do tempo, observa-se na tabela 1, que ambos apresentam aumento no TPA.

**Tabela 1:** Predições (em km<sup>2</sup>) e intervalo de predição de 95% de confiança (LI: Limite inferior; LS: Limite superior) para as quantidades esperadas de desmatamento no TPA e relacionado ao plantio de soja de 2021 a 2030

| Ano  | Plantio de soja |                              |      | Área desmatada |                              |       |
|------|-----------------|------------------------------|------|----------------|------------------------------|-------|
|      | Predito         | Intervalo de Predição de 95% |      | Predito        | Intervalo de Predição de 95% |       |
|      |                 | LI                           | LS   |                | LI                           | LS    |
| 2021 | 4086            | 3597                         | 4575 | 42747          | 42346                        | 43148 |
| 2022 | 4454            | 3941                         | 4967 | 43055          | 42634                        | 43475 |
| 2023 | 4821            | 4282                         | 5360 | 43362          | 42920                        | 43804 |
| 2024 | 5189            | 4621                         | 5757 | 43670          | 43205                        | 44135 |
| 2025 | 5556            | 4958                         | 6155 | 43978          | 43487                        | 44468 |
| 2026 | 5924            | 5293                         | 6554 | 44285          | 43768                        | 44802 |
| 2027 | 6291            | 5627                         | 6955 | 44593          | 44048                        | 45137 |
| 2028 | 6659            | 5960                         | 7358 | 44900          | 44327                        | 45473 |
| 2029 | 7026            | 6291                         | 7761 | 45208          | 44606                        | 45810 |
| 2030 | 7394            | 6622                         | 8165 | 45515          | 44883                        | 46148 |

**Fonte:** Elaborada pelos autores (2023).



Essa constância de aumento é preocupante para o escopo da agenda 2030, considerando a Década das Nações Unidas da Restauração de Ecossistemas (2021-2030). O Brasil possui compromissos ousados a cumprir através dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) até 2030. Além de ser um dos países signatários do acordo de Paris de Mudanças Climáticas (2015), onde se compromete a restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas até 2030 (BRASIL, 2023).

Entretanto, se medidas necessárias não forem aplicadas no território estudado, e o avanço do desmatamento continuar nessa velocidade (como mostra a tabela 1), em 2030 - segundo análise de regressão aqui realizada - a previsão de área desmatada pode estar entre 44.883 km<sup>2</sup> e 46.148 km<sup>2</sup> com 95% de confiança. Essa medida chega a ocupar 41,5% da extensão de todo o território.

Ressalta-se que a metodologia estatística empregada se mostrou adequada para o período de tempo estudado e extrapolações a longo período merecem cautela quanto à permissibilidade das conclusões levantadas. Metodologias estatísticas mais complexas podem ser consideradas para futuros estudos.

## Conclusões

Conclui-se, portanto, que o TPA está em constante ameaça de perda de áreas florestais. O estudo constatou que há uma forte correlação entre o avanço da área de plantio de soja no território com o avanço da área desmatada, apesar da soja não ser a única impulsora da degradação por desmatamento. Medidas são necessárias para que além de frear o desmatamento, as áreas degradadas possam ser restauradas, pois caso contrário constatou-se no presente trabalho que em meados de 2030 a área desmatada pode chegar a 46.148 km<sup>2</sup>, com 95% de confiança, totalizando 41,5% da área de todo território.

## Agradecimentos

À Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) Campus de Ciências Agrárias e à Coordenação do Programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural (PPGADR). À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

## Referências bibliográficas

ÁVILA, S.R.S.A.; ÁVILA, M.; BERNARDI, J.V.E.; COUTOJR, A.F. Estudo Exploratório sobre dinâmica do desmatamento em assentamentos localizados no território portal da Amazônia. **Retratos de Assentamentos**, 2019.

BRANDO, P.M.; COE, M.T.; DEFRIES, R.; AZEVEDO, A.A. Ecology, economy, and management of an agroindustrial frontier landscape in the southeast Amazon. **The Royal Society**, 2013.





BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente.** Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris.html>  
Acesso em 21 de junho de 2023.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de Biomas do Brasil**, 2022.

INPE. **Monitoramento da cobertura florestal da Amazônia por satélites.** Coordenação geral de observação da terra. São José dos Campos, 2022.

MORTON, D.C.; DEFRIES, R.; SHIMABUKURO, Y.E.; ANDERSON, L.O.; ARAI, E.; DEL BON E. S. F.; FREITAS, R.; MORISETTE, J. **Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon**, 2006.

MYERS, R.H., MONTGOMERY, D.C., VINING, G.G., ROBINSON, T.J. **Generalized Linear Models: With Applications in Engineering and the Sciences.** John Wiley and Sons Inc, 2012.

NEPSTAD, D. C.; STICKLER, C. M.; ALMEIDA, O. T. **Globalization of the Amazon soy and beef industries: opportunities for conservation.** *Consrv. Biol*, 2006.

NEPSTAD, Daniel et al. Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains. **Science**, 2014.

PAULO, C.M; CINTRA, L.M.; CUNHA, L.M.V.; OTTA, D.V.; ENGELMANN, E. Expansão da fronteira agropecuária e desmatamento na região de Alta Floresta/MT: alternativas para o desenvolvimento sustentável. **Revista Gestão & Políticas Públicas**, 2015.

R CORE TEAM. (2021). **R: A language and environment for statistical computing.** <http://www.r-project.org/>

WEIHS, M.; SAYAGO, D.; TOURRAND, J.F. Dinâmica da fronteira agrícola do Mato Grosso e implicações para a saúde. **Estudos avançados**, 2017.