

MAPEAMENTO DA CULTURA DA SOJA NO PIAUÍ SOB A LÓGICA DA EXPANSÃO DA FRONTEIRA AGRÍCOLA

Mapping of soybean cultivation in Piauí under the logic of agricultural frontier expansion

Valdira de Caldas Brito Vieira

Doutora em Agronomia. Instituto Federal do Piauí, IFPI, Brasil

E-mail: valdirabrito@ifpi.edu.br

Antonio Joaquim da Silva

Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Instituto Federal do Piauí, IFPI, Brasil

E-mail: antoniojoaquim@ifpi.edu.br

Felipe Ramos Dantas

Mestrando em Análise e Planejamento Espacial. Instituto Federal do Piauí, IFPI, Brasil

Email: felipe.dantas@ifpi.edu.br

João Victor Vieira Rocha

Mestre em Análise e Planejamento Espacial. Instituto Federal do Piauí, IFPI, Brasil

E-mail: rocha.joao@outlook.com

Recebido: 29/04/2024

Aceito: 23/10/2024

Resumo

Este artigo investigou o desenvolvimento da cultura da soja no sul do Piauí, especificamente nos municípios Baixa Grande do Ribeiro, Bom Jesus, Ribeiro Gonçalves, Santa Filomena e Uruçuí, considerando o período de 1990 a 2021. O estudo utilizou mapeamento e análise temporal para entender como a expansão da fronteira agrícola moderna, impulsionada pela soja, tem impactado o uso da terra, as relações de trabalho, os modos de vida rurais, as paisagens e a sustentabilidade dos recursos naturais. A metodologia envolveu revisão bibliográfica e cartográfica, ao compilar dados sobre a evolução do cultivo da soja na região ao longo das últimas três décadas. Obtiveram-se os dados acerca da produção por meio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), enquanto o mapeamento da cobertura e do uso da terra utilizou dados da coleção 7.1 do MapBiomas. Os resultados destacaram a necessidade de revisão dessas políticas para conciliar o crescimento econômico com a preservação ambiental e o bem-estar das comunidades locais, defendendo uma abordagem mais integrada e sustentável que leve em consideração não apenas os ganhos imediatos da produção agrícola, mas também seus impactos de longo prazo na qualidade de vida e no equilíbrio ambiental. A análise revelou que em pouco mais de 30 anos, a abertura da fronteira agrícola resultou na perda de 21,03% da vegetação nativa, principalmente Cerrados, o que levanta questões sobre a política de desenvolvimento rural voltada para a economia da soja no Piauí.

Palavras-chave: Soja, Cerrado, MapBiomas, Geoprocessamento.

Abstract

This article investigated the development of soybean cultivation in the South of Piauí, specifically in the municipalities of Baixa Grande do Ribeiro, Bom Jesus, Ribeiro Gonçalves, Santa Filomena and Uruçuí, considering the period from 1990 to 2021. The

study used mapping and temporal analysis to understand how the expansion of the modern agricultural frontier, driven by soybeans, has impacted land use, labour relations, rural lifestyles, landscapes and the sustainability of natural resources. The methodology involved a bibliographical and cartographic review, compiling data on the evolution of soybean cultivation in the region over the last three decades. Production data was obtained from the IBGE while mapping land cover and use data was collected from the MapBiomias 7.1 collection. The analysis reveals that in just over 30 years, the opening up of the agricultural frontier has resulted in the loss of 21.03% of native vegetation, savannahs. This raises questions about the rural development policy geared towards the soy economy in Piauí. The results highlight the need to review these policies to reconcile economic growth with environmental preservation and the well-being of local communities, advocating a more integrated and sustainable approach that considers the immediate gains of agricultural production and its long-term impacts on quality of life and environmental balance.

Keywords: Soy, Cerrado, MapBiomias, Geoprocessing.

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill), originária do nordeste da China e cultivada há milhares de anos, emergiu como um dos principais produtos agrícolas consumidos globalmente nas últimas décadas, elevando o Brasil à posição de maior exportador mundial do grão e de seus subprodutos. Essa expansão não só impulsionou o mercado brasileiro, mas também atraiu grandes empresas multinacionais para os setores de comercialização e de industrialização em todo o continente sul-americano, incluindo Argentina, Paraguai e Uruguai, com investimentos que se estendem desde a produção de sementes até o financiamento da produção agrícola. (DOMINGUES; BERMANN, 2012)

Consequentemente, o Brasil figura consistentemente entre os líderes mundiais na produção e na exportação de soja. Um exemplo notável é a safra de 2019/2020, quando o País alcançou o primeiro lugar global na produção, ao atingir a marca de 124,8 milhões de toneladas do grão em uma área cultivada de 26,9 milhões de hectares (CONAB, 2020).

Impulsionado pela crescente demanda, especialmente no mercado internacional, o sistema produtivo da soja, inicialmente estabelecido nas terras do Planalto Meridional do Rio Grande do Sul, no fim dos anos 1950 e início dos anos 1960, expandiu-se para o Terceiro Planalto do Paraná e, posteriormente, para os Cerrados do Planalto Central e partes do Planalto Atlântico Leste Sudeste, onde se consolidou (PEIXINHO; SCOPEL, 2009).

Essa expansão do agronegócio da soja por várias regiões do Brasil, especialmente para os Cerrados setentrionais, como o Matopiba (acrônimo dos nomes dos Estado do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia), é, em grande parte, liderada por produtores

originários do Sul e do Sudeste do País, impulsionada pelos interesses do capital privado internacional e incentivada por políticas governamentais federais e estaduais, as quais incluem aquisição de terras, de créditos e de infraestrutura.

Além disso, essa expansão é motivada pelo aumento da demanda por soja nos mercados doméstico e global; pelos investimentos em tecnologia, como melhoramento genético; e pelas características físicas dos Cerrados, incluindo a disponibilidade de água, o relevo favorável, o clima propício e os solos adequados para a atividade agroempresarial.

Apesar dos impactos significativos, em termos socioeconômicos e espaciais nas áreas urbanas dos municípios do Matopiba, devido à introdução da cultura da soja, com o crescimento do setor terciário para atender às demandas do agronegócio, paradoxalmente, observa-se também um aumento nos processos de periferização. Tal aspecto é evidenciado pelo crescimento da pobreza, o que se reflete no agravamento dos problemas urbanos nas proximidades dessas áreas (HAESBAERT, 2005; FAÇANHA; LEAL, 2009; FERREIRA, 2009). Paralelamente, assiste-se a uma intensificação da concentração fundiária e de suas consequências imediatas, como grilagem de terras, violência e conflitos agrários. (ANDRADE; VIANA, 2015)

Com a consolidação da abertura da fronteira agrícola no Matopiba, o Piauí ascendeu à terceira posição entre os maiores produtores de grãos do Nordeste, ficando atrás apenas da Bahia e do Maranhão (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014). Atualmente, o estado conta com cerca de 1,2 milhão de hectares dedicados ao cultivo de soja, concentrados, principalmente, na região Sul.

Segundo Luz *et al.* (2019), dos trinta e três municípios produtores, apenas Baixa Grande do Ribeiro, Uruçuí, Ribeiro Gonçalves, Bom Jesus e Santa Filomena, nessa ordem, representam 75% da produção total do estado. Esses municípios estão entre os 100 maiores produtores de soja do Brasil, conforme dados do IBGE (2022).

Como resultado, o cultivo de soja no sul do Piauí tem impulsionado o desenvolvimento regional, gerando empregos, renda e infraestrutura. No entanto, essa expansão agrícola também trouxe modificações na paisagem e no uso da terra, acarretando impactos ambientais e sociais que afetam diretamente o trabalho agrícola familiar tradicional, as relações de trabalho no campo, os modos de vida rurais e a sustentabilidade ecológica dos Cerrados (SILVA *et al.*, 2020).

