

## ANÁLISE DA EXPANSÃO DA SOJA EM MACHADINHO D'OESTE, RONDÔNIA

Ranieli dos Anjos de Souza<sup>14</sup>, Anna Paula Costa Felix<sup>24</sup>, Valdir Moura<sup>34</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Pesquisas Espaciais (GREES), ranieli.anjos@ifro.edu.br; <sup>2</sup>Acadêmica de Gestão Ambiental, annapaula.almeida09@gmail.com; <sup>3</sup>Grupo de Pesquisas Espaciais (GREES), valdir.moura@ifro.edu.br; <sup>4</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) campus Colorado do Oeste, BR435, Km 63, Zona Rural, s/n, Colorado do Oeste - RO, 76993-000, Brasil;

### RESUMO

A agricultura tem expandido em diversas regiões do Brasil, especialmente na porção norte. Desta forma, esta pesquisa objetivou avaliar a legalidade da expansão de áreas agrícolas no município de Machadinho d'Oeste, estado de Rondônia, com uso de informações geoespaciais. Para isso, foram utilizadas imagens orbitais do sensor TM/Landsat5 e OLI/Landsat8, datadas de 2008 e 2021, respectivamente. As áreas plantadas foram quantificadas em 2021, e confrontadas com o uso e ocupação do solo em 2008, devido ser o ano base para a moratória da soja e, para a determinação de áreas consolidadas conforme o novo código florestal. Em 2021 observou-se uma total de 8.397 ha de áreas destinadas ao plantio de soja em Machadinho. A análise demonstra que não houve plantio em área ilegal, ou seja, a agricultura tem se expandido até então, em áreas já consolidadas. A magnitude desses resultados expressa o potencial conservacionista de mecanismos reguladores como a Moratória da soja.

**Palavras-chave** — Amazônia, moratória da soja, monitoramento, sensoriamento remoto.

### ABSTRACT

*Agriculture has expanded in several regions of Brazil, especially in the northern portion. In this way, this research aimed to evaluate the legality of the expansion of agricultural areas in the municipality of Machadinho d'Oeste, state of Rondônia, using geospatial information. For this, orbital images from the TM/Landsat5 and OLI/Landsat8 sensors, dated 2008 and 2021, respectively, were used. Planted areas were quantified in 2021, and compared with land use and occupation in 2008, due to being the base year for the soybean moratorium and for the determination of consolidated areas according to the new forest code. In 2021, there was a total of 8,397 ha of areas destined for soybean planting in Machadinho. The analysis shows that there was no planting in illegal areas, that is, agriculture has expanded until then, in areas already consolidated. The magnitude of these results expresses the conservationist potential of regulatory mechanisms such as the Soy Moratorium.*

**Key words** — Amazon, soy moratorium, monitoring, remote sensing.

### 1. INTRODUÇÃO

A espacialização do capital globalizado alcançou relevância econômica e política a partir da década de 1990, quando a economia brasileira abriu os caminhos para a transformação agrícola em todas as regiões, especialmente nos biomas cerrado e amazônico. Embora seja um estado subsidiado por um processo migratório que fomentou a exploração madeireira, mineral e pecuária, Rondônia passa por um período de expansão agrícola que se iniciou com o agronegócio da soja, mediado por empresas multinacionais [1].

Em 2021, a safra de soja bateu números recordes de produção, área plantada e rendimento médio, consolidando o país como o maior produtor e exportador mundial do grão. Com um total de 134,9 milhões de toneladas, a produção nacional teve incremento de 10,8% em relação ao ano anterior, totalizando R\$ 341,7 bilhões em 2021 [2].

Em virtude da crescente expansão desta *commodity* no território nacional, e mais recentemente na Amazônia, diversas políticas governamentais e não governamentais têm sido implementadas, a fim de conter o avanço do desmatamento em áreas de floresta nativa. A exemplo disso, tem-se a Moratória da Soja, que é um dos maiores compromissos de desmatamento zero em florestas tropicais [3].

A Moratória da Soja é um mecanismo pioneiro no controle do desmatamento na Amazônia, sendo o primeiro acordo de mercado que trouxe o critério de desmatamento zero em uma cadeia produtiva. Justamente por não permitir novas conversões, pode-se dizer que a Moratória da Soja é complementar ao Código Florestal [4], por ser uma tentativa de diminuir a pressão da produção sobre áreas florestadas [5].

Diante disto, esta pesquisa objetivou avaliar a legalidade da expansão de áreas agrícolas em Machadinho d'Oeste, com uso de informações geoespaciais.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se no município de Machadinho d'Oeste, estado de Rondônia (Figura 1), com 850.510 ha e 41.724 habitantes [6]. Trata-se de uma área onde foram instalados projetos de assentamentos, cujo modelo buscou priorizar a manutenção das reservas legais em blocos de unidades de conservação extrativistas [7].

