



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
TECNÓLOGO EM GEOPROCESSAMENTO

JULIANA GONÇALVES DE SOUSA

ANÁLISE DA SOJA NO PIAUÍ ENTRE OS ANOS DE 1990 A 2024
E SEUS IMPACTOS NA SUPRESSÃO FLORESTAL

TERESINA - PI
2025

JULIANA GONÇALVES DE SOUSA

**ANÁLISE DA SOJA NO PIAUÍ ENTRE OS ANOS DE 1990 A 2024
E SEUS IMPACTOS NA SUPRESSÃO FLORESTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso Tecnólogo em Geoprocessamento, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Joaquim da Silva.

TERESINA - PI

2025

ANÁLISE DA SOJA NO PIAUÍ ENTRE OS ANOS DE 1990 A 2024 E SEUS IMPACTOS NA SUPRESSÃO FLORESTAL

Juliana Gonçalves de Sousa¹

Dr. Antônio Joaquim da Silva²

RESUMO

Este trabalho objetiva analisar o processo de expansão da fronteira agrícola da soja no estado Piauí, considerando o destaque do cultivo desse grão na reorganização da agricultura capitalista e a inserção dos municípios às lógicas dos mercados de commodities e de terras. Essa expansão tem sido responsável pelo aumento das taxas de supressão florestal, sobretudo, no bioma Cerrado. Assim, apresenta-se uma análise espaço-temporal da soja no Piauí para o período de 1990 a 2024, combinando procedimentos de geoprocessamento com o uso do software QGIS versão 3.44, conversão raster para vetor, cálculo de áreas e elaboração de mapas e gráficos de supressão de vegetação, tendo como base de dados as informações da produção agrícola municipal do Sistema de Recuperação Automática, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, bem como do sistema MapBiomas para confrontar os dados de expansão de áreas plantadas *vis à vis* ao aumento dos desmatamentos nos cerrados piauienses. Os resultados evidenciam que a sojicultura, inicialmente concentrada na mesorregião sudoeste, expandiu-se para as mesorregiões centro-norte e norte, alcançando em 2024 cerca de 1.078.323 hectares distribuídos em 36 municípios, o que representa 42,9% da área agrícola do estado e coincide com a significativa redução da cobertura nativa. Conclui-se que, a conversão de extensas áreas de Cerrado em monoculturas de soja, revela o caráter insustentável da abertura de novas frentes de expansão para o agronegócio e a emergência de uma crise socioambiental que ameaça o futuro do cerrado piauiense e das comunidades rurais a ele vinculadas.

PALAVRAS-CHAVES: cerrado; desmatamentos; fronteira; soja.

ABSTRACT

This work aims to analyze the expansion of the soybean agricultural frontier in the state of Piauí, highlighting the role of this crop in the reorganization of capitalist agriculture and in the incorporation of municipalities into land and agricultural commodity markets. This expansion has driven up deforestation rates, especially in the Cerrado biome. Accordingly, the study presents a spatiotemporal analysis of soybean cultivation in

¹ Graduanda em Tecnólogo em Geoprocessamento. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. julianahsousa2013geo@gmail.com

² Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. antoniojoaquim@ifpi.edu.br

Piauí between 1990 and 2024, combining geoprocessing procedures in QGIS version 3.44, raster-to-vector conversion, area calculations and the production of maps and vegetation-suppression graphs, based on municipal agricultural production data from the Automatic Recovery System, from the Brazilian Institute of Geography and Statistics, and MapBiomas, which are used to compare the expansion of planted areas vis-à-vis increasing deforestation in the Piauí Cerrado. The results show that soybean cultivation, initially concentrated in the southwestern mesoregion, expanded into the center-north and northern mesoregions, reaching around 1,078,323 hectares in 2024, distributed across 36 municipalities, which corresponds to 42.9% of the state's agricultural area and coincides with a significant reduction in native vegetation cover. It is concluded that the conversion of extensive Cerrado areas into soybean monocultures reveals the unsustainable nature of opening new agricultural frontiers for agribusiness and the emergence of a socio-environmental crisis that threatens the future of the Piauí Cerrado and the rural communities connected to it.

KEYWORDS: cerrado; deforestation; frontier; soybean.

Aprovado em: 27 / 11 / 2025.

1 INTRODUÇÃO

A chamada expansão da fronteira agrícola moderna no Brasil, comandada pelo agronegócio globalizado, consiste em um processo recente que apresenta raízes na história agrária e agrícola nacional, e que é orientado, principalmente, pelos mercados internacionais de commodities agrícolas e imobiliário de terras. Esse movimento tem avançado nas distintas regiões do país mantendo velhas questões territoriais, como os desmatamentos, a concentração fundiária, o patrimonialismo da terra, ameaças diretas na qualidade dos recursos naturais e nos contextos de sociabilidades e desterritorialização (Jesus, 2017).

Assim, apesar da reorganização produtiva dos territórios, personificada na difusão/consolidação/intensificação da modernização tecnológica do campo, no crescimento do rendimento do solo e na dinamização dos mercados produtivos e consutivos das cidades do agronegócio (Frederico, 2011; Santos, 2018; Santos; Silveira, 2021), os processos de abertura da fronteira agrícola têm causado distintas transformações socioespaciais que atingem diretamente o meio ambiente, as relações de trabalho, o uso da terra e a organização dos espaços urbano e rural (Silva, 2016).

Nesse sentido, faz-se necessário questionar o fenômeno de abertura de novas frentes de expansão (Velho, 1972) para o agronegócio granífero, haja vista os desdobramentos dos processos que desencadeia, como a supressão de florestas

nativas, por exemplo. No Piauí, o agronegócio tem estrategicamente ocupado as terras do bioma Cerrado em razão de uma combinação de fatores físicos e econômicos favoráveis à produção das commodities agrícolas.

Contudo, no ano de 2024, a área ocupada pela soja no Piauí atingiu seu maior percentual de ocupação com aproximadamente 1.078.323 hectares, representando 42,9% da área agrícola total do estado distribuídos em 36 municípios. Já a vegetação nativa houve uma redução de 47,20%.

Este trabalho pretende analisar o processo de expansão da fronteira agrícola da soja no Piauí, por considerá-la o principal produto grânifero de abertura e integração de novos municípios à lógica capitalista da agricultura moderna e responsável pelo aumento das taxas de supressão florestal, sobretudo no bioma Cerrado.

Monteiro e Aguiar (2006) ressaltam a inserção da ocupação e uso do cerrado piauiense ter iniciado na década de 1970 (através de subsídios de programas governamentais como o FINOR-Agropecuário e do Fiset3) e, somente a partir da década de 1990, ocorrer a intensificação da instalação de grandes empreendimentos produtores de grãos, em particular, soja, atraídos, sobretudo, pelo baixo preço da terra, pelo esgotamento de solos agricultáveis em outras regiões do país, pela proximidade dos mercados consumidores, pelos recursos facilitados dos governos federal e estadual e pelas favorabilidades das condições naturais dos cerrados.

Não obstante, ao conjunto dos programas oficiais de apoio à instalação do agronegócio nos cerrados, Moraes (2006) aponta-os como determinantes à difusão da base empresarial em Uruçuí as estratégias políticas do governo estadual, que ora divulgou as qualidades naturais do Cerrado (através do I Seminário sobre o Cerrado Piauiense, realizado em 1985), ora apoiou pesquisas para novas variedades de soja adaptáveis às condições geoambientais dos cerrados, cabendo à Embrapa/UEPAE/Teresina (atual Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio Norte/CPAMN) papel central na seleção de novas cultivares, por exemplo, a linhagem “cristalina” que serviu de referência à produção de soja em outras regiões do globo, situadas na mesma latitude.

Para tanto, apresentou-se um mapeamento espaço-temporal da soja no Estado, tendo como base de dados as informações da produção agrícola municipal

do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), para o período compreendido entre 1990 a 2024. Também utilizou-se do sistema MapBiomas para confrontar os dados de expansão de áreas plantadas com soja vis à vis ao aumento dos desmatamentos nos cerrados piauienses.

