

## Análise espaço-temporal da expansão do cultivo da Soja em Uruçuí - Piauí

Spatio-temporal analysis of the expansion of soybean cultivation in Uruçuí - Piauí

Análisis espacio-temporal de la expansión del cultivo de soja en Uruçuí - Piauí

Recebido: 13/04/2022 | Revisado: 21/04/2022 | Aceito: 28/04/2022 | Publicado: 30/04/2022

**João Victor Vieira Rocha**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3671-8666>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Brasil

E-mail: [rocha.joao@outlook.com](mailto:rocha.joao@outlook.com)

**Valdira de Caldas Brito Vieira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1067-0628>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Brasil

E-mail: [valdirabrito@ifpi.edu.br](mailto:valdirabrito@ifpi.edu.br)

**Antonio Joaquim da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8756-9464>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Brasil

E-mail: [antoniojoaquim@ifpi.edu.br](mailto:antoniojoaquim@ifpi.edu.br)

### Resumo

A partir da década de 1970, o agronegócio no Brasil expandiu-se, ensejando o crescimento da produção agrícola. O estado do Piauí, por sua vez, iniciou o seu processo de modernização agrícola com a expansão do cultivo de grãos - principalmente soja - em áreas do cerrado, prática que se consolidou nos anos 1990. Um dos municípios destaque na sojicultura do estado é Uruçuí, e tendo em vista a importância do agronegócio no Produto Interno Bruto (PIB) do município, desenvolveu-se esta pesquisa com o objetivo de analisar e evidenciar a evolução do cultivo da soja em Uruçuí, utilizando tecnologias como os sistemas de informação geográfica e o processamento digital de imagens de sensoriamento remoto, no interstício de 1985 a 2020. Para tanto, partiu-se de uma investigação bibliográfica e cartográfica. Cumpriu-se o levantamento dos dados de produção no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), lançando mão dos mapas de cobertura e uso do solo, dados estatísticos e mosaicos da coleção 6 do sistema MapBiomias, atinentes ao período supracitado. Comprovou-se a consolidação da modernização produtiva da terra e as mudanças nas paisagens derivadas da agricultura em Uruçuí, nos últimos 20 anos, com destaque para a produção de soja. Ademais, verificou-se a agilidade e precisão das geotecnologias na captura automática de dados relacionados com a superfície terrestre para o gerenciamento, a análise e a apresentação das informações geradas, podendo ser de grande proveito para as políticas de desenvolvimento rural e para o crescimento do agronegócio de forma sustentável.

**Palavras-chave:** Cerrado; Processamento digital de imagens; Mapbiomas.

### Abstract

From the 1970s onwards, agribusiness in Brazil expanded, giving rise to the growth of agricultural production. The state of Piauí, in this context, began its process of agricultural modernization with the expansion of grains cultivation - mainly soybeans - in areas of the cerrado, a practice that was consolidated in the 1990s. One of the prominent municipalities in the state's soybean production is Uruçuí, and in view of the importance of agribusiness in the Gross Domestic Product (GDP), this research was developed with the objective of analyzing and highlighting the evolution of soybean cultivation in Uruçuí, using technologies such as geographic information systems and the digital processing of remote sensing images, between 1985 and 2020. For that, it started with a bibliographic and cartographic investigation. A survey of production data was conducted on the website of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), using maps of land cover and use, statistical data and mosaics from collection 6 of the MapBiomias system, relating to the period. The consolidation of land productive modernization and the changes in the landscapes derived from agriculture in Uruçuí in the last 20 years have been confirmed, with emphasis on the production of soy. Furthermore, it was verified the geotechnologies agility and precision in the automatic capture of data related to the terrestrial surface for the management, analysis, and presentation of the generated information, which can be of great benefit to rural development policies and to the growth of the agribusiness in a sustainable way.

**Keywords:** Cerrado; Digital image processing; MapBiomias.

### Resumen

A partir de la década de 1970, la agroindustria en Brasil se expandió, dando lugar al crecimiento de la producción agrícola. El estado de Piauí, en ese contexto, inició su proceso de modernización agrícola con la expansión del cultivo de granos - principalmente soja- en áreas del Cerrado, práctica que se consolidó en la década de 1990 y en vista de la importancia de los agronegocios en el Producto Interno Bruto (PIB) del municipio, se desarrolló esta investigación,

con el objetivo de analizar y destacar la evolución del cultivo de soja en Uruçuí, utilizando tecnologías como sistemas de información geográfica y el procesamiento digital de imágenes de teledetección, en el intersticio de 1985 a 2020. Para ello, se partió de una investigación bibliográfica y cartográfica. Se realizó un levantamiento de datos de producción en el sitio web del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), utilizando mapas de cobertura y uso del suelo, datos estadísticos y mosaicos de la colección 6 del sistema MapBiomas, relativos al período mencionado. Se ha constatado la consolidación de la modernización productiva de la tierra y los cambios en los paisajes derivados de la agricultura en Uruçuí en los últimos 20 años, con énfasis en la producción de soja. Además, se comprobó la agilidad y precisión de las geotecnologías en la captura automática de datos relacionados con la superficie terrestre para la gestión, análisis y presentación de la información generada, que puede ser de gran beneficio para las políticas de desarrollo rural y para el crecimiento del agronegocio de manera sostenible.

**Palabras clave:** Cerrado; Procesamiento de imagen digital; MapBiomas.

## 1. Introdução

A expansão da fronteira agropecuária é um dos processos socioespaciais de grande impacto no Brasil, devido às transformações de paisagens em larga escala e ao peso que ela representa na economia. A partir dos anos 1970, manifesta-se no estado do Piauí, assim como em grande parte do território brasileiro, a expansão do agronegócio, com a modernização agrícola (Pessoa, 2013).

Nesse sentido, a produção de soja no País, ampliou-se da Região Centro-Oeste em direção ao Norte e Nordeste, especialmente para a região conhecida como Matopiba (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia). Já na década de 1990, essa tendência consolidou-se no Cerrado piauiense, em razão das condições favoráveis, notadamente em áreas de pastagens degradadas.

Apoiada pelo estado e liderada por empresas multinacionais, o agronegócio da soja tem atualmente um importante papel na economia brasileira, consistindo em um dos principais e mais competitivos produtos do agronegócio (Hirakuri & Lazzarotto, 2014).

Em décadas recentes, o Brasil frequentemente ocupa as primeiras colocações no *ranking* mundial dos países produtores e exportadores de soja. Como exemplo, releva-se a safra de 2019/2020, na qual o País ocupou a primeira colocação, por produzir 124,8 milhões de toneladas do grão, sob uma área produtiva de 26,9 milhões de hectares (Conab, 2020).

A propósito, Uruçuí, município localizado na mesorregião sudoeste do estado do Piauí, destaca-se nesse contexto, por constituir um dos principais municípios produtores de soja, entre outros produtos agrícolas oriundos da agricultura moderna. Dessarte, o papel desempenhado pelas práticas agrícolas nessa municipalidade reflete em seu processo de urbanização e desenvolvimento.