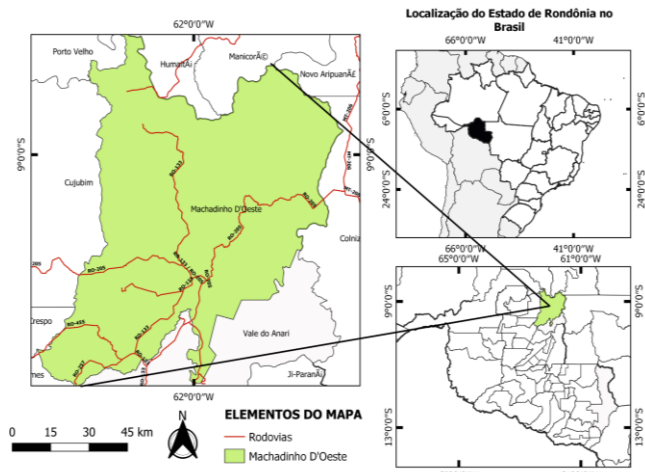


Figura 1. Mapa de localização do município de Machadinho d'Oeste no Estado de Rondônia.

A análise e monitoramento espacial do município foi executada no Sistema de informação geográfica QGIS 3.16, utilizando imagens de sensor TM em composição RGB543, órbita-ponto 231/067 do dia 21 de julho de 2008 e do sensor OLI a bordo satélite LANDSAT8, em composição RGB654, órbita-ponto 231/067 do dia 26 de agosto de 2021.

Na imagem de 2008 foi realizada uma classificação não-supervisionada para gerar a classe floresta e antropizada, que serviu de mapa base para identificar as áreas com soja em polígonos com desmatamento. Ressalta-se que desmatamento é a condição de retirada da floresta após 22 de julho de 2008 [4].

Já em 2021, os polígonos com plantio de soja foram vetorizados sobre a imagem OLI. A vetorização foi realizada por meio de interpretação visual, utilizando um manual de referência baseado no comportamento espectral das áreas de plantio nessa época do ano, a qual se encontra em vazio sanitário, apresentando tonalidades de solo exposto para a composição RGB654 e textura homogênea (Figura 2).

Após a vetorização, os polígonos foram sobrepostos ao mapa temático de 2008, e os que caíram sobre a classe floresta seriam classificados como área cujo plantio se estabeleceu sobre uma área desmatada.



Figura 2. Manual de referência em composição RGB654 (sensor OLI).

A Moratória da Soja é um acordo voluntário da cadeia produtiva, que tem o objetivo de eliminar o desmatamento para cultivo da soja no bioma Amazônia, garantindo que as empresas comercializadoras de soja não comprem matéria-prima produzida em áreas desmatadas após 2008. Portanto, os polígonos (de 2021) que confrontam a classe Floresta (de

2008), representam áreas proibidas de comercialização devido serem oriundas de desmatamento ilegal.

### 3. RESULTADOS

A soja apresenta ascensão em Machadinho D'Oeste a partir de 2010 (125 ha), tendo grande aumento em área plantada a partir de 2016 (4.180ha) (Figura 3). O crescimento é contínuo e constante, chegando em 2020 a 14.438 ha, que representa 1,69% da área do município [8].

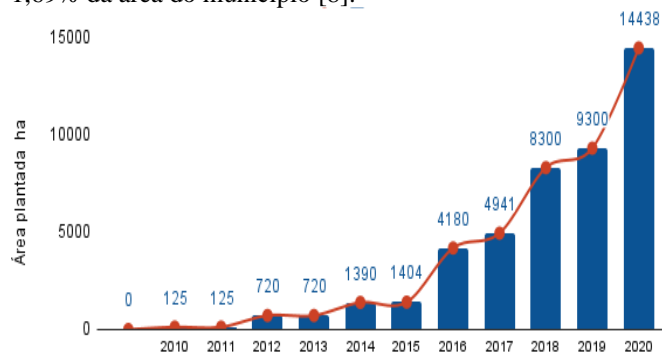


Figura 3. Produção Agrícola da soja em área plantada e colhida no município de Machadinho D'Oeste. Fonte: [8]

Os dados desta pesquisa, mostram que em 2021 observa-se um total de 8.397 ha de área destinada ao plantio de soja, representando cerca de 40% a menos do que o estimado pelo IBGE em 2020. Isso pode se dar, pelo fato do órgão oficial se basear em estimativas objetivas e subjetivas para construir o censo agrícola nacional.

As áreas plantadas localizam-se em grande parte na porção centro-oeste do município. Observa-se que não houve plantio de soja em áreas de floresta (Figura 5), corroborando a dinâmica apresentada por [7], na qual a agricultura origina-se predominantemente de áreas consolidadas com pastagem.