2 INSTALAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DO AGRONEGÓCIO SOJIFERO NO PIAUÍ

Especificamente no Brasil, as características físicas como clima, topografia, solo e hidrografia, as *benesses* governamentais, o mercado consumidor atrativo e a expansão do mercado imobiliário de terras têm contribuído para a elevação dos cultivos das *commodities* agrícolas, sobretudo, soja, em grande parte nos cerrados brasileiros (Silva, 2016).

Configura-se, nesse cenário, uma geografia da soja que tem redefinido os territórios, apresentando novas formas, funções e conteúdos para a organização do espaço geográfico, evidenciando elementos, ritmos, processos e desigualdades cristalizados a partir da produção, circulação, troca e consumo de mercadorias (Saquet, 2015). Evidentemente, o Estado como agente da reprodução do capital tem ampliado as estratégias para o rearranjo territorial por meio de políticas de desenvolvimento, como ocorre, por exemplo, na criação do Matopiba (engloba os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, ocupando grande parcela do bioma Cerrado) por meio dos Decretos nº 8.447/2015 e nº 11.767/2023.

Assim, o processo de expansão da fronteira agrícola nos cerrados brasileiros tem se mostrado contraditório, na medida em que amplia as possibilidades da modernização tecnológica/científica dos territórios, no aumento dos fixos que promovem os fluxos de capitais, pessoas, mercadorias e informação, integrando sistemas de redes territoriais, diametralmete repercute negativamente na sustentabilidade do meio ambiente, na conservação do patrimônio cultural e nas relações sociais.

Nesse sentido, salienta-se que o agronegócio tem remodelado as paisagens, alterado os modos de vida rurais e as relações de trabalho, interferido no cotidiano, nas sociabilidades e na cultura das localidades. Ou seja, as relações de poder orquestradas pela territorialização da soja tem provocado a constituição de uma nova geografia dos lugares nos cerrados brasileiros e, em especial, no Piauí (Silva; Monteiro; Barbosa, 2017).

Na região Nordeste, o Piauí se destaca como o terceiro maior produtor de soja, apresentando variação positiva na produção entre os anos de 1990 a 2024. Em 1990 o Piauí produziu 906 toneladas de soja, e 3.811.694 toneladas em 2024, representando um crescimento de 420.717% para o período analisado. Bahia e Maranhão lideram a produção da soja em 2024, respectivamente com 49,20% e 26,14%, o Piauí respondeu por 24,46% da produção nordestina de soja (IBGE, 2025).

Segundo Rufo (2013), a instalação de empresas do agronegócio granífero no Piauí ocorreu no final dos anos 1970, coincidindo com o processo de mordenização agrícola, consolidando-se a partir da década de 1990 com a difusão dos plantios de soja. Nesse processo, os produtores originários de outras regiões do Brasil, sobretudo do Sul, migraram para a região Nordeste, passando a ocupar os cerrados do oeste da Bahia e do sul do Maranhão e Piauí.

De acordo com Moura (2005), especificamente nas terras piauienses, os produtores do agronegócio implantaram novas técnicas, tecnologias e processos de gerenciamento da produção, alterando o território e causando profundas mudanças no uso da terra, o que repercutiu em novas dinâmicas econômicas, sociais e ambientais. Dessa forma, a soja tornou-se o produto síntese da reorganização produtiva da economia primária piauiense, reconhecidamente uma das mercadorias mais valorizadas da socioeconomia regional

Assim, é importante compreender as dinâmicas e os dilemas da expansão da fronteira agrícola no Piauí, em razão do papel desempenhado pela soja no crescimento econômico dos municípios produtores do cerrado piauiense, sobretudo os impactos sociais e ambientais do processo de expansão da fronteira agrícola. Ademais, Barbosa (2017), entende-se que a consolidação da fronteira agrícola tem interferido nas políticas de planejamento territorial, embasadas na crescente demanda global por soja e na representatividade econômica que a commodity assumiu no país e no Piauí.

Nesse sentido, reconhece-se a importância do uso do geoprocessamento no monitoramento do processo de expansão da fronteira agrícola, por auxiliar no desenvolvimento da produção granífera e contribuir também para ações de mitigação dos impactos ambientais e sociais derivados da abertura capitalista de terras para o agronegócio.

Com esse propósito, Araújo (2018) salienta que as geotecnologias permitem realizar análises espaço-temporais de forma categórica, contribuindo para o

planejamento da produção agrícola, além de identificar questões ambientais, econômicas e sociais decorrentes da abertura da fronteira agrícola. A estatística espacial de áreas, parte integrante dos SIGs - Sistemas de Informações Geográficas, tem sido amplamente utilizada por oferecer uma visão dos agrupamentos espaciais da realidade pesquisada.

Diante do exposto, infere-se que a expansão da fronteira agrícola comandada pela soja no Piauí, ao incorporar novos municípios em anos recentes, tem repercutido em impactos negativos sob o meio ambiente, como a supressão da vegetação natural e consequentemente a degradação ambiental. Sendo assim, infere-se que a originalidade deste artigo justifica-se em possibilitar análises e discussões sobre as complexidades da geografia da soja no Piauí, subsidiadas pelo geoprocessamento.

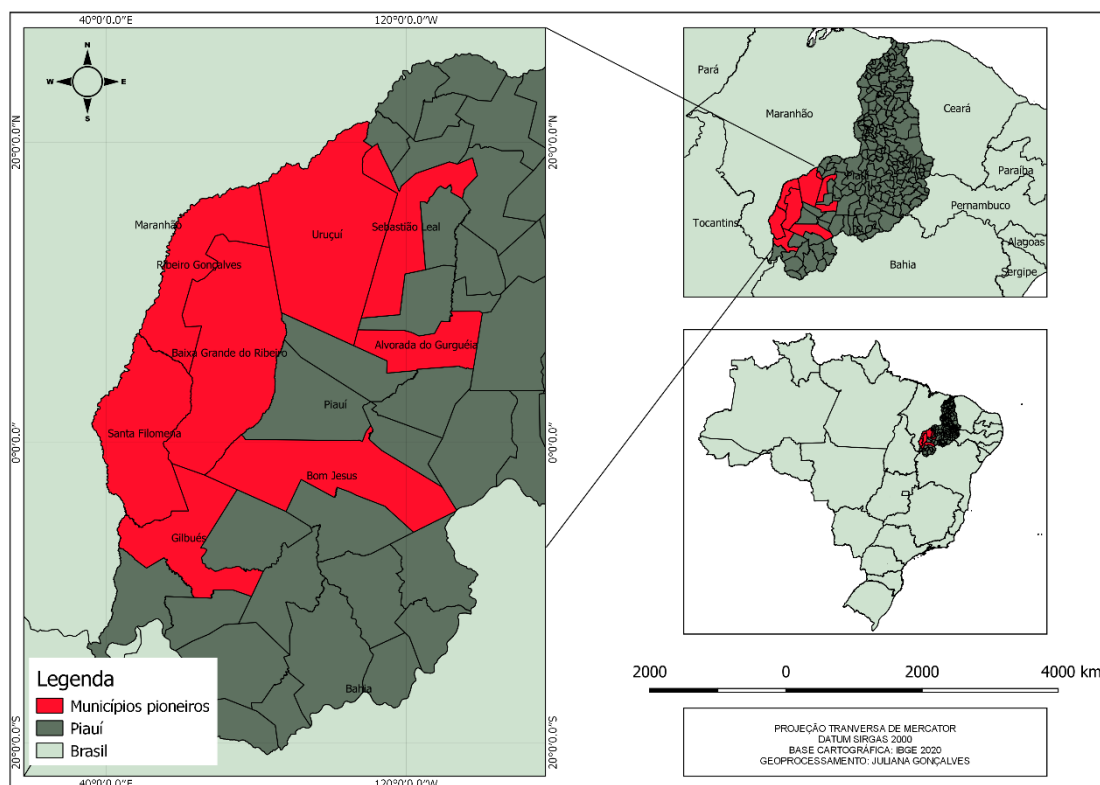
3 OCUPAÇÃO CAPITALISTA DOS CERRADOS PIAUIENSES: O AGRONEGÓCIO DA SOJA

A reestruturação produtiva da agricultura no cerrado piauiense é um fenômeno que se inicia nos anos 1970, marcando a substituição da agropecuária de subsistência pelos projetos semi-intensivos de arroz e milho. A partir dos anos 1990 inicia-se o processo de consolidação da agricultura moderna nos cerrados piauienses com o desembarque de agroempresários sulistas, principalmente, detentores de know-how. (Silva, 2021).

