

VARIABILIDADE TEMPORAL DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA EM ÁREAS DE AVANÇO DO CULTIVO DE SOJA EM MUNICÍPIOS DO LESTE MARANHENSE

Daniel Lobo de Sousa¹, Andreza Maciel de Sousa¹, Évelyn Silva de Aguiar², Islana Silva Ponte⁴, Abigailde Nascimento Dias³ e Nítalo André Farias Machado⁵

¹ Estudantes do Curso de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Maranhão, Campus Chapadinha

² Bióloga. Mestranda em Ciências Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, Campus Chapadinha

³ Estudante do Curso de Agronomia da Universidade Federal do Maranhão, Campus Chapadinha

⁴ Bióloga. Doutoranda em Biotecnologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Campus Recife- PE

⁵ Agrônomo. Dr. Em engenharia Agrícola, Prof. da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Campus Chapadinha, e-mail: nitalo.farias@ufma.br

Apresentado no
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO: No Maranhão, cidades da mesorregião leste destacam-se pela expansão das áreas para o cultivo da soja. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar através de imagens de satélite a mudança do uso e cobertura do solo em cidades com crescente atividade sojícola nessa mesorregião. A análise abrangeu as cidades de Chapadinha, Anapurus e Mata Roma, e foi realizada através do conjunto de imagens dos sensores *Landsat Thematic Mapper*, *Enhanced Thematic Mapper Plus* e *Operational Land Imager*. Foram coletados dados de cobertura e uso da terra dos anos de 1985, 2009 e 2021 do projeto MapBiomass coleção 7.1, por meio do *Google Earth Engine*. Os produtos cartográficos foram processados no *software QGIS 3.16.1*. A partir de 2009 observa-se a presença de campos de soja, com expansão máxima de área sojícola observada no ano de 2021, principalmente em Mata Roma e Anapurus, que atingiram 11,6% e 17,8%, respectivamente. Os resultados indicam crescente expansão das áreas de produção agrícola sobre a vegetação nativa na região, o que traz grandes impactos ambientais e reforça a necessidade de uma produção sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Geotecnologias, Produção sojícola, Microrregião de Chapadinha

TEMPORAL VARIABILITY OF LAND USE AND LAND COVER IN AREAS OF ADVANCING SOYBEAN CULTIVATION IN MUNICIPALITIES OF EASTERN MARANHENSE

ABSTRACT: In Maranhão, cities in the eastern mesoregion stand out for the expansion of areas for soybean cultivation. Thus, the present study aimed to evaluate through satellite images the change of land use and land cover in cities with increasing soybean activity in this mesoregion. The analysis covered the cities of Chapadinha, Anapurus and Mata Roma, and was performed through a set of images from the *Landsat Thematic Mapper*, *Enhanced Thematic Mapper Plus* and *Operational Land Imager* sensors. Land cover and land use data for the years 1985, 2009 and 2021 were collected from the MapBiomass project collection 7.1, by means of *Google Earth Engine*. The cartographic products were processed in *QGIS 3.16.1* software. From 2009 the presence of soybean fields is observed, with maximum expansion of soybean area observed in the year 2021, mainly in Mata Roma and Anapurus, which reached 11.6% and 17.8%, respectively. The results indicate increasing expansion of agricultural production areas over native vegetation in the region, which brings major environmental impacts and reinforces the need for sustainable production.

KEYWORDS: Geotechnologies, soybean production, Chapadinha Microregion

INTRODUÇÃO: O Brasil é um dos maiores exportadores de *commodities* do mundo, e possui boa parte do seu território destinada à agricultura de larga escala. O número de hectares destinados à atividade agrícola passou de 19 milhões, em 1985, para 55 milhões, em 2020 (MAPBIOMAS, 2020). Desses 55 milhões de hectares, cerca de 39 milhões são empregados para o cultivo da soja, principal produto agrícola brasileiro (IBGE, 2020). O Maranhão, estado que está entre os dez estados brasileiros com maior expansão de área agrícola, tem uma produção de cerca de 3,77 milhões de toneladas da oleaginosa. As principais áreas de concentração do cultivo de soja no estado do Maranhão ocorrem em cidades da Mesorregião Sul e Leste maranhense (ALMEIDA; MATTOS, 2016). Em todo o mundo, a expansão das áreas de produção agrícola sobre a vegetação nativa é uma das atividades antropogênicas de maior impacto à paisagem natural. A caracterização da variabilidade temporal utilizando geotecnologias tem sido base primordial de estudos da expansão da fronteira agrícola (SOUZA et. al, 2020). Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a dinâmica do uso e cobertura da terra em três municípios com atividade sojícola da mesorregião leste maranhense usando técnicas de geoprocessamento.