De fato, o movimento expansionista da soja enseja impactos positivos e negativos nos lugares onde o agronegócio desembarca. Em 2021, o Piauí apresentou um PIB de

pouco mais de 64,028 bilhões de reais, de modo que os municípios Uruçuí, Baixa Grande do Ribeiro, Bom Jesus e Ribeiro Gonçalves figuravam entre as dez melhores economias do estado, respondendo por, aproximadamente, 10,45% do valor total do PIB piauiense – resultado do bom desempenho da produção agrícola (CEPRO, 2023). Concomitante à performance econômica referida, destacam-se os indicadores sociais do IDH, por apresentarem variações positivas nas últimas duas décadas (CEPRO, 2016).

Em contrapartida, a consolidação do agronegócio da soja no Piauí mostra-se antagônica à manutenção das leis ambientais. Diversos autores e segmentos institucionais, como Aguiar e Monteiro (2005), a Rede Social de Justiça e Direitos Humanos (2022), Rigotto (2022) e Eloy *et al.* (2023), denunciam o imperativo de flexibilizações das normativas fundiárias e ambientais que beneficiam a supressão de florestas nativas, o aumento das queimadas, as apropriações ilegais de terras e das águas em larga escala para as *commodities* agrícolas, convertendo os Cerrados locais em uma zona de sacrifício imposta pelo agronegócio.

Nesse sentido, destacam-se, ainda, as análises de Lira, Vieira e Silva (2022) sobre o uso e a cobertura da terra na área do Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba, de 1990 a 2020, onde observaram uma expansão agrícola significativa, principalmente de culturas como soja, algodão e milho nas regiões de Cerrado. Tal estudo revelou uma ocupação crescente do solo nas áreas circundantes ao parque, com substituição da vegetação natural por áreas de cultivo agrícola, tendo na soja o principal destaque. Os referidos autores alertam sobre como esse desenvolvimento pode resultar na destruição de formações vegetais nativas e no deslocamento das populações locais.

Outrossim, acrescenta-se que o rio Parnaíba e seus afluentes (Uruçuí Vermelho, Uruçuí Preto, Uruçuí, Gurgueia, Itaueira, Canindé, Poti, Longá e Pirangi) são parte da Bacia Hidrográfica do Nordeste e constituem a Bacia Hidrográfica do Parnaíba, com 342.988km², cujos 73% de área total se distribuem por terras piauienses; 20%, maranhenses; 6%, cearenses; e 1% se localiza na área litigiosa entre Piauí e Ceará. (DIAS, 2014).

O uso de geotecnologias para mapeamento e monitoramento de áreas de cultivo agrícola tem se mostrado eficaz, como demonstrado por Rudorff, Lovatelli e Fabiani (2013), em estudo sobre o mapeamento e monitoramento do plantio de soja na Amazônia. Essa abordagem permitiu entender o crescimento e a complexidade do processo de expansão da soja em solos amazônicos, especialmente em áreas desflorestadas.

Por sua vez, Rocha, Vieira e Silva (2022) ao analisarem a expansão do cultivo de soja no município de Uruçuí (PI), destacam a eficácia do uso de dados do projeto MapBiomas para mapeamento do uso e da ocupação da terra. Essa perspectiva facultou um controle mais preciso e contínuo das áreas de cultivo de soja, evitando um crescimento desordenado.

Desde 1985, o MapBiomas realiza mapeamentos globais da cobertura e do uso da terra no Brasil, fornecendo relatórios detalhados para cada evento de desmatamento identificado no País a partir de janeiro de 2019. O MapBiomas também monitora regularmente a superfície da água e as áreas propensas a incêndios, oferecendo informações meritórias para o entendimento das mudanças no ambiente. (MAPBIOMAS, 2023)

Isso posto, salienta-se que esta pesquisa busca avaliar a evolução do agronegócio da soja na região sul do Piauí, utilizando geotecnologias para compreender as dinâmicas agrícolas e socioeconômicas da área.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Metodologia

O estudo foi conduzido por meio análises qualitativas e quantitativas como base, mediante revisão bibliográfica abrangente sobre o tema em questão, e coleta de dados técnicos e cartográficos. De acordo com Santos (2012), esse tipo de pesquisa é descritivo, buscando relatar, interpretar e avaliar a complexidade de uma realidade, seus processos e fenômenos.

Adicionalmente, conforme Rodriguez e Silva (2013), é de grande importância no método de Análise Evolutiva da Paisagem, pois o artigo realiza uma análise espaço-temporal da paisagem, permitindo a identificação das etapas dinâmicas-evolutivas ou sucessivas das paisagens, bem como das transformações antropogênicas.

2.2. Área de estudo

A área delimitada para este estudo está localizada na abrangência do Cerrado piauiense, entre as coordenadas 7°6'43" e 9°35'97" de latitude sul e 43°46'92" e 45°59'97" de longitude oeste, perfazendo uma área aproximada de 30.954,391 km² (IBGE, 2021), compreendendo cinco municípios: Baixa Grande do Ribeiro, Bom Jesus, Ribeiro Gonçalves, Santa Filomena e Uruçuí (Figura 1).

Esta região destaca-se por apresentar predomínio de propriedades rurais historicamente originárias de uma economia monetária (ANDRADE, 1979) e de uma estrutura agrária ou fundiária de grandes latifúndios doados em sesmarias e assentadas na pecuária extensiva e no extrativismo (DIAS, 2014).

Destaca-se também por ocupar, aproximadamente, 12,3% do território piauiense; possuir 79.527 habitantes (2,43% da totalidade da população do Piauí); apresentar um IDHM médio de 0,601 e um PIB *per capita* médio, em 2021, de R\$ 105.495,858. Nesse mesmo ano, o Piauí apresenta PIB *per capita* de R\$ 19.466,00. (CEPRO, 2023)

Infere-se que os indicadores sociais, em particular IDHM e PIB *per capita* médio dos municípios estudados, revelam um quadro de desigualdades sociais marcado pela concentração da riqueza, da renda e da terra.

Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo

Fonte: Autores (2024).

2.3. Caracterização físico-geográfica da região

Dentre os fatores determinantes para a instalação, a difusão e a consolidação do agronegócio granífero nos Cerrados piauienses, estão as condições geoambientais regionais de clima, de relevo, de solo, de hidrografia e de vegetação.

2.3.1. Classificação Climática

De acordo com a classificação de Köppen, os municípios de Baixa Grande do Ribeiro, Ribeiro Gonçalves, Santa Filomena e parte setentrional de Uruçuí são caracterizados por um clima do tipo A (tropical), que demonstra uma moderada deficiência hídrica durante o inverno. Isso deve-se ao fato de que a região possui um clima tropical chuvoso, em que o mês mais frio apresenta uma temperatura média superior a 18°C (megatérmico), além de registrar, pelo menos, um mês com precipitação inferior a 60 mm durante a estação mais seca do ano, que ocorre no inverno.

Por outro lado, a porção meridional do município de Uruçuí apresenta um clima do tipo Aw (clima de savana), que é similar ao Aw, mas com a característica de registrar chuvas máximas durante o outono.

Quanto ao município de Bom Jesus, localiza-se em uma área de transição entre os tipos climáticos Bsh (semiárido quente) e Aw. O clima do tipo Bsh caracteriza-se por temperaturas elevadas, sendo seco, semiárido ou desértico, com pouca chuva no inverno e em períodos prolongados de estiagem. As precipitações anuais são inferiores a 500 mm ou variam entre 250 e 500 mm, enquanto a temperatura média anual é igual ou superior a 18°C.

2.3.2. Geomorfologia

A topografia dessa região divide-se em dois compartimentos distintos: uma área rebaixada, com cotas altimétricas variando de 200 metros a 300 metros, e os divisores das bacias hidrográficas, na forma de extensos platôs com cota média em torno de 500 metros, chegando a alcançar o ponto máximo de 680m acima do nível do mar, os quais localmente recebem denominação de *serras*.

As serras mais importantes são as das Guaribas e da Fortaleza (Santa Filomena). Existe uma área descontínua de platôs, que é a área plana utilizada pelo agronegócio para a implantação de lavouras de soja, de algodão e, em menor escala, de arroz e de milho.