Observou-se que um dos polígonos de soja realizou limpeza na área de pastagem para inserção de sojicultura, o que não caracteriza crime ambiental. Contudo, não é possível verificar se estas áreas foram limpas com permissão do órgão ambiental, no qual é concedida após ato declaratório de limpeza pelo proprietário do imóvel (Figura 4 e 6).

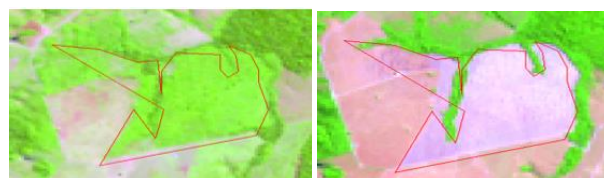


Figura 4. Área com pastagem em estágio inicial de regeneração (em 2008, Esquerda); Área após limpeza para plantio (em 2021, Direita).

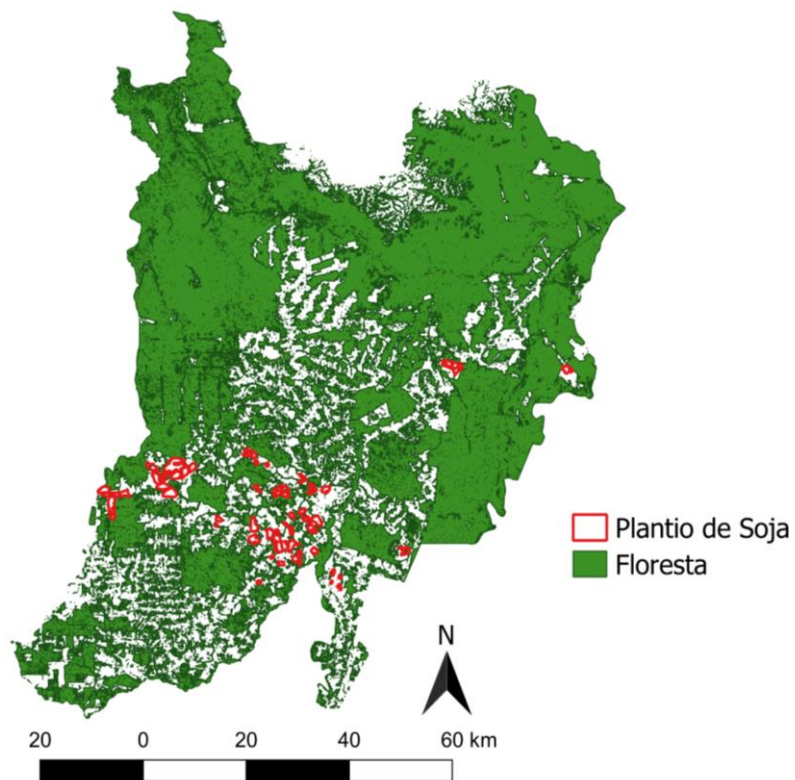


Figura 5. Plantio de soja vetorizadas sobre a imagem de 2021 (verde = classe floresta da imagem de 2008; vermelho = plantio de soja vetorizado na imagem de 2021).