Por meio da difusão das inovações tecnológicas, da ciência agrônômica, da administração e do gerenciamento da produção, bem como das *benesses* estatais, a abertura e expansão da fronteira agrícola aprofunda-se, inserindo os cerrados piauienses na rota do mercado internacional de *commodities* agrícolas, sobretudo soja.

Segundo Dantas (2010), a partir dos anos 2000 ocorre a consolidação da agricultura moderna nos cerrados piauienses, com destaque para as *commodities* milho e soja, esta última se transformou no carro-chefe do processo de abertura de novas áreas para a reprodução do capital agrário. Nesse cenário de difusão e consolidação do agronegócio granífero no Piauí, destacam-se as terras situadas no sudoeste do Estado como pioneiras em instalar as empresas do agronegócio (Figura 1).

Figura 1: Municípios do sudoeste do Piauí pioneiros na instalação do agronegócio



Fonte: Os autores

Segundo Moraes (2000), os cerrados do Piauí passaram a figurar no cenário nacional e internacional como área potencial para expansão agrícola devido as características físicas favoráveis à produção em larga escala, sendo destacáveis as grandes extensões de terras, a topografia plana e os recursos hídricos, aspectos essenciais para personificar os cerrados piauienses como 'última fronteira agrícola' do país.

O município de Urucuí, situado no sudoeste do Estado, foi o primeiro a receber as empresas de agronegócio granífero. Ademais, foram fundamentais para a instalação de difusão do agronegócio da soja o baixo preço das terras, as boas condições de relevo, clima, solos e hidrografia regional, além das *benesses* estatais dos governos federal e estadual por meio dos incentivos fiscais, crédito bancário e infraestruturas (estradas, redes de eletrificação, mineradoras de calcário, portos, aeroportos, silos de armazenamentos) e a existência de um atrativo mercado consumidor regional (Silva, 2016).

Se por um lado a abertura da fronteira agrícola potencializou o crescimento econômico dos municípios piauienses, gerando emprego e renda, ampliando a

atividade agroindustrial e o crescimento do comércio e dos serviços (consultorias especializadas, hotelaria, serviços bancários, agências capacitadoras de recursos humanos e dentre outros). Ou seja, a nova geografia agrário/agrícola no Piauí personificada pela expansão dos plantios da soja dinamizou os mercados e os “consumos produtivo e consumptivo” (Frederico, 2011; Santos, 2018; Santos; Silveira, 2021). Por outro lado, denotou sérios problemas sociais e ambientais que afetam a qualidade do bioma Cerrado, sendo destacáveis o desmatamento demasiado, a compactação do solo, a erosão, o assoreamento de rios, a contaminação de águas superficiais e subterrâneas, a perda de biodiversidade, além do patrimonialismo da terra que impacta no aumento da concentração fundiária, no êxodo rural e na proletarianização do trabalhador de origem camponesa (Silva; Monteiro; Barbosa, 2018).

Conforme Jesus (2023), aponta que, o aumento dos desmatamentos nos cerrados piauienses prejudica o patrimônio genético (de plantas e animais, inclusive os microrganismos) e expõe o solo e os recursos hídricos aos efeitos da erosão e da contaminação, por resíduos químicos dos agrotóxicos e fertilizantes utilizados intensivamente na agricultura. Infere a necessidade de políticas voltadas a redução da degradação ambiental vis à vis à valorização do potencial produtivo dos cerrados, na medida em que a conservação ambiental não deve ser vista como restrição ao desenvolvimento, mas como oportunidade de negócios sustentáveis que combinam o crescimento econômico, a geração de emprego e renda e a proteção dos recursos naturais.

Pereira e Gonçalves (2008), em seus estudos, mostram que a antropização provocada pelo agronegócio nos cerrados piauienses, sobretudo o avanço dos desmatamentos, posto que 44,45% da bacia do rio Uruçuí-Preto encontrava-se ameaçada por conta da abertura de novas áreas para os plantios de soja.

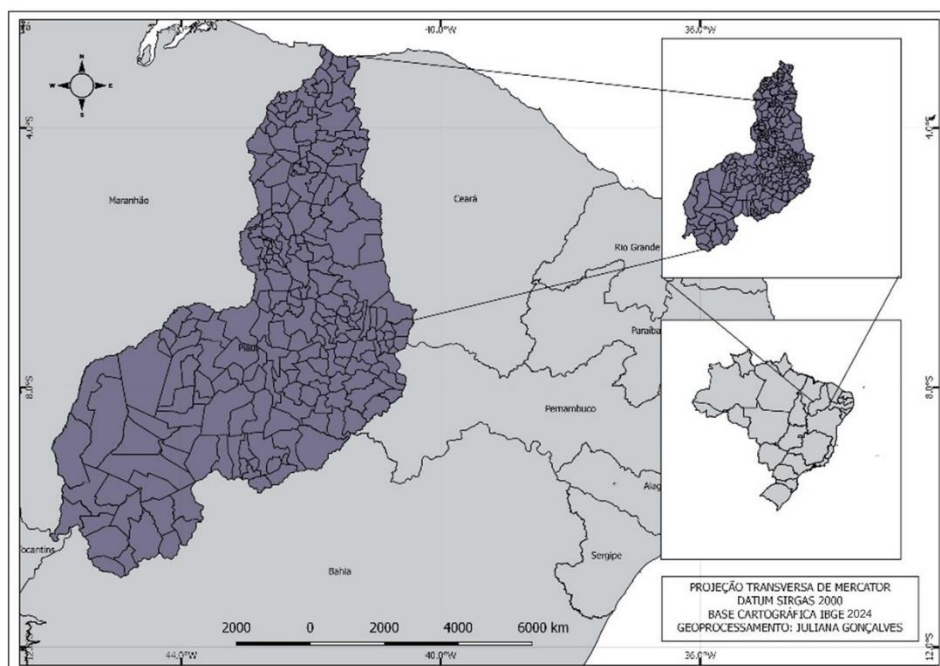
Sendo assim, compreende-se que a soja tem provocado uma nova geografia dos lugares no Piauí, marcada pela inserção de novos municípios à lógica da reprodução do capital do agronegócio globalizado, pela maior rentabilidade do uso da terra, pela fragmentação social e espacial da pequena produção familiar e por uma crise socioambiental que ameaça aos patrimônios natural e cultural das comunidades rurais.

4 METODOLOGIA

4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo desta pesquisa é o estado do Piauí, em particular os municípios que fazem parte do circuito do agronegócio da soja. Apresentando área territorial de 251.755.499 km² e população de 3.271.199 habitantes, Piauí apresenta densidade demográfica de 12,99 hab./km² (bem inferior a média nacional, de 23,86 hab./km²), e IDH de 0,69 (IBGE, 2022). O IDH piauiense mostra-se consideravelmente menor à média brasileira de 0,766 (PNUD Brazil, 2021). (Figura 2).

Figura 2: Localização da área de estudo



Fonte: Os autores (2025), com base no IBGE (2025).

O agronegócio da soja ocupa extensas áreas de cerrados no Piauí, seja nos municípios pioneiros ou em novos municípios inseridos no processo de abertura de frentes agrícolas (Velho, 1972; Santos; Silveira, 2021). De fato, as características ambientais dos cerrados piauienses potencializaram (e continuam promovendo) o desembargue de agentes econômicos do agronegócio. Segundo Dias (2014, p. 155), “a profundidade do solo e a abundância de água, mesmo na estação seca, atraem diversas atividades econômicas, como a monocultura da soja”.

4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa tem caráter quantitativo e sustenta-se em levantamentos de informações bibliográficas em capítulos de livro e artigos científicos sobre o processo de expansão da fronteira agrícola no Brasil e no Piauí, bem como do Sistema de Recuperação Automática (SIDRA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para as análises de expansão da soja no Piauí no período 1990 a 2024.

As imagens de satélites utilizadas foram da Plataforma MapBiomas, referentes aos anos de 1990 a 2024, em um espaço temporal de uma década, para as quatro primeiras séries, e quatro anos para última série, além disso, as imagens de satélites utilizadas no estudo possuem resolução de 30 metros, retiradas da coleção 10, tendo como última atualização agosto de 2025.