Todavia, o estado piauiense ainda ocupa a terceira posição entre os maiores produtores de grãos do Nordeste, ficando atrás do Maranhão e da Bahia, respectivamente (Conab, 2020).

Isso posto, a questão a ser respondida neste artigo é como a globalização da *commodity* soja tem interferido no aumento das safras em Uruçuí, repercutindo principalmente na alteração da paisagem natural?

À vista disso, vislumbra-se que o desenvolvimento de estratégias utilizando ferramentas de divulgação de grande alcance e alta velocidade podem incrementar o consumo interno e externo, aumentando as perspectivas para o desenvolvimento econômico de municípios como Uruçuí-PI.

Nessa perspectiva, novas tecnologias, como a cartografia automatizada, os sistemas de informação geográfica, o gerenciamento de banco de dados e o processamento digital de imagens, aliados ao desenvolvimento da computação, permitem produzir um conjunto distinto de ferramentas para a captura automática de dados relacionados com a superfície terrestre, visando ao gerenciamento, à análise e à apresentação das informações geradas.

Considerando esses aspectos, objetiva-se analisar a evolução do agronegócio da soja em Uruçuí-PI, tendo em vista o período de 1985 a 2020. Para tanto, serão utilizados mapas de cobertura e uso do solo, dados estatísticos e mosaicos da coleção

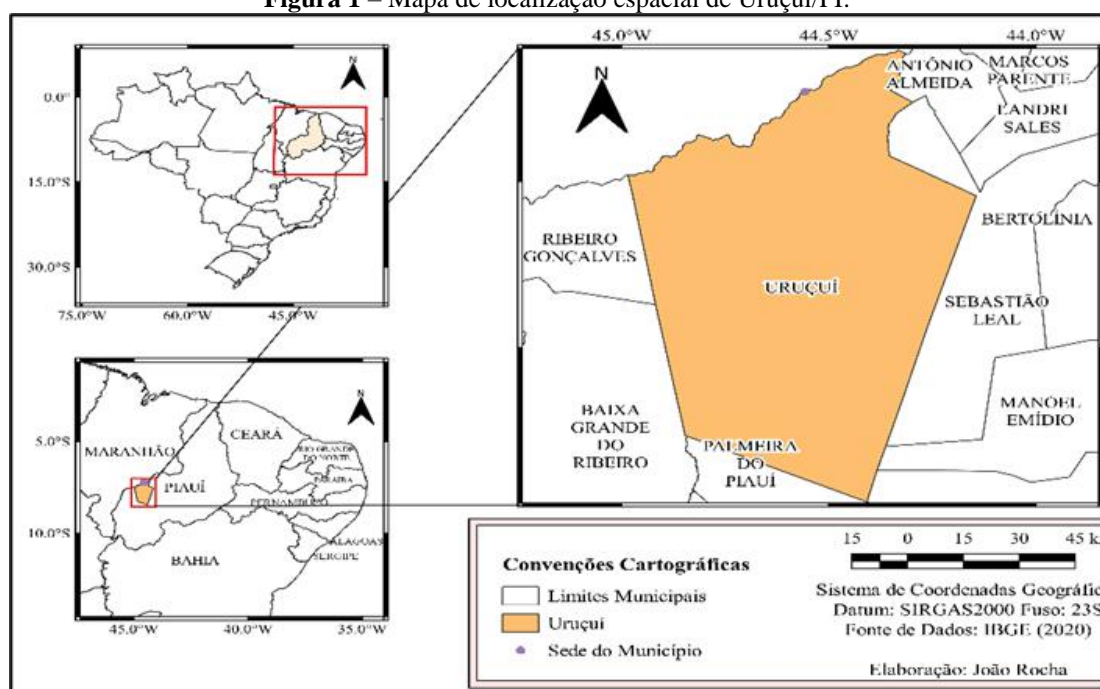
6 do sistema MapBiomas para o período, além de dados levantados no Sistema de Recuperação Automática (SIDRA), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

## 2. Metodologia

### 2.1 Localização e caracterização da área de estudo

O município piauiense de Uruçuí situa-se na porção sudoeste do Piauí e ocupa uma área de 8.411,9 km<sup>2</sup> (Ibge, 2021). Sua sede municipal tem como coordenadas geográficas: latitude 07°13'46" S e longitude 44°33'22" O, distando cerca de 453 km de Teresina, capital do estado. Limita-se com o estado do Maranhão e com os municípios piauienses: Palmeiras do Piauí, Alvorada do Gurguéia, Sebastião Leal, Landri Sales, Manoel Emídio, Ribeiro Gonçalves e Baixa Grande do Ribeiro, como ilustra a Figura 1.

Figura 1 – Mapa de localização espacial de Uruçuí/PI.



Fonte: Rocha (2022).

Politicamente emancipado por força da Lei nº 290, de 23 de junho de 1902, Uruçuí possui sua zona urbana ambientada às margens de uma trindade fluvial, formada pelos rios Parnaíba, Uruçuí Preto e Balsas. Sua emancipação política foi motivada pelo crescente serviço de navegação fluvial que acontecia entre as cidades piauienses de Parnaíba, Teresina, Floriano e o município maranhense São Félix de Balsas (Uruçuí, 2021).

Conforme a classificação de Köppen, o clima do município em apreço é classificado como Tropical, caracteriza-se por ser quente e úmido, com chuvas no verão e seca no inverno. As temperaturas médias apresentam mínimas de 20° C e máximas de 31° C. A pluviosidade anual varia entre 800 e 1200mm, sendo os períodos chuvosos entre os meses de novembro/dezembro a abril/maio (Neves *et al.*, 2015).

Uruçuí assenta-se sobre duas formações geológicas associadas a coberturas sedimentares, a saber: Piauí, que compreende os arenitos, siltitos, folhelhos e calcários, originado no período Carbonífero; e Pedra de Fogo, datada do período Permiano, constituída por arenitos, folhelhos, calcários e silexitos (Brasil, 2006).

No tocante ao relevo, é predominantemente tabular, formada por grandes chapadas e planícies, com declividades

próximas a zero. A topografia semiplena favorece a aplicação da agricultura intensiva (Neves *et al.*, 2015).

Afora o favorecimento por conta da topografia, os empreendedores agrícolas são atraídos para essa região em virtude de aspectos como: o esgotamento do solo em outras regiões do País; o preço extremamente baixo das terras; a proximidade do mercado externo; os baixos salários da mão de obra local; e os recursos governamentais facilitados, a exemplo de incentivos fiscais e financeiros (Aguiar & Monteiro, 2005).

## 2.2 Procedimentos metodológicos

Inicialmente, para a operacionalização da pesquisa, foi necessária a realização de levantamento bibliográfico e cartográfico. Partindo de análises quali-quantitativas, investigaram-se trabalhos científicos e técnicos com o intuito de apreender elementos atinentes à área de estudo, bem como subsídios teóricos para o alcance de seu objetivo.

Dessa forma, em consonância com Santos (2012), trata-se de uma investigação descritiva, mediante a qual se busca relatar, interpretar e avaliar a complexidade de uma realidade, seus processos e fenômenos.

