

Análise da estrutura fundiária na bacia hidrográfica do rio Uruçuí-Preto, Piauí

Analysis of land structure in the Uruçuí-Preto river basin, Piauí

Análisis de la estructura de la propiedad de la tierra en la cuenca del río Uruçuí-Preto, Piauí

Recebido: 26/04/2023 | Revisado: 07/05/2023 | Aceitado: 09/05/2023 | Publicado: 14/05/2023

Elayne da Silva Figueredo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1781-0304>

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Instituto SENAI de Inovação para Tecnologias da Informação e Comunicação, Brasil

E-mail: elaynefigueredo@gmail.com

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

Joana Teresa Vaz de Moura

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9561-1063>

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: joanateresa@gmail.com

Resumo

O processo de expansão da fronteira agrícola nos cerrados brasileiros tem sido potencializado pelo atrativo preço das terras, por infraestruturas e por incentivos estatais criados para difusão dos negócios agropecuários, além das condições naturais favoráveis. Nesse sentido, a recente dinâmica produtiva e extrativista do solo e dos recursos naturais coloca em risco a água, um elemento fundamental para a vida humana. Nesse trabalho, foi analisado a infraestrutura fundiária dos municípios que compreende a Bacia Hidrográfica do Rio Uruçuí-Preto, utilizando as bases cadastrais públicas do Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF) e do Sistema Nacional de Certificação de Imóveis Rurais (SNCI). Estes municípios possuem elevada produção de *commodities* agrícolas visando a exportação, sobretudo soja. Como resultados, destaca-se que o município de Uruçuí, reconhecido na literatura como pioneiro em atrair empresas de agronegócios, possui 30,79% do total da quantidade de imóveis definidos como pequena e médias propriedades, enquanto municípios como Santa Filomena e Baixa Grande do Ribeiro apresentam 85,47% e 82,92%, respectivamente. Os resultados ressaltam, ainda, o potencial agrícola produtivo desses municípios, ao tempo que evidencia a concentração fundiária de terras nessa região.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica do rio Uruçuí-Preto; SIGEF; SNCI; Cerrados piauienses.

Abstract

The process of expanding the agricultural frontier in the Brazilian Cerrado has been intensified by the attractive price of land, infrastructure, and state incentives created to promote agribusiness, in addition to favorable natural conditions. In this sense, the recent productive and extractive dynamics of the soil and natural resources put water, a fundamental element for human life, at risk. In this study, the land infrastructure of the municipalities comprising the Uruçuí-Preto River Watershed was analyzed, using the public cadastre bases of the Land Management System (SIGEF) and the National Rural Property Certification System (SNCI). These municipalities have high production of agricultural commodities aimed at export, particularly soybeans. As a result, it was found that the municipality of Uruçuí, recognized in the literature as a pioneer in attracting agribusiness companies, has 30.79% of the total number of properties defined as small and medium-sized properties, while municipalities such as Santa Filomena and Baixa Grande do Ribeiro present 85.47% and 82.92%, respectively. The results also highlight the productive agricultural potential of these municipalities, while evidencing the concentration of land ownership in this region.

Keywords: Hydrographic basin of Uruçuí-Preto River; Land management system (SIGEF); National rural property certification system (SNCI); Piauí cerrado.

Resumen

El proceso de expansión de la frontera agrícola en los cerrados brasileños ha sido potenciado por el atractivo precio de las tierras, la infraestructura y los incentivos estatales creados para difundir los negocios agropecuarios, además de las condiciones naturales favorables. En este sentido, la reciente dinámica productiva y extractivista del suelo y los recursos naturales pone en riesgo el agua, un elemento fundamental para la vida humana. En este trabajo, se analizó la infraestructura de la propiedad de la tierra de los municipios que comprenden la cuenca hidrográfica del río Uruçuí-Preto, utilizando las bases catastrales públicas del Sistema de Gestión de Tierras (SIGEF) y el Sistema Nacional de Certificación de Propiedades Rurales (SNCI). Estos municipios tienen una alta producción de productos agrícolas

destinados a la exportación, especialmente soja. Como resultado, se destaca que el municipio de Uruçuí, reconocido en la literatura como pionero en atraer empresas de agronegocios, tiene el 30,79% del total de propiedades definidas como pequeñas y medianas, mientras que municipios como Santa Filomena y Baixa Grande do Ribeiro presentan el 85,47% y el 82,92%, respectivamente. Los resultados también resaltan el potencial agrícola productivo de estos municipios, al tiempo que evidencian la concentración de la propiedad de la tierra en esta región.