As imagens obtidas foram coletados nos anos de 1990, 2000, 2010, 2020 e 2024, essa base possui formato *raster*, e passou por um processo de modelagem no qual foi utilizado o *software Qgis*. Esse programa possui versão 3.10, consistindo em um *software* que permite realizar várias operações e processamentos nos dados e nas imagens utilizados pela cartografia, ciência e tecnologia de fazer mapas (Sebusiani; Bettine, 2011).

Após a obtenção das imagens na plataforma MapBiomas, realizou-se o recorte das áreas correspondentes à região de estudo de cada ano, utilizando a ferramenta “*Raster – Extrair – Recortar raster pela camada de máscara*” do *software QGIS*. Em seguida, as imagens foram reprojetadas para o Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000 e classificadas conforme a paleta de cores disponibilizada no site do MapBiomas, resultando na definição das classes e na construção dos mapas de uso e ocupação do solo.

Na sequência, prosseguiu-se com a etapa de correção e manipulação das imagens referentes aos anos analisados. Nessa fase, os arquivos *raster* foram convertidos em polígonos por meio da ferramenta “Caixa de ferramentas – Poligonizar”. Posteriormente, aplicou-se a ferramenta “Vetor – Geoprocessamento – Dissolver” para unir os polígonos, considerando apenas as classes relacionadas à cultura da soja e à vegetação nativa. Esse procedimento possibilitou isolar essas duas categorias e calcular a supressão da vegetação nativa decorrente da expansão da soja.

Assim, elaborou-se o Gráfico de Supressão da Vegetação Nativa *versus*

Produção de Soja no Piauí para a série 1990-2024. O gráfico foi gerado a partir da integração de dados confiáveis dos sistemas oficiais: para a produção de soja, utilizou-se a base SIDRA do IBGE, trazendo valores anuais expressos em hectares de área plantada; para vegetação nativa, foram empregados os dados da plataforma MapBiomas, também em hectares, que provêm do mapeamento remoto detalhado dos biomas brasileiros, focalizando principalmente o cerrado piauiense.

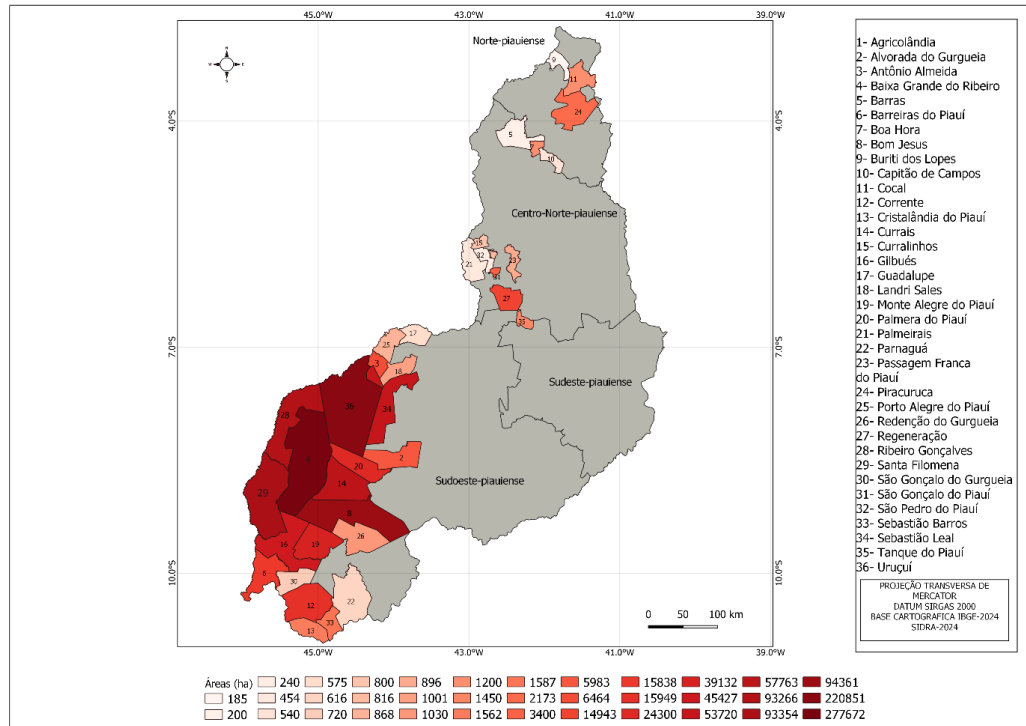
Foram selecionados os anos-chave da série histórica (1990, 2000, 2010, 2020 e 2024), representativos tanto do avanço da agricultura empresarial quanto das principais etapas de supressão vegetal identificadas em estudos regionais. Os dados de produção de soja informam diretamente o crescimento da cultura no estado, revelando um forte incremento ao longo das décadas. Em paralelo, os valores extraídos do MapBiomas refletem a área de vegetação nativa remanescente, evidenciando quedas sucessivas causadas pela conversão de áreas naturais em lavouras.

O gráfico foi desenhado com dois eixos verticais (eixos Y): à esquerda, a área de produção de soja em hectares; à direita, a área de vegetação nativa também em hectares. No eixo horizontal (eixo X), foram assentados os anos de referência. As curvas são apresentadas lado a lado para permitir fácil visualização de como a intensificação agrícola, especialmente da soja, apresenta relação temporal direta com a supressão dos estoques vegetais nativos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No final dos anos 1980 as lavouras de soja se tornam-se realidade no Piauí, ocupando inicialmente as terras dos municípios de Uruçuí e Santa Filomena, considerados por Moura (2005) como os pioneiros na instalação do agronegócio sojífero no Estado, no qual com o passar dos anos, há um ampliação do plantio de soja em demais áreas do estado, como mostra a Figura 3.

Figura 3: Área plantada com soja no Piauí, em hectares, em 2024



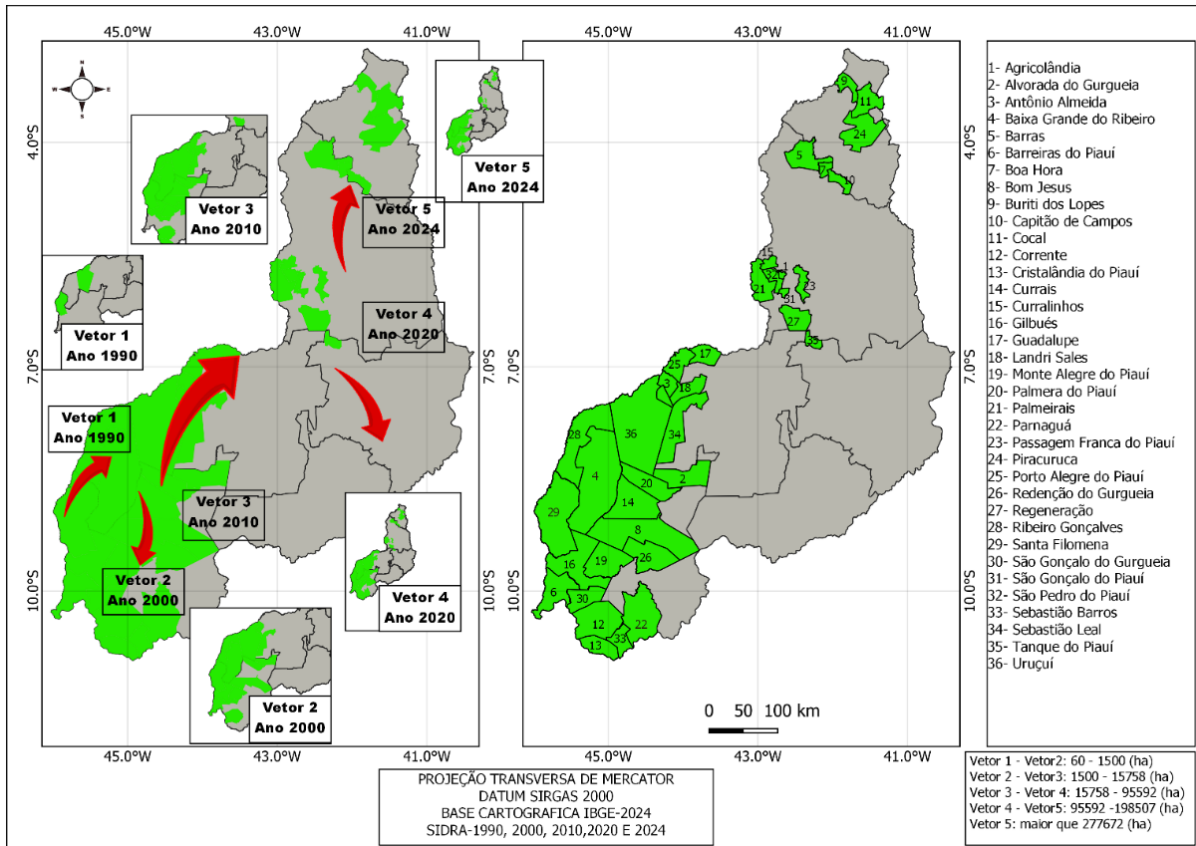
Fonte: Os autores (2025), com base no IBGE (2025).