Salienta-se que esta investigação se sustenta no método de Análise Evolutiva da Paisagem, descrito por Rodriguez, Silva & Cavalcanti (2013). Nesse sentido, pretende-se nesse artigo, realizar uma análise espaço-temporal da paisagem, sendo, portanto, um método de esclarecimento das tendências históricas do desenvolvimento da Natureza. Por isso, permite determinar as etapas dinâmico-evolutivas ou sucessivas das paisagens, bem como as interações antropogênicas.

Almejando a caracterização da mudança do uso do solo, lançou-se mão da coleção 6.0 do Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil (MapBiomias), a qual realiza classificações que resultam nos mapas de cobertura e uso da terra para cada ano, dentro da série histórica de 1985 a 2020, a partir dos mosaicos *Landsat*.

Aliás, o MapBiomias corresponde a um projeto que envolve uma grande rede colaborativa [universidades, Organizações Não Governamentais (ONGs) e empresas] e a tecnologia do Google Earth Engine (GEE) (Mapbiomas, 2021a). Outrossim, as bases auxiliares utilizadas na delimitação do presente estudo foram adquiridas em bancos de dados geográficos do IBGE.

A plataforma GEE permitiu coletar as imagens em formato *GeoTiff* entre os anos de 1985 e 2020, anualmente. O mapeamento disponibilizado pelo MapBiomias contém grande riqueza de detalhes, com a identificação de várias e distintas feições. Contudo, para o objetivo proposto neste estudo, tal especificidade não é de grande interesse.

Sendo assim, por meio do *software* livre *QGIS* 3.16, efetuou-se uma reclassificação, agrupando as classes com fisionomias semelhantes em um grupo geral, além de sobrelevar a classe referente à soja, objetivando uma análise mais otimizada para o estudo. A Tabela 1 apresenta as classes originais da coleção 6 do projeto e as novas classes pós-reclassificação.

**Tabela 1** – Reclassificação da cobertura do solo.

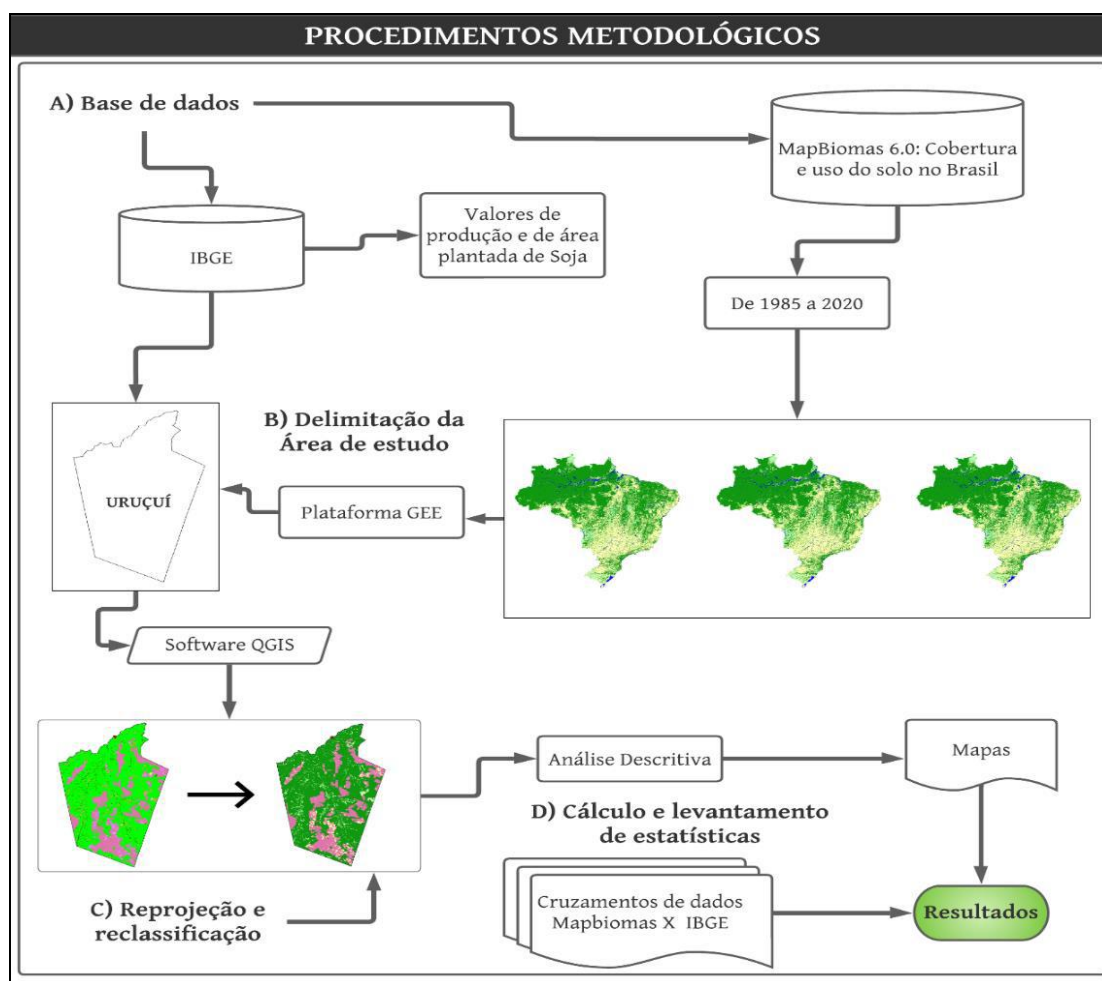
Classes originais (agrupadas)	Reclassificação
Formação Florestal, Formação Savânica, Mangue, Restinga Arborizada	Floresta natural
Campo Alagado e Área Pantanosa, Formação Campestre, Apicum, Afloramento Rochoso, Outras Formações não Florestais	Formação natural não florestal
Pastagem, Agricultura, Silvicultura, Mosaico de Agricultura e Pastagem (excetuando Soja)	Agropecuária
Urbanização, Praia, Duna e Areal, Mineração, Outras Áreas não Vegetadas	Área não vegetada
Rio, Lago e Oceano, Aquicultura	Água
Soja	Soja

Fonte: Autores (2022).

Ainda no QGIS 3.16, calcularam-se as métricas de paisagem a partir dos dados MapBiomas, com o auxílio do plugin *Landscape Ecology Statistics (LecoS)*, que calcula estatísticas de camadas *Raster*. Para cada ano analisado sobre a área de estudo, aferiram-se os valores referentes às áreas das classes reclassificadas em hectares.

Ademais, levantaram-se estatísticas referentes ao total de área plantada em hectares e à produção de soja em Uruçuí, de acordo com a Pesquisa Agrícola Municipal – PAM (Ibge, 2021). Para tal fim, utilizou-se o SIDRA, que é um banco de dados agregados em que são contempladas as informações obtidas por meio das pesquisas realizadas pelo IBGE. A Figura 2 sintetiza o método adotado a partir de um fluxograma.

**Figura 2** – Fluxograma do método adotado no estudo.



Fonte: Rocha (2022).

