

Trabalho de Graduação

Curso de Graduação em Geografia

Evolução do uso e cobertura da terra na Região Imediata de Uruçuí - PI entre 1985 e 2022:
impactos da expansão da soja sobre o bioma Cerrado e as comunidades locais.

Adrieli Alves Rodrigues

Prof(a).Dr(a). Rodrigo Silva Lemos

Rio Claro (SP)

2025

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

ADRIELI ALVES RODRIGUES

Evolução do uso e cobertura da terra na Região Imediata de
Uruçuí - PI entre 1985 e 2022: impactos da expansão da soja
sobre o bioma Cerrado e as comunidades locais.

Trabalho de Graduação apresentado ao
Instituto de Geociências e Ciências Exatas -
Câmpus de Rio Claro, da Universidade
Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para
obtenção do grau de Bacharel e Licenciatura
em Geografia.

Rio Claro - SP

2025

R696e Rodrigues, Adrieli Alves

 Evolução do uso e cobertura da terra na Região Imediata de Uruçuí - PI
entre 1985 e 2022: impactos da expansão da soja sobre o bioma Cerrado e as
comunidades locais. / Adrieli Alves Rodrigues. -- Rio Claro, 2025

 48 p. : tabs., mapas

 Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado e licenciatura - Geografia) -
Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Geociências e Ciências
Exatas, Rio Claro

 Orientador: Rodrigo Silva Lemos

 1. Geografia. 2. Paisagens fragmentadas. 3. Cerrados. 4. Desmatamento. I.
Título.

Adrieli Alves Rodrigues

EVOLUÇÃO DO USO E COBERTURA DA TERRA NA
REGIÃO IMEDIATA DE URUÇUI - PI ENTRE 1985 E 2022:
IMPACTOS DA EXPANSÃO DA SOJA SOBRE O BIOMA
CERRADO E AS COMUNIDADES LOCAIS.

Trabalho de Graduação apresentado ao
Instituto de Geociências e Ciências Exatas -
Câmpus de Rio Claro, da Universidade
Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para
obtenção do grau de Bacharel e Licenciatura
em Geografia.

Comissão Examinadora

Prof(a).Dr(a). Rodrigo Silva Lemos (orientador)

Prof(a).Dr(a). Dayana Almeida

Prof(a).Dr(a). Angelita Matos Souza

Rio Claro, 12 de Dezembro de 2025.

Assinatura do(a) aluno(a)

assinatura do(a) orientador(a)

AGRADECIMENTOS

À minha amada família, pelo apoio incondicional e compreensão, sendo meu porto seguro em todos os momentos, desde os mais desafiadores até os de grande alegria, durante a jornada da graduação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rodrigo Silva Lemos, por ter tornado este processo muito mais feliz e prazeroso. Pela paciência, por ser um excelente ouvinte e conselheiro, e pelo apoio fundamental nos momentos mais conturbados, tanto na vida acadêmica quanto na pessoal.

À Coordenadoria de Permanência Estudantil (COPE), por ser um pilar essencial e presente em todo o meu processo de graduação. Sem o apoio fundamental fornecido pela Moradia Estudantil, pelos Auxílios Socioeconômicos e pelos Projetos Cope Conecta, a permanência e a conclusão desta jornada na universidade teriam sido impossíveis.

RESUMO

O Bioma do Cerrado tem sido fortemente impactado pela expansão da fronteira agrícola brasileira, isso acontece com ainda mais intensidade na região do Matopiba, que é impulsionado pelo avanço do agronegócio e da agricultura de monocultura da soja. As consequências são percebidas nos meios sociais e ambientais, perdas da biodiversidade de fauna e flora, contaminação dos recursos hídricos e ameaças no modo de vida das comunidades tradicionais presentes nesses territórios. Este trabalho visa analisar a expansão da monocultura de soja no Bioma Cerrado e seus impactos ambientais na Região Imediata Uruçuí, no Piauí, durante o período de 1985 a 2022. O estudo contextualiza o avanço da fronteira agrícola no Matopiba e discute as pressões do agronegócio sobre a vegetação nativa e as populações tradicionais, em um quadro de intensos conflitos pela terra. A metodologia empregou revisão bibliográfica e conceitual sobre os danos ambientais e conflitos decorrentes da expansão da soja, e utilizou ferramentas de geoprocessamento (Google Earth Engine e ArcGIS Pro) com dados do MapBiomas para avaliar a evolução do uso e cobertura da terra e a conectividade florestal na região de estudo. A análise cronológica do espaço é crucial para a compreensão das transformações da paisagem, permitiu quantificar as alterações e a intensificação da agricultura em detrimento das formações nativas. Os resultados indicam a magnitude da supressão da vegetação do Cerrado e reforçam a necessidade de uma gestão territorial que concilie o desenvolvimento econômico com a sustentabilidade ambiental e a justiça social.

Palavras-Chave: Soja. Expansão da Fronteira Agrícola. Uso e Cobertura da Terra. Matopiba. Cerrado.

ABSTRACT

The Cerrado biome has been heavily impacted by the expansion of the Brazilian agricultural frontier, and this is even more intense in the Matopiba region, driven by the advance of agribusiness and soybean monoculture. The consequences are felt in social and environmental contexts, including losses of biodiversity of fauna and flora, contamination of water resources, and threats to the way of life of traditional communities in these territories. This work aims to analyze the expansion of soybean monoculture in the Cerrado biome and its environmental impacts in the Immediate Uruçuí Region, Piauí, during the period from 1985 to 2022. The study contextualizes the advance of the agricultural frontier in Matopiba and discusses the pressures of agribusiness on native vegetation and traditional populations, within a framework of intense land conflicts. The methodology employed a bibliographic and conceptual review of the environmental damage and conflicts arising from soybean expansion, and used geoprocessing tools (Google Earth Engine and ArcGIS Pro) with MapBiomas data to assess the evolution of land use and land cover and forest connectivity in the study region. The chronological analysis of the space is crucial for understanding landscape transformations, allowing for the quantification of changes and the intensification of agriculture at the expense of native formations. The results indicate the magnitude of the suppression of Cerrado vegetation and reinforce the need for territorial management that reconciles economic development with environmental sustainability and social justice.

Keywords: Soybean. Agricultural Frontier Expansion. Land Use and Cover. Matopiba. Cerrado.

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Relatórios da cobertura e uso da terra no Brasil dados de 1985 – MATOPIBA	17
Quadro 2: Relatórios da cobertura e uso da terra no Brasil dados de 2023 - MATOPIBA	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Matopiba: Uso e Cobertura da terra 1985-2023	18
Figura 2: Área de estudo	21
Figura 3: Mapa de localização dos municípios da Região Imediata Uruçuí.	22
Figura 4: Evolução do Uso e Cobertura da Terra na Região Imediata Uruçuí - PI de 1985 a 2022.	29

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Cobertura da terra em 1985	31
Tabela 2: Cobertura da terra em 2022	32
Tabela 3: Monitoramento de transição do uso e cobertura da terra na Região Imediata Uruçuí de 1985 e 2022	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVO.....	13
3. METODOLOGIA.....	13
3.1. Revisão bibliográfica sobre impactos e danos ambientais da expansão da soja.....	13
3.2. Analisar como a expansão da soja impactou na dimensão ambiental na Região Imediata Uruçuí no Piauí.....	14
4. DESENVOLVIMENTO: IMPACTOS DA EXPANSÃO DA SOJA E AS MUDANÇAS NA COBERTURA DA TERRA.....	16
4.1. Impactos e danos ambientais na expansão da soja.....	16
4.2. A expansão da soja e impactos para a integridade da paisagem.....	28
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO: A EXPANSÃO DA SOJA NA REGIÃO IMEDIATA URUCUÍ.....	30
5.1. Cobertura Da Terra.....	31
5.2. Mudanças na cobertura da terra.....	37
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44

1. INTRODUÇÃO

O Bioma Cerrado, historicamente, foi retratado como um local vazio, considerado de baixo valor ecológico e ecossistêmico, com baixas capacidades produtivas, e para onde seria necessário levar o progresso da industrialização e do agronegócio. Esse ideário motriz do avanço territorial do agronegócio no Bioma Cerrado desconsidera a diversidade social de suas comunidades, que ali residiam há séculos, bem como as características e potencialidades naturais, ecológicas e endêmicas da Savana Brasileira (ALVES, 2007).

[...] aproveitar o imaginário negativo do cerrado sublinhado desde o final do século XIX até 1930, especialmente pelos chamados 'viajantes naturalistas do velho mundo'. Esse imaginário negativo efetivou-se como uma sentença de verdade de que havia dois Brasis – um do litoral e outro do sertão; um superior e outro do interior, um integrado ao progresso do mundo desenvolvido e outro desintegrado. (CHAVEIRO E BARREIRA, 2010, p. 26)

A expansão da monocultura em grande escala, tornou-se viável pela extensa expansão da fronteira agrícola no Cerrado, principalmente a partir de 1960 (ALVES, 2007). A atividade da soja não foi a única no processo de consolidação da ocupação da capital agrário, mas foi a mais simbólica em termos de volume e ocupação territorial, constituindo uma exploração altamente ligada a cadeias globais e com grande pressão sobre a demanda de produção (AGUIR E PORTO, 2019).

Aguiar e Porto (2019) destacam a soja como a *commodity* agroalimentar mais importante da atualidade e, conseqüentemente, um fenômeno que se percebe espacialmente. No Cerrado é possível perceber a intensidade da expansão da soja e seus impactos sobre o bioma. Suas interferências nas lógicas do território manifestam-se, conforme os autores dissertam “a questão logística que emerge da geografia de produção de soja conjuga pressões e consequências de produção social do espaço”.

Assim, a aceleração da expansão da fronteira agrícola segue a lógica de valorização e acumulação de capital pelas grandes corporações do agronegócio da soja (ALVES, 2007). Antes da instalação da agricultura capitalista de porte industrial com grande concentração fundiária, o uso da terra, no Cerrado, era orientado para produção e comércio da população local. A produção de camponeses, posseiros, ou pequenos proprietários se baseava na agricultura familiar e atividade criatória de

rebanho, juntamente com os grandes e médios fazendeiros proprietários de terras privadas com a criação pecuária. O uso da terra ocorria de forma a aproveitar suas características naturais, considerando principalmente a topografia e a diversidade pedológicas como limitadores para a produção (ALVES, 2007).

As práticas das comunidades tornam-se ameaçadas após a inserção da agricultura capitalista exportadora a partir da década de 1970. Nesse período observa-se a transformação de grandes parcelas de terras em propriedades privadas, áreas que anteriormente eram predominantemente de terras devolutas¹. Essas terras passaram a ser irregularmente apossadas por grileiros, que nesse momento foram os principais fornecedores de terras para o mercado imobiliário de terras agrícolas. Isso gerou ainda inúmeros conflitos que se ampliam, assumindo magnitudes distintas de violência, vitimando principalmente grupos locais como camponeses e indígenas (ALVES, 2007).

A forma de vida destas populações altera-se completamente com o avanço da soja, em áreas que antes eram de uso comunitário. A remoção da cobertura vegetal do cerrado transforma completamente a vida camponesa, eliminando a obtenção de recursos necessários para sobrevivência (ALVES, 2007). A possibilidade de tornar o Cerrado uma área de expansão, visando a uma dinâmica de “celeiro agrícola mundial” foi estruturada por meio de investimentos públicos, como a expansão dos créditos agrícolas, abertura de estradas (infraestruturas essencial), pesquisa de melhoramento de solos e desenvolvimento de novas sementes adaptadas às condições do Cerrado. Esse quadro, considerando a sua topografia plana (que facilita a mecanização de colheitas), alterou a concepção anterior que se tinha das terras do Cerrado, como áreas de baixa produtividade (ALVES, 2007).