Observa-se que a soja se concentra majoritariamente no extremo sul piauiense, especialmente em Baixa Grande do Ribeiro, Uruçuí, Ribeiro Gonçalves, Bom Jesus e Santa Filomena. Essas áreas são representadas pelas tonalidades mais escuras, indicando maior extensão de plantio e intensificação do uso agrícola.

Ainda com base na Figura 3, infere-se que a gradação de cores evidencia os saltos de área cultivada em diferentes faixas: enquanto alguns municípios mantêm pequenas produções (em tons claros), outros, sobretudo na mesorregião sudoeste ultrapassam 200 mil hectares, sinalizando a consolidação dessa fronteira agrícola.

Por conseguinte, a análise espacial apresentada na Figura 4 reforça o efeito da intensificação agrícola sobre a dinâmica territorial do Piauí, principalmente em municípios da região sudoeste e nas áreas de cerrado, evidenciando as etapas e o ritmo do avanço da cultura da soja no período analisado. Esse resultado corrobora com a relevância do monitoramento temporal para a compreensão dos impactos da expansão agrícola no Estado e a supressão da área nativa.

Figura 4: Vetores da expansão da fronteira agrícola no Piauí, entre os anos de 1990 a 2024



Fonte: Os autores (2025), com base no IBGE (2025).

A Figura 4 destaca ainda os principais vetores de avanço agrícola da soja ao longo dos anos de 1990, 2000, 2010, 2020 e 2024. As áreas marcadas em verde correspondem aos municípios com concentração dessa produção, identificados por números, enquanto as setas vermelhas ilustram a direção do deslocamento da fronteira agrícola para novas regiões.

Nota-se, portanto, que o avanço da soja no estado do Piauí ocorre predominantemente no sentido sudoeste-centro-norte. Esse movimento de expansão agrícola foi inicialmente mais intenso nos municípios de Uruçuí, Santa Filomena, Baixa Grande do Ribeiro e Bom Jesus, que correspondem, respectivamente, aos vetores 1, 2 e 3. A partir dessas áreas, o cultivo de soja expandiu-se gradualmente para municípios localizados mais ao norte e leste dos limites da mesorregião sudoeste piauiense ao longo das décadas seguintes, acompanhando a dinâmica da abertura da fronteira agrícola e a logística de escoamento da produção. Os vetores 4 e 5 representam as fases mais recentes e expressivas da expansão da soja no Piauí, essa

direção protagoniza inserção de novos municípios para as mesorregiões centro-norte e norte piauiense, respectivamente, porém a produção de soja se intensifica no sul do Estado (área já consolidada).

Outros sim, faz-se mister concordar com Moraes (2006) de que as terras situadas no sul do Estado faziam parte de um circuito comercial centrado no rebanho de corte, concentrador de terras e revelador de personagens figurativos da tradição rural regional, como vaqueiros, índios, escravos, posseiros, agregados e cultivadores livres. No entanto, sublinha que em razão do baixo dinamismo econômico e do isolamento geográfico populacional, o sudoeste piauiense foi historicamente concebido como um espaço detentor de um vazio socioeconômico e cultural que perdurou até meados do século XX, quando as ações dos governos federal e estadual materializaram uma nova ocupação da fronteira produtiva, alicerçada em empresários e investidores do capital agrário.

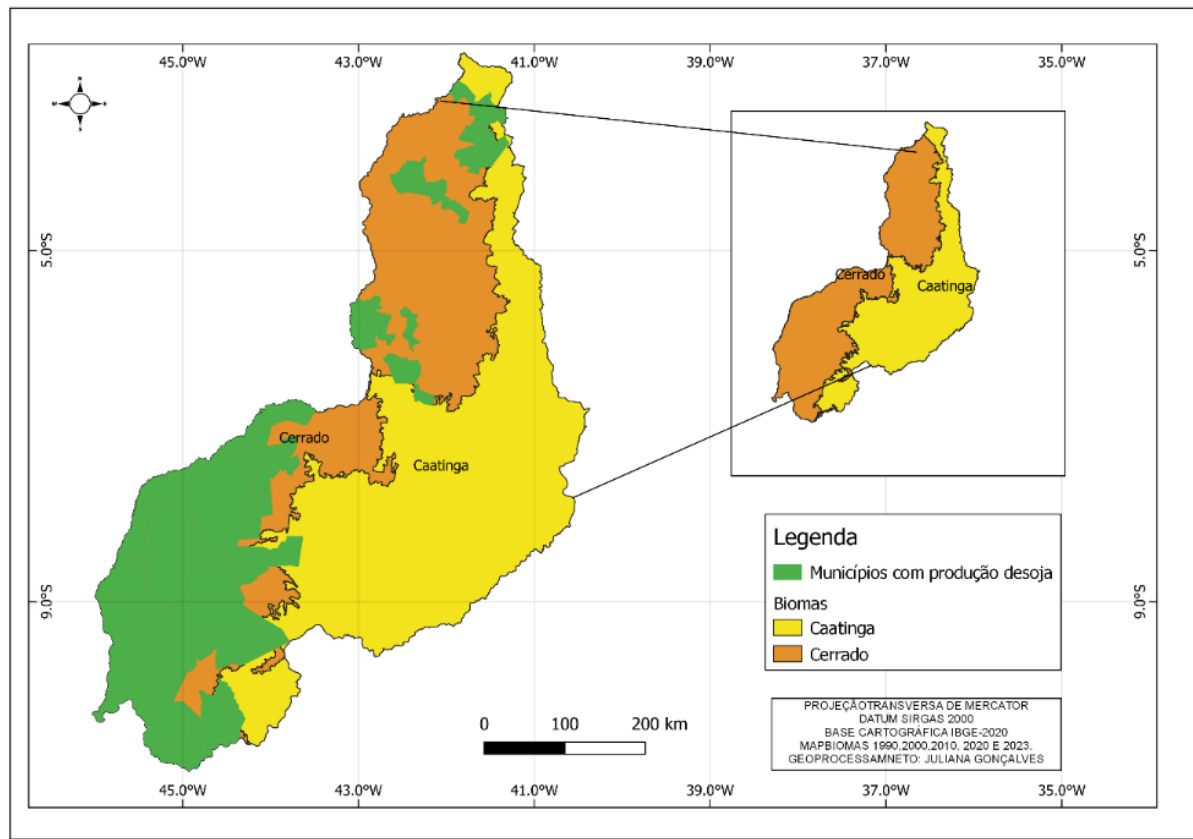
Ademais, o novo cenário de rearranjo espacial da soja no território piauiense se harmoniza com as análises de Moura (2025) quando salienta que o movimento de expansão da fronteira agrícola no Piauí se consolidou em anos recentes, como o incremento de 24 novos municípios entre os anos 2000 e 2023.

Conforme destacado na Figura 5, a produção de soja (identificadas na cor verde) concentra-se principalmente na porção sudoeste do Estado, ocupando extensas áreas de cerrados (marcadas pela cor laranja) e identificadas em verde. Nota-se que a soja inicia um movimento muito tímido para as áreas de municípios que possuem manchas do bioma Caatinga (destacados na cor amarela), nas mesorregiões sudoeste e norte do Estado.