Palabras clave: Bacia hidrográfica del Río Uruçuí-Preto; SIGEF; SNCI; Cerrados piauienses.

1. Introdução

O cerrado compreende 5% da biodiversidade do planeta, sendo considerado a savana mais rica do mundo (Meira, 2019). Recentemente, a ocupação do cerrado brasileiro por empresas de agronegócio tem se intensificado devido à valorização das *commodities* agrícolas no mercado internacional.

Tal processo de expansão do capital agrário/agrícola foi (e continua sendo) potencializado pelo atrativo valor das terras dos cerrados, pelas infraestruturas e incentivos criados pelas políticas estatais para a difusão e consolidação do agronegócio e pelas características físicas dos cerrados, como terrenos de chapadas (áreas planas ou suavemente onduladas) que propiciam a mecanização da terra, solos de fácil correção química e boas condições climáticas para adaptação de culturas e cultivares, como soja.

Assim, o cerrado brasileiro vem sendo palco da dinâmica agroempresarial, cuja intensidade dos processos de ocupação o torna reconhecido como fronteira agrícola do agronegócio globalizado (Silva, 2016), bem como a última fronteira agrícola do país (Lopes, 2021).

Ademais, ao mesmo tempo em que a recente reorganização produtiva nos cerrados permita que a agricultura se torne um vetor essencial para expansão da economia local e do desenvolvimento, aprofundam-se as relações de poder e os impactos socioeconômicos sobre os territórios, diferenciados entre os povos tradicionais e novas fronteiras agrícolas que se abriram (e continuam se movimentando) desde a década de 1970 (Buainain *et al.*, 2014).

No Piauí, o cerrado está inserido nos chapadões do Alto Médio Parnaíba, com área aproximada de 11,5 milhões de hectares, dos quais 5 milhões de hectares são agricultáveis, e destes, 3 milhões adequam-se à produção em larga escala e são destinados ao cultivo de *commodities*, principalmente soja e milho, o que representa 26% da área agricultável da região (Aguar, 2005).

De acordo com Figueredo *et al.* (2019), a recente dinâmica produtiva no cerrado piauiense também mobiliza investimentos com capital de origem tanto nacional como internacional e até mesmo transnacional¹ e isso acontece à medida em que o avanço e a consolidação das agroestratégias do agronegócio exercem um sistema de estrutura de propriedade, posse e uso da terra concentrado na mãos de poucos, pelo predomínio de formas de ocupação territorial predatória, que se caracteriza pelo uso intensivo da terra e de seus recursos naturais e pela exclusão das comunidades rurais no cerrado e nas faixas de transição do cerrado com os biomas Caatinga e Amazônia.

Aliado a esse processo está a preocupação dos ambientes acadêmicos ou não com a manutenção dos padrões de quantidade e qualidade dos recursos hídricos dos cerrados. De fato, a discussão envolvendo soluções para os problemas enfrentados nas bacias hidrográficas dos cerrados deve ser objeto inerente para o planejamento e gestão dos recursos hídricos para as próximas gerações (Brasil, 2006).

Neste sentido, Butt *et al.* (2015) reforçam que o regime hídrico ou vazão de um rio pode ser afetado por diversos fatores, tais como: captações de águas, barragens, uso do solo, variabilidade climática, mudanças climáticas e outras. Dessa forma, as modificações oriundas da ação humana no uso e ocupação do solo propiciam mudanças qualitativas e quantitativas sobre os processos hidrológicos de uma bacia hidrográfica.

¹ Em sua maioria são empresas que possuem matriz no país de origem e passam a atuar em outros países a partir do estabelecimento de filiais, ou seja, a empresa ultrapassa os limites territoriais da sua nação para criar postos que auxiliam na atuação no mercado internacional.

Sendo assim, considerando o fenômeno da expansão da fronteira agrícola no cerrado do Piauí, destaca-se a importância da regularização fundiária no prisma das bacias hidrográficas. Segundo Stassart (2022), a segurança jurídica da propriedade da terra reforça a defesa dos patrimônios natural e cultural em ecossistemas ameaçados pela degradação, como os cerrados, criando áreas de usos sustentáveis viáveis à reprodução das populações locais, principais responsáveis pela conservação dos recursos dos cerrados.