2.3.3. Hidrografia

A Bacia Hidrográfica do Parnaíba possui cerca de 342.988 km² e sua nascente está localizada na Chapada das Mangabeiras, fronteira do Piauí com Tocantins (CARVALHO,

2007). Ela pode ser dividida em Alto Parnaíba, Médio Parnaíba e Baixo Parnaíba, e abrange porções dos estados Maranhão, Piauí e Ceará.

A área estudada localiza-se na região do Alto Parnaíba e tem como principais afluentes os rios Medonho, Pedra Furada, Pureza e Balsas, pela margem esquerda, e Taquara e Uruçuí Preto, pela margem direita. Os aquíferos Poti, Piauí, Cabeças e Longá formam o principal sistema de abastecimento d'água subterrânea da região.

2.3.4. Vegetação

A cobertura vegetal nativa é o Cerrado típico do Brasil central, caracterizado por árvores de troncos e de galhos retorcidos, em meio a um estrato de gramíneas. Nos platôs, a vegetação possui menor porte, consequência da menor disponibilidade hídrica. Entretanto, essa escassez de água não é fator limitante para o agronegócio, que após a preparação do solo (predominância dos latossolos amarelos e vermelho-amarelos, com associações entre argissolos vermelho-amarelos e nitossolos vermelhos), utiliza-o para o plantio.

A vegetação do território tem predominância de áreas de Cerrados e de Caatinga, e é caracterizada pela presença de arbustos espaçosos, de troncos e de galhos retorcidos e casca grossa, com solo recoberto por gramíneas e por outras plantas rasteiras, além de vegetação arbustiva, que perde as folhas no período da seca.

2.4. Procedimentos metodológicos

Os dados referentes à área total plantada e às estatísticas de produção de soja, de 1990 a 2020, foram coletados por meio do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), conforme dados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) (IBGE, 2021). Para analisar a expansão da área de cultivo de soja, utilizaram-se mapas de cobertura e de uso da terra, dados estatísticos e mosaicos da coleção 7.1 do projeto MapBiomas, que abrange o período de 1990 a 2020 (MAPBIOMAS, 2023).

As classificações de cobertura e de uso da terra da coleção MapBiomas são elaboradas com base em mosaicos *Landsat*, de modo que cada mosaico é gerado pela combinação espacial das diferentes cenas *Landsat* presentes em cada região e pela integração temporal *pixel a pixel*. Esses intervalos temporais foram definidos considerando a variação da fenologia das tipologias vegetais em cada bioma brasileiro,

além de temas transversais, como estratégia para aprimorar os resultados da classificação (SOUZA *et al.*, 2020).

As informações foram acessadas e baixadas diretamente no *Google Earth Engine* e processadas no QGIS 3.22.9 para análise e apresentação. Os dados reclassificados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Reclassificação da cobertura do solo conforme códigos das classes de cobertura e uso da terra e paleta de cores utilizadas na Coleção 7.1 do MapBiomass.

Classes originais (agrupadas)	Reclassificação	Código das classes	
Formação florestal, formação savânica, mangue, restinga arborizada	Floresta natural	1	3,4,5,49
Campo alagado e área pantanosa, formação campestre, apicum, afloramento rochoso, outras formações não florestais	Formação natural não florestal	2	11,12,32,29,50,13
Pastagem, agricultura, silvicultura, mosaico de agricultura e pastagem (excetuando soja)	Agropecuária	3	15,18, 19, 20,40,62,41,36,46,47,48, 9, 21
Urbanização, praia, duna e areal, mineração, outras áreas não vegetadas	Área não vegetada	4	23,24,30,25
Rio, lago e oceano, aquicultura	Água	5	33,31
Soja	Soja	6	39

Fonte: elaborada pelos autores (2024).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas últimas décadas, a cultura da soja tem se expandido pelo território nacional, ocupando áreas distintas de diversos biomas e regiões. Um estado que se destacou nesse processo foi o Piauí, que integra a região do agronegócio Matopiba, junto com Maranhão, Tocantins e Bahia, e apresenta significativo potencial produtivo e econômico.

Entre as décadas de 1970 e 1980, assistiu-se à implantação de megaprojetos agropecuários, incluindo pecuária e cajucultura, incentivados por diversas linhas de crédito. Na década de 1990, essa região – considerada uma das últimas fronteiras agrícolas do Brasil – viu um aumento significativo desse processo, com a implementação de grandes projetos voltados para a produção de grãos, especialmente a soja, direcionada à exportação.

Os empresários do setor agrícola foram atraídos para os Cerrados do Piauí devido a fatores como: o esgotamento dos solos em outras regiões do País; o valor extremamente baixo das terras; a proximidade do mercado externo; a presença de solos com características favoráveis à mecanização; os baixos salários da mão de obra local; e os

recursos governamentais facilitados, como incentivos fiscais e financeiros. (AGUIAR; MONTEIRO, 2005)

Dados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) do IBGE (2021) dão conta de que trinta municípios do Piauí estão envolvidos na produção de soja (Tabela 2, Figura 2), destacando-se: Baixa Grande do Ribeiro, Uruçuí, Ribeiro Gonçalves, Bom Jesus e Santa Filomena. A produção desses municípios representa 75% da produção total do estado, razão pela qual foram escolhidos como foco deste estudo.

Tabela 2: Municípios produtores de soja em grãos no Piauí.

Municípios	Produção (t)	Área plantada (ha)
Agricolândia	3222	960
Alvorada do Gurguéia	7380	2650
Antônio Almeida	21643	6972
Baixa Grande do Ribeiro	726583	210334
Barreiras do Piauí	58794	15945
Boa Hora	4368	1400
Bom Jesus	235194	79235
Cocal	156	50
Corrente	70426	19852
Cristalândia do Piauí	2835	750
Currais	137916	51886
Gilbués	117728	29660
Guadalupe	1650	550
Landri Sales	7416	2060
Monte Alegre do Piauí	91904	25276
Palmeira do Piauí	27926	14550
Palmeirais	1656	460
Piracuruca	2352	1400
Porto Alegre do Piauí	5850	1950
Redenção do Gurguéia	4141	1260
Regeneração	50404	14433
Ribeiro Gonçalves	308916	88334
Santa Filomena	224393	71256
São Gonçalo do Gurguéia	1944	600
São Gonçalo do Piauí	8407	2260
São Pedro do Piauí	465	155
Sebastião Barros	1467	735
Sebastião Leal	95955	30995
Tanque do Piauí	3960	1200
Uruçuí	488947	154895

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal (2021).

O aumento da área plantada com soja no Piauí é resultado da combinação de vários aspectos econômicos, políticos e geofísicos. Salienta-se que Uruçuí e Santa Filomena foram os pioneiros em abrigar os empreendimentos do agronegócio da soja no Piauí, em 1989, quando foram ocupados 330 hectares para o plantio. Segundo o IBGE (2023), em 2022, a área plantada com soja no Piauí somava 872.906 hectares, representando um aumento aproximado de 291.000% em pouco mais de três décadas.