É nos anos de 1980 que a soja é consolidada nos estados do Centro-Oeste e Nordeste como *commodity* de relevância e de grande impacto para o Cerrado. Isso acontece após a consolidação que já havia ocorrido nas regiões Sul e Sudeste. Em razão de diferentes características ambientais e de valor da terra, nessas áreas os primeiros sinais de queda de produção apareciam, bem como de uma produção

¹ Terras Devolutas são terras públicas não destinadas para posse e que em nenhum momento foi integrada ao patrimônio particular. Definida pela LEI Nº 601, DE 18 DE SETEMBRO DE 1850.

mais cara por hectare (ALVES, 2007). Nesse sentido, a expansão da soja no Cerrado Brasileiro ocorre de diferentes formas. As disputas pelas posses das chapadas intensificam-se na medida em que os preços da soja crescem no mercado externo, com as lavouras ocupando mais espaços nos cerrados.

[...] O interesse por tais áreas cresce na mesma velocidade e passa a contar agora não somente com fazendeiros locais e camponeses, mas com a presença de outros agentes econômicos: agricultores individuais, empresas de colonização, de máquinas e de insumos, cooperativas agrícolas, e mais uma variedade de outros grupos não associados à agricultura, mas que apostam na propriedade fundiária nos cerrados como meio de valorização de seu capital. A terra se torna, assim, nessas regiões um instrumento de renda para uma parcela dos representantes do agronegócio, através dela esses grupos asseguram a reprodução ampliada de seu capital (ALVES, 2007, p. 48)

O Matopiba é um acrônimo dos estados Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia e que juntos representam uma das mais expressivas fronteiras agrícolas em discussão no Brasil, estando localizada dentro do bioma Cerrado. A região do Matopiba foi institucionalizada pelo decreto N° 8.447, de 6 de maio de 2015. Sua extensão corresponde a aproximadamente 73 milhões de hectares. Desses, 91% estão inseridos no domínio do Cerrado. Em menores extensões, há presença do bioma Amazônico com 5,3 milhões de hectares e Caatinga com 1,2 milhão de hectares. Dentre os territórios incluídos no Matopiba encontram-se 33% do Maranhão, 11% do Piauí, 18% da Bahia e 38% do Tocantins, englobando 377 municípios e 10 mesorregiões (LIMA, 2020). Considerando os anos de 1985 e 2023, o Matopiba perdeu 16 milhões de hectares de vegetação nativa, enquanto a área de agricultura aumentou 24 vezes na região, o que corresponde a mais de 5,5 milhões de hectares (PROJETO MAPBIOMAS, 2024).

Nos estados do MA, TO, PI, BA, as grandes redes de armazenamento e processamento têm um papel estratégico no escoamento das safras, na regulação de estoque devido à variação de preço e para a expansão da fronteira agrícola (GOLDFARB, 2015). Da mesma forma, no Matopiba estão presentes populações originárias, como camponeses, indígenas, quilombolas, geraizeiros, vazanteiros, sertanejos e ribeirinhos.

Conforme a análise de Aziz Ab'Saber em *“Os Domínios de Natureza no Brasil – Potencialidades Paisagísticas”*, especificamente no capítulo 8, *“O Domínio dos Cerrados”* (2003), o Cerrado é caracterizado por uma grande diversidade

físico-ecológica e biótica. O autor já alertava sobre a necessidade de uma atenção crítica aos manejos da agricultura e às consequências da acelerada expansão da fronteira agrícola sobre esse complexo e insubstituível patrimônio biológico. Entre os riscos iminentes da alteração antrópica do Cerrado, Ab'Saber destacou a acentuada perda da variedade genética e biológica, a significativa alteração nas cabeceiras de drenagem, o que impõe potenciais riscos ao abastecimento hídrico, e outras consequências diretas da progressiva supressão da vegetação nativa (AB'SABER, 2003). O presente projeto se propõe a analisar a expansão da soja no uso da terra e seu impacto na conectividade florestais na Região Imediata Uruçuí no Piauí nos anos de 1985 a 2022.

2. OBJETIVO

Avaliar a evolução da cobertura e uso da terra na Região Imediata Uruçuí no Piauí, no período de 1985 a 2022, e seus possíveis impactos sobre serviços ambientais e conectividade florestal. São objetivos específicos: 1) Realizar revisão bibliográfica sobre impactos e danos ambientais da expansão da soja em áreas de conflito pelo uso da terra; 2) Analisar como a expansão da soja impactou na dimensão ambiental na Região Imediata Uruçuí.

3. METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa está dividida em dois momentos complementares. A primeira parte revisão bibliográfica e conceitual sobre impactos e danos ambientais, principalmente associados à expansão da soja; a segunda parte da metodologia consiste na avaliação por ferramentas de geoprocessamento da intensidade e padrões de expansão da soja na Região Imediata Uruçuí no Piauí, no período de 1985 a 2022.

3.1. Revisão bibliográfica sobre impactos e danos ambientais da expansão da soja

Para trazer informações confiáveis, a metodologia da pesquisa utilizará como técnica o uso da revisão bibliográfica dos conceitos chaves da pesquisa, da expansão da soja no Brasil e Cerrado, danos ambientais causados pelo avanço da soja e os conflitos pelo uso da terra com as comunidades tradicionais. Como fontes

primárias a serem utilizadas: sites governamentais, organizações sociais, instituto de pesquisas e meios de comunicação. Essa etapa implica no levantamento bibliográfico, leituras e redação, tais como os relatórios da Rede Social de Justiça e Direitos Humanos (RSJDH) e relatórios da Associação de Advogados de Trabalhadores Rurais (AATR) que trazem os relatos das comunidades tradicionais desses vários territórios atingidos pelas consequências da soja. Também será realizado o uso e organização das bases de dados para a elaboração de mapas, gráficos e tabelas para a apresentação dos dados quantitativos e qualitativos do trabalho. Como base de dados serão utilizados os relatórios fornecidos gratuitamente pelo *MapBiomas*, plataforma pública de acesso a informações a partir de sensoriamento remoto referente à evolução do desmatamento no Brasil. A revisão bibliográfica ajudou a fundamentar a discussão sobre como as comunidades tradicionais presentes nessa Região Imediata² são afetadas.

3.2. Analisar como a expansão da soja impactou na dimensão ambiental na Região Imediata Uruaú no Piauí

A análise da expansão foi realizada a partir da conjugação de algumas técnicas de geoprocessamento. As bases de dados foram adquiridas pelo sistema do *Google Earth Engine* que permite o *download* das informações do sistema *Mapbiomas*; em seguida, as bases de informações de 1985 e 2022 foram comparadas no *software ArcGIS Pro*, disponibilizado pela UNESP.

Os dados espaciais foram coletados e gerados a partir do sistema *Google Earth Engine* (GEE), que se configura como uma plataforma computacional disponível gratuitamente para trabalhos de pesquisa. O GEE permite executar, através de *scripts* em *JavaScript* e *Python*, análises geoespaciais densas diretamente na infraestrutura de processamento distribuído do *Google*. A criação do código de programação para a interface do *Earth Engine* foi integralmente desenvolvida a partir da utilização da Inteligência Artificial do *Google Gemini*, com a elaboração e o subsequente refinamento de comandos para a criação de um código altamente específico. Este código teve como finalidade principal processar a base de dados do *MapBiomas*, empregando, sua base de referência de cores e definições

²Região Imediata como a junção de uma porção de municípios em um conjunto, com similaridades econômicas e sociais, com função prática de estatística para IBGE (IBGE,2025).

para a legenda. Foi solicitada a separação dos locais de interesse a partir das unidades espaciais definidas pelas Regiões Geográficas Imediatas do IBGE para o Brasil. Para tanto, a base vetorial (*shapefile*) dessas regiões foi fornecida e importada para o sistema *Earth Engine* pelo pesquisador. Ademais, foi implementado um painel de escolha interativo com as opções de todas as regiões imediatas do país e os anos disponíveis da base de dados do *MapBiomass*, abrangendo o período de 1985 a 2022.

Após a aquisição dos dados pela ferramenta *Earth Engine*, na forma de imagens *GeoTIFF*, foi empregado o software *ArcGIS Pro* para gerar os mapas e extrair os dados para o monitoramento do uso e cobertura da terra. Para os dados do uso e cobertura de cada ano, foi utilizada a tabela de atributos associada aos valores dos *pixels* classificados. Posteriormente, esses valores de contagem de *pixels* foram transferidos para a interface *Google Planilhas* para a realização da conversão dos *pixels* em unidades de área (m^2 e, posteriormente, em km^2) e o cálculo da porcentagem de uso e cobertura para cada ano e classe. Para a análise de monitoramento da alteração do uso e cobertura (ou seja, para a matriz de transição), foi usada a ferramenta "Combinar" do *ArcGIS Pro* (*Combine*). Esta etapa foi crucial para validar e confirmar as informações de 1985 e 2022, o que possibilitou visualizar as classes de origem e destino de cada ano e demonstrar as alterações de diminuição, aumento ou troca de classes ao longo do período analisado.

Para o georreferenciamento das informações, foi usada a projeção geográfica *WGS 84*, considerando que o local escolhido para a delimitação do estudo estava posicionado na junção de duas linhas de convergência de coordenadas (dois fusos). A opção por não utilizar as coordenadas UTM foi de cunho técnico, uma vez que a projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) traria distorções para a projeção da área de estudo, alterando significativamente os dados de medidas dos *pixels* em relação à realidade métrica.

4. DESENVOLVIMENTO: IMPACTOS DA EXPANSÃO DA SOJA E AS MUDANÇAS NA COBERTURA DA TERRA

4.1. Impactos e danos ambientais na expansão da soja

A formação territorial brasileira está intrinsecamente associada à lógica expansionista do capital, caracterizando-se como uma economia periférica, estruturalmente dependente e baseada na produção agrária em larga escala e com exportações voltadas majoritariamente ao mercado externo. Inicialmente, esse mercado de *commodities* tinha uma forte centralidade e influência de Portugal, em uma dimensão de metrópole e colônia, com âmbito do mercantilismo e do pacto colonial, com uma economia baseada na exportação de produtos agrários primários. Já no século XIX, com a ascensão do capitalismo industrial, o capital da Inglaterra assumiu uma centralidade nas relações comerciais brasileiras, ainda com produtos agrários como principais mercadorias, o que perpetua a dependência estrutural do país, e mais recentemente o capital financeiro dos Estados Unidos passa a exercer influência hegemônica na reestruturação produtiva do território nacional, configurando uma subordinação aos fluxos globais de capital (LAMOSO, 2011).

Esse processo histórico-estrutural reflete diretamente no modo como a expansão da produção de soja no Brasil está ligada às suas raízes históricas e ao seu desenvolvimento econômico. A produção agropecuária se adequou às várias fases econômicas do mundo por meio de sucessivos processos de modernização conservadora e de apropriação da natureza. Assim, apesar da independência do Brasil, a produção manteve-se orientada por fatores externos. Esse modelo reproduziu relações nas quais o centro detinha a força para moldar a produção de mercadoria com maior valor agregado e uma periferia vista como mercado consumidor e produtora de bens primários. (LAMOSO, 2011).

O Brasil ainda se encontra com suas bases econômicas voltadas à produção agrária de matéria-prima, exportador para os grandes centros econômicos de relevância mundial. A produção de *Commodity* é caracterizada como um produto básico, com pouco grau de industrialização e de valor agregado, tendo como característica a produção em grande escala e orientada para suprir os mercados globais (LAMOSO, 2011).

A produção da soja no Brasil teve seu início de implementação em 1940, período em que o uso da soja foi ganhando espaço nas produções tanto brasileiras quanto mundiais, com os Estados Unidos já com sua produção estabelecida. O incentivo inicial para adoção do cultivo da soja ocorreu em 1950 com o governo Vargas nos estados do Sul, visando implementar uma rotatividade de produções com o trigo. A soja ganhou novas áreas a partir dos incentivos do governo militar durante a ditadura (1964 - 1985) e com o novo momento da Revolução Verde³ (AGUIAR E PORTO, 2019). Com a criação de políticas públicas para agricultura da soja, o governo fez o uso de incentivos fiscais para o avanço da produção, exportação e para as empresas que se instalassem no país (AGUIAR E PORTO, 2019).