### 3. Resultados e Discussão

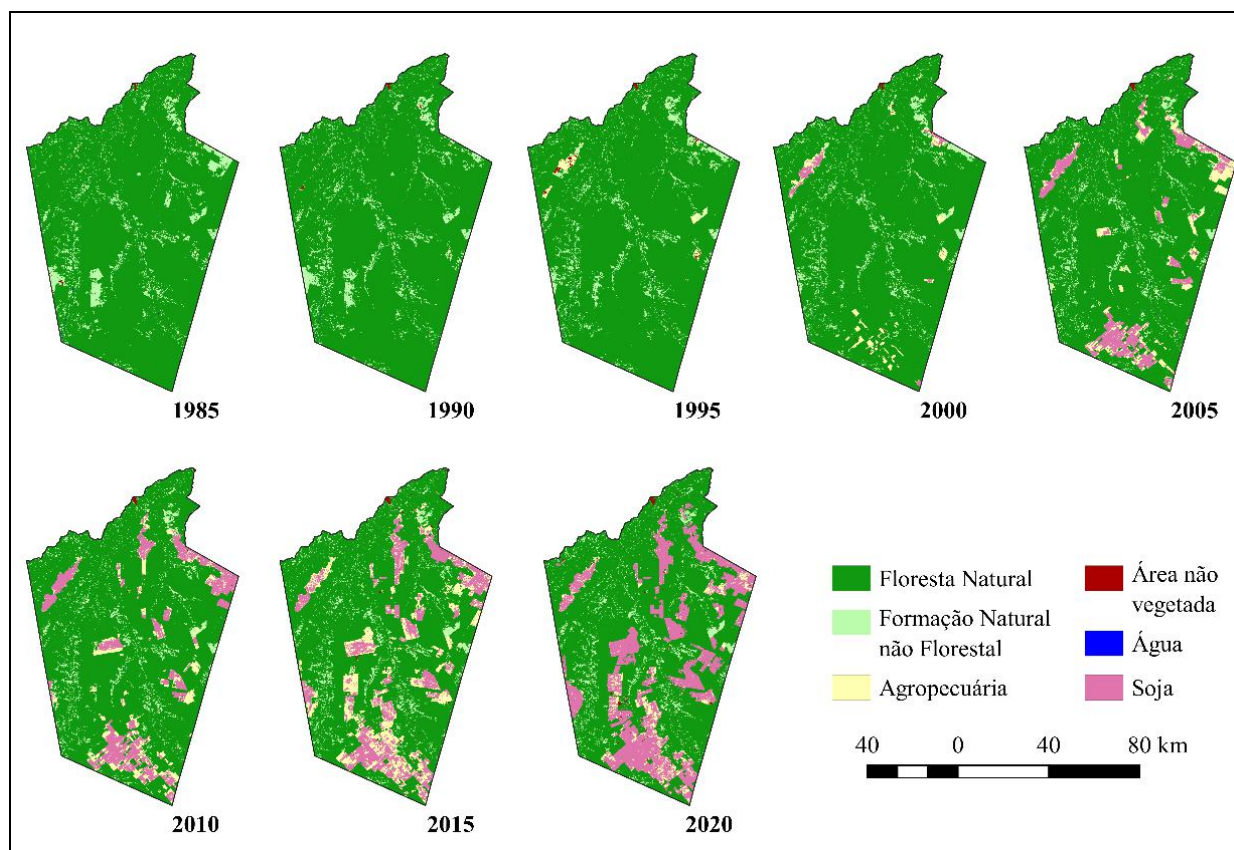
A Figura 3 expõe o processo de evolução do agronegócio, em geral, e de produção de soja no município, por meio das mudanças de proporções das classes de cobertura do solo entre 1985 e 2020.

Antes de maiores análises, é preciso salientar que existe uma imprecisão inerente às metodologias que envolvem sensoriamento remoto e cartografia. No caso dos dados provenientes do MapBiomas 6.0, os níveis da acurácia global das classes 1, 2 e 3 são, respectivamente, 90,8%, 87,4% e 87,4% (Mapbiomas, 2021b).

No período analisado, houve predominância da classe *Floresta Natural* em toda a extensão do município. Não obstante, a classe *Agropecuária* demonstrou crescimento espacial a partir de 1995, mantendo-se contínuo até 2020 (Figura 3), acarretando a redução de milhares de hectares de florestas naturais e de formações naturais não florestais.



**Figura 3** – Cobertura e uso do solo de Uruçuí-PI a cada cinco anos (1985-2020)



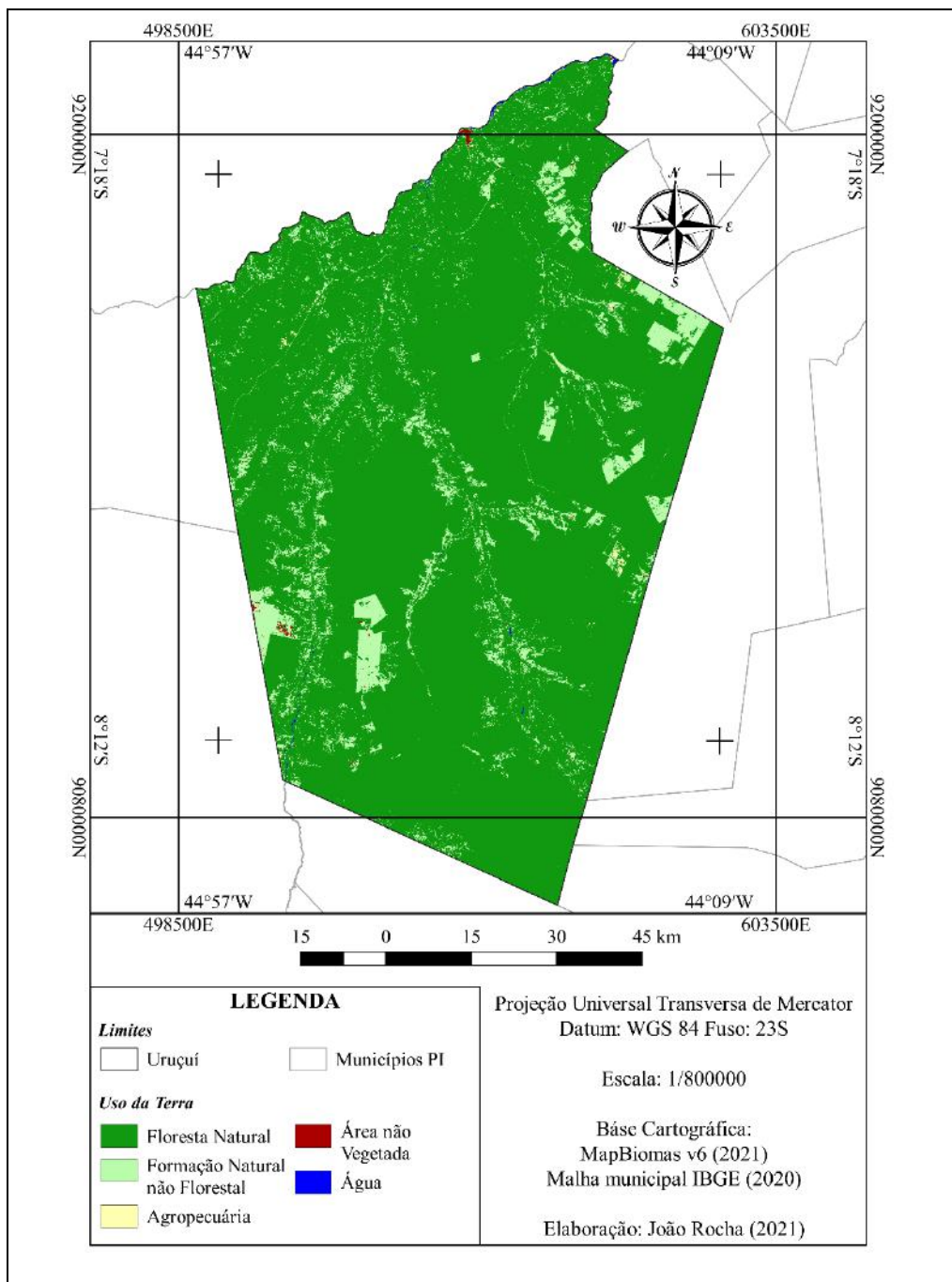
Fonte: Rocha (2022), com base em dados do MapBiomias 6.0 (2021a).