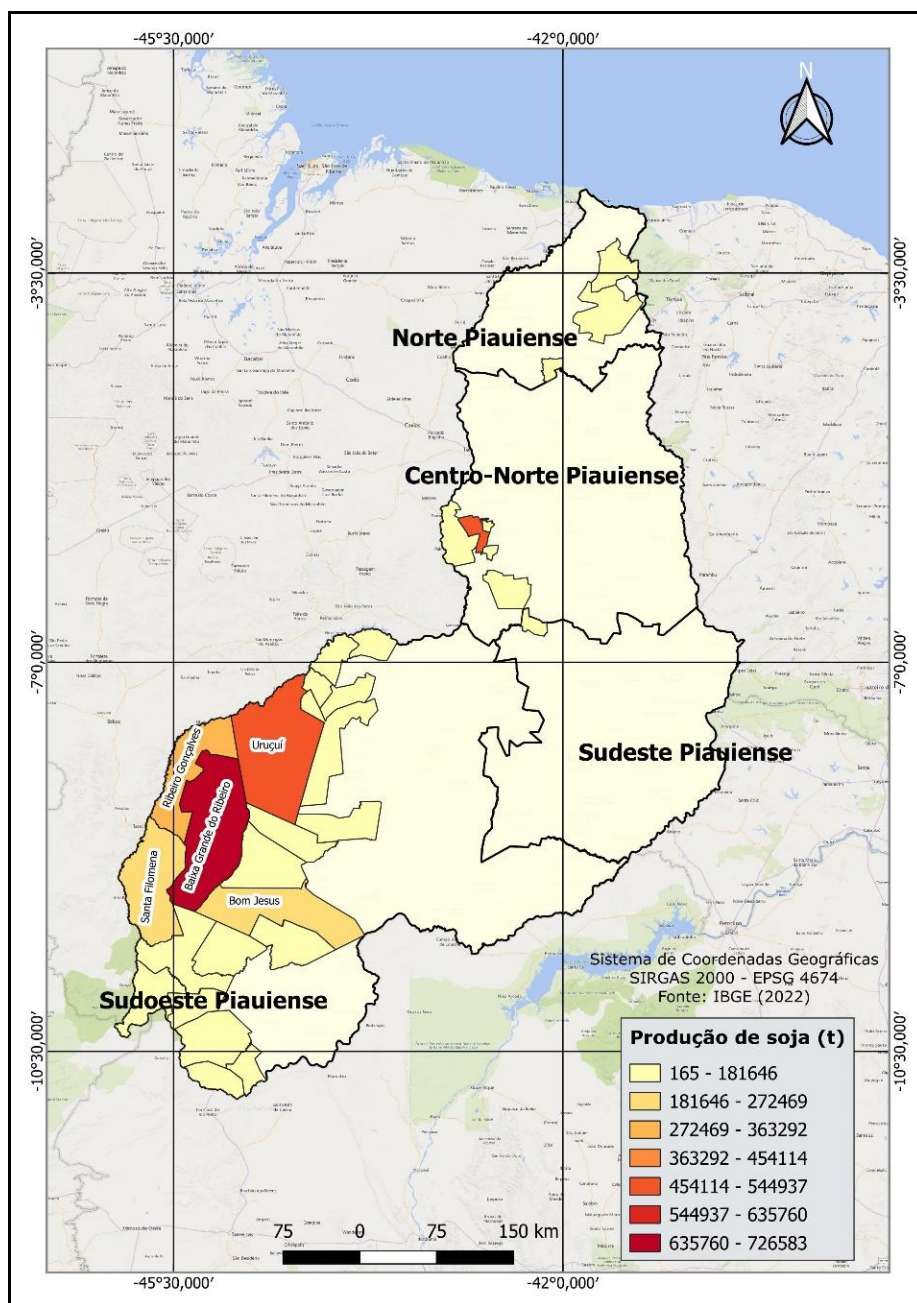


Figura 2 – Localização dos municípios produtores de soja em grãos no Piauí
Fonte: Elaborado pelos autores (2024), com base em IBGE (2021).

Essas informações são reforçadas na pesquisa de Melo, Picanço Júnior e Espíndola (2024), que criaram um Sistema de Indicadores de Sustentabilidade Ambiental (SISA) para analisar o índice de sustentabilidade ambiental da região MATOPIBA no Piauí. Para tanto, utilizaram dados de cobertura e de uso da terra do MapBiomas, no sentido de comparar os resultados do índice com a realidade da área de estudo. O SISA, elaborado na pesquisa, obteve resultados que mostram que os municípios do Piauí, pertencentes ao MATOPIBA, são parcialmente sustentáveis para a escala adotada na pesquisa, e o indicador de empresas exportadoras mostrou-se importante para as análises da expansão

agrícola, evidenciando que os municípios que possuem empresas exportadoras detêm grandes áreas destinadas ao cultivo da soja, com destaque para Baixa Grande do Ribeiro e Bom Jesus.

A Figura 3 apresenta os mapas de uso e cobertura da terra referentes à evolução da área plantada de soja entre os anos de 1990 e 2021 na área de estudo. Nesses mapas, pode-se observar que ocorreu maior intensificação da área plantada a partir do ano de 2010, sendo o município de Uruçuí o que apresentou maior elevação da área plantada (159.220%), conforme os dados da Tabela 3.

Os resultados mostrados na Figura 3 corroboram as análises de Leal (2013), no sentido de que fatores locais (terra, crédito, infraestruturas, incentivos fiscais, mercado consumidor regional), combinados ao capital para investimentos, por parte de novos produtores de soja, tornaram o Piauí uma nova fronteira agrícola, configurando as terras do sul do estado como região do agronegócio, onde a soja passa a configurar uma cadeia produtiva que se amplia e se diversifica sob o comando da ciência, das técnicas e do capital.

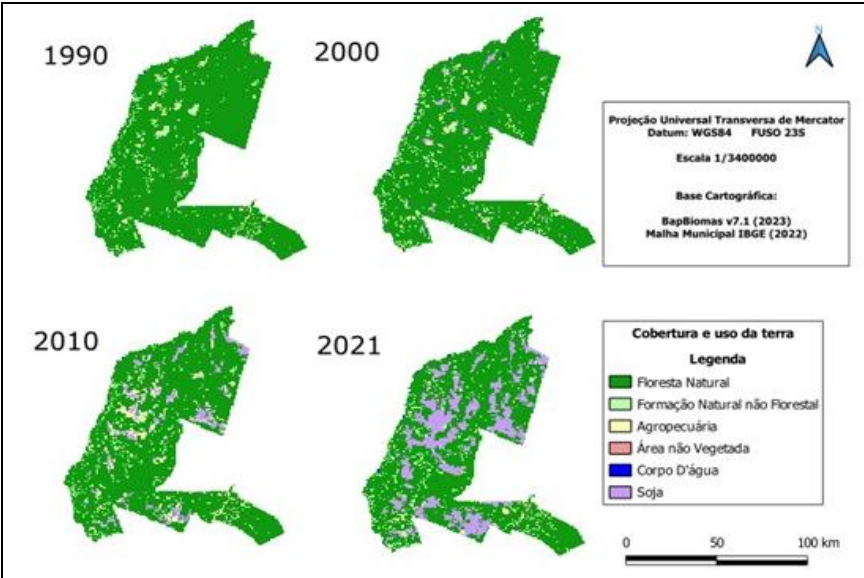


Figura 3 – Cobertura e uso da terra para o período estudado (1990-2021)
Fonte: Elaborado pelos autores (2024), com base em MapBiomas (2023).

Tabela 3: Área plantada (hectares) nos municípios pesquisados, entre 1990 e 2021.

Ano	Baixa Grande do Ribeiro	Bom Jesus	Ribeiro Gonçalves	Santa Filomena	Uruçuí	Piauí
1990	-	-	-	1.500	60	1.560
2000	15.748	1.440	1.461	2.800	11.995	40.004
2010	73.761	34.635	34.133	25.405	95.592	343.092
2020	198.507	65.809	76.622	71.086	146.354	757.978
2021	210.334	79.235	88.334	71.256	154.895	832.063

Fonte: Adaptado do IBGE (2023).

Os dados apresentados na Figura 3 e na Tabela 3 ilustram que Baixa Grande do Ribeiro é o município com a maior expansão da área plantada com soja no Piauí, dentre os municípios analisados, com, aproximadamente, 1.235% de incremento de novas terras à logística produtiva da soja, entre 1990 e 2021. Nota-se, ainda, conforme o Gráfico 1, que no período em questão, cerca de 7.000 km² de terras dos cinco municípios analisados foram inseridos no processo de abertura da fronteira agrícola e na lógica de consolidação do capital na agricultura piauiense.