O Brasil se lançou no mercado da soja como produtor a partir da década de 1960 e 1970, com o Estado sendo o principal financiador do processo produtivo e incentivador do avanço de áreas plantadas pelo território. Assim, ainda na década de 1970 e já em 1980, a soja se destacava como o principal cultivo de exportação brasileiro. O Brasil já era o segundo maior produtor de soja no mundo, ficando atrás apenas dos Estados Unidos (EUA). Esse patamar foi alcançado devido ao grande incentivo fiscal, com políticas públicas estruturadas e subsidiadas pelo estado brasileiro. Foi criado o Sistema Nacional de Crédito Rural que tinha o objetivo de modernizar a agropecuária, mas atendeu majoritariamente grandes e médios produtores. Esse conjunto de indutores e incentivos possibilitou a expansão da produção para outras regiões do território nacional, orientada para uma produção em larga escala a fim de satisfazer a demanda do mercado externo (ALVES, 2007).

O Estado também investiu no avanço de tecnologias para o melhoramento da produção de soja dentro da diversidade territorial e climática brasileira. Seu principal órgão responsável foi a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que assumiu um papel central para o avanço de pesquisas relacionadas à melhoramento genético, adaptabilidade da soja nos climas brasileiros, tecnologias de maquinários, melhoramento da produtividade e apoio ao produtor (AGUIAR E PORTO, 2019). Com a criação da Embrapa em 1975, que no ano seguinte instituiu o Programa Nacional de Pesquisa de Soja, entre outros locais públicos que

³ Revolução Verde – Para o contexto trazido da soja, a partir da incorporação de novos processos científicos que potencializou a produção agrícola da leguminosa, adaptando-a para ambientes distintos do natural. Juntamente com o avanço de químicos, maquinários e aviação adaptados para agricultura (ALVES, 2007).

começaram a desenvolver pesquisas para o melhoramento da soja (GOLDFARB, 2015). Com a demanda internacional e a alta nos preços, ligada ao grande apoio governamental, foi disseminado o cultivo da soja no país a partir dos anos de 1960, desenvolvendo novos setores produtivos e de pesquisa.

[...] Até 1970, os cultivos comerciais de soja no mundo restringiam-se a regiões de climas temperados e subtropicais, cujas latitudes estavam próximas ou superiores aos 30°. Os pesquisadores brasileiros desenvolveram germoplasma adaptado às condições tropicais viabilizando o seu cultivo em qualquer ponto do território nacional e transformando, somente no Cerrado, mais de 200 milhões de hectares em áreas de cultivo de soja e de outros grãos. No Brasil, entre 1966 e 1976, a produção de soja cresceu a uma taxa de 30% ao ano (GOLDFARB, 2015, p. 35).

Outro incentivo que o Estado brasileiro oferecia aos produtores era a disponibilização de terras a baixo custo para grandes produtores em locais que o Estado desejava expandir sua fronteira agrícola, como o Centro-Oeste, Norte e Nordeste. O Estado utilizava programas governamentais para apoiar a expansão agrícola como um movimento de “modernizar” essas regiões. Na década de 1980, após uma grande expansão e fixação da produção de soja no território brasileiro, o Estado diminuiu o financiamento público, abrindo espaço para o mercado representado pelas grandes empresas e corporações agrícolas. Nesse processo houve uma forte aproximação entre mercado e Estado, o que refletiu no modo de financiamento rural. A partir de 1990, o mercado de capital privado também se tornou um agente de financiamento de crédito para os agricultores brasileiros e com forte subsídio público (ALVES, 2007).

[...] quando o sistema de financiamento público para a agricultura diminui, em particular, a concessão direta de créditos e de subsídios. Em seu lugar surgem outras modalidades de créditos, inserindo dentre elas as mantidas pelo capital privado. O modelo anterior adotado a partir da institucionalização do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) deixa de ser paulatinamente aplicado diante das novas questões que se colocavam para a sociedade emergente, que passa a se orientar mais fortemente pelo neo-liberalismo (ALVES, 2007, p. 22).

Com as grandes empresas privadas do agronegócio avançando no mercado de crédito rural, surgiram as empresas processadoras e comercializadoras de produtos agrícolas e insumos como agentes do mercado. Além do controle exercido por essas corporações na comercialização e na industrialização de grãos, elas assumiram também o papel de agente financeiro a partir dos anos 1990 (ALVES, 2007). O sistema de crédito rural mantido pelas agroindústrias segue os

mecanismos de financiamentos do setor bancário em geral, mas incorpora outras modalidades que elevam a dependência do agricultor em relação à empresa credora. Além do crédito, ela sujeita o credor a outras obrigações, como a entrega da produção exclusiva a empresas específicas, com contrato de venda antecipada. É exigida do produtor a aquisição de serviços e produtos da empresa credora, e aqueles agricultores que não fecham negócios com essas empresas dificilmente conseguem vender sua produção ou obter acesso efetivo ao crédito agrícola (ALVES, 2007).

A disputa pelos Gerais acelerou a aquisição de terras por preços muito baixos ou ilegalmente, com as terras em posse, tal situação representa o passaporte para recursos financeiros dos vários programas de desenvolvimento regional do governo federal. No momento seguinte, essas terras são comercializadas para agricultores ditos modernizadores, a preços altos (ALVES, 2007).

Durante o governo de Fernando Henrique Cardoso (1995-2002) foram realizados investimentos em infraestrutura no país, muitos dos quais tinham a finalidade de viabilizar a exportação de soja. Destacam-se dois programas de políticas públicas: 1) o Brasil em Ação, cujo o objetivo era viabilizar os escoamentos da soja pelo país, mediante a implantação de hidrovias na região amazônica e recuperação da BR-163, BR-364 e BR-174, entre outras malhas rodoviárias estaduais. 2) o Programa Avança Brasil, que concentrou esforços do programa anterior, melhorando a infraestrutura para escoamento de soja, como a soja matogrossense pela Bacia do Rio Amazonas, reduzindo o custo da região produtora. (GOLDFARB, 2015).

[...] O Centro-Oeste brasileiro configura-se atualmente como principal belt produtor de soja no Brasil e os Estados da Bahia, sul do Piauí e Maranhão e Tocantins como os principais fronts de expansão da cultura. Essa tendência é reforçada pela atuação dos governos estaduais que facilitam a instalação de grandes empresas em seu território e incentivam a produção nestes locais. É importante reforçar que as grandes tradings não são elas mesmas produtoras de soja (a principal exceção é o Grupo Amaggi). Na verdade, elas são incentivadoras do cultivo, fornecendo financiamento, sementes, assistência técnica e muitas vezes compram a produção antes mesmo do plantio ("grão verde") (TOLEDO, 2005, p. 73 e 74).

A soja se instalou definitivamente no Cerrado dos estados do Centro-Oeste e Nordeste apenas nos anos de 1980, quando a sua consolidação já havia ocorrido nas regiões Sul e Sudeste, onde os primeiros sinais de seu arrefecimento

apareciam. (WIDMARCK, 2023). A partir de 2001, observou-se um grande avanço da produção de soja por quase todo o Cerrado, a qual se expandiu dos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul para oeste baiano, Tocantins, Piauí e Maranhão.

A soja foi implantada no Matopiba com o reconhecimento de que a região de Cerrado apresentava condições de solo e clima que trariam viabilidade à produção por meio da Embrapa, que foi a responsável pela criação de tecnologia para o cultivo da leguminosa no Brasil. A possibilidade de tornar o Cerrado um celeiro agrícola foi viabilizada e conduzida com fortes investimentos públicos, como a expansão dos créditos agrícolas, abertura de estradas (infraestrutura essencialmente voltada para o escoamento da soja), pesquisa de melhoramento de solos e desenvolvimento de novas sementes adaptadas às condições do Cerrado, além de sua topografia plana, o que facilitou a mecanização. Dessa forma, a concepção que se tinha do Cerrado alterou-se rapidamente, transformando-o em uma nova fronteira agrícola nacional (WIDMARCK, 2023).

O clima do Cerrado caracteriza-se por ser subtropical e semiúmido, com duas estações definidas: verão chuvoso e inverno seco. O solo é deficiente em nutrientes, porém rico em ferro e alumínio, e junto ao clima, confere as características da vegetação local. A característica topográfica do Cerrado pode ser dividida em dois níveis: chapadas ou gerais e os vales.

As chapadas ou gerais como o primeiro nível, são áreas mais elevadas que apresentam superfícies de menor declividade. Entre elas, estendem-se amplos vales de baixa altitude, caracterizados por terrenos achatados e solos úmidos, formando o segundo nível da paisagem: os vales úmidos (CHAVEIRO; BARREIRA, 2010). No cerrado destaca-se a presença de solos profundos, lixiviados e ácidos com baixa fertilidade natural apresentando latossolos, plintossolos, neossolos e quartzarênicos (CHAVEIRO; BARREIRA, 2010).

É nesses espigões planos, conhecidos como chapadas ou gerais, que a expansão da soja tem seu maior desenvolvimento. Devido a essas características de solo e de relevo, esses locais são utilizados para o cultivo de grãos como soja, milho e algodão que se estabeleceram no final da década de 1980, juntamente com o fortalecimento da agropecuária (LIMA, 2020).

Devido à geomorfologia e topografia do Cerrado, a presença humana predomina nos vales, nas proximidades de rios com forte presença de agricultura familiar dessas comunidades. Os grandes vales são atravessados por rios importantes, que se intercalam com vales menores e mais isolados recebendo o nome de baixões e vãos. A presença de água e solos com maior fertilidade natural faz dos baixões, lugares disputados por camponeses e latifundiários, o que gera historicamente tensões permanentes por sua posse (ALVES, 2009).

Antes da instalação da agricultura capitalista moderna nas terras do Cerrado, o uso da terra era diferente, voltado à produção da população local. Nesse contexto, a produção de camponeses, posseiros, ou pequenos proprietários se baseava na agricultura familiar e na criação de rebanho, juntamente com os grandes e médios fazendeiros proprietários de terras privadas com a criação pecuária. O uso da terra ocorria de forma a aproveitar suas características naturais da topografia do Cerrado (MACHADO JÚNIOR, 2018).

As terras das chapadas ou gerais caracterizavam-se por descampados de quase nenhuma presença humana, mas com abundância de recursos naturais, sendo utilizadas para pastoreio de gado das comunidades e para suprir as necessidades da população local de recursos que não se encontram nos vales, como caça, madeira, lenha, mel, plantas medicinais, frutas entre outros recursos que a natureza oferece. Para a população consome-se tudo que é plantado, criado e o que a natureza oferece (FIAN INTERNATIONAL, 2018). A forma de vida destas populações se altera completamente com o avanço da soja, em áreas que antes eram de uso comunitário. A remoção da cobertura vegetal dos gerais transforma completamente a vida camponesa, dificultando a obtenção de recursos necessários para sobrevivência (FIAN INTERNATIONAL, 2018).

As práticas das comunidades tradicionais só se tornaram ameaçadas após a inserção da agricultura capitalista exportadora a partir de 1970, com a transformação de grandes parcelas de terras em propriedades privadas, áreas predominantemente de terras devolutas. Essas terras passaram a ser irregularmente apossadas por grileiros, os principais fornecedores de terras para o mercado imobiliário de terras agrícolas, e também causadores dos inúmeros conflitos que se ampliaram com magnitudes distintas de violência, principalmente com grupos locais como

camponeses e indígenas (ALENCAR, 2023). As disputas pelas posses das chapadas tornaram-se mais acirradas na medida em que os preços da soja crescem no mercado externo e as lavouras ocupam mais espaços desses domínios (ALENCAR, 2023).

Nos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, as grandes redes de armazenamento e processamento têm um papel estratégico no escoamento das safras, na regulação de estoque devido a variação de preço e na expansão da fronteira agrícola. Como destacado por Freitas Júnior no Valor Econômico:

[...] O que mais chama atenção em relação ao avanço da produção em uma das regiões mais pobres do país é o perfil desse crescimento. Trata-se de um fenômeno impulsionado pela chegada de grandes empresas de capital aberto, controladas por fundos estrangeiros ou por empresários nacionais ligados a outros ramos da economia. E que exploram um modelo de produção que combina altíssima escala, gestão profissional e acesso aos mercados de capitais (VALOR ECONÔMICO, 2013, p.1).