De fato, a modernização agrícola nos cerrados piauienses iniciou-se no fim da década 1970 e intensificou-se no término da década de 1990 (Monteiro, 2002). Entre as décadas de 1970 e 1980, observou-se a implantação de megaprojetos agropecuários incentivados por várias linhas de créditos. Na década seguinte, esse processo impulsionou-se com a implementação de grandes projetos para a produção de grãos, tendo como carro-chefe a soja, voltada para a exportação (Aguiar & Monteiro, 2005).

Uruçuí é um dos municípios que não somente se encaixa no contexto em questão, como se destaca no suporte ao agronegócio, principalmente em relação à produção de grãos, como a soja.

No ano de 1985, o uso do solo de Uruçuí (Figura 4) configurou-se com a maior predominância de formações naturais, florestais ou não, no período investigado, com um total de 836.997,6 hectares. Identificaram-se apenas 1.983,4 hectares de ocupação para a agropecuária, seguidos de 1.416,2 hectares, referentes aos corpos d'água, e 968 hectares de áreas não vegetadas. Em 1990, as métricas mantiveram-se semelhantes.

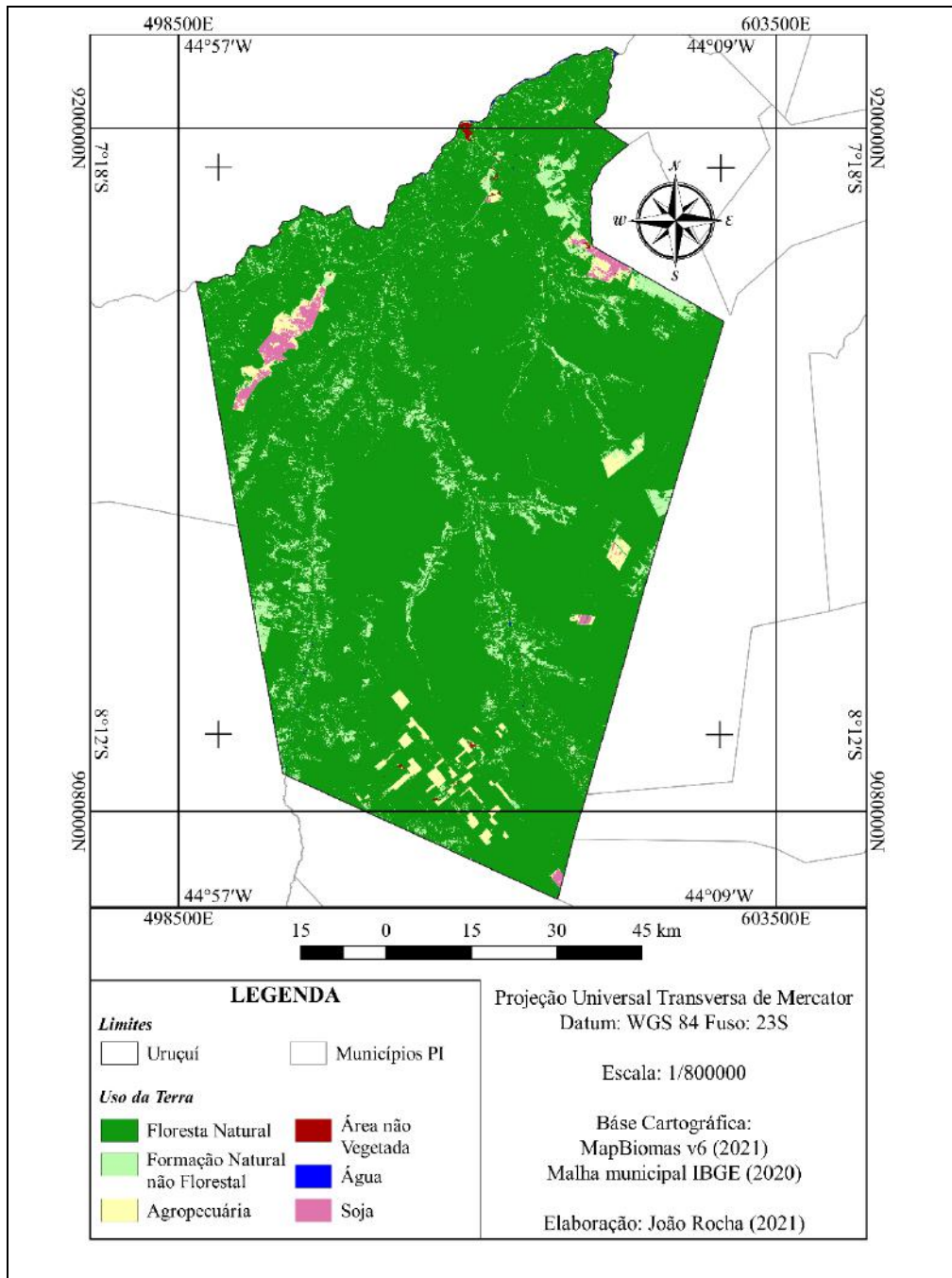
**Figura 4** – Cobertura e uso do solo de Uruçuí-PI (1985).



Fonte: Rocha (2022).

A cobertura territorial da classe *Soja*, no ano 2000 (Figura 5), foi de 7.680,6 hectares, e para as demais áreas destinadas à agropecuária, 15.920,3 hectares. Comparando-se com 1985, constata-se que o território destinado para a atividade em questão ampliou em mais de 20 vezes a sua área. No ano investigado seguinte (Figura 6), concebe-se um progressivo crescimento do território destinado à soja, bem como às demais atividades agropecuárias.