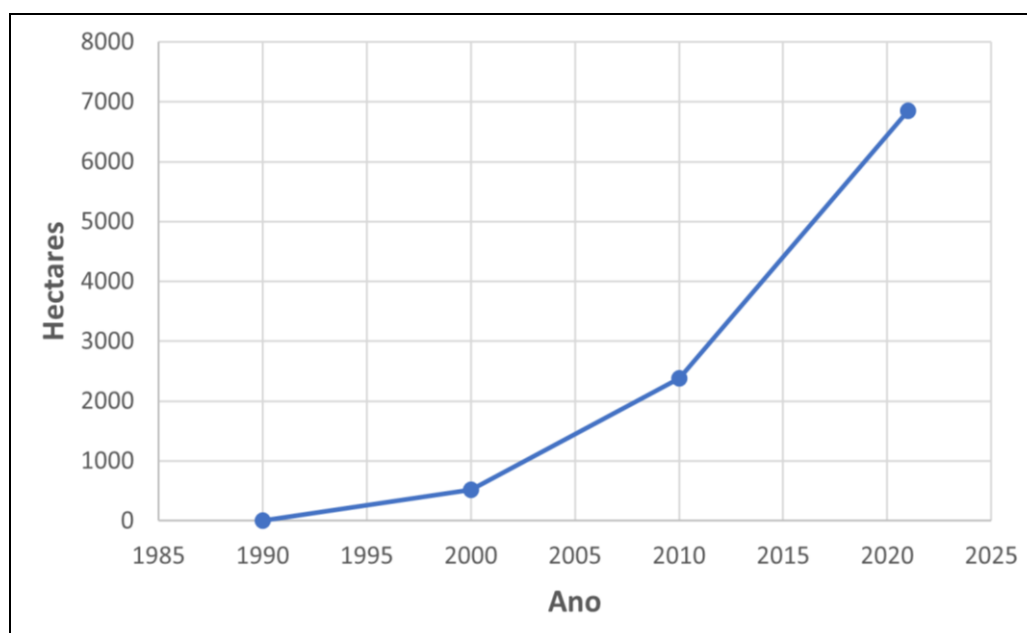


Gráfico 1 – Área plantada com soja, por km², nos municípios pesquisados, entre 1990 e 2021. **Fonte:** elaborado pelos autores (2024), adaptado de IBGE (2021, 2023).

Em termos estaduais, percebe-se que a expansão de soja se tornou um elemento síntese das mudanças no uso da terra. De 1990 a 2021, a área plantada com soja aumentou 533,4 vezes (Tabela 3). Os impactos imediatos da *performance* da soja na abertura da fronteira agrícola consistem na redução de florestas nativas, sobretudo do bioma Cerrado, com ameaças diretas à sustentabilidade dos recursos naturais e à vida das populações das localidades.

Todavia, não foi possível investigar a relação de aumento de área plantada com a redução de áreas de reserva legal no Piauí nos territórios dominados pela soja, assim como saber o impacto do aumento da área plantada de soja com a expansão dimensional das grandes propriedades rurais, tendo em vista a redução ou o “engolimento das pequenas propriedades” (SILVA, 1981). Assim, reputa-se que novas investigações sobre

as questões levantadas para ampliar a compreensão do fenômeno da abertura da fronteira agrícola no Piauí se fazem necessárias.

A análise das Figuras 4, 5, 6 e 7, das Tabelas 3, 4, 5, 6 e 7, e do Gráfico 2 demonstram que antes da chegada do agronegócio da soja, os Cerrados dos municípios de Uruçuí, Bom Jesus, Santa Filomena, Ribeiro Gonçalves e Baixa Grande do Ribeiro apresentavam percentuais de preservação e de conservação de floresta natural significativos, correspondendo a 92,35% da área total dos cinco municípios.

Sendo assim, em 1990, as terras ocupadas com os cultivos de soja representavam apenas 0,1 km² da totalidade dos perímetros dos municípios, predominando a economia tradicional baseada na agricultura de subsistência, a pecuária extensiva, o extrativismo vegetal, mas com permanência do latifúndio que se desenvolveu em tempos pretéritos na região sul do Piauí (Figura 4, Tabela 4).

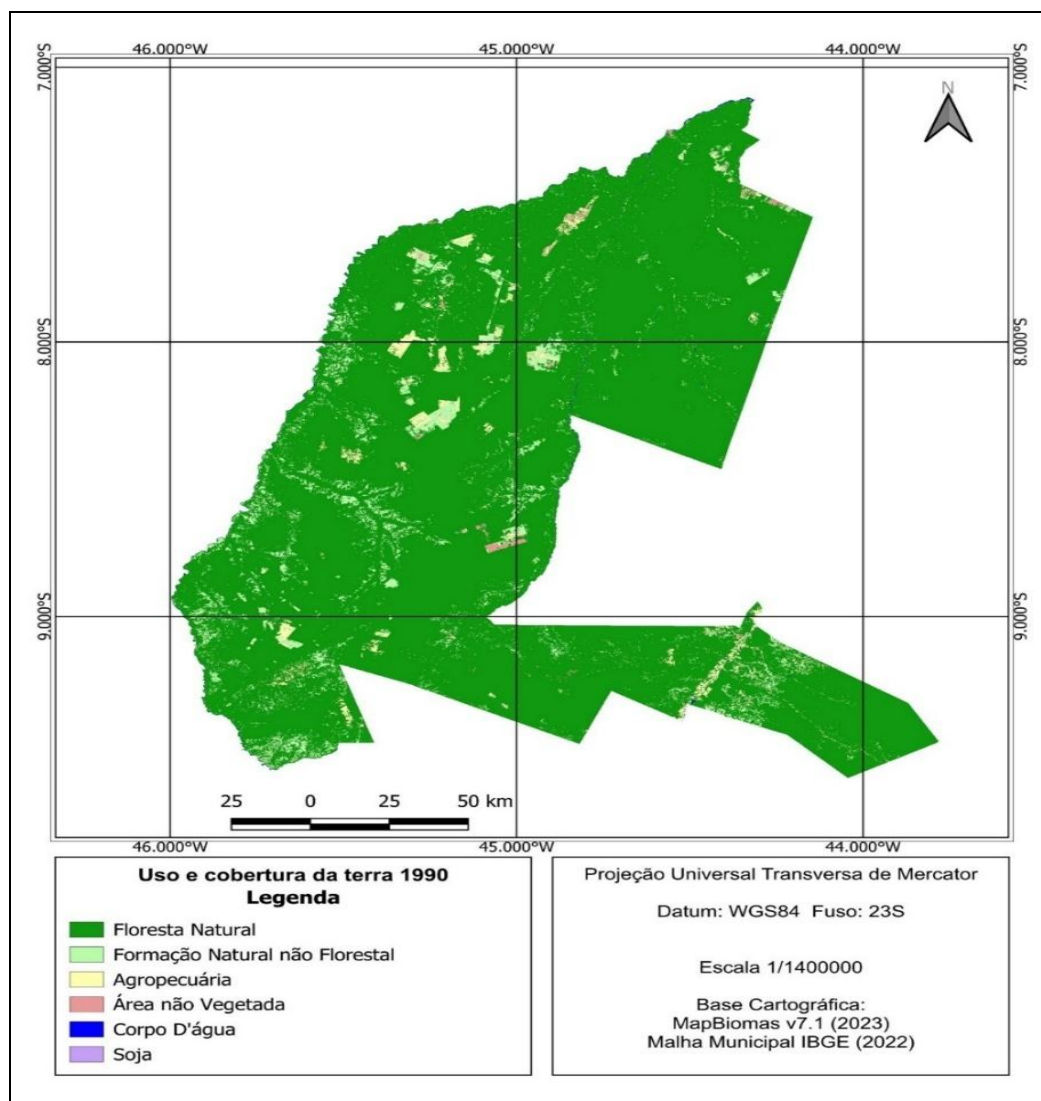


Figura 4 – Cobertura e uso da terra 1990.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024), com base em Mapbiomas (2023).