Na região do Matopiba, o uso e a cobertura da terra são a síntese dessas diferentes pressões e processos históricos atuais. Nesse sentido, entende-se que uma análise da paisagem a partir do uso da terra permite compreender como as características naturais do território foram impactadas pelas diferentes ações antrópicas, seguindo uma dinâmica espacial e temporal (MORAIS, CARVALHO, 2013). O sistema *MapBiomas* dispõe de uma série de estudos e relatórios da cobertura e uso da terra no Brasil, apresentando análises regionais específicas nos biomas e no Cerrado, inclusive com um relatório específico para o Matopiba.

Nos quadros 1 e 2 juntamente com a tabela 1 é possível observar dados referentes aos relatórios de uso e cobertura anuais do Cerrado com destaque para o Matopiba. Os dados de 1985, quando comparado aos de 2023, mostram como a vegetação nativa foi completamente afetada pela expansão da fronteira agrícola nessa região. O relatório geral é apresentado para os anos de 2020, 2021, 2022 e 2023, contudo, as análises sobre o Matopiba começam a ser descritas nos anos de 2021 e 2023 em maior detalhe. O ano de referência inicial da análise do *MapBiomas* é 1985, sendo esse ano utilizado como base para as informações do relatório, apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Relatórios da cobertura e uso da terra no Brasil dados de 1985 – MATOPIBA

Vegetação Nativa	89,4% ou 56,3 milhões de hectares
------------------	-----------------------------------

Pastagem	4% ou 2,5 milhões de hectares
Agricultura	0,4%

Fonte: Projeto MapBiomass, 2020.

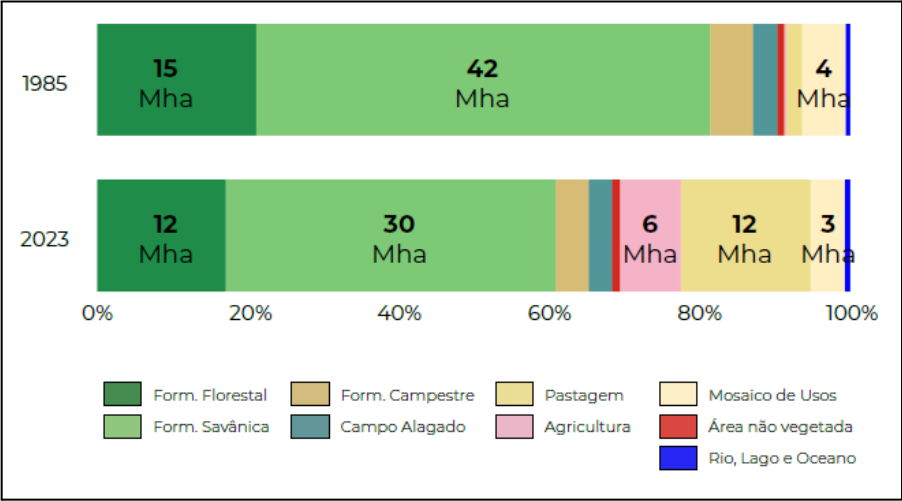
Para o ano de 2023, o relatório destaca o Matopiba com as bases de dados comparando os anos de 1985 com 2023, conforme apresentado no Quadro 2 e Figura 1. Os dados demonstram a queda da formação savânica no Cerrado do Matopiba e o aumento da agricultura e pastagem em hectares.

Quadro 2: Relatórios da cobertura e uso da terra no Brasil dados de 2023 - MATOPIBA

Vegetação nativa remanescente do Cerrado	47,8% se encontram dentro do Matopiba, cerca de 48,2 milhões de hectares.
Matopiba ocupa 30% do Cerrado	Desde 1985 perdeu 16 milhões de hectares de vegetação nativa.
Agricultura	Aumentou 24x na região, mais de 5,5 milhões de hectares.

Fonte: Projeto MapBiomass, 2024.

Figura 1: Matopiba: Uso e Cobertura da terra 1985-2023



Fonte: Projeto MapBiomass, 2024.

No ano de 2022, a Rede Social de Justiça e Direitos Humanos (RSJDH) publicou o relatório “Desmatamento, grilagem de terras e financeirização: impactos da expansão do monocultivo da soja no Brasil” (REDE SOCIAL DE JUSTIÇA E DIREITOS HUMANOS, 2022). O relatório aborda dados, informações e análises

importantes sobre a expansão da fronteira agrícola na região do Matopiba. Nessa região, a expansão da fronteira agrícola tem sido a principal responsável pelos avanços sobre a área de vegetação nativa do Cerrado nos últimos anos, resultando em desmatamentos, grilagem, invasão de terras, queimadas e outros impactos socioambientais e territoriais.

Em consonância com o avanço da produção de soja no Matopiba, as comunidades tradicionais que vivem nessa nova fronteira agrícola são diretamente impactadas. O impacto socioambiental está presente em todo o território, sendo devastador para o ecossistema dessa região e para a sociedade como um todo. Nesse contexto, o principal agente do impacto é a produção em larga escala da leguminosa e seu processo de cultivo (REDE SOCIAL DE JUSTIÇA E DIREITOS HUMANOS, 2020).

[...] Especificamente em relação aos conflitos territoriais rurais na região do Matopiba, em 2016, ocorreram 636 conflitos por terra e 109 conflitos relacionados à água, os maiores números em 20 anos. Segundo a CPT, a destruição dos meios de subsistência das comunidades, o medo gerado devido às invasões violentas por parte de grileiros e funcionários de conglomerados de soja resultou em um declínio da população das comunidades tradicionais do Matopiba, o que impacta no crescimento das áreas urbanas de forma desordenada, sem contrapartida de melhoria nas condições de vida desses camponeses (WIDMARCK, 2023, p. 103.).

Os múltiplos fatores que causam os impactos ambientais relacionados à expansão da soja iniciam-se com a grilagem de terras, que acarreta o uso de queimadas e desmatamento. A etapa subsequente envolve a implantação da lavoura, caracterizada pelo revolvimento do solo, o que o deixa vulnerável e exposto, e pela aplicação de diversos químicos. Durante o desenvolvimento da planta, intensifica-se o uso de pesticidas, fungicidas, inseticidas e herbicidas. No período de colheita, é empregado um dessecante (agrotóxico), e o ciclo encerra-se com o solo novamente exposto (FIAN INTERNATIONAL, 2018).

A aplicação desses insumos, em sua maioria, é realizada por pulverização aérea. Após a utilização, outro problema crítico é a má gestão dos resíduos gerados pelas embalagens, que muitas vezes não são descartadas corretamente e ficam espalhadas nos campos de produção (REDE SOCIAL DE JUSTIÇA E DIREITOS HUMANOS, 2020). Um impacto direto da pulverização aérea de agrotóxicos é o transporte da substância tóxica, pelos ventos, para as plantações de alimentos das comunidades, além da contaminação dos cursos d'água e a mortandade de peixes,

que se torna maior em meses de chuva, quando a poluição difusa e o carreamento de materiais se intensifica para os cursos d'água. Tais práticas geram sérios efeitos na saúde da população local, que pode ser atingida diretamente por esses venenos que entram em contato tanto pela pele, quanto pelo consumo dos alimentos contaminados e pelo consumo da água local. Sinais já são percebidos, como deformidades cutâneas e problemas respiratórios (RIBEIRO, 2024).

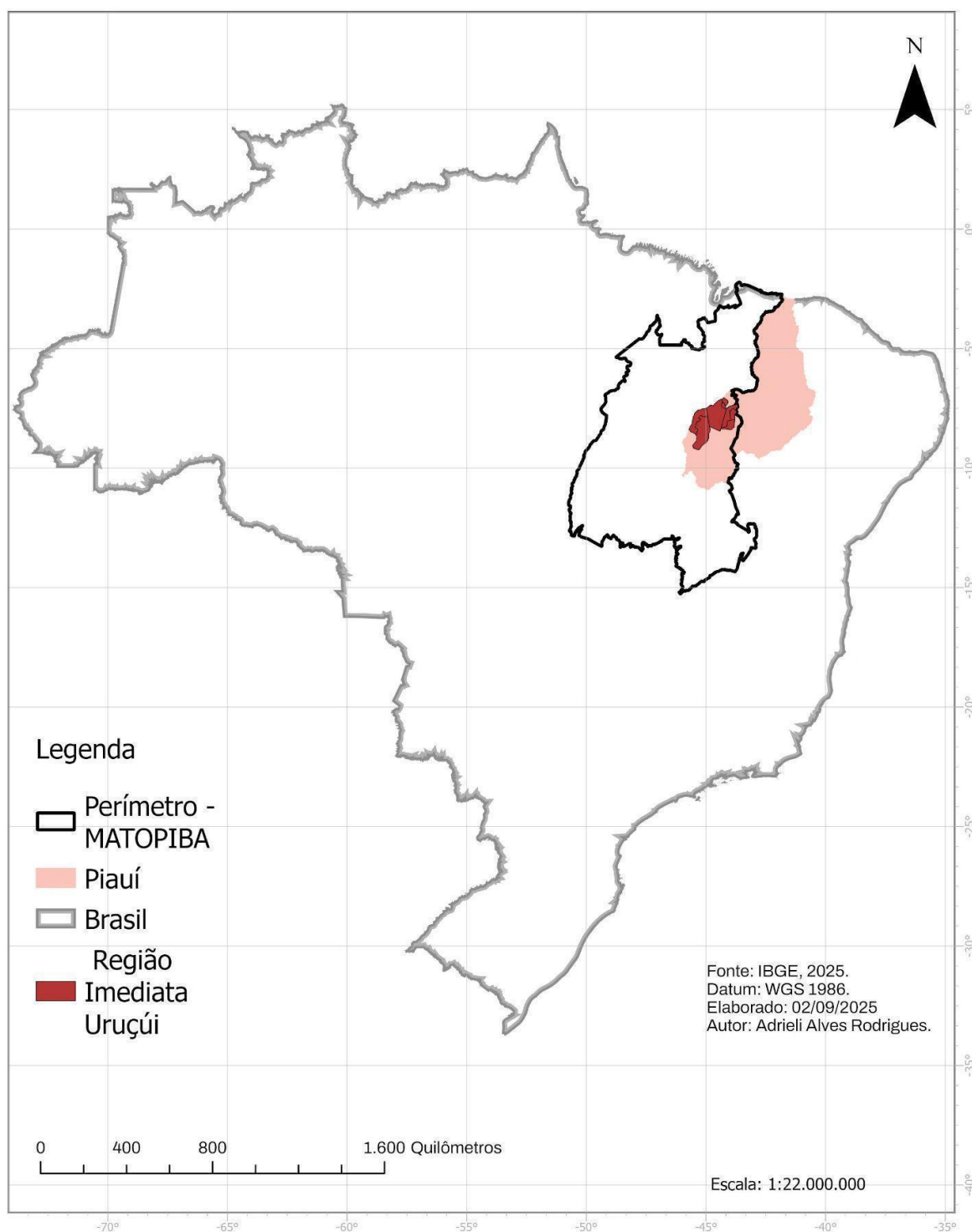
Os recursos hídricos subterrâneos também sofrem severos impactos devido ao uso de pivôs de irrigação e à contaminação pela infiltração dos agrotóxicos e fertilizantes utilizados. O desmatamento influencia na qualidade e na disponibilidade de água presente na região, visto que a diminuição da cobertura arbórea em favor de mais plantações diminui a disponibilidade de água resultante da evapotranspiração para a atmosfera (WIDMARCK, 2023).

Em termos de impactos sociais, as comunidades tradicionais e indígenas são diretamente afetadas pelos fatores ambientais, como contaminação de sua produção, água, solo e da biodiversidade. Mas também pela apropriação de terras, exploração das comunidades tradicionais, disputa pela água, destruição do Cerrado utilizado para coleta e criação de animais. O resultado é a insegurança alimentar, violência e conflitos no campo, migração e ruptura do tecido social das comunidades (WIDMARCK, 2023).