**Figura 5** – Cobertura e uso do solo de Uruçuí-PI (2000).

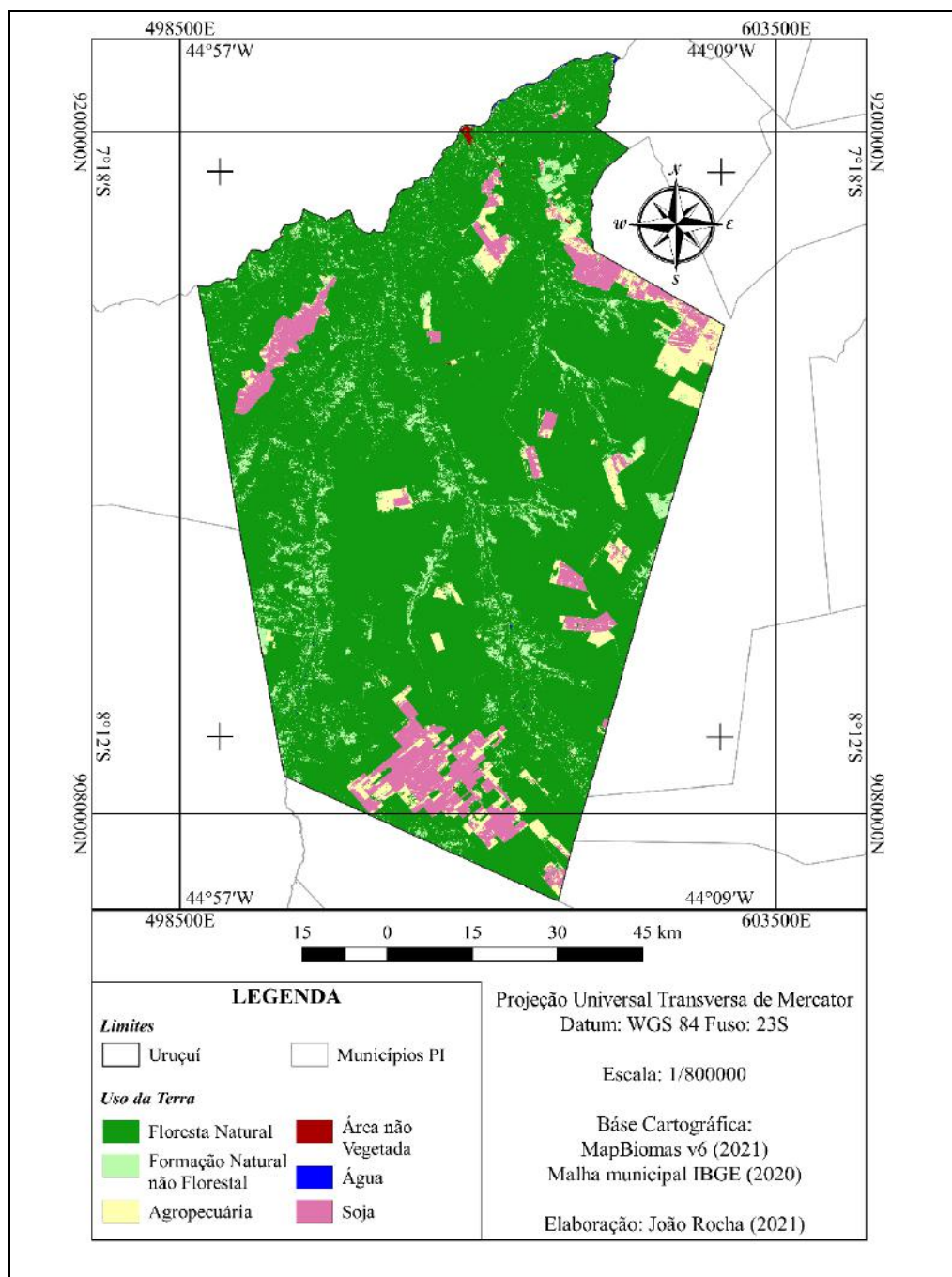


Fonte: Rocha (2022).

As plantações de soja, de acordo com a coleção (Figura 6), cobriram 53.780 hectares do município, em 2005, aproximadamente sete vezes mais área utilizada em relação ao ano 2000. A classe *Agropecuária*, por sua vez, dobrou o total de espaço físico utilizado, totalizando 36.836,55 ha.



**Figura 6** – Cobertura e uso do solo de Uruçuí-PI (2005).



Fonte: Rocha (2022).

Nos anos 2010 e 2015, detectou-se o contínuo crescimento da atividade agropecuária, nomeadamente da soja em Uruçuí, seguindo, relativamente, uma média padrão. Todavia, entre os anos 2015 e 2020 (Figura 7), encontra-se o maior crescimento territorial nos períodos analisados, em relação às plantações de soja. Em contrapartida, denota-se uma expressiva redução nas áreas destinadas às demais atividades agropecuárias.

Esse fato também foi observado em outros estados do Brasil onde estava ocorrendo a expansão do cultivo da soja, gerando preocupação, no que se refere aos impactos sociais e ambientais. Nesse sentido, Siani & Hayashi (2021) desenvolveram um estudo para mapear os impactos positivos e negativos que a implantação das fazendas de soja poderia trazer à cidade de Rondon do Pará-PA. Os resultados mostraram que os produtores de soja trouxeram um impacto direto na