A concentração da produção de soja no Cerrado levanta questões importantes sobre o uso e a transformação do solo nesse bioma. A expansão da soja está historicamente associada ao desmatamento e à conversão de áreas naturais de cerrado em lavouras, modificando profundamente a paisagem e os ecossistemas locais. Além disso, o avanço da soja impacta na qualidade dos recursos hídricos e a biodiversidade da região.

Tal afirmativa se harmoniza com as análises de Dias (2014) de que o Piauí possui uma biodiversidade diferenciada em relação às demais áreas de cerrado brasileiro, cuja expansão dos monocultivos de soja elimina uma biodiversidade ainda desconhecida e que não existe em outras regiões do país.

Figura 5: Distribuição espacial dos biomas no Piauí

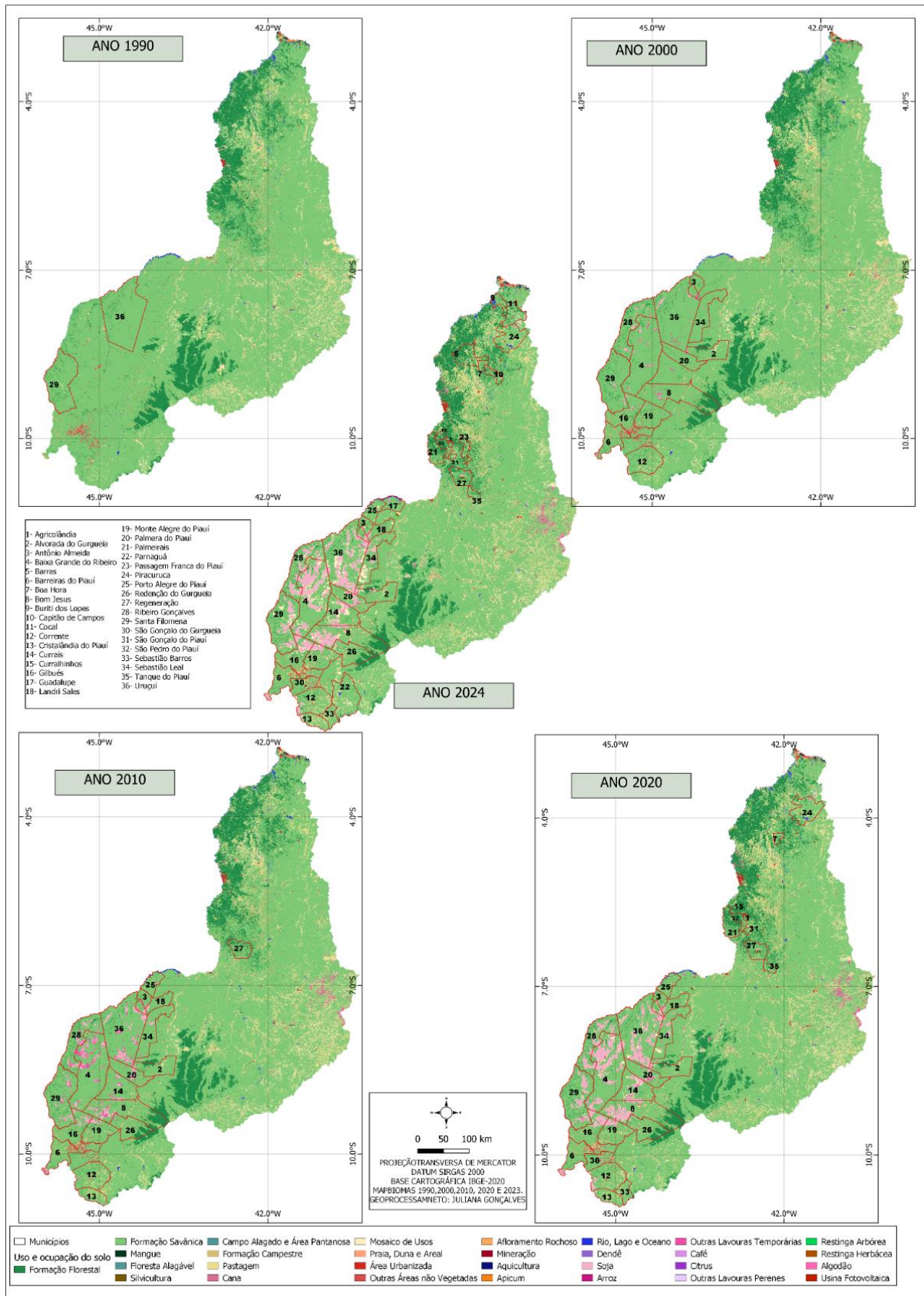


Fonte: Os autores (2025), com base no MapBiomias.

Já a Figura 6 evidencia a evolução do uso e ocupação da terra no Piauí para o mesmo período de tempo analisado anteriormente (1990, 2000, 2010, 2020 e 2024). Destaca-se que a maior parte do território era originalmente coberta por vegetação natural, sobretudo formações savânicas e formação florestal, representadas pelas grandes áreas em tons de verde, especialmente nas mesorregiões geográficas centro-norte e norte do estado. Observa-se uma intensificação das áreas destinadas a atividades agropecuárias, especialmente no sul do estado.

Inicialmente o cultivo de soja ocupava áreas reduzidas e pontuais. A partir dos anos 2000, ocorre a expansão gradual da cultivar, tornando-se mais expressiva a partir de 2010, principalmente em Santa Filomena, Uruçuí, Baixa Grande do Ribeiro, Ribeiro Gonçalves e Bom Jesus. Em 2020 e 2024, a presença da soja mostra-se mais marcante, respondendo por extensos mosaicos de uso agrícola e substituindo áreas que anteriormente eram cobertas por vegetação nativa.

Figura 6: Uso e ocupação da terra no Piauí nos anos de 1990, 2000, 2010, 2020 e 2024



Fonte: Os autores (2025), com base no MapBiomas.

A análise evidencia que as maiores reduções de área ao longo das décadas ocorreram principalmente sobre as formações do bioma Cerrado, especialmente a formação savânica e a formação campestre, que apresentam ampla distribuição nas chapadas do sul e sudeste do Piauí. As manchas de uso e ocupação agrícola em destaque para a soja avançam sobre grandes extensões de áreas previamente ocupadas por vegetação nativa, convertendo campos naturais e fragmentos de cerrado em monoculturas.

De forma integrada, observa-se que a redução de áreas naturais (Tabela 1) foi mais impactante nos municípios da mesorregião sudoeste piauiense de Baixa Grande do Ribeiro, Uruçuí, Ribeiro Gonçalves, Santa Filomena e Bom Jesus, onde o avanço da fronteira agrícola sobre o bioma Cerrado resultou em significativa perda de vegetação nativa e fragmentação do bioma. Esse processo, segundo Vieira *et al.* (2024), se intensificou nas últimas décadas, especialmente entre 2010 e 2024, consolidando o sul do Piauí como o epicentro da expansão agrícola e da supressão ambiental em função da sojicultura.

Tabela 1: Área de vegetação nativa, em hectares, e por mesorregião piauiense, nos anos de 1990, 2000, 2010, 2020 e 2024

Mesorregião Piauiense	1990	2000	2010	2020	2024	Perda (%)
Sudoeste	1.800.000	1.700.000	1.400.000	1.100.000	950.000	- 47,20%
Sudeste	800.000	750.000	700.000	680.000	670.000	- 16,20%
Centro-Norte	600.000	580.000	560.000	550.000	545.000	- 9,20%
Norte	400.000	390.000	380.000	375.000	370.000	- 7,50%

Fonte: IBGE, 2025.

A Figura 6 e a Tabela 1 confirmam a intensidade da redução de florestas nativas no Piauí por conta do avanço das infraestrutura agrícola associada e dos monocultivos de soja, esta última passou a ocupar municípios que, até então, possuíam pouca representatividade da agricultura moderna. A mesorregião sudoeste,

principal polo produtor, passou de 1,8 milhão de hectares (em 1990) para 950 mil hectares de vegetação nativa (em 2024), configurando a conversão da biodiversidade para agricultura capitalista. Nota-se que o sudoeste piauiense lidera os percentuais de redução de de floresta nativa, com 47,20%, seguido pelo sudeste (16,20%), centro-norte (9,20%) e norte (7,50%).