Os anos 2000 marcam o período de difusão do agronegócio nos cinco municípios, com a instalação de novos empreendimentos graníferos produtores de *commodities* agrícolas, sobretudo soja, visando à exportação da oleaginosa. A área plantada com soja ocupava 516,2 km² ou 1,64% da totalidade das terras dos municípios analisados; já a manutenção dos estoques de florestas nativas de Cerrado representava 90,93% da área original na região (Figura 5, Tabela 5).

Tabela 4: Cobertura e uso da terra em 1990.

1990	Classe	Área da Classe (m ²)	Área da Classe (km ²)	Área da Classe (%)
Floresta natural	1	29128373100,00	29128,4	92,35
Formação natural não florestal	2	1636316100,00	1636,3	5,19
Agropecuária	3	558873900,00	558,9	1,77
Área não vegetada	4	165302100,00	165,3	0,52
Corpo d'água	5	52630200,00	52,6	0,17
Soja	6	108000,00	0,1	0,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2024), com base em Mapbiomas (2023).

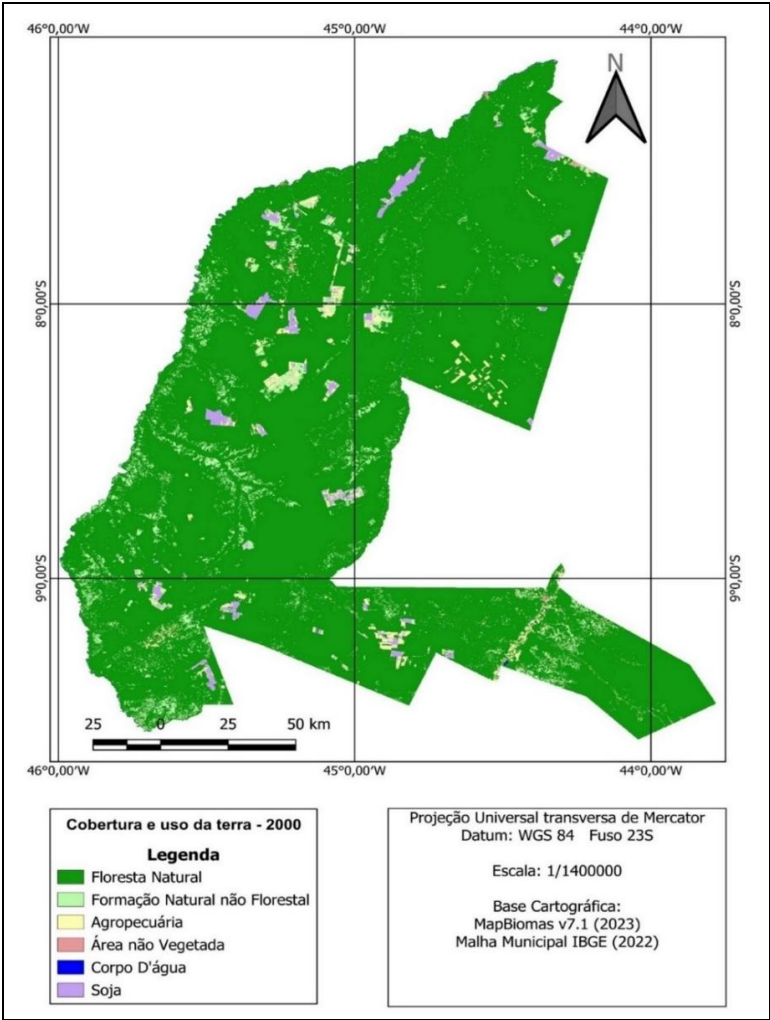


Figura 5 – Cobertura e uso da terra 2000.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024), com base em MapBiomas (2023).

Tabela 5: Cobertura e uso da terra em 2000.

2000	Classe	Área da Classe (m²)	Área da Classe (km²)	Área da Classe (%)
Floresta natural	1	28680892200,00	28680,9	90,93
Formação natural não florestal	2	1527153300,00	1527,2	4,84
Agropecuária	3	694561500,00	694,6	2,20
Área não vegetada	4	82148400,00	82,1	0,26
Corpo d'água	5	40618800,00	40,6	0,13
Soja	6	516229200,00	516,2	1,64

Fonte: Elaborado pelos autores (2024), com base em MapBiomas (2023).

Em 2010, o processo de desembarque de agroempresários da soja amplia-se nos cinco municípios, haja vista o aumento da área ocupada com soja corresponder a 2.376,9 km² ou 7,54% da totalidade das terras dos municípios. Consequentemente, aprofunda-se a ameaça à sustentabilidade dos Cerrados piauienses, com emergente alerta à crise ambiental na região (aumento de queimadas, alteração do clima local, contaminação dos solos, dos rios e das águas subterrâneas etc.), conforme apontado por Silva (2016). A supressão da floresta natural correspondeu a 10,64% em duas décadas (Figura 6, Tabela 6).

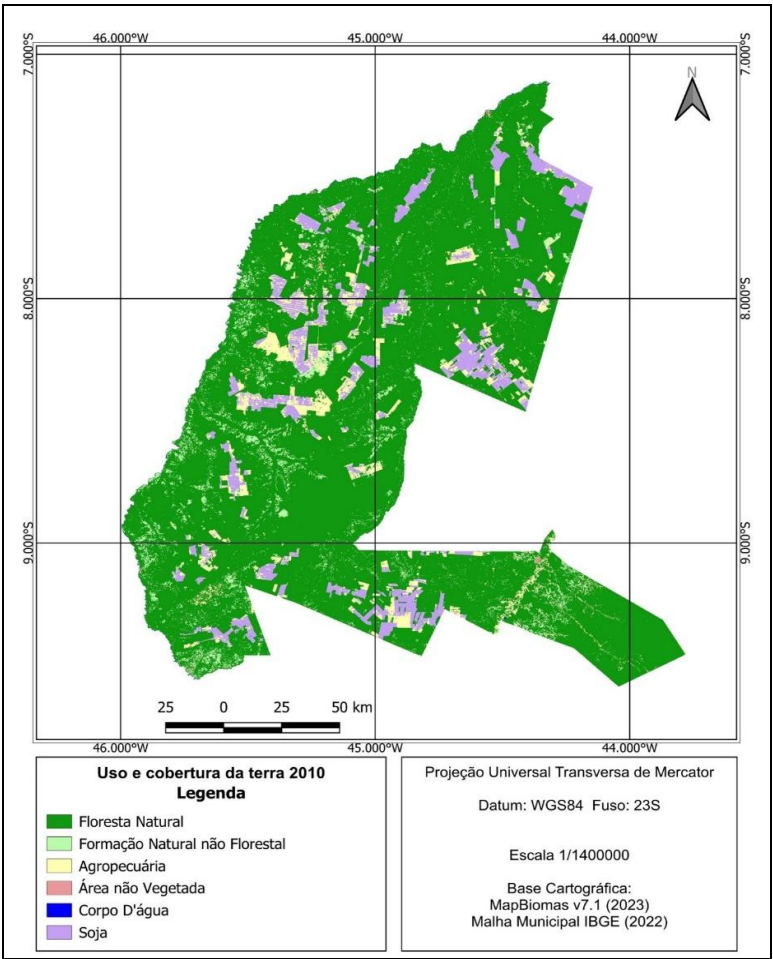


Figura 6 – Cobertura e uso da terra em 2010.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024), com base em MapBiomas (2023).

Tabela 6: Cobertura e uso da terra em 2010.

2010	Classe	Área da Classe (m²)	Área da Classe (km²)	Área da Classe (%)
Floresta natural	1	25773851700	25773,9	81,71
Formação natural não florestal	2	1443112200	1443,1	4,58
Agropecuária	3	1837004400	1837,0	5,82
Área não vegetada	4	78023700	78,0	0,25
Corpo d'água	5	32723100	32,7	0,10
Soja	6	2376888300	2376,9	7,54

Fonte: Elaborado pelos autores (2024), com base em Mapbiomas (2023).