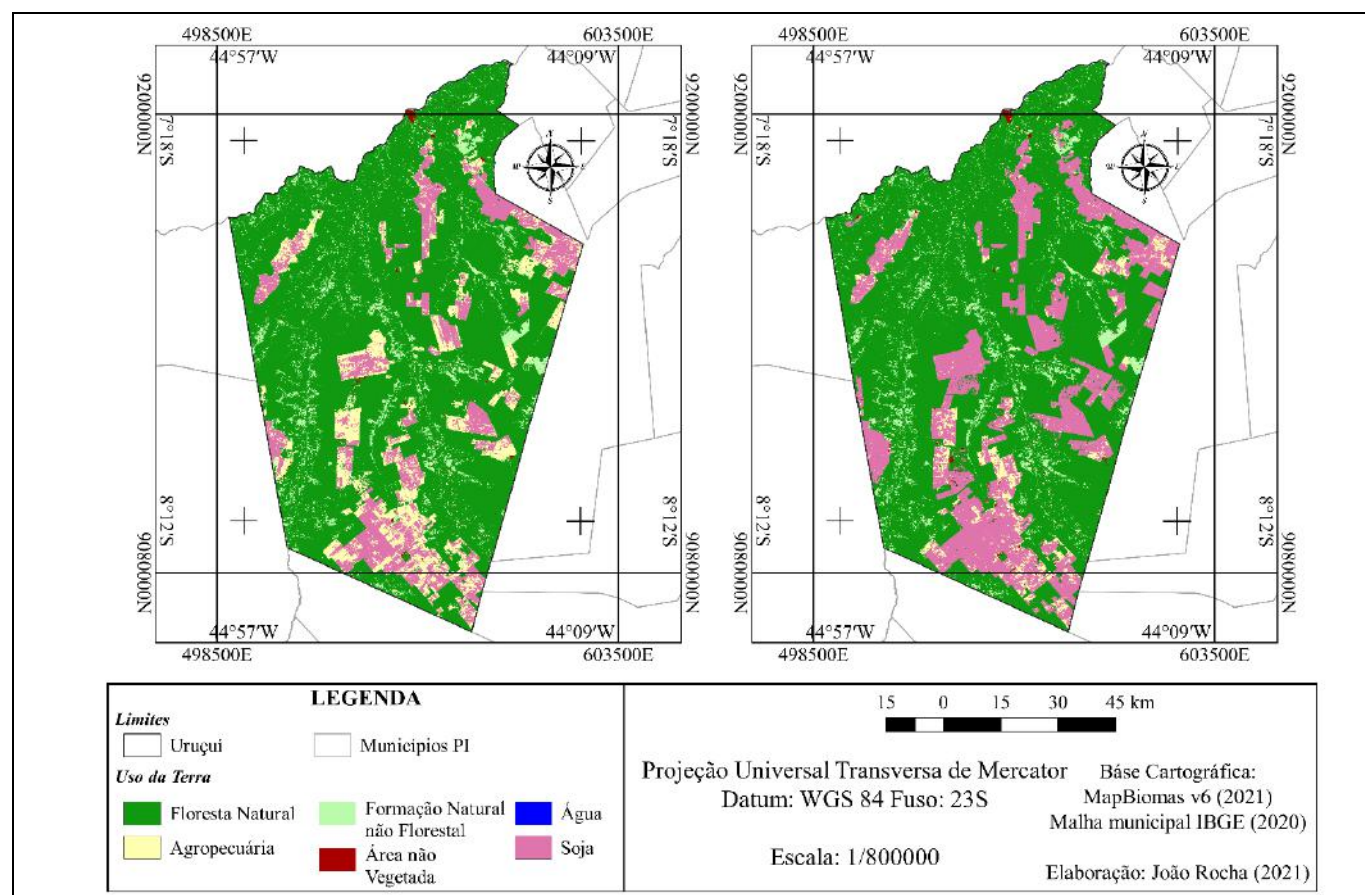
concentração da propriedade de terras e renda. O setor menos impactado foi o da mão de obra direta menos qualificada, uma vez que em todo processo de produção da soja faz-se necessária a utilização de mão de obra especializada. No entanto, houve um aumento considerável de fornecedores na cidade para atender a demanda da soja, movimentando o comércio local.

Almeida *et al* (2021), analisando a expansão do agronegócio da soja no município de Pontes e Lacerda-MT no período de 2010 a 2019, observaram uma expansão de aproximadamente 250% na área plantada com soja em hectares. Essa análise também mostrou aumento de 338% na quantidade de soja produzida em toneladas e 24% para o rendimento médio da produção (quilogramas por hectare). Os autores atribuíram esses resultados às demandas econômicas, especialmente pela commodity soja no mercado internacional.

Sobre a dinâmica produtiva da soja, inclusive a sua lucratividade, Silva (2019) reconhece que em Uruçuí, a soja disseminou-se na preeminente competitividade alcançada no mercado internacional ao longo dos anos, atingindo vantajoso nível de preços, posto que a sistematização produtiva passou a ser comandada pelas *tradings* (multinacionais) do setor agropecuário.

Ainda em conformidade com Silva (2019), a soja passou a ser reconhecida por parte dos produtores como uma moeda corrente para a comercialização de terras e aquisição de tecnologias, insumos e sementes, o que tem repercutido na elevação dos plantios.

**Figura 7** – Comparação: cobertura e uso do solo de Uruçuí-PI em 2015 e 2020.



Fonte: Rocha (2022).

A Tabela 2 expõe os valores em hectares das métricas de paisagem, a partir do MapBiomias, nos anos definidos para o presente estudo. Na comparação com os dados referentes às áreas de plantação ou destinadas à colheita de soja em Uruçuí-PI (Tabela 3), disponibilizados pela PAM (Ibge,2021), é possível comprovar o destaque para a soja no âmbito da modernização

da agricultura no município piauiense, nos últimos 20 anos.

**Tabela 2** – Métricas MapBiomias: Cobertura do solo de Uruçuí-PI.

Ano	Floresta Natural (ha)	Formação Natural não Florestal (ha)	Agropecuária Total (ha)	Área não vegetada (ha)	Água (ha)	Soja (ha)
1985	770.501,20	66.496,40	1.983,40	968	1.416,20	-
1990	770.957,30	59.303,90	1.870,10	893,6	1.340,30	-
1995	772.973,20	57.977,00	6.937,10	2.229,30	1.248,60	-
2000	761.724,40	53.941,70	23.600,90	1.069,60	1.028,70	7.680,60
2005	701.208,70	47.670,10	90.616,60	847,7	1.022,00	53.780,00
2010	671.336,60	47.977,60	120.101,90	1.055,40	893,7	80.036,10
2015	610.303,50	47.782,50	179.930,80	2.525,30	823,1	97.990,10
2020	588.093,80	44.085,90	205.160,70	3.122,20	902,7	175.450,10

Fonte: adaptado de MapBiomias (2021b).

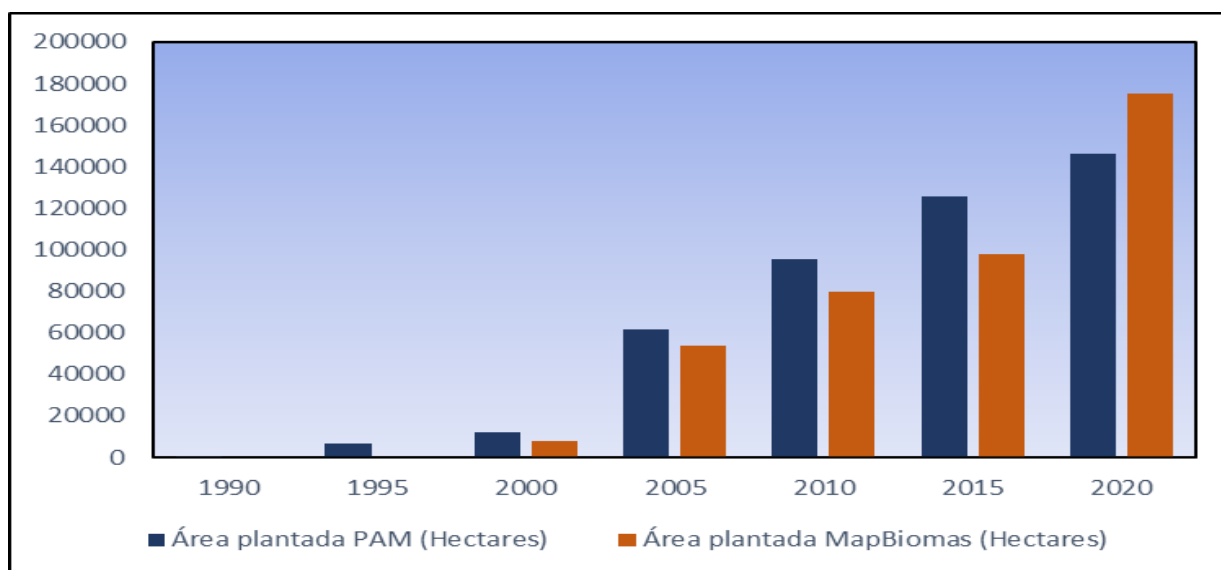
**Tabela 3** – PAM: Área plantada ou destinada à colheita de soja em Uruçuí-PI.