Discutir o Matopiba e analisar seus dados demonstram que o problema se estende em todas suas fronteiras, visto que as tragédias sociais e ambientais são compartilhadas pelos estados que tem a expansão da soja como principal causador. Para o presente trabalho, o recorte escolhido foi a Região Imediata Uruçuí no Piauí, localizada no sul do estado e como parte da área de Cerrado do Matopiba, conforme apresentado na Figura 2 que localiza a região escolhida para o estudo.

Figura 2: Área de estudo

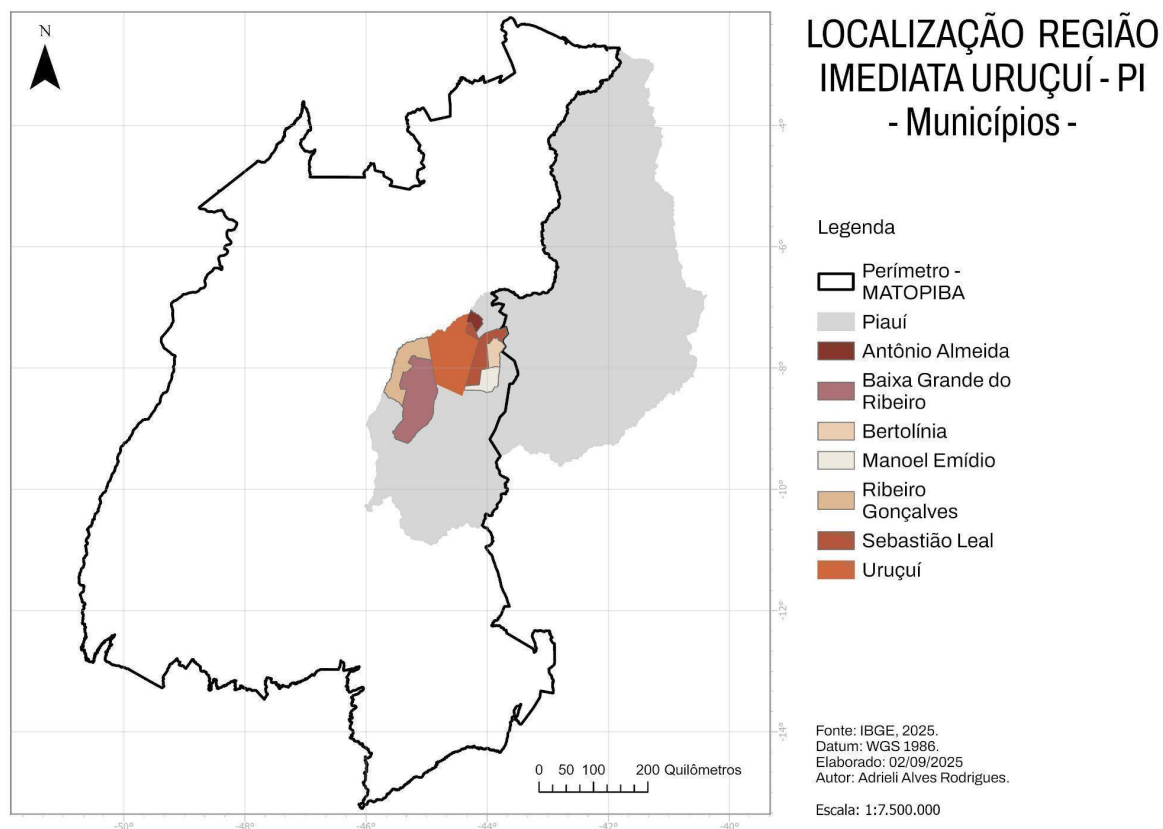
LOCALIZAÇÃO REGIÃO IMEDIATA URUÇUI - PI



Fonte: elaborado pelo autor.

Se entende Região Imediata como a junção de uma porção de municípios em um conjunto, com similaridades econômicas e sociais, com função prática de estatística para IBGE. Neste estudo a Região Imediata Uruçuí, composta pelos municípios Antônio Almeida, Bertolândia, Manoel Emídio, Sebastião Leal, Uruçuí, Baixa Grande do Ribeiro e Ribeiro Gonçalves como apresenta a Figura 2.

Figura 3: Mapa de localização dos municípios da Região Imediata Uruçuí.



Fonte: elaborado pelo autor.

Representada na bibliografia pesquisada, tanto como microrregião do Alto Parnaíba Piauiense quanto como Região Imediata Uruçuí, essa região se destaca como uma das mais produtivas dentro do Matopiba e do estado do Piauí. Seus municípios estão entre os 10 principais produtores de grãos. Um destaque relevante é o fato de os municípios de Baixa Grande do Ribeiro e Uruçuí apresentarem as maiores áreas plantadas de soja no estado com 179.358 e 134.869 hectares de soja, respectivamente (OLIVEIRA; DÖRNER; SCHNEIDER, 2020). Em conjunto com o fator de serem maiores produtores de soja também se destacam como os

municípios com os maiores índices de desmatadores da região (BARBIRATO; SOUZA, 2018).

No relatório da Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (Abiove) intitulado *“Análise geoespacial da expansão da soja no bioma Cerrado”* (2022), o município de Baixa Grande do Ribeiro é citado como um dos locais do Matopiba com destaque na intensa expansão da sojicultura, em que área plantada se expandiu 4 a 5 vezes nos últimos 21 anos (RUDORFF, RISSO, AGUIAR, 2022). Alves (2009) cita Baixa Grande do Ribeiro, Santa Filomena, Uruçuí e Ribeiro Gonçalves no contexto da aquisição de terras e de possíveis grilagens como negócios suspeitos, resultando na transferência de terras de uso comunitário para propriedades privadas voltadas ao agronegócio.

O autor (Alves, 2007) destaca a influência desses locais no avanço das áreas cultivadas, mencionando a presença da Bunge Alimentos em Uruçuí, e também em Baixa Grande do Ribeiro e Ribeiro Gonçalves, o que demonstra a influência desses empreendimentos agrícolas. Há também citações aos municípios, como Santa Filomena e Baixa Grande do Ribeiro, que possuem comunidades tradicionais, ameaçadas pela soja, as maiores fazendas da região avançando sobre as terras das comunidades (FIAN INTERNATIONAL, 2018)

4.2. A expansão da soja e impactos para a integridade da paisagem.

A paisagem é uma síntese de como a relação de forças entre as dinâmicas naturais e as ações antrópicas é dinâmica e interligada tanto físico, natural e cultural. A análise da paisagem pode promover a compreensão da complexidade do espaço geográfico como um produto das relações, não como uma simples imagem das coisas em um determinado momento do processo. Trata-se de uma relação espacial e temporal que molda diversos elementos e várias escalas de observação (SUERTEGARAY, 2022)

[...] A paisagem é produto da relação do ser humano com a natureza. Desde os seus primórdios, paisagem é natureza autoproduzida e produção social da natureza, conexa e concomitantemente; é um produto social, expressão da mediação do ser humano, socialmente posto, com a natureza que o envolve e da qual faz parte. É materialidade, imaterialidade, instantaneidade e movimento (SUERTEGARAY, 2022, p.33).

Partindo da paisagem como unidade, existem diferentes formas, metodologias e processos que se propõem a analisar a paisagem. Nesse contexto, a Ecologia da Paisagem tem se mostrado como uma ciência interdisciplinar que busca tratar das interações dos componentes da paisagem. A Ecologia da Paisagem propõe-se a entender como os elementos físicos da paisagem com os meios de vida, considerando tanto as dinâmicas naturais que estruturam as paisagens, quanto as atividades antrópicas. A Ecologia da Paisagem, nesse sentido, discute como o funcionamento dos ecossistemas está associados às estruturas da paisagem. Ela também dialoga sobre como as escalas espaciais e a composição da paisagem influenciam nos processos ecológicos e nas interações espaciais entre as unidades da paisagem. Seus elementos de análise são as funções, estruturas e alterações do ecossistema (METZGER, 2001).

Analisar as transformações da paisagem implica o estudo sobre as funções, entendidas como a interação dos elementos e o fluxo de energia, matéria e espécies, e das mudanças, definidas como alterações estruturais nas funções dos mosaicos ecológicos ao longo do tempo (SOARES FILHO, 1998). Nas estruturas da paisagem, existem estruturas homogêneas e heterogêneas no habitat. Ter homogeneidade significa ser composta por uma única classe, podendo ser florestal ou agrícola, enquanto a heterogeneidade ocorre quando há diversos usos no mesmo fragmento, como a interação entre o ambiente urbano, agrícola e florestal (TOGASHI, 2009).

Os parâmetros que compõem a paisagem como um mosaico de componentes são manchas, corredores e matriz. Na ecologia da paisagem, analisar esses elementos é entender as relações de conectividade da paisagem, ou seja, as ligações entre manchas e corredores têm papel preponderante no funcionamento ecológico das unidades da paisagem. Em suma, manter a conectividade é ter o fluxo de energia dinâmico no sistema ecológico, como trocas genéticas entre a fauna e flora presente nas manchas (SOARES FILHO, 1998). Manter a conectividade das manchas diminui a degradação do sistema fragmentado, evitando o isolamento dos indivíduos.

A fragmentação do habitat pode ocorrer de maneira natural ou antrópica, a fragmentação consiste na perda do habitat ou queda da “densidade florestal”, que

ocasiona na fragmentação da paisagem, um exemplo pode ser de uma grande área de mata densa se transforma em áreas menores e isoladas uma das outras, formando fragmentos de um habitat que pode não se assemelhar mais com o original, com o todo anterior. Para analisar o grau de fragmentação da paisagem e sua influência sobre os processos ecológicos existem diferentes técnicas e métricas que tentam trazer representações e medidas quantitativas da composição da paisagem, agrupadas em categorias como: mancha, classe e paisagem, bem como de composição, disposição de fragmentos, bordas, distância dos fragmentos e conexões (SIQUEIRA, CASTRO, FARIA, 2013).

As alterações nos ecossistemas geram perdas nas funções ambientais que beneficiam a população, sendo essa relação entre homem e meio ambiente primordial no desenvolvimento de uma sociedade econômica proveniente da apropriação e uso da terra. A exploração de recursos naturais para urbanização, agropecuária, infraestruturas e transporte, resulta na degradação dos recursos naturais (SIQUEIRA, CASTRO, FARIA, 2013).

Partindo desse pressuposto, o processo de fragmentação da paisagem dentro do bioma Cerrado tem se tornado cada vez mais grave, principalmente com a expansão da agroindústria da soja. Observa-se paisagens alteradas completamente, a homogeneidade da soja como estrutura da paisagem, ecossistemas restritos poucos fragmentos isolados e rodeados pela produção da monocultura extensiva. Analisar o uso e a cobertura da terra nesses locais de monocultura é o início de uma análise sobre a proporção de como essas paisagens estão fragmentadas, como os ecossistemas foram destruídos e como as conectividades estão restritas a poucos fragmentos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO: A EXPANSÃO DA SOJA NA REGIÃO IMEDIATA URUÇUÍ

A partir dos dados obtidos sobre a cobertura da terra, foram realizados processos de análise para entender como essas dimensões se alteraram ao longo dos períodos de estudo. Os resultados são apresentados em duas seções complementares: Cobertura da Terra e Mudanças na Cobertura da Terra.

5.1. Cobertura Da Terra

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos a partir da análise de uso e cobertura da terra entre 1985 e 2022, bem como a discussão acerca das mudanças ambientais e sociais observadas na Região Imediata de Uruçuí (PI). Quando tratamos da expressão de uso e cobertura da terra, abordamos um conceito que se divide em três subconceitos distintos: “uso”, “cobertura” e “solo” cada um com seu significado próprio. A cobertura refere-se a atributos, tais como florestas, tipos de vegetação e corpos hídricos. O conceito de solo trata-se da superfície da terra, sendo sua composição oriunda da decomposição das rochas que deram origem ao mesmo. O Uso refere-se às atividades de uso e ocupação presentes na superfície terrestre e seus tipos de manejo (CARVALHO, PRADO, 2024).

Assim, o uso e a cobertura da terra são uma unidade síntese da paisagem, passível de ser analisada de diferentes formas e metodologias. Uma dessas metodologias considera os usos enquanto estruturas da paisagem, que interferem e impactam suas áreas circundantes e próximas. Isso permite analisar os elementos espaciais, dinâmicas e escalas espaciais e temporais, bem como avaliar sobre processos e fenômenos naturais e antrópicos (MORAIS, CARVALHO, 2013).