Nota-se também que, além do crescimento consolidado nos tradicionais polos do sul, novos municípios passaram a exibir presença significativa do cultivo de soja. Em 1990, apenas dois municípios cultivavam soja, ocupando aproximadamente 1.560 hectares, o que correspondia a 0,06% da área agrícola total do estado. Nos anos 2000, treze municípios cultivavam soja, totalizando 52.799 hectares (2,1%). Em 2010, dezenove municípios somavam 353.810 hectares (14,1%). No ano de 2020, a área plantada chegou a 753.197 hectares (29,9%) em vinte e oito municípios. Por fim, em 2024, trinta e seis municípios totalizavam 1.078.323 hectares cultivados com soja, equivalente a 42,9% da área agrícola do Piauí. Esses dados evidenciam o avanço expressivo da sojicultura sobre o território estadual nas últimas décadas, conforme resume a Tabela 2.

Tabela 2: Área plantada com soja no Piauí, em hectares, nos anos de 1990, 2000, 2010, 2020 e 2024

Municípios Piauienses	1990	2000	2010	2020	2024
Agricolândia	-	-	-	710	816
Alvorada do Gurguéia	-	500	2.530	2.030	5.983
Antônio Almeida	-	1.030	3.400	5.313	6.424
Baixa Grande do Ribeiro	-	15.748	73.761	198.507	277.672
Barras	-	-	-	-	200
Barreiras do Piauí	-	550	-	14.777	15.838
Boa Hora	-	-	-	1.800	1.200
Bom Jesus	-	1.440	34.635	65.809	94.361

Municípios Piauienses	1990	2000	2010	2020	2024
Buriti dos Lopes	-	-	-	-	185
Capitão de Campos	-	-	-	-	540
Cocal	-	-	-	-	1.200
Corrente	-	125	1.547	20.853	15.949
Cristalândia do Piauí	-	-	580	980	1.562
Currais	-	-	21.194	45.428	57.763
Curralinhos	-	-	-	-	800
Gilbués	-	800	13.175	29.915	45.427
Guadalupe	-	-	-	-	575
Landri Sales	-	-	5.000	2.000	1.001
Monte Alegre do Piauí	-	930	10.791	21.877	39.132
Palmeira do Piauí	-	760	10.460	10.310	24.300
Palmeirais	-	-	-	330	454
Parnaguá	-	-	-	-	616
Passagem Franca do Piauí	-	-	-	-	896
Piracuruca	-	-	718	2.173	896
Porto Alegre do Piauí	-	-	1.400	-	868
Redenção do Gurguéia	-	-	982	1.410	1.030
Regeneração	-	-	600	8.757	14.943
Ribeiro Gonçalves	-	1.461	34.133	76.622	93.266
Santa Filomena	1.500	2.800	25.405	71.086	93.354

Municípios Piauienses	1990	2000	2010	2020	2024
São Gonçalo do Gurguéia	-	-	-	700	720
São Gonçalo do Piauí	-	-	-	2.100	3.400
São Pedro do Piauí	-	-	-	96	240
Sebastião Barros	-	-	-	730	1.587
Sebastião Leal	-	1.865	7.907	27.566	53.720
Tanque do Piauí	-	-	-	1.200	1.450
Uruçuí	60	11.995	95.592	146.354	220.851

Fonte: IBGE, 2025.

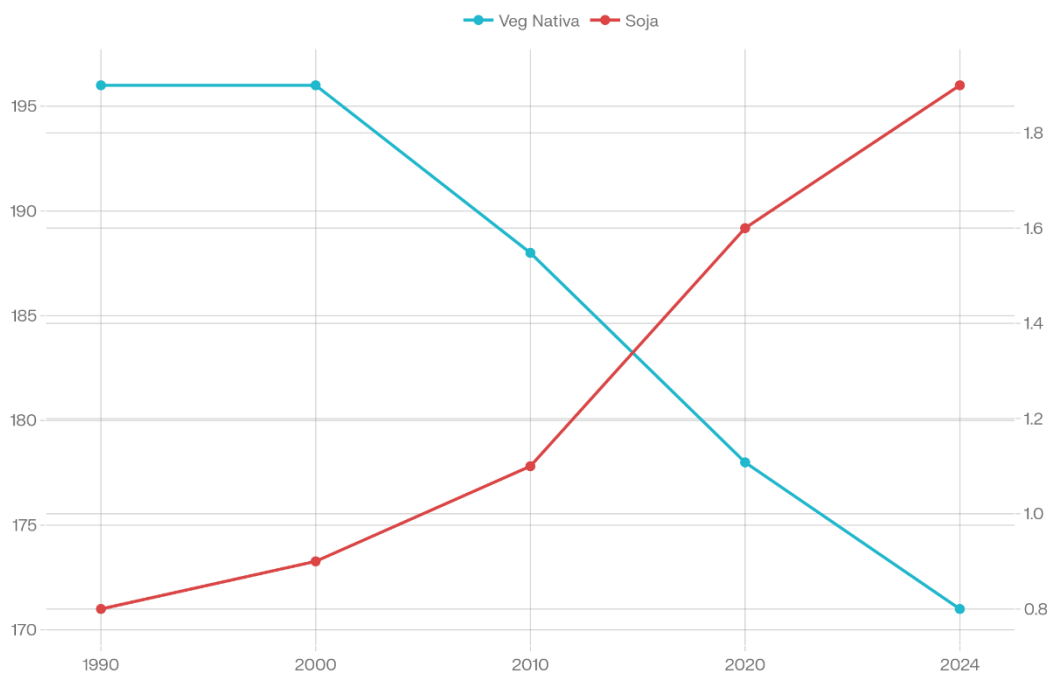
Registra-se que o avanço acelerado dos plantios de soja está diretamente relacionado ao melhor desempenho dos municípios do sudoeste piauiense nas práticas produtivas. Nessa mesorregião, fatores como relevo plano, solos viáveis à produção e grandes extensões de terra próprias para mecanização viabilizam a implantação de sistemas produtivos modernos e eficientes. Além disso, a atratividade do agronegócio foi potencializada pela disponibilidade de terras antes ocupadas por pastagens ou cerrado, elevando o potencial produtivo das propriedades agrícolas (Vieira *et al.*, 2024).

Outros elementos reforçaram essa dinâmica, incluindo a melhoria da infraestrutura de transporte, a proximidade de silos de armazenamento, incentivos fiscais, maior acesso ao crédito rural e a chegada de empresas do setor de insumos, tecnologia e comunicação. Esses estímulos contribuíram para a modernização produtiva, maior integração ao mercado, e o dinamismo econômico dos municípios do sudoeste, consolidando sua posição estratégica no território.

O Gráfico 1 “Supressão da Vegetação Nativa x Produção de Soja no Piauí (1990-2024)” evidencia que à medida que o Piauí intensificou a expansão agrícola, principalmente nos municípios do bioma Cerrado, a vegetação nativa sofreu forte declínio. Em 1990, a soja ocupava pouco mais de um milhão de hectares, enquanto a vegetação nativa somava cerca de 197 milhões de hectares (aproximadamente 78% do território estadual). Em 2024, a sojicultura saltou para quase 1,9 milhões de

hectares, ao passo que a vegetação recuou para cerca de 170 milhões de hectares, o que, de acordo com Vieira *et al.* (2024) representa aproximadamente 67% da área total do estado.

Gráfico 1: Redução da vegetação nativa *versus* produção de soja no Piauí entre 1990 e 2024



Fonte: Os autores (2025)

Essa dinâmica revela o impacto direto que o modelo de desenvolvimento baseado na monocultura da soja exerce sobre a cobertura natural: cada ciclo de expansão agrícola resulta em novos episódios de supressão vegetal. O gráfico ilustra também a relação inversamente proporcional entre produção e preservação, alertando para os desafios nas políticas e ações de desenvolvimento que conciliem crescimento econômico e sustentabilidade ambiental.