Ano	Área plantada ou destinada à colheita (hectares)
1985	-
1990	-
1995	6.657
2000	11.995
2005	61.868
2010	95.592
2015	125.740
2020	146.354

Fonte: adaptado de Ibge (2021).

Contudo, também se encontram divergências entre os resultados adquiridos por meio do Projeto MapBiomias e os dados da PAM (Gráfico 1). De acordo com a PAM, em 1995, já havia mais de 6 mil hectares de plantação de soja, enquanto nas métricas do MapBiomias, não se identificaram áreas destinadas para esse fim, apenas em 2000. Além disso, há diferenças entre os valores identificados pelo MapBiomias e os informados pela PAM. Apesar disso, tais discrepâncias estão dentro do esperado, considerando-se a acurácia global do sensoriamento remoto aplicado pelo MapBiomias.

**Gráfico 1** – Área destinada ao cultivo da soja em Uruçuí-PI, conforme PAM e MapBiomias.



Fonte: adaptado de Ibge (2021) e MapBiomias (2021b).

#### 4. Conclusão

O estado do Piauí experienciou, nas últimas décadas, um processo acelerado de ocupação das áreas de Cerrados, intensificado em meados dos anos 1990, como consequência de projetos privados e de apoios públicos com fins voltados para a agricultura de grãos, principalmente a sojicultura.

Nesse contexto, Uruçuí destaca-se como um dos municípios de maior capacidade produtiva, reforçando a sua relevância no processo de expansão e modernização agrícola, contribuindo sobremaneira para o desenvolvimento econômico da região. Logo, verifica-se que tal processo é capaz de transformar o território em localização de grande interesse do capital, bem como dos agentes dos setores públicos e privados.

À vista disso, atina-se para a necessidade de compreender Uruçuí, assim como todo o sudoeste piauiense, como uma região em transformação e reordenação econômica e cultural. O agronegócio aplicado e que se expande rapidamente na região traz notáveis resultados econômicos. No entanto, essa expansão não pode ocorrer de forma desordenada, com impactos diretos na sustentabilidade ambiental e na manutenção das agriculturas de base familiar, que são anteriores à chegada do agronegócio sojicultor em Uruçuí.

Por ser o carro-chefe do movimento de expansão da fronteira agrícola nos Cerrados do Piauí, a soja tem redefinido uma nova geografia agrária, agrícola e territorial, alterando a paisagem, com efeitos imediatos nas relações com a terra, com o trabalho e com os recursos naturais.

Nessa conjuntura, o uso do sensoriamento remoto, por meio do projeto MapBiomias, mostrou-se preciso, ao desvelar a evolução da monocultura no município em epígrafe. O mapeamento georreferenciado das áreas ocupadas, em conjunto com as informações atualizadas sobre o agronegócio da soja, evidenciou a capacidade do geoprocessamento na geração de produtos úteis para o progresso do agronegócio, servindo, ainda, como forma de controle da expansão desordenada, uma vez que a área de ocupação da soja poderá ser monitorada por meio da constante atualização do mapeamento.

Dessa forma, considerando que Uruçuí, juntamente com os municípios de Baixa Grande do Ribeiro, Bom Jesus, Ribeiro Gonçalves, Santa Filomena, Currais, Gilbués, Monte Alegre do Piauí, Sebastião Leal e Palmeira do Piauí constituem o polo de maior produção da soja no estado do Piauí, recomenda-se a utilização dessa metodologia para a análise da expansão da área de cultivo da soja nos demais municípios produtores. Sugere-se ainda que, além dos dados de área

plantada, sejam incluídas informações acerca da produtividade, comercialização, industrialização, Infraestrutura, integrando a produção aos principais polos de industrialização, portos e fornecedores de insumos da soja, a fim de que se possa produzir informações de alta qualidade, referentes ao agronegócio da soja no Piauí e chamar a atenção do mercado consumidor para as potencialidades inerentes a esta atividade.

## Referências

- Aguiar, T. J. A., & Monteiro, M. S. L. (2005). Modelo agrícola e desenvolvimento sustentável: a ocupação do Cerrado piauiense. *Ambiente e Sociedade*, 08(02), 1-18.
- Almeida, P.D.C. Ranzula, G.P. & Ranzula, L.A. (2021) Apontamentos sobre a expansão do agronegócio da soja no decênio 2010 - 2019 no Município de Pontes e Lacerda-MT. *Research, Society and Development*, 10(14), e238101421938. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i14.21938>
- Brasil. Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Ministério de Minas e Energia. (2006). *Mapa geológico do estado do Piauí* (2a ed.). Teresina.
- Conab. Companhia Nacional de Abastecimento. *12º Levantamento - Safra 2019/20*. Brasília, 2020. <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/safra-graos/boletim-da-safra-de-graos/item/14173-12-levantamento-safra-2019-20>.
- Hirakuri, M. H., & Lazzarotto, J. J. (2014). *O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro*. Embrapa Soja: Londrina.
- Ibge. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2019). *Cidades: Uruçuí*. <https://cidades.ibge.gov.br>.
- Mapbiomas. (2021a) *Coleção v6.0 da série anual de mapas de cobertura e uso de solo do Brasil*. <http://mapbiomas.org>.
- Mapbiomas. (2021b) *Estatística de acurácia*. <https://mapbiomas.org/estatistica-de-acuracia>.
- Monteiro, M. S. L. (2002). *Ocupação do cerrado piauiense: estratégia empresarial e especulação fundiária*. (Tese de Doutorado em Economia). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Neves, S. M., Barbosa, A. M. F., & Melo e Sousa, R. (2015). Análise geoambiental do município de Uruçuí - PI. *Revista de Geografia UFPE*, Recife, 32(1), 151-166.
- Pessôa, V. L. S. (2013). O Cerrado, antes dos “inhambus, das juritis, das seriemas” agora do agronegócio? In: Ferreira, A., Rua, J., Marafon, G. J., & Silva, A. C. P. (Org.). *Metropolização do espaço: gestão territorial e relações urbano-rurais*. Rio de Janeiro: Consequência.
- Rodríguez, J. M. M., Silva, E. V., & Cavalcanti, A. P. B. (2013). *Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental*. 4. ed. Fortaleza: UFC, 2013.
- Santos, I. E. (2012). *Manual de métodos e técnicas de pesquisa científica* (9a ed.). Niterói: Impetus.
- Siani, S.R. & Hayashi, C. (2021) Transformações urbanas no sudeste do Pará e os impactos recentes trazidos pelas fazendas de soja. *Research, Society and Development*, 10(10), e47101018416, DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i10.184>.
- Silva, A. J. Dinâmicas e dilemas da agricultura empresarial na fronteira agrícola piauiense. *Sociedade e Território*, Natal, 31(1), 116-138, jan./jun. 2019.
- Uruçuí (Município).(2021). *Conheça Uruçuí - PI*. <https://urucui.pi.gov.br/nossa-historia>.