

Impacto do agronegócio no espaço geográfico do Estado do Tocantins

João Pedro Pires Leonardo¹, Cauê da Silva Santos², Gustavo Henrique Pereira da Silva³

¹Estudante do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio - IFTO. e-mail: joao.leonardo@estudante.ifto.edu.br

²Estudante do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio – IFTO. e-mail: caue.santos@estudante.ifto.edu.br

³Professor de Ensino Básico Técnico e Tecnológico – IFTO. Orientador. e-mail: gustavo.silva@ifto.edu.br

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio, responsável por aproximadamente 21% do PIB brasileiro (EMBRAPA, 2025), tem provocado significativas transformações nos espaços geográficos, especialmente em regiões de expansão agrícola como o MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia). A intensificação da produção tem promovido mudanças no uso e na ocupação do solo, com destaque para a substituição da vegetação nativa por monoculturas, como soja e milho, impactando diretamente ecossistemas como o Cerrado e a Amazônia (IBGE, 2024; Barreto *et al.*, 2020).

No Tocantins, onde grande parte do território é destinada à agropecuária, essas transformações refletem-se na reconfiguração da paisagem, na homogeneização dos territórios e na especialização produtiva voltada à exportação (Brandão; Silva Dias, 2020). Além disso, políticas públicas como o PRODOESTE incentivam a expansão em larga escala, aprofundando os processos de desmatamento e a pressão sobre os recursos naturais (TOCANTINS, 2023).

Essas mudanças não afetam apenas as áreas rurais. A especialização dos territórios e a concentração fundiária provocam também uma reorganização urbana, com o crescimento desordenado de cidades médias e o aumento da pressão sobre infraestruturas locais, como transportes, energia e abastecimento de água (IPEA, 2023).

Com isso, o espaço geográfico é reconfigurado para atender à lógica do agronegócio globalizado, muitas vezes em detrimento de dinâmicas territoriais mais diversas e sustentáveis (Graziano Neto, 2017). Com isso várias pessoas podem acabar perdendo suas moradias, uma prova disso são os povos nativos (índios) que mas podem sofrer com isso pois a sua dependência desses locais para viver é muito grande, mas por causa do agronegócio, eles acabam perdendo a sua biodiversidade.

2 OBJETIVO

Analisar os impactos do agronegócio no espaço geográfico do Estado do Tocantins, identificando áreas de risco ambiental e produtivo por meio de dados geoespaciais e ferramentas de inteligência artificial, com o intuito de propor recomendações de manejo que conciliem produtividade e preservação ambiental.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa será realizada em uma área agrícola localizada no estado do Tocantins, caracterizada por práticas de cultivo convencionais e representativa das condições típicas da região, o que permite aplicar e validar métodos de mapeamento geoespacial e análise de risco ambiental. Para a coleta e análise de dados, serão utilizados diferentes materiais e ferramentas. As informações geoespaciais serão obtidas a partir de imagens do satélite Sentinel-2 (Fernandes, 2022; Santaga, 2021), disponibilizadas gratuitamente pelo portal Copernicus Open Access Hub, que possuem resolução espacial entre 10 e 60 metros, possibilitando a análise da vegetação e do uso do solo. Complementarmente, o Modelo Digital de Elevação (MDE) derivado da missão SRTM será adquirido por meio do portal *EarthExplorer da USGS*, permitindo calcular a declividade do terreno e identificar áreas suscetíveis à erosão.

No trabalho de campo, serão empregados equipamentos como um receptor de Sistema de Posicionamento Global (GPS), utilizado para o georreferenciamento de pontos representativos, e uma câmera fotográfica, destinada ao registro visual das condições do solo e da vegetação. Esses dados servirão de apoio para validar as análises realizadas em ambiente digital.

Com base nesses dados, será realizado o cálculo do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), permitindo avaliar a saúde da vegetação e identificar áreas com possíveis estresses hídricos ou nutricionais. Em seguida, serão gerados mapas de risco ambiental que integram informações de cobertura vegetal e relevo, possibilitando a identificação de zonas com maior vulnerabilidade à erosão ou degradação.

A partir desses diagnósticos, serão elaboradas recomendações de manejo voltadas à sustentabilidade da produção agrícola, incluindo estratégias de uso eficiente de insumos, práticas de conservação do solo e medidas de monitoramento contínuo com base em análises periódicas de imagens e dados de campo. Por fim, as recomendações serão testadas em uma parcela experimental da área de estudo, na qual serão realizadas visitas periódicas para coleta de informações, avaliação da eficácia das práticas sugeridas e ajustes metodológicos necessários.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este projeto tem como objetivo demonstrar a aplicabilidade de dados geoespaciais gratuitos e ferramentas digitais acessíveis no apoio ao manejo sustentável da agricultura no Tocantins. A partir da análise de uma área-piloto, serão gerados mapas temáticos de vegetação, com uso do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), calculado a partir de imagens do satélite Sentinel-2, e mapas de declividade, obtidos por meio de modelos digitais de elevação da missão SRTM. A combinação dessas informações permitirá identificar zonas com maior risco ambiental e produtivo, como áreas suscetíveis à erosão ou com cobertura vegetal degradada.