MATERIAL E MÉTODOS: Inicialmente realizou-se um levantamento e análise de materiais teóricos e produtos cartográficos relevantes. Essa fase foi essencial para embasar o delineamento do estudo e auxiliar na definição precisa da área a ser analisada, visando contribuir para uma abordagem eficaz da investigação. A área de estudo abrange os municípios de Chapadinha (Latitude: 3° 44' 26" Sul, Longitude: 43° 21' 33" Oeste) extensão territorial de 3247,385 km², Anapurus (Latitude: 3° 40' 18" Sul, Longitude: 43° 6' 57" Oeste) área de 608,903 km² e Mata Roma (Latitude: 3° 37' 15" Sul, Longitude: 43° 6' 33" Oeste) com superfície territorial 548,548 km² localizados na mesorregião leste maranhense. A análise foi realizada utilizando o projeto MapBiomias coleção 7.1, por meio da plataforma *Google Earth Engine* com resolução espacial de 30 m e 900 m² que inclui dados anuais de cobertura e uso da terra. A interpretação do conjunto de imagens no projeto MapBiomias é composto pelos sensores *Landsat Thematic Mapper (TM)*, *Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+)* e *Operational Land Imager (OLI)*, a bordo do Landsat 5, Landsat 7 e Landsat 8, respectivamente. Esses sensores são capazes de captar diferentes comprimentos de onda e interagem com diferentes alvos na superfície terrestre. Dados dos anos de 1985, 2009 e 2021 foram obtidos na plataforma MapBiomias. Os produtos cartográficos foram processados no *software QGIS 3.16.1* (SOUZA et.al, 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÕES: Em 1985 a cobertura do solo apresentava poucos impactos decorrentes de ações antrópicas, sem qualquer produção de soja nos municípios em questão. No entanto, em 2009, houve um considerável aumento na produção sojícola, especialmente nos municípios de Mata Roma e Anapurus. Esse aumento também foi observado em 2021, superando de forma significativa as expansões anteriores (figura 1). Esses resultados corroboram com Gaspar (2013), em um levantamento da expansão da produção de soja na microrregião de Chapadinha. Há uma tendência à abertura de novas áreas de soja na microrregião de Chapadinha, culminando na perda de áreas florestais (ALMEIDA; MATTOS, 2016).

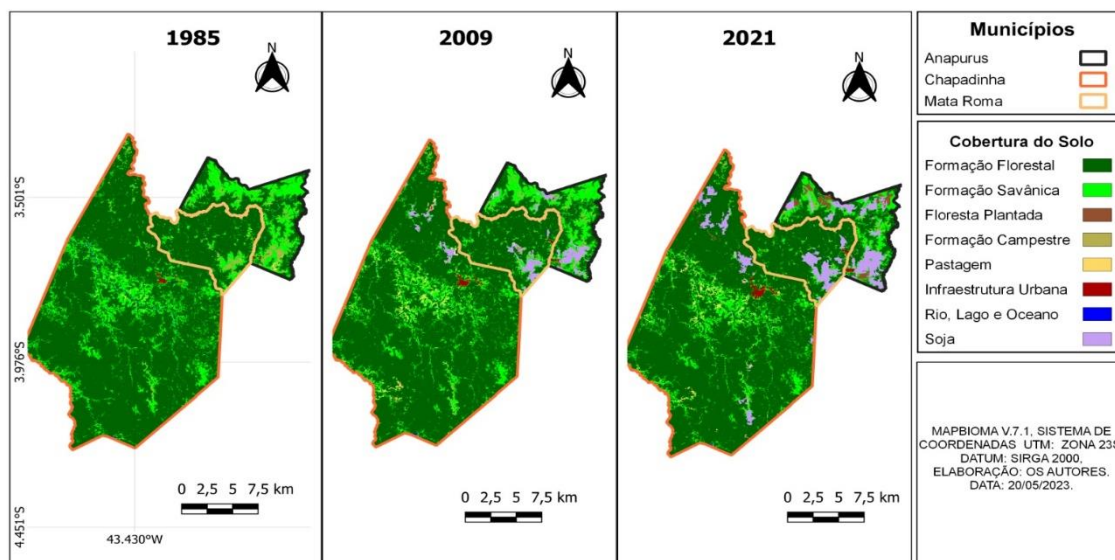


FIGURA 1- Expansão do cultivo de soja na Microrregião de Chapadinhã – MA (1985 – 2021)