Assim, o avanço da sojicultura no Piauí, e em particular, sobre os cerrados piauienses, tem repercutido em impactos imediatos sobre a qualidade dos recursos naturais e a conservação do patrimônio cultural de muitas comunidades rurais, com graves riscos sobre o futuro dos ecossistemas nativos. Apesar da expansão agrícola moderna ter potencializado o crescimento econômico regional, os desafios ambientais

persistem e exigem ações efetivas e integradas para promover práticas produtivas conservacionistas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A expansão da fronteira agrícola da soja no Piauí, especialmente entre 1990 e 2024, consolidou-se como o principal vetor da reorganização produtiva da agricultura regional. Esse movimento impulsionou a inserção dos municípios do cerrado piauiense nas dinâmicas globais dos mercados de *commodities* agrícolas e de terras. Dados do Sidra/IBGE e do MapBiomas evidenciam que o processo foi acompanhado por um expressivo aumento tanto da área cultivada quanto do número de municípios envolvidos.

Simultaneamente, o avanço da fronteira agrícola provocou intensas transformações ambientais, resultando em elevadas taxas de supressão da vegetação nativa, especialmente no bioma Cerrado. A comparação entre as séries históricas de produção de soja e os dados de cobertura vegetal revela uma relação que traz o aumento da área cultivada de forma sistemática, à redução das áreas naturais preservadas. Esse padrão evidencia que a expansão da agricultura moderna no estado ocorreu, em grande medida, pela conversão de ecossistemas nativos em extensas lavouras mecanizadas.

O modelo de desenvolvimento econômico impulsionado pela sojicultura piauiense gerou avanços expressivos na elevação da renda e no fortalecimento do agronegócio regional. Contudo, tais benefícios vieram acompanhados de sérios riscos e desafios ambientais, como o desmatamento acelerado, a perda de biodiversidade, a degradação dos solos, e as alterações a fragmentação do território. Assim, embora a produção de soja represente um eixo fundamental do crescimento econômico do Piauí, torna-se imprescindível associar sua continuidade à implementação de políticas consistentes de manejo sustentável e conservação ambiental sob o risco de comprometer os serviços ecossistêmicos e a qualidade ambiental das áreas produtoras.

Diante desse cenário, defende-se uma abordagem que vá além da mera celebração do crescimento agrícola. É fundamental reconhecer que a lógica capitalista predominante, orientada pela expansão incessante da fronteira agrícola, coloca em risco não apenas o patrimônio ambiental do bioma Cerrado, mas também

a sustentabilidade social e cultural de inúmeras comunidades rurais do Piauí.

O enfrentamento desses desafios exige políticas públicas realmente integradas, capazes de promover mecanismos de manejo sustentável, valorização das formas tradicionais de ocupação e uso da terra, reconstrução do debate territorial e, acima de tudo, a proteção efetiva dos serviços ecossistêmicos para preservação das futuras gerações.

Por fim, os resultados obtidos por meio de mapeamentos, gráficos e análises reforçam a relevância das geotecnologias no monitoramento dos impactos da expansão agrícola. Tais ferramentas são essenciais para orientar decisões estratégicas que promovam a conciliação entre o crescimento produtivo, a preservação dos recursos naturais e um planejamento territorial mais equilibrado para o futuro do cerrado piauiense.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. L. S. de. **Dinâmica espaço-temporal da cultura de soja na região do Mapitoba, Brasil (1990-2015)**. 120fls. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

BARBOSA, E. L. **Territorialização da agricultura empresarial em Uruçuí/PI: de “espaço vazio” aos imperativos do agronegócio**. Caderno de Geografia, v. 27, n. esp. 1, p. 1-25, 2017.

DANTAS, K. P. **Impactos da produção de soja no cerrado piauiense: uma análise dos custos ambientais da erosão**. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília. v. 48, n. 4, p. 703-726, 2010.

DIAS, C. M. M. **O Piauí que o Brasil quer ver: história, arte e cultura**. Teresina: Halley Gráfica e Editora/EDUFPI, 2014

FREDERICO, S. As cidades do agronegócio na fronteira agrícola moderna brasileira. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n. 33, v. 1, p. 5-23, jan./jul., 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico 2022: população e domicílios**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/panorama>. Acesso em 20 setembro de 2025.

_____. **Sidra: produção agrícola municipal – tabela 1612 – quantidade produzida de soja**. (2025). Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>. Acesso em 09 de novembro de 2025.

JESUS, A. D. de; FABRINI, J. E. **Barbárie e modernidade na expansão do agronegócio nos cerrados piauienses**. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – AGB, Dourados, v. 1, n. 25, p. 94-116, 2017.

MONTEIRO, M. do S. L; AGUIAR, T. de J. Ocupação do cerrado piauiense: valorização fundiária e consequências ambientais. In: ELIAS, D. de S.; PEQUENO, R. (Orgs.). **Difusão do agronegócio e novas dinâmicas socioespaciais**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2006. pp. 211-233.

MONTEIRO, Carlos Alberto Alves. **A inserção dos Cerrados Piauienses na dinâmica da agricultura moderna no Brasil Central: transformações na rede urbana do Sudoeste do Piauí**. 2005. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

MORAES, M. D. de C. **Memórias de um sertão desencantado: modernização agrícola, narrativas e atores sociais nos cerrados do sudoeste piauiense**. 2000. 481p. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

_____. Do destino pastoril à vocação agrícola: modernização agrícola dos cerrados e inflexões discursivas nas narrativas mestras do Piauí. In: ELIAS, D.; PEQUENO, R. (Orgs.). **Difusão do agronegócio e novas dinâmicas socioespaciais**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2006. pp. 173-209.

MOURA, L. B. **Expansão da fronteira agrícola e transformações no espaço urbano de Regeneração, Piauí**. 114 fls. Mestrado Profissional (Análise e Planejamento Espacial – Mapeprof), Instituto Federal do Piauí, Teresina, 2025.

PEIXINHO, D. M.; SCOPEL, I. A territorialização da agricultura moderna no Piauí. In: BERNARDES, J. A.; BRANDÃO FILHO, J. B. (Orgs.). **A territorialidade do capital: geografias da soja II**. Rio de Janeiro: Arquimedes Edições, 2009. pp. 89-113.

PEREIRA, A.; GONÇALVES, E. S. Antropização e relação entre agropecuária intensiva e topografia no Cerrado da região sul do estado do Piauí, Brasil. In: Simpósio Selper, 8, 2008, Havana, Cuba. **Anais...Online**. Disponível em: <http://www.selpercuba.unaicc.cu>. Acesso em: 11 mar. 2024.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. (2021). Disponível em: <https://atlasbrasil.org.br>. Acesso em 20 de setembro de 2025.

RUFO, Tiago Fernandes. **Modernização agrícola no sudoeste piauiense: impactos na rede urbana regional, no meio ambiente e nas comunidades**. 125fls. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

SAQUET, M. A. **Abordagens e concepções de território**. 4. ed. São Paulo: Outras Edições, 2015.

SEBUSIANI, H. R. V., BETTINE, S. do C. Metodologia de análise do uso e ocupação do solo em micro bacia urbana. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 7, n. 1, p. 256-285, jan./abr., 2011.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. 5 . ed. 4. reimpressão, São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2018.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil**: território e sociedade no início do século XXI. 22 ed., Rio de Janeiro: Record, 2021.

SILVA, A. J. da. **Agricultura familiar e a territorialização/desterritorialização/reterritorialização provocada pelo agronegócio no cerrado piauiense: hibridismo sociocultural marginal em Uruçuí**. 326 fls. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2016.

SILVA, A. J. da; MONTEIRO, M. do S. L.; B., Eriosvaldo Lima. Territorialização da agricultura empresarial em Uruçuí, PI: de “espaço vazio” aos imperativos do agronegócio. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, número especial 1, v. 27, p. 138-158, 2017.

SILVA, A. J. **Os desafios da agricultura familiar do cerrado piauiense**. **Revista da Academia de Ciências do Piauí, Teresina**. v. 2, n. 2, p. 171-190, 2021.

_____. Revisitando o conceito de território *vis à vis* à expansão da fronteira agrícola no Cerrado piauiense: o caso de Uruçuí. **Campo Território**, v. 13, p. 209-230, 2018.

VELHO, O. G. **Frentes de expansão e estrutura agrária**: estudo do processo de penetração numa área da Transamazônica. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1972.

VIEIRA, V. C. B.; SILVA, A. J.; DANTAS, F. R.; ROCHA, J. V. V. Mapeamento da cultura da soja no Piauí sob a lógica da modernização agrícola. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 34, n. 79, p. 1243-1264, 2024.