Com base nesse diagnóstico, será desenvolvido um Mapa de Risco Ambiental e, em seguida, um protótipo do Mapa de Recomendações, em formato digital e com legendas acessíveis. Este material classificará o território por níveis de risco e oferecerá orientações práticas aos produtores, promovendo decisões mais seguras e sustentáveis. Também será elaborado um relatório técnico com descrição metodológica simplificada, registros fotográficos de campo, comparações entre práticas convencionais e recomendadas, e análise dos ganhos ambientais e produtivos.

Espera-se reduzir em 10 a 20% o uso excessivo de fertilizantes nitrogenados, economizar até 15% no consumo de água em áreas irrigadas e diminuir de 20 a 30% o risco de erosão em terrenos declivosos, por meio de práticas conservacionistas como plantio de cobertura e barreiras vegetativas. A produtividade média deverá ser mantida ou aumentada em até 10%, com uso mais eficiente de insumos. O projeto também terá impacto formativo, capacitando estudantes no uso de SIG, interpretação de imagens de satélite e análise ambiental aplicada à agricultura, contribuindo para a difusão de práticas sustentáveis e podendo servir como modelo replicável em outras regiões do Brasil.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora o agronegócio desempenhe papel fundamental na economia brasileira, torna-se imprescindível buscar o equilíbrio entre crescimento produtivo, preservação ambiental e justiça social. Nesse contexto, a adoção de práticas agrícolas sustentáveis, o fortalecimento da agricultura familiar e a implementação de políticas públicas inclusivas configuram-se como caminhos viáveis para um desenvolvimento mais equilibrado e equitativo do espaço geográfico nacional.

Este projeto pretende evidenciar o potencial transformador da integração entre inteligência artificial e tecnologias geoespaciais aplicadas à agricultura sustentável. A proposta consiste em disponibilizar uma ferramenta prática e acessível ao produtor rural, capaz de reduzir impactos ambientais do agronegócio, como o uso excessivo de insumos e a degradação do solo, sem comprometer a produtividade.

Espera-se que o sistema desenvolvido contribua para decisões mais conscientes e precisas, incentivando a adoção de práticas agrícolas que assegurem a conservação dos recursos naturais, a manutenção da biodiversidade e a resiliência climática. Ressalta-se, ainda, que a continuidade do desenvolvimento e a validação em campo serão etapas essenciais para o aprimoramento do modelo e sua adaptação às diferentes realidades regionais.

6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal do Tocantins (IFTO) pelo apoio institucional na elaboração deste projeto. Também agradecemos às instituições que disponibilizaram dados e materiais

essenciais, em especial o INPE, Embrapa e IBGE, cuja contribuição foi fundamental para o desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

BARRETO, P.; SOUSA, F.; SILVA, L. Causas do desmatamento na Amazônia e impactos socioambientais. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 22., 2020, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: FEA-USP, 2020.

BRANDÃO, R.; SILVA DIAS, A. Transformações territoriais e expansão agrícola no MATOPIBA. **Revista de Geografia Agrária**, 2020.

EMBRAPA. **Agronegócio brasileiro e participação no PIB**. Brasília: EMBRAPA, 2025.

FERNANDES, R. H. T. **Uso de imagens Sentinel-2 e Landsat-8 para estudos em áreas agrícolas na região sudoeste do Paraná**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2022.

GRAZIANO NETO, F. **Globalização, agronegócio e reconfiguração do espaço geográfico**. São Paulo: Editora Geográfica, 2017.

IBGE. **Cobertura natural dos biomas do país de 2000 a 2018**. Agência IBGE de Notícias, 2024.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Impactos da concentração fundiária e especialização produtiva nas cidades médias**. Brasília: IPEA, 2023. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br>. Acesso em: 18 ago. 2025.

MARQUES, F. J. M. **Utilidade agronômica dos índices NDVI e NDWI obtidos por imagem dos satélites Sentinel-2: estudos de caso nas culturas de trigo, brócolo e arroz**. 2018. Dissertação (Mestrado) — Universidade do Algarve, Faro, 2018.

SANTAGA, F. S. et al. Gerenciamento de nitrogênio de precisão baseado em Sentinel-2 simplificado e avançado de trigo. **Agronomy**, v. 11, p. 1156, 2021. DOI: 10.3390/agronomy11061156.

SILVA, E.; TRENTIN, C.; SILVA, I. Os índices de vegetação NDVI e EVI no monitoramento do cultivo da soja no município de Querência–MT, safra 2020/2021. **Revista Contexto Geográfico**, v. 8, n. 16, p. 90–99, 2023. DOI: 10.28998/contegeo.8i16.15694.

SILVA, G. B.; SILVA, F. C. C.; BELEM, A. A geo-approach to mechanized agricultural expansion in a tropical region: a case study in Rio de Janeiro. **Boletim de Ciências Geodésicas**, v. 30, n. 1, p. 1–18, 2024. DOI: 10.1590/bcg-2024-0010.

TOCANTINS (Estado). **PRODOESTE: Programa de Desenvolvimento Regional do Oeste Tocantinense**. Palmas: Governo do Tocantins, 2023. Disponível em: <https://www.to.gov.br/prodoeste>. Acesso em: 18 ago. 2025.