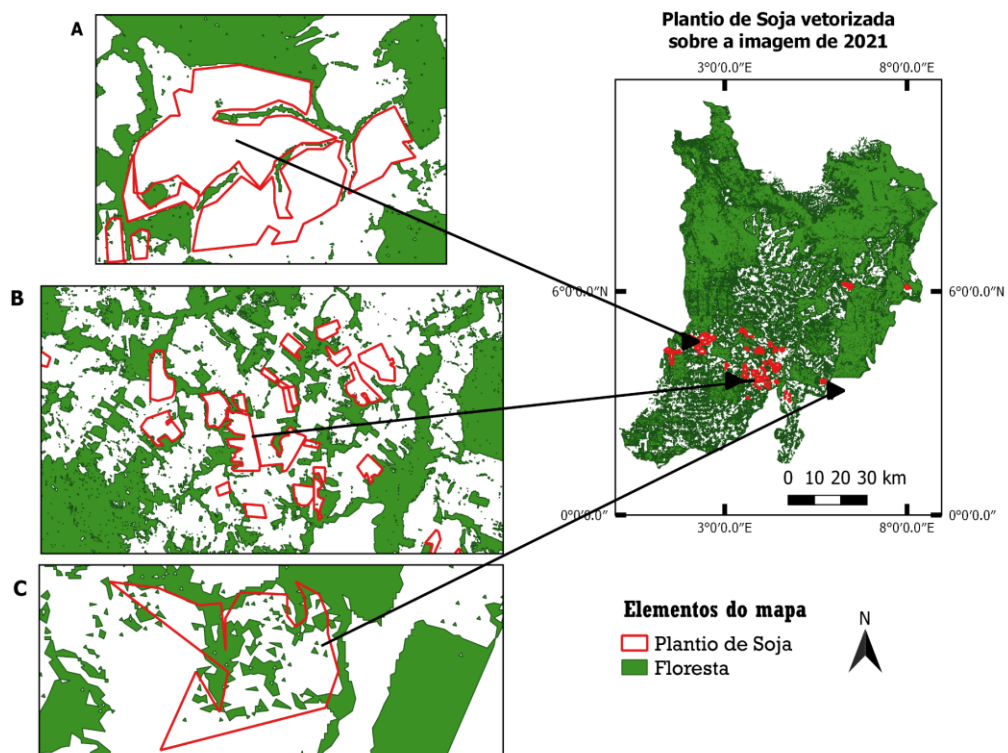


Figura 6. Amostras ampliadas de alguns dos polígonos de soja sobre a imagem vetorizada de 2021. (A e B = Áreas analisadas visualmente e C = Área analisada consta visivelmente como estágio inicial de regeneração)

#### 4. DISCUSSÃO

O aumento da área plantada com soja no município é atribuído, principalmente, à substituição de áreas de pastagem já abertas, ou seja, a produção de soja se expandiu praticamente sem novas conversões de floresta. Demonstrando que, é possível aumentar a produção na Amazônia respeitando o meio ambiente.

A magnitude desses resultados expressa o potencial conservacionista de um mecanismo como a Moratória da Soja. A criação e implementação de acordos de mercado para as principais cadeias produtivas que atuam em ecossistemas naturais e o enquadramento de suas atividades em mecanismos de monitoramento e verificação, nos moldes da Moratória da Soja, são ações fundamentais para conciliar a produção agropecuária e a conservação ambiental.

[9] também observaram que a soja não tem sido um grande motor para o desmatamento, analisando áreas no Mato Grosso, Rondônia e Pará. Os autores destacam que, pode ser prematuro concluir que a Moratória da Soja esteja causando um efeito inibitório sobre o desmatamento no bioma Amazônia, mas, pelos números, é bastante evidente que a safra de soja não foi um motivador significativo do desmatamento.

#### 5. CONCLUSÕES

Os resultados do monitoramento permitiram identificar que a expansão da soja em Machadinho do Oeste, até o momento se deu sobre áreas de pastagens com aptidão agrícola. Vale ressaltar que, apesar da expansão agrícola estar se instalando em áreas oriundas da atividade pecuária, o desmatamento para esse fim, ainda representa um risco diante da expansão do agronegócio, pois, a conversão de uso da terra de pastagem para agricultura pode ocorrer em um curto espaço de tempo.

Desse modo, o desenvolvimento e a implantação de um sistema de gestão da Moratória da Soja devem ser priorizados na expectativa de fortalecimento organizacional e de geração de capacidade para que esse mecanismo se torne de fato um sistema de controle referencial.

#### 6. REFERÊNCIAS

- [1] R.G.A. Costa Silva. A regionalização do agronegócio da soja em Rondônia. *GEOUSP – Espaço e Tempo* (Online), São Paulo, v. 18, n. 2, p. 298-312, 2014.
- [2] IBGE. *Estatísticas econômicas*. 2022. Disponível em: <https://bit.ly/3FxsJri>. Acesso em: 10 set. 2022.
- [3] M. Patto; L.I. Souza. *10 anos da moratória da soja na Amazônia: História, impactos e a expansão para o Cerrado*. Piracicaba: Imaflora, 68 p., 2017.
- [4] BRASIL. *Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Novo Código Florestal*. Brasília: DOU 28.5.2012.
- [5] IMAFLORA. *10 anos da moratória da soja na Amazônia*. 2018. Disponível em: <https://www.imaflora.org/>. Acesso em: 01 set. 2022.
- [6] IBGE, 2021. População estimada. IBGE, Machadinho D' oeste, v.12, 2021.
- [7] V. Moura; R.A. Souza; E. Mercante; J. Richetti; J.A. Johann. Three Decades after: Landscape Dynamics in Different Colonisation Models Implemented in the Brazilian Legal Amazon. *Remote Sens*. v.13, p. 4581, 2021.
- [8] IBGE. *PAM - Produção Agrícola Municipal. 2021*. Disponível em <https://bit.ly/2vfr2ts>. Acesso em: 01 set. 2022.
- [9] RUDORFF, B. F.T. et al. Remote Sensing Images to Detect Soy Plantations in the Amazon Biome—The Soy Moratorium Initiative. *Sustainability* 2012, 4 (5), p.1074-1088; <https://doi.org/10.3390/su4051074>