Além disso, a ocupação desordenada pode provocar impactos ambientais negativos, tais quais o desflorestamento, a emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE), a contaminação das águas e dos solos com resíduos de agrotóxicos, a perda do patrimônio genético e do *habitat* de espécies nativas, a degradação dos ecossistemas e a aceleração das taxas de erosão (Lima, 2020).

Assim, sugerem questionamentos para a análise que se propõe esse artigo, a saber: Qual é a estrutura fundiária existente na região da Bacia Hidrográfica do rio Uruçuí-Preto? Seria ela compatível à estrutura hídrica da bacia hidrográfica em questão? E como o patrimonialismo da terra, marcado pela produção em larga escala de *commodities* agrícolas, causa incertezas sobre a manutenção das florestas de cerrados na Bacia do rio Uruçuí-Preto?

Nesse contexto, destacam-se a concentração fundiária de imóveis rurais e as constantes alterações humanas na Bacia Hidrográfica do rio Uruçuí-Preto (BHUP), região marcada pela expansão agrícola e que, devido a sua localização e importância para o Estado do Piauí, evidencia a necessidade de estudos sobre a sua estrutura agrária, bem como as características da declividade do relevo. Para tanto, este trabalho pretende verificar a delimitação da bacia hidrográfica do rio Uruçuí-Preto e a estrutura fundiária dos imóveis rurais registrados na base do acervo fundiário do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

O artigo, encontra-se estruturado em quatro seções, além dessa introdução. A segunda seção versa sobre o referencial teórico, abordando temas como aspectos ecossistêmicos e impactos sociais e ambientais ocasionados pela ocupação agroempresarial no cerrado piauiense, disponibilidade hídrica da Bacia do Rio Uruçuí-Preto, governança fundiária do sul do Piauí, Cadastro Ambiental Rural (CAR), Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF) e Sistema Nacional de Certificação de Certificação de Imóveis Rurais (SNCI). A terceira seção trata da metodologia adotada no estudo e na quarta e na quinta seções são apresentados os resultados e as conclusões da pesquisa, respectivamente.

2. Contextualização Histórica

2.1 Ocupação agroempresarial do cerrado piauiense

Com a histórica redução na migração para o Mato Grosso (MT), década de 1960, devido a insatisfação na colheita, produtores sulistas, em sua maioria advindos do Paraná (Ribeiro, 2013), iniciaram uma ocupação em zonas do cerrado, incluindo o cerrado piauiense, mais particularmente a região que compreende a Mesorregião Geográfica Sudoeste Piauiense.

Vindos com o objetivo de produção e expansão do agronegócio, encontraram nas particularidades territoriais locais as condições favoráveis para a difusão dos seus empreendimentos graníferos, visto o baixo preço de comercialização das terras e estações climáticas bem definidas, o que auxilia no plantio e cultivo das culturas. São acrescentados ainda as qualidades do relevo plano, a presença de aquíferos com boas capacidades hídricas, infraestruturas e incentivos governamentais e um atrativo mercado consumidor regional (Silva, 2016).

O desembarque do agronegócio no Piauí na década de 1970 está diretamente ligado a maneira que se deu a ocupação do cerrado, o qual recebeu maior apoio governamental (Ribeiro, 2013), passando a receber volumosos investimentos em obras que impulsionaram a modernização de técnicas agrícolas, qualificação de mão de obra e expansões de áreas destinadas ao agronegócio, por incentivos advindos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Analisando o avanço da ocupação territorial, Frederico (2008) observou padrões de comportamentos compreensíveis na relação tempo-espaço e expansão agrícola nos cerrados piauienses.

O “novo” no Cerrado está intimamente relacionado a propagação dos *fronts* agrícolas, ou seja, da agricultura moderna, a partir da década de 1970. Esta agricultura, realizada em larga escala, introduziu nos cerrados brasileiros um novo tempo, ao trazer consigo objetos técnicos “concretos” (Frederico, 2009, p.2).

O dito autor refere-se à propagação dos ‘*fronts*’ agrícolas como algo novo ao bioma Cerrado, relacionando assim a expansão da fronteira agrícola à relação física de espaço, de modo que o ‘novo’ leva consigo, para as áreas agrícolas, objetos e ações técnicas que permitem agilidade de ações como ofertas de trabalho e circulação de capital. Já a relação de tempo, é a sucessão histórica dos objetos e ações técnicas que propiciam alterações físicas das superfícies. Dessa maneira, estabelecida a presença de objetos e ações em um determinado lugar, é possível a visualização dos acontecimentos no tempo histórico.