Em 2021, o movimento de abertura da fronteira agrícola no sul do Piauí encontra-se consolidado, cujas propriedades rurais produtoras de soja, personificadas nas grandes propriedades e no patrimonialismo da terra, representam 21,72% da área total dos cinco municípios. Isso repercutiu na redução das áreas de florestas naturais que passaram a responder por 71,32% da totalidade da área dos municípios (Figura 7, Tabela 7). Por conseguinte, o movimento de abertura da fronteira agrícola em Uruçuí, Bom Jesus, Santa Filomena, Baixa Grande do Ribeiro e Ribeiro Gonçalves eliminou 21,03% da vegetação nativa, sobretudo de Cerrados, entre os anos 1990 e 2021.

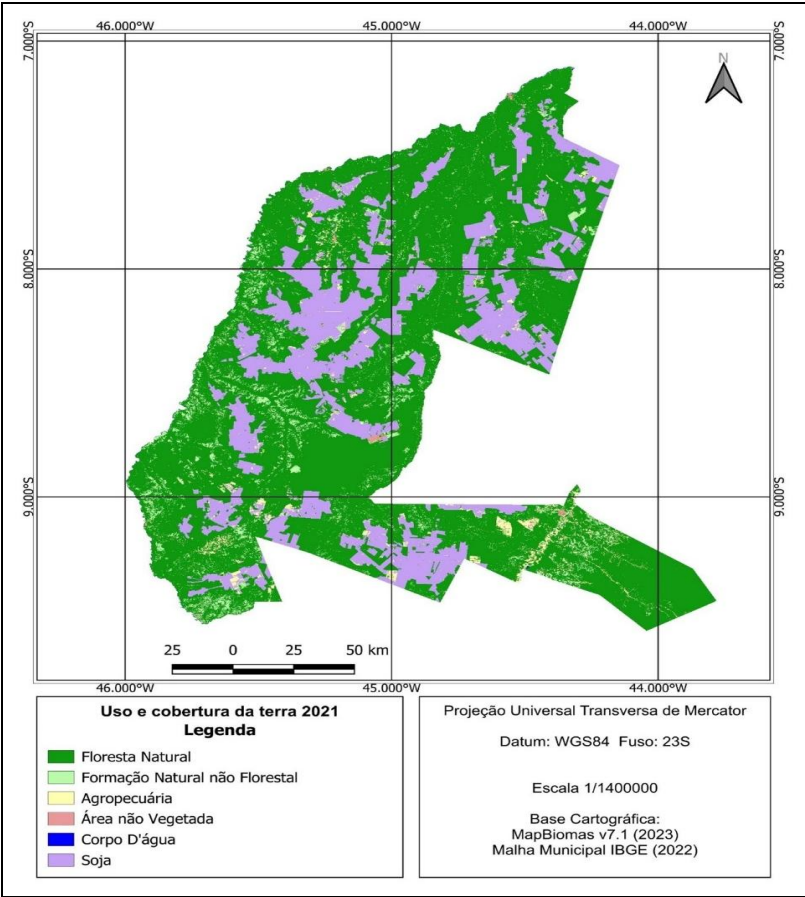


Figura 7 – Cobertura e uso da terra 2021

Fonte: Elaborado pelos autores (2024), com base em Mapbiomas (2023).

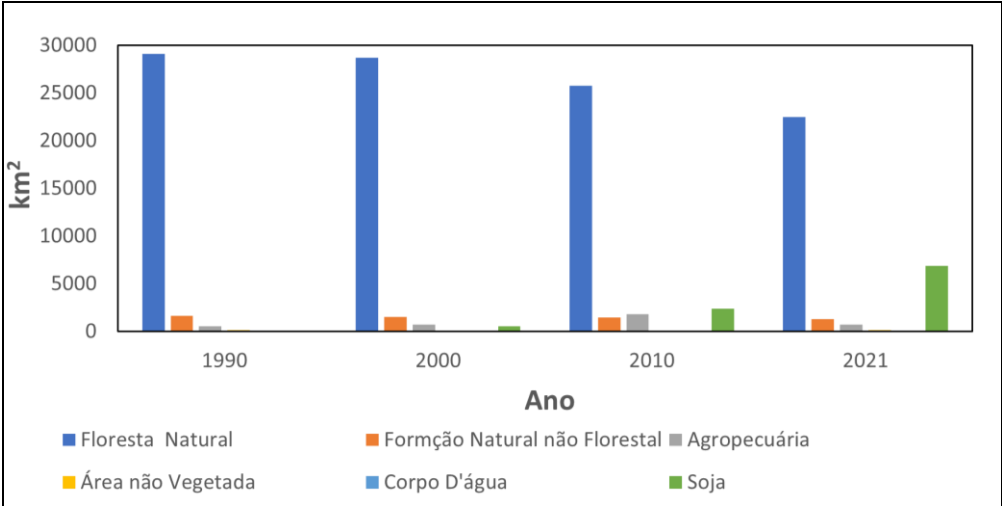
Tabela 7 – Cobertura e uso da terra em 2021.

2021	Classe	Área da Classe (m ²)	Área da Classe (km ²)	Área da Classe (%)
Floresta natural	1	22494214800,00	22494,21	71,32
Formação natural não florestal	2	1312200000,00	1312,20	4,16
Agropecuária	3	725328900,00	725,33	2,30
Área não vegetada	4	127670400,00	127,67	0,40
Corpo d'água	5	31106700,00	31,11	0,10
Soja	6	6851082600,00	6851,08	21,72

Fonte: Elaborado pelos autores (2024), com base em MapBiomias (2023).

Sendo assim, com base na Figura 2 e na Tabela 2, entende-se que a região produtora de soja no Piauí se consolidou mais ao sul do estado, principalmente na mesorregião geográfica sudoeste piauiense, promovendo mudanças no uso da terra, com profundas alterações ambientais, sendo os desmatamentos (Gráfico 2) o elemento síntese dos impactos ambientais resultantes da instalação de novas fazendas de soja ou da expansão daquelas já existentes.

Gráfico 2 – Área das classes investigadas (km²) nos municípios de Baixa Grande do Ribeiro, Bom Jesus, Ribeiro Gonçalves, Uruçuí e Santa Filomena



Fonte: Elaborado pelos autores (2024), com base em MapBiomias (2023).

Ademais, conforme Leal (2013) e Figueredo *et al.* (2019), a expansão da soja nos Cerrados piauienses atraiu, no período analisado, grandes empresas do setor agropecuário (agroindústrias, granjas, frigoríficos etc.), seja por conta da proximidade da matéria-prima; por conta da fabricação da ração; como também pela valorização das *commodities* agrícolas no mercado externo, da dinamização do mercado imobiliário de terras, sobretudo o internacional, que tem capitalizado o preço da terra e atraído investimentos estrangeiros e os fundos de pensão.

Diante do exposto, Figueredo *et al.* (2019) salientam que o sudoeste piauiense possuía, até o ano de 2017, o total de 53.188 estabelecimentos agropecuários que ocupavam pouco mais de 4,8 milhões de hectares, sendo destacável, inclusive, o aumento da instalação de multinacionais do agronegócio grãos/carnes/energias oriundas, principalmente, dos Estados Unidos da América, do Japão, do Reino Unido e da Itália, como a Bunge Alimentos S.A., a Companhia Brasileira de Propriedades Agrícolas – (BrasilAgro), a Cantagalo General Grains S.A., a CHS-Inc., a Mitsui, a Insolo Agroindustrial S.A., a Sollus Capital, a SLC Agrícola S.A., a Tiba Agro S.A, entre outras empresas do capital agrário.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da evolução do cultivo da soja no sul do Piauí ao longo das últimas três décadas revela um processo de transformação significativo na paisagem e na economia desses municípios. A soja emergiu como protagonista nesse cenário, impulsionando a abertura da fronteira agrícola e desencadeando uma série de impactos socioeconômicos e ambientais.

A expansão da área plantada com soja reflete uma conjunção de fatores econômicos, políticos e geográficos favoráveis, desde incentivos fiscais e financeiros até condições edáficas propícias à mecanização. Contudo, o crescimento desenfreado do agronegócio granífero trouxe consigo consequências preocupantes, como a significativa redução das áreas de florestas nativas, especialmente do bioma Cerrado, e a ameaça à manutenção dos recursos naturais.