Partindo desses fundamentos conceituais, a análise realizada com base nos dados de cobertura da terra do *MapBiomas*, para os anos propostos, permitiu demonstrar as classes presentes no território e suas respectivas proporções. Conforme evidencia a Tabela 1, já em 1985, ano de início das séries históricas do *MapBiomas*, a paisagem era predominantemente definida pela presença de Formações Savânicas, que cobriam 95,25% do território. Essa característica robusta e majoritária está intrinsecamente ligada ao Bioma Cerrado.

Nesse período, a Formação Savânica concentrava-se majoritariamente nas áreas de chapadas, caracterizadas por um relevo mais plano e elevado, o que sugere a manutenção de uma cobertura vegetal original em elevado grau. Outra classe significativa de cobertura da terra é a Formação Florestal, representando 2,74%. Esta formação é tipicamente associada às áreas de baixões ou fundos de vale, onde o desenvolvimento de uma mata mais densa é favorecido pela presença de cursos d'água e maior disponibilidade hídrica. Complementando o quadro da

vegetação nativa, as outras categorias como Campo Alagado e Área Pantanosa (0,10%) e Formação Campestre (0,39%).

As demais categorias de uso e cobertura não atingiram 1% individualmente, tais baixas proporções indicam que os processos de antropização e uso intensivo da terra se encontravam ainda em estágio inicial de desenvolvimento. Dentre estas, merecem destaque as categorias, tais como Pastagens, Áreas Urbanizadas, Lavouras Temporárias e, com uma presença ligeiramente maior, o Mosaico de Usos (0,54%). A definição do *MapBiomas* para a classe "Mosaico de Usos" refere-se a áreas onde a distinção do uso predominante, seja ele pastagem ou agricultura, não é diferenciável por meio das imagens de satélite utilizadas na classificação.

Tabela 1: Cobertura da terra em 1985

Classe	Área (km ²)	Área (ha)	Área (%)
Formação Florestal	747,7155	74.771,55	2,74
Formação Savânica	26006,028	2.600.602,83	95,25
Campo Alagado e Área Pantanosa	26,5419	2.654,19	0,10
Formação Campestre	105,5898	10.558,98	0,39
Pastagem	24,0669	2.406,69	0,09
Mosaico de Usos	148,7907	14.879,07	0,54
Área Urbanizada	11,5452	1.154,52	0,04
Outras Áreas não Vegetadas	175,4424	17.544,24	0,64
Afloramento Rochoso	14,0112	1.401,12	0,05
Rio, Lago e Oceano	41,3073	4.130,73	0,15
Outras Lavouras Temporárias	0,9306	93,06	0,00
TOTAL	27301,97	2.730.196,98	100

Fonte: elaborado pelo autor.

A Tabela 2 apresenta os resultados para o ano de 2022, revelando uma transformação substancial na paisagem ao longo de 37 anos (em comparação com 1985). A Formação Savânica, que era a classe dominante em 1985, sofreu uma redução drástica, atingindo 66,64% do território total, o que corresponde a uma perda de 28,61% de sua área original. Formação Campestre também apresentou uma queda acentuada, registrando apenas 0,19%. Esse declínio nas formações nativas demonstra o intenso avanço do uso antrópico sobre as áreas de cobertura vegetal original da região, particularmente nas zonas de planície. Em contrapartida, a Formação Florestal manteve-se relativamente estável em sua proporção.

As classes que registraram significativo aumento refletem a expansão das atividades agropecuárias e de uso intensivo. A classe de Pastagem aumentou para 1,15%, enquanto o Mosaico de Usos cresceu de forma expressiva, alcançando 6,88% (um aumento superior a 6% da área em relação a 1985). As Lavouras Temporárias também apresentaram aumento, chegando a 0,44%, e um pequeno acréscimo na Área Urbanizada. O ponto de maior destaque e expressão analítica nestes dados de 2022 é a introdução e consolidação de novas categorias de uso do solo diretamente vinculadas à produção do agronegócio. A Silvicultura aparece com 0,10%, mas é a cultura de Soja que evidencia a maior alteração da paisagem, representando 20,94% do território. A área ocupada pela Soja quase compensa integralmente a área total perdida das formações vegetais nativas, sublinhando o rápido e concentrado processo de conversão da terra. O Algodão também emerge, embora com uma pequena proporção, registrando 0,04%. Esses dados são cruciais para a compreensão da dinâmica de substituição da vegetação nativa por commodities agrícolas.

Tabela 2: Cobertura da terra em 2022

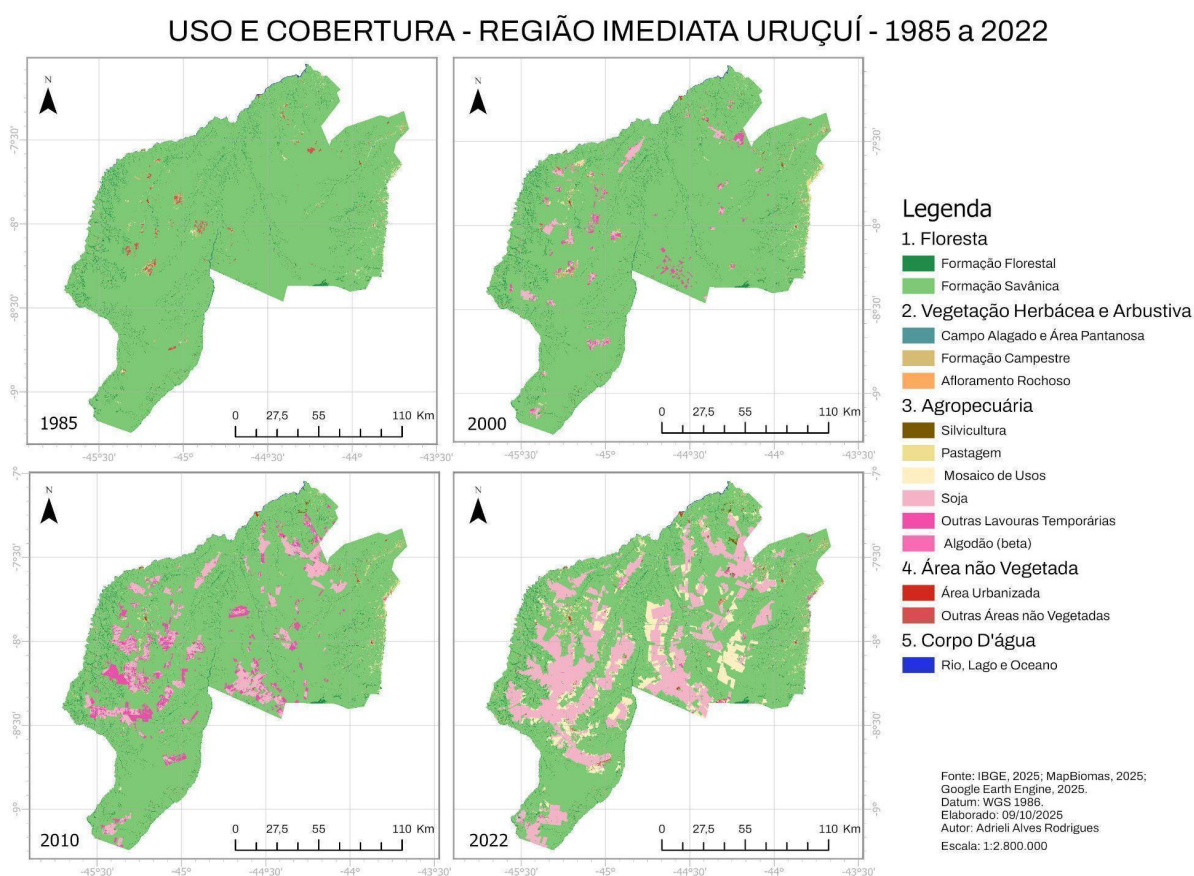
Classe	Área (km²)	Área (ha)	Área (%)
Formação Florestal	761,4576	76.145,76	2,79
Formação Savânica	18192,95	1.819.295,28	66,64
Silvicultura	27,4329	2.743,29	0,10
Campo Alagado e Área Pantanosa	27,8073	2.780,73	0,10
Formação Campestre	53,0676	5.306,76	0,19
Pastagem	315,0279	31.502,79	1,15
Mosaico de Usos	1878,057	187.805,7	6,88
Área Urbanizada	27,2772	2.727,72	0,10
Outras Áreas não Vegetadas	130,4424	13.044,24	0,48
Afloramento Rochoso	13,9527	1.395,27	0,05
Rio, Lago e Oceano	26,5914	2.659,14	0,10
Soja	5716,489	571.648,86	20,94
Outras Lavouras Temporárias	121,3884	12.138,84	0,44
Algodão (beta)	10,026	1.002,6	0,04
TOTAL	27301,97	2.730.196,98	100

Fonte:elaborado pelo autor.

A Figura 4 oferece uma visualização cronológica da transformação da paisagem, confirmando os dados apresentados. Partindo de 1985, as manchas de uso vinculadas à agricultura não estão presentes na região. O início mais visível da expansão agrícola ocorre a partir dos anos 2000, quando o uso começa a se espalhar pelo território, sendo sua presença visível exclusivamente dentro das áreas de planície.

A comparação entre 2000 e 2010 revela um avanço exponencial da cultura da soja, marcando o estabelecimento inicial dessa produção por toda a área de planície. No entanto, é o ano de 2022 que consolida esse processo em toda a área de planície; a figura demonstra que a totalidade da área de planície foi tomada pela soja. Os únicos locais onde a produção não se estabeleceu encontra-se nas áreas de baixões devido à sua morfologia (relevo mais acidentado e associado a fundos de vale) que impede avanço da produção e mecanização e de certo modo dentro da Estação Ecológica de Uruçuí - UNA.

Figura 4: Evolução do Uso e Cobertura da Terra na Região Imediata Uruçuí - PI de 1985 a 2022.



Fonte: elaborado pelo autor.

A figura 5 apresenta a Estação Ecológica de Uruçuí-Una, criada em 02 de junho de 1981 pelo decreto nº 86.061/81, com o objetivo de proteger e preservar amostras dos ecossistemas de Cerrado, além de fomentar o desenvolvimento de pesquisas científicas na região. A estação abrange os municípios de Bom Jesus, Santa Filomena e Baixa Grande do Ribeiro, totalizando uma área de 135 mil hectares de Cerrado. Esta Unidade de Conservação (UC) é classificada como Estação Ecológica, pertencente à categoria de proteção integral. Tal classificação impõe a exigência de interferência humana mínima, restringindo seu uso à pesquisa científica, com a visitação estritamente controlada e limitada a fins educativos ou de pesquisa, conforme a legislação vigente (MMA, 2025).

Entretanto, na análise de uso e cobertura da Região Imediata Uruçuí foi possível visualizar a invasão da produção de soja nos limites da Estação Ecológica de Uruçuí-Una. As imagens cronológicas da Figura 3 permitem identificar que o avanço ilegal da soja para o interior da Estação Ecológica iniciou-se posteriormente

aos anos 2000, com uma presença pequena e localizada registrada em 2010. Contudo, conforme evidencia a Figura 4, no ano de 2022, observa-se uma grande porção de terras cultivadas com soja estabelecida nos limites da unidade. Essa constatação não apenas evidencia a agressividade do avanço da soja na região, mas também sugere a incapacidade do Estado de fiscalizar e monitorar de forma eficaz suas Unidades de Conservação. A Estação Ecológica de Uruçuí-Una, sendo o maior fragmento remanescente de Cerrado na área, encontra-se invadida há anos e sob riscos ambientais iminentes, comprometendo seu objetivo primordial de conservação.

No ano de 2025, o Ministério Público Federal (MPF) do Piauí entrou com uma ação jurídica na Justiça Federal do Piauí, com pedido de urgência, visando combater a grilagem de terras públicas que afeta a Estação Ecológica de Uruçuí-Una. A unidade está sob uma tentativa de apropriação irregular de mais de 110 mil hectares de sua área pela empresa Conesul Colonizadora dos Cerrados do Sul Piauiense Ltda. Na ação, o MPF argumenta que a empresa postula a incorporação desse espaço ao seu patrimônio com base em cinco matrículas imobiliárias fraudulentas (MPF, 2025).