Em 1985 não havia produção de soja significativa em Mata Roma (Tabela 1), Chapadinhã (Tabela 2) e Anapurus (Tabela 3). No geral, a produção de soja concentrava-se na mesorregião Sul do Maranhão, expandido para outras regiões em 1990 (JARDIM, 2021). A partir de 2009 houve um aumento de 6,4%, 8,8% e 0,7% da área de soja para as cidades de Mata Roma, Anapurus e Chapadinhã, respectivamente. Em 2021, observou-se uma expansão de 11,6% e 17,8% em Mata Roma e Anapurus, respectivamente. Apesar da maior extensão territorial, observou-se que apenas 2% do território de Chapadinhã em 2021, era destinado ao cultivo de soja. Isso pode ser atribuído provavelmente pelo relevo mais favorável para mecanização de máquinas nos municípios de Anapurus e Mata Roma.

TABELA 1. Área de cada classe para classificação supervisionada de Mata Roma

Classes	Áreas (%)		
	1985	2009	2021
Floresta	96,7%	91,4%	86,6%
Formação Florestal	84,2%	81,2%	79,3%
Formação Savânica	12,5%	10,2%	7,4%
Agropecuária	0,1%	6,9%	12,1%
Pastagem	0,1%	0,2%	0,3%
Soja	0,0%	6,4%	11,6%
Área não vegetada	0,2%	0,4%	0,4%
Área Urbanizada	0,2%	0,3%	0,4%

TABELA 2. Área de cada classe para classificação supervisionada de Chapadinhã

Classes	Áreas (%)		
	1985	2009	2021
Floresta	98,7%	96,5%	95,0%
Formação Florestal	84,5%	83,6%	83,6%
Formação Savânica	14,2%	12,8%	11,5%
Agropecuária	0,2%	2,5%	4,0%
Pastagem	0,2%	1,7%	1,8%
Soja	0,0%	0,7%	2,0%
Área não vegetada	0,2%	0,3%	0,5%
Área Urbanizada	0,2%	0,3%	0,5%

TABELA 3. Área de classes para classificação supervisionada de Anapurus

Classes	Áreas (%)		
	1985	2009	2021
Floresta	91,9%	85,7%	70,7%
Formação Florestal	48,9%	46,7%	45,0%
Formação Savânica	43,0%	39,0%	25,6%
Agropecuária	0,5%	9,2%	26,3%
Pastagem	0,5%	0,1%	0,3%
Soja	0,0%	8,8%	17,8%
Área não vegetada	0,2%	0,5%	0,5%
Área Urbanizada	0,2%	0,4%	0,5%

CONCLUSÃO: os resultados indicaram um crescimento significativo ao decorrer dos anos, tanto na expansão das áreas cultivadas quanto na quantidade de produtos produzidos, contribuindo para colocar o estado como um dos principais produtores desta *commodity* no Nordeste. No entanto, é importante mencionar que o aumento da produção de soja no leste maranhense também levanta preocupações em relação aos impactos ambientais, como o desmatamento e a degradação do solo. É essencial que práticas agrícolas sustentáveis sejam adotadas para minimizar esses efeitos negativos e garantir a preservação dos recursos naturais da região.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem à CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e à FAPEMA – Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão.

REFERÊNCIAS:

ALMEIDA, J. G.; MATTOS, J. S. A dinâmica da produção de soja no município de Brejo (MA) e seus reflexos na produção agrícola camponesa. **Revista de Geografia Agrária**, v. 11, n. 24, p. 374-399, 2016.

GASPAR, R. B. O eldorado dos gaúchos: deslocamento de agricultores do Sul do País e seu estabelecimento no Leste Maranhense. São Luís: EDUFMA, 2013.

JARDIM, R. O. Mudança da cobertura vegetal do município de Brejo (MA): uma análise a partir do cálculo do Índice de Vegetação por diferença normalizada (NDVI). **Revista Ensaios de Geografia**. Niterói, v. 7, n. 14, p. 147-162, 2021.

IBGE. Monitoramento da cobertura e uso da terra do Brasil: 2018/2020 / IBGE, Coordenação de Meio Ambiente. - Rio de Janeiro: 2022. 39 p.

MAPBIOMAS. Área plantada com soja no Brasil é maior que a Itália. Disponível em: <https://mapbiomas.org/area-plantada-com-soja-no-brasil-e-maior-que-a-italia>. Acesso: 17/05/2023.

SOUZA, C. M., JR.; SHIMBO, J.; ROSA, M. R.; PARENTE, L. L. et. al. Reconstruindo Três Décadas de Mudanças no Uso e Cobertura da Terra nos Biomas Brasileiros com Landsat Archive e Earth Engine. *Sensor remoto* 2020, 12, 2735.