Os resultados deste estudo evidenciam a necessidade de revisão e de reformulação das políticas de desenvolvimento rural no Piauí, a fim de conciliar o crescimento econômico com a preservação ambiental e o bem-estar das comunidades locais. É fundamental adotar uma abordagem mais integrada e sustentável, que considere não apenas os ganhos imediatos da produção agrícola, mas também os impactos a longo prazo na qualidade de vida e no equilíbrio ambiental.

Considerando a complexidade e a relevância do tema abordado, diversas oportunidades de pesquisa apresentam-se para aprofundar a compreensão dos processos em curso e suas implicações, dentre as quais se sugerem estudos sobre os impactos socioambientais da expansão da fronteira agrícola da soja no sul do Piauí, com foco na qualidade do solo, na biodiversidade e nos recursos hídricos, análise dos efeitos do aumento da área plantada de soja na estrutura fundiária e na distribuição de terras,

investigando possíveis conflitos agrários e questões relacionadas à concentração de propriedade.

Adicionalmente, seria interessante uma avaliação das políticas públicas e dos instrumentos de governança utilizados para regular o crescimento do agronegócio na região, identificando pontos de eficácia e áreas de melhoria. Essas sugestões de pesquisa podem contribuir para a construção de políticas mais eficazes e sustentáveis com vistas ao desenvolvimento agrícola no sul do Piauí, alinhadas com os princípios de conservação ambiental e de justiça social.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, T. J. A.; MONTEIRO, M. S. L. Modelo agrícola e desenvolvimento sustentável: a ocupação do Cerrado piauiense. **Ambiente e Sociedade**, v. 08, n. 02, p. 1-18, 2005.

ANDRADE, M. C. **O processo de ocupação do espaço regional do Nordeste**. 2. ed. Recife: Sudene, 1979. 52p.

ANDRADE, P. S.; VIANA, M. R. A questão fundiária sob o impacto do agronegócio no Cerrado piauiense. **Revista Faculdade Santo Agostinho**, Teresina, v. 12, n. 4, p. 209-229, 2015.

CARVALHO, C. M. **Avaliação da desertificação no sudoeste do estado do Piauí, através de técnicas de sensoriamento remoto**. 2007. 100 p. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2007.

CEPRO. FUNDAÇÃO CENTRO DE PESQUISAS ECONÔMICAS E SOCIAIS DO PIAUÍ. **O IDHM dos municípios do Piauí por território de desenvolvimento**. Teresina: Cepro, 2016.

CEPRO. FUNDAÇÃO CENTRO DE PESQUISAS ECONÔMICAS E SOCIAIS DO PIAUÍ; SEPLAN. SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DO PIAUÍ. **Produto Interno Bruto dos municípios do estado do Piauí 2021**. Teresina: Cepro: Seplan, 2023.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **12º Levantamento - Safra 2019/20**. Brasília: 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/14173-12-levantamento-safra-2019-20>. Acesso em: 14 dez. 2021.

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

DOMINGUES, M. S.; BERMANN, C. O arco de desflorestamento na Amazônia: da pecuária à soja. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 1-22, 2012.

ELOY, L. *et al.* The water frontier: agribusiness vs. smallholder communities in the Brazilian Cerrado. **Water Alternatives**, v. 16, n. 3, p. 869-891, 2023.

FAÇANHA, A. C.; LEAL, M. N. Transformações no urbano do Piauí: o caso de Bom Jesus. In: BERNARDES, J. A.; BRANDÃO, J. B. (Org.). **A territorialidade do capital: geografia da soja II**. Rio de Janeiro: Arquimedes Edições, 2009. p. 137-150.

FERREIRA, M. G. R. Repercussões da expansão da agricultura moderna sobre a pequena produção no sul do Maranhão. In: BERNARDES, J. A.; BRANDÃO, J. B. (Org.). **A territorialidade do capital: geografia da soja II**. Rio de Janeiro: Arquimedes Edições, p. 69-88, 2009.

FIGUEREDO, E. de S.; ESPÍNDOLA, G. M. de; SILVA, A. J. da.; PEREIRA, M. L. de C. A inserção do capital transnacional e a expropriação de recursos naturais locais: uma análise do agronegócio no sudoeste piauiense. **Geosul**, Florianópolis, v. 34, n. 71, p. 665-686, 2019.

HAESBAERT, R. “Gauchos” e baianos no “novo” Nordeste: entre a globalização econômica e a reinvenção das identidades territoriais. In: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C. C.; CORRÊA, R. L. (Org.). **Questões atuais da reorganização do território**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. p. 367-418.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 37p.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PAM**: produção agrícola municipal. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 6 mar. 2023.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**: Brasil/Piauí. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/panorama>. Acesso em: 25 set. 2023.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PAM**: produção agrícola municipal. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 22 out. 2023.

LEAL, M. N. **Agronegócio da soja no Piauí**: região do fazer produtivo. 2013. 294 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013.

LIRA, D. J. S.; VIEIRA, V. C. B.; SILVA, A. J. Análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra na área do Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 11, 2022.

MAPBIOMAS. **Mapeamento anual de cobertura e uso da terra no Brasil**. Coleção 7.1, 2023. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/o-projeto/>. Acesso em: 22 ago. 2023.

MELO, L. F. S.; PICANÇO JÚNIOR, P. L.; ESPÍNDOLA, G. M. Sistema de indicadores de sustentabilidade ambiental da região do matopiba no Piauí – Sisa-Matopiba. **Cuadernos de educación y desarrollo**, Portugal, v. 16, n. 1, p. 3016-3040, 2024.

PEIXINHO, D. M.; SCOPEL, I. A territorialização da agricultura moderna no Piauí. In: BERNARDES, J. A.; BRANDÃO, J. B. (Org.). **A territorialidade do capital: geografia da soja II**. Rio de Janeiro: Arquimedes Edições, 2009, p. 88-114.

REDE SOCIAL DE JUSTIÇA E DIREITOS HUMANOS. **Desmatamento, grilagem de terra e financeirização**: impactos da expansão do monocultivo da soja no Brasil. São Paulo, maio 2022.

RIGOTTO, R. M. O Cerrado como zona de sacrifício imposto pelo agronegócio. **Le Monde Diplomatique Brasil** (on-line), maio 2022. Disponível em: <http://diplomatique.org.br/o-Cerrado-como-zona-de-sacrificio-imposto-pelo-agronegocio/>. Acesso em: 29 out. 2024.

ROCHA, J. V. V.; VIEIRA, V. D. C. B.; SILVA, A. J. Análise espaço-temporal da expansão do cultivo da soja em Uruçuí-Piauí. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 6, e37411629174-37411629174, 2022.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. **Planejamento e gestão ambiental**: subsídios da geoecologia das paisagens e da teoria geossistêmica. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

RUDORFF, B.; LOVATELLI, C.; FABIANI, L. **Moratória da soja**: mapeamento e monitoramento do plantio da soja no Bioma Amazônia – 6º ano. São José dos Campos: INPE, 2013. 28p.

SANTOS, I. E. **Manual de métodos e técnicas de pesquisa científica**. 9. ed. Niterói: Impetus, 2012. 368p.

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

SILVA, A. J.; MONTEIRO, M. S. L.; BARBOSA, E. L. From modernization to deterritorialization: dynamics and dilemmas of agricultural work in the Cerrado of Piauí, Brazil. **Redes**, v. 25, n. 2, p. 744-761, 2020.

SILVA, J. G. **A modernização dolorosa**: estrutura agrária, fronteira agrícola e trabalhadores rurais no Brasil. Rio de Janeiro: Zahar, 1981. 192p.

SOUZA, C. M. *et al.* Reconstructing three decades of land use and land cover changes in Brazilian biomes with Landsat archive and Earth Engine. **Remote Sensing**, v. 12, n. 17, 2020.

Recebido: 29/04/2024

Aceito: 23/10/2024