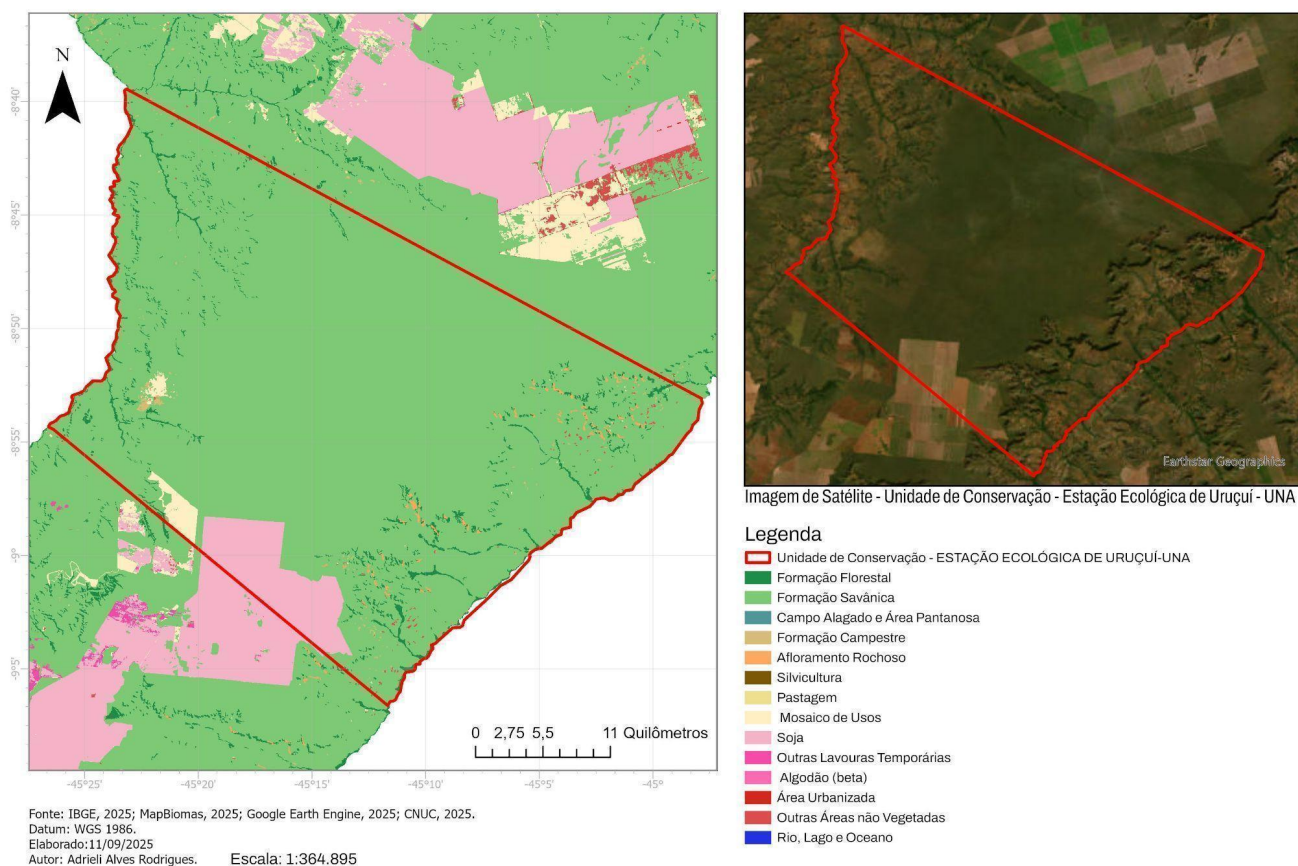
O objetivo central da ação é, portanto, a declaração de nulidade dessas matrículas e a proteção efetiva de uma das mais importantes Unidades de Conservação do Bioma Cerrado. A Estação Ecológica é reconhecida como uma das poucas áreas de mata nativa preservada em uma região historicamente marcada pelo intenso desmatamento para a expansão de projetos de monocultura de soja e milho (MPF, 2025). Isto posto, demonstra-se como o avanço dos grandes latifundiários e as corporações do agronegócio disputam a posse da terra a qualquer custo. O objetivo central é a expansão contínua da produção, ignorando deliberadamente as consequências ambientais para o ecossistema e os impactos sociais nas comunidades que pertencem ao território.

É crucial ressaltar que, dentro da Estação Ecológica, persistem muitas comunidades tradicionais que ocupavam a área antes mesmo de sua criação. No entanto, o agronegócio utiliza sua forte influência e poder econômico para realizar a grilagem de terras, ameaçando diretamente tanto a integridade da Unidade de Conservação quanto o modo de vida dessas populações. Este conflito é um claro

indicativo da pressão insustentável exercida pela expansão agrícola sobre áreas de proteção ambiental e territórios tradicionais.

Figura 5: Estação Ecológica de Uruçuí - UNA.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NA REGIÃO IMEDIATA URUÇUÍ - 2022



Fonte: elaborado pelo autor.

5.2. Mudanças na cobertura da terra

Para avaliar as mudanças de uso e cobertura da terra na Região Imediata Uruçuí foi realizado monitoramento comparativo dos dados referentes a 1985 e 2022. Esse processo apresenta, de forma clara, a construção de dados que demonstram as transições da cobertura da terra, permitindo identificar as persistências e as alterações entre as categorias de análise. A Tabela 1 apresenta os dados do monitoramento do uso e cobertura da terra.

Tabela 3: Monitoramento de transição do uso e cobertura da terra na Região Imediata Uruçuí de 1985 e 2022

1985	2022													
	Formação Florestal	Formação Savânica	Silvicultura	Campo Alagado e Área Pantanosa	Formação Campestre	Pastagem	Mosaico de Usos	Área Urbanizada	Outras Áreas não Vegetadas	Afloramento Rochoso	Rio, Lago e Oceano	Soja	Outras Lavouras Temporárias	Algodão (beta)
Formação Florestal	2,52	0,2	na	0,01	na	0,01	0	0	0	0	0	0	0,01	na
Formação Savânica	0,24	66,1	0,1	0,01	0,05	0,97	6,62	0,05	0,36	0	0	20,3	0,4	0,04
Campo Alagado e Área Pantanosa	0,01	0,02	0	0,07	na	0	0	0	na	na	0	0	0	na
Formação Campestre	0	0,02	na	na	0,14	0	0,04	0	0,02	na	na	0,16	0	na
Pastagem	0	0,03	na	0	0	0,02	0,02	0	0	na	0	0,02	0	na
Mosaico de Usos	0	0,16	na	0	0	0,14	0,12	0	0,01	na	0	0,08	0,03	na
Área Urbanizada	na	0	na	na	na	0	na	0,04	0	na	na	na	na	na
Outras Áreas não Vegetadas	0	0,09	0	0	0,01	0,01	0,08	0	0,08	na	0	0,37	0	na
Afloramento Rochoso	0	0	na	na	na	na	na	na	na	0,05	na	na	na	na
Rio, Lago e Oceano	0,02	0,02	0	0,02	na	0	0	0	0	na	0,09	0	0	na
Outras Lavouras Temporárias	na	0	na	na	na	na	0	na	na	na	na	0	na	na

Fonte: elaborado pelo autor.

Na análise das categorias de análise para o monitoramento do uso e cobertura da terra no período de 1985 a 2022, observa-se que a Formação Savânica constituiu a maior categoria a sofrer alteração, evidenciando sua vulnerabilidade no processo de expansão da fronteira agrícola. Entre 1985 e 2022, a persistência da Formação Savânica original foi de apenas 66,10%. A principal alteração dentro dessa formação vegetal nativa do Cerrado foi a conversão para a categoria Soja, que, ausente em 1985, atingiu uma transição de significativos 20,30% sobre a área da Formação Savânica em 2022. Tal dado demonstra de maneira inequívoca que o avanço do agronegócio da monocultura de Soja incidiu predominantemente sobre áreas de Formação Savânica, historicamente caracterizadas pela sua aptidão à mecanização, sendo estas massivamente convertidas para a introdução da produção em larga escala da soja. Adicionalmente, registou-se o surgimento da categoria Lavoura de Algodão, também inexistente em 1985, que em 2022 representou uma conversão de 0,04% da Formação Savânica.

Outra alteração relevante na Formação Savânica entre 1985 e 2022 foi a conversão para Pastagem, com uma taxa de 0,97% de transição. É importante notar que o percentual de área que se manteve como Pastagem ao longo desse período (apenas 0,02%) é extremamente baixo, reforçando a hipótese da expansão da Pastagem sobre a Formação Savânica e a sua intensa dinâmica de substituição ou manejo. Outra grande alteração foi a Formação Savânica para Mosaico de Uso, atingindo 6,62% de conversão no período, enquanto a persistência do Mosaico de Uso foi de apenas 0,12%. Em suma, esses resultados quantificam que as categorias vinculadas à agricultura, notadamente a soja, são as principais responsáveis pela conversão de áreas na Formação Savânica. Também houve a conversão da Formação Savânica para Outras Áreas Não Vegetadas (0,36%) e para Outras Lavouras Temporárias (0,40%). Por fim, a Formação Savânica também sofreu alteração para a Silvicultura, uma categoria igualmente ausente em 1985, mas que em 2022 ocupou 0,10% da Formação Savânica.

Em menor grau, a Formação Campestre também apresentou alteração entre 1985 e 2022, com 0,16% de sua cobertura nativa transicionando para Soja. A persistência da Formação Campestre foi de apenas 0,14%, sinalizando uma forte pressão antrópica, mesmo que em escala reduzida em comparação à Formação

Savânica. Para a categoria das Áreas Não Vegetadas, houve uma significativa conversão de uso de 0,37% para Soja no período.

Uma categoria que demanda atenção é o comportamento da Formação Florestal, que praticamente não apresentou transições de uso significativas. O único dado registrado, considerado pouco expressivo, foi a conversão de Formação Florestal para Formação Savânica (0,20%). Essa particularidade demonstra que a dinâmica agrícola, pautada na produção de soja, concentrou-se em áreas planas. A Formação Florestal, por sua vez, mostrou-se menos suscetível à conversão direta, estando localizada em áreas onde a mecanização da produção é estruturalmente inviável, como em relevos de vales. Contudo, é fundamental destacar que a aparente preservação da Formação Florestal em termos de desmatamento direto não significa ausência de impactos. Seus impactos ecológicos e territoriais ocorrem por meio da grilagem de terras e, principalmente, pelos efeitos difusos dos resíduos das produções, como agrotóxicos e lixo, que são transportados das áreas de chapadas para as áreas de vales por meio dos ciclos de escoamento superficial da água e do lençol freático.

Diante do exposto, ao se analisar o processo de alteração do uso e cobertura da terra, é possível identificar cronologicamente o avanço do modelo de produção do agronegócio no Cerrado. Esse modelo produz a destruição do bioma, fragmentação da paisagem e homogeneiza a paisagem com a sojicultura, comprometendo toda a biodiversidade ecológica presente nas chapadas, áreas mais atingidas diretamente pelo desmatamento e grilagem de terras. Devido ao método de manejo e produção da soja, o ciclo hidrológico está sendo atingido diretamente devido ao déficit de vegetação nativa que afeta o reabastecimento dos aquíferos, enquanto o uso intensivo de irrigação e a aplicação de agrotóxicos e fertilizantes acentuam a contaminação das águas superficiais e subterrâneas.

As comunidades tradicionais e indígenas são as mais vulneráveis, sofrendo tanto a contaminação ambiental (água, solo e biodiversidade) quanto a pressão social e territorial. Tais pressões abrangem a apropriação de terras devolutas, a exploração, a disputa pela água e a destruição de biomas vitais como o Cerrado (essencial para suas práticas de subsistência), resultando em insegurança alimentar, conflitos agrários e a drástica ruptura do tecido social. Historicamente, seus modos

de vida, baseados na agricultura familiar e no uso coletivo das chapadas para pastoreio e coleta, foram ameaçados a partir da inserção da agricultura capitalista exportadora na década de 1970, com a consequente privatização de vastas áreas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

À medida que a apropriação do bioma do Cerrado é conduzida pela expansão da fronteira agrícola para a monocultura de exportação, as dinâmicas das paisagens e da biodiversidade são completamente alteradas e impactadas negativamente.

Olhar para o recorte de Região Imediata Uruçuí no Piauí é demonstrar o que ocorre em toda a região do Matopiba: a alteração do uso e cobertura da terra voltada para expansão dos lucros da soja. Essa prática suprime as coberturas naturais e originais dessa região, implantando uma paisagem fragmentada em vários graus e formas de isolamento. Notavelmente, as comunidades tradicionais que existem e vivem nesse território também são vítimas diretas desse modo de produção, aquisição e alteração da terra, destruindo e ameaçando seu modo de vida, cultura e saberes tradicionais com a terra que vive.

A expansão da soja impactou na dimensão ambiental, gerou e implantou práticas ameaçadoras tanto para a biodiversidade ecológica do bioma quanto para as comunidades ali presentes. Os resultados das análises de uso e cobertura da terra demonstram que em 1985 era possível observar a presença significativa da Formação Savânica e Formação Florestal, características do Bioma Cerrado preservado na região. Em contrapartida, havia muito pouco uso em outras categorias como agricultura e áreas urbanas, no território. No entanto, ao analisar os dados de 2022, pode-se visualizar a drástica mudança no uso e cobertura da terra nesse período de 37 anos, em que a sojicultura toma conta da região.

A Formação Savânica, que era a classe dominante em 1985, sofreu uma redução drástica, totalizando uma perda de 28,61% de sua área original. Formação Campestre também apresentou uma queda acentuada. Esse declínio nas formações nativas demonstra o intenso avanço do uso antrópico sobre as áreas de cobertura vegetal original da região, particularmente nas zonas de planície. A área ocupada pela Soja quase compensa integralmente a área total perdida das formações vegetais nativas, sublinhando o rápido e concentrado processo de conversão da terra.

A Formação Florestal manteve-se relativamente estável em sua proporção, devido à sua presença no território em locais de fundo de vale, que não são de interesse para o plantio da soja. Isso demonstra, mais uma vez, que o que se mantém preservado é apenas o que não é viável para as grandes empresas do agronegócio. As áreas que registraram significativo aumento refletem a expansão das atividades agropecuárias e de uso intensivo. A classe de Pastagem e Mosaico de Usos cresceu de forma expressiva. As lavouras temporárias também apresentaram aumento, e além de um pequeno acréscimo na Área Urbanizada. O ponto de maior destaque nos dados de 2022 é a introdução e consolidação de novas categorias de uso do solo diretamente vinculadas à produção do agronegócio, como a soja, silvicultura e algodão.

Olhar para os dados e compreender a intensa alteração do uso e cobertura da terra na Região Imediata Uruçuí é de extrema importância trazer à tona sobre o que o modelo do agronegócio extensivo, com cunho de produção de commodities de exportação está gerando para nosso território. O produto com alto valor mercadológico sendo levado para o exterior, e para a terra que o produz, restam os impactos ambientais devastadores: a destruição da biodiversidade, a alteração de ciclos hidrológicos, a contaminação das regiões por agrotóxicos e as Comunidades Tradicionais ameaçadas, contaminadas e doentes em decorrência da soja.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SÁBER, A. N. O Domínio dos Cerrados. In: AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 4. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2007. p. 115 - 135.

AGUIAR, D.; PORTO, S. I. **A expansão da fronteira agrícola e logística nos cerrados e savanas: agroestratégias e resistências no Brasil e Moçambique**. In: SAUER, Sérgio (org.). **Desenvolvimento e transformações agrárias: BRICS, competição e cooperação no Sul Global**. 1. ed. São Paulo: Outras Expressões, 2019. p. 105-128.

ALENCAR, P. G. **A colonialidade do território e a ocultação da grilagem de terras no Piauí**. 2023. 376 f. Tese (Doutorado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2023.

ALVES, V. E. L. **Mobilização e modernização nos cerrados piauienses: formação territorial no império do agronegócio**. 2007. 316 f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

ALVES, V. E. L. **O mercado de terras nos cerrados piauienses: modernização e exclusão**. *Agrária*, São Paulo, n. 10/11, p. 73-98, 2009.

BARBIRATO, F. E.L.; SOUZA, L. I. **Matopiba: a expansão da agricultura em remanescentes de vegetação nativa do bioma Cerrado**. Piracicaba, SP: Imaflora, 2018. 25 p. (Sustentabilidade em Debate, n. 7). ISBN 978-85-5333-003-4

BRASIL. **Lei nº 601, de 18 de setembro de 1850**. Dispõe sobre as terras devolutas e extintas, e sobre as que forem adquiridas por qualquer título, e bem assim sobre a colonização. Rio de Janeiro, RJ, 18 set. 1850. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l0601-1850.htm Acesso em: 10 out. 2025.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC)**. Brasília, DF: MMA, 2025. Disponível em: <https://cnuc.mma.gov.br/>. Acesso em: 14 out. 2025.

CHAVEIRO, E. F.; BARREIRA, C. C. M. A. **Cartografia de um Pensamento de Cerrado**. In: PELÁ, M. e CASTILHO, D. (Eds.). **Cerrados: perspectivas e olhares**. Goiânia: Editora Vieira, 2010. p. 15-34.

FIAN INTERNATIONAL. **Os custos ambientais e humanos do negócio de terras: o caso do MATOPIBA, Brasil**. Heidelberg/Alemanha: FIAN International; Rede Social de Justiça e Direitos Humanos; Comissão Pastoral da Terra (CPT), 2018.

GOLDFARB, Y. Expansão da soja e financeirização da agricultura como expressões recentes do regime alimentar corporativo no Brasil e na Argentina: o exemplo da Cargill. **Revista NERA**, Presidente Prudente, v. 18, n. 28, p. 32-67, 2015.

LAMOSO, L. P. Dinâmicas produtivas da economia de exportação no Mato Grosso do Sul - Brasil. Mercator - **Revista de Geografia da UFC**, Fortaleza, v. 10, n. 21, p. 33-47, jan./abr. 2011.

LIMA, T. P. **Dinâmica espaço-temporal das alterações geoespaciais na região do MATOPIBA, Brasil**. 2020. 36 p. Dissertação (Mestrado em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Urutaí, Urutaí, 2020.

MACHADO JÚNIOR, E. F. **Diagnóstico Técnico Interpi Território das Melancias Gilbués-PI**. Teresina INTERPI, 2018.

METZGER, J. P. **O que é ecologia de paisagens?** Biota Neotrópica, São Paulo, v. 1, n. 1/2, p. 1-9, nov. 2001. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?thematic-review+BN00701122001>. Acesso em: 05/09/2025.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **MPF ajuíza ação para defender Estação Ecológica de Uruçuí-Una contra grilagem de terras no Piauí**. Teresina, 2025. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/pi/sala-de-imprensa/noticias-pi/mpf-ajuiza-acao-para-defender-estacao-ecologica-de-urucui-una-contr-grilagem-de-terras-no-piaui>. Acesso em: 15 out. 2025.

MORAIS, R. P.; CARVALHO, T. M. Cobertura da Terra e Parâmetros da Paisagem no Município de Caracaraí - RORAIMA. **Revista Geográfica Acadêmica**, v.7, n.1, p. 46-59, dez. 2013.

OLIVEIRA, T. J. A.; DÖRNER, S. H.; SCHNEIDER, M. B. Desenvolvimento econômico no Matopiba: os arranjos produtivos locais da soja. **Revista Economia Ensaios**, Uberlândia, v. 35, n. 2, set. 2020. DOI: <https://doi.org/10.14393/REE-v35n2a2020-57246>.

PRADO, G. S.; CARVALHO, T. M. Relação entre paisagem e uso e cobertura da terra, uma abordagem para o estado de Roraima. **Espaço em Revista**, v. 26, n. 1, p. 55-78, jan./jun. 2024.

Projeto MapBiomias. **Mapeamento Anual de Cobertura e Uso da Terra no Cerrado**. Coleção 6. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2023/12/Fact_Sheet_cerrado_2021.pdf Acesso em: 16/08/2025.

Projeto MapBiomias. **Mapeamento Anual de Cobertura e Uso da Terra no Cerrado**. Coleção 7. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2023/11/MapBiomias_CERRADO_2022_09092022_1.pdf . Acesso em: 16/08/2025.

Projeto MapBiomias. **Mapeamento anual de cobertura e uso da terra no Brasil entre 1985 a 2022**. Coleção 8. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2023/09/FACT_port-versao-final.pdf Acesso em: 16/08/2025.

Projeto MapBiomas. **Mapeamento Anual de Cobertura e Uso da Terra no Brasil.** Coleção 9. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2024/09/Factsheet-Cerrado_C9_17.09.24_FG-e-AG_v3.pdf Acesso em: 16/08/2025.

RUDORFF, B.; RISSO, J.; AGUIAR, D. A. **Análise geoespacial da expansão da soja no bioma Cerrado: 2000/01 a 2021/22: uma atualização e reanálise com o novo limite do bioma.** Florianópolis-SC, Brasil: Agrosatélite Geotecnologia Aplicada Ltda., 2022. 30 p. ISBN 978-65-991465-5-8

REDE SOCIAL DE JUSTIÇA E DIREITOS HUMANOS. **Desmatamento, grilagem de terras e financeirização: impactos da expansão do monocultivo da soja no Brasil.** São Paulo: Rede Social de Justiça e Direitos Humanos, 2022. 70 p. ISBN 978-85-99022-08-5. Disponível em: <https://www.social.org.br/revistas/revistas-portugues>. Acesso em: 01/09/2025.

REDE SOCIAL DE JUSTIÇA E DIREITOS HUMANOS. **Especulação com terras na região Matopiba e impactos socioambientais.** São Paulo: Rede Social de Justiça e Direitos Humanos, 2020. 37 p. Disponível em: <https://www.social.org.br/revistas/revistas-portugues>. Acesso em: 01/09/2025.

RIBEIRO, A. V. Consenso da commodity soja e conflitos socioambientais no cerrado Piauiense. **Novos Cadernos NAEA**, Belém (PA), v. 27, n. 2, p. 33-54, maio-ago. 2024. ISSN 1516-6481.

SIQUEIRA, M. N.; CASTRO, S. S.; FARIA, K. M. S.. Geografia e Ecologia da Paisagem: pontos para discussão. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 25, n. 3, p. 557-566, set./dez. 2013.

SOARES FILHO, B. S. **Análise de paisagem: fragmentação e mudanças.** Belo Horizonte: Departamento de Cartografia, Centro de Sensoriamento Remoto, Instituto de Geociências, UFMG, 1998. 75 p.

SUERTEGARAY, D. M. A. A paisagem na Geografia Física ou Paisagem e Natureza. In: STEINKE, Valdir Adilson; SILVA, Charlei Aparecido da; FIALHO, Edson Soares (org.). **Geografia da Paisagem: Múltiplas Abordagens.** Brasília, DF: Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Humanas, 2022. p. 18.

TOLEDO, M. R. **Circuitos espaciais da soja, da laranja e do cacau no Brasil: uma nota sobre o papel da Cargill no uso corporativo do território brasileiro.** Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 2005.

TOGASHI, H. F. **Interpretação da paisagem: uma tarefa interdisciplinar.** RCGEOGRA, Rio de Janeiro, 2009. p. 71-81.

VALOR ECONÔMICO. **Megaprodutores consolidam última fronteira.** São Paulo, 1 abr. 2013. Disponível em: <https://valor.globo.com/agronegocios/noticia/2013/04/01/megaprodutores-consolidam-ultima-fronteira.ghtml>. Acesso em: 15 out. 2025.

WIDMARCK, J. J. A. **Matopiba em transformação**: ascensão da soja, financeirização da terra e impactos socioeconômicos. 2023. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Economia, Uberlândia, 2023.