Com a dinâmica espaço-tempo, abrem-se questionamentos quanto a velocidade e a maneira como a expansão da fronteira agrícola vêm acontecendo no país, principalmente nas áreas estabelecidas como novas fronteiras agrícolas do bioma Cerrado, como é o caso do processo de territorialização agrícola que vem ocorrendo nas áreas do Matopiba (Santos, 2017).

Com o processo de territorialização agrícola na mesorregião Sudoeste Piauiense, desmistificou-se que o Cerrado não seria um bioma para a produção agrícola, isso também se deve a atuação do Estado em conjunto com empresários locais, nacionais e internacionais, consolidando a intensificação do processo agrícola e a união de avanços tecnológicos nas áreas químicas, mecânicas e genética, e proporcionando o aprimoramento e aumento produtivo e econômico da mesorregião (Aguiar & Monteiro, 2005).

Segundo as referidas autoras, o avanço técnico-científico propôs à implantação de maquinário, equipamentos, agrotóxicos, sementes geneticamente modificadas e fertilizantes como pontos fundamentais para a modernização das atividades agrícolas e agropecuárias, assim como para expansão das fronteiras agrícolas no Estado.

2.2 Dinâmicas da territorialização do capital no Sudoeste Piauiense

De acordo com o estudo intitulado a expansão do agronegócio e a disputa pelo cerrado, de autoria do Greenpeace Brasil (2018), o discurso a respeito do avanço do agronegócio sobre novas fronteiras agrícolas no cerrado piauiense se sustenta em duas vertentes. Na primeira, o discurso predominante envolve a expansão da cultura da soja, tendo por financiadores as principais lideranças e organizações do setor empresarial ligado à atividade. Esses atores argumentam que a atividade é benéfica para a região, ao tempo que acelera o crescimento dos indicadores sociais e eleva a dinâmica econômica local.

Assim, a redução do percentual de vegetação nativa na região dos cerrados piauienses, criticado por ambientalistas, apesar de reconhecido pelos agentes e organizações do setor agrícola, é por eles também caracterizada como parte do “custo inerente ao progresso” (Greenpeace Brasil, 2018, p. 12). Se questionadas pela degradação ambiental, essas lideranças frisam que cumprem os preceitos legais destacando a destinação de terras com vegetação nativa para formação das Reservas Legais (RL), seguir as regras do licenciamento ambiental agropecuário (se exigido), respeitar as normas de utilização de insumos químicos e agrotóxicos, dentre outros. Dessa forma, os constantes casos de desrespeito aos preceitos legais, como o caso das relações de poder entre organizações e a população camponesa e o avanço na destruição do ecossistema local, são consideradas meras exceções e, portanto, para essas lideranças, esses casos não representam a realidade do campo.

Ainda, somando-se a isto, destacam-se narrativas acadêmicas que defendem que apesar dos problemas ambientais, políticos e econômicos, a nova forma de acumulação do capital instalada na atual atividade agrícola brasileira e exercida na expansão da fronteira agrícola dos cerrados piauienses, além de positiva, apresenta uma mudança no comportamento desse

setor, personificada na agricultura de precisão, visto as novas tecnologias inseridas na atividade agrícola que tentam poupar os recursos naturais através da rotação de culturas, por exemplo.

Em contrapartida, a segunda vertente, tem por apoiadores partes relevantes dos movimentos sociais do campo e organizações parceiras. Essa vertente critica os aspectos negativos ocultados na narrativa da primeira vertente e evidencia os efeitos da expansão da fronteira agrícola sobre as comunidades tradicionais e o meio ambiente. O alerta para a redução do percentual de vegetação nativa e do desgaste da biodiversidade vai de encontro às análises de Fairhead, et al., (2012), sobre os riscos da apropriação da natureza por instituições internacionais, baseando-se no crescente interesse estrangeiro por investimentos na atividade agropecuária.

No Sudoeste Piauiense, e em especial nas áreas de cerrado, é cada vez mais comum a inserção de grupos empresariais estrangeiros interessados na terra e em seus recursos naturais, vendo-os como ativo financeiro (Castro & Igreja, 2017).

Vale ressaltar que a Mesorregião Geográfica Sudoeste Piauiense apresenta características propícias para a produção agrícola e áreas preservadas com vegetação nativa do bioma Cerrado. Assim, compactuando com a segunda vertente, o quadro que se observa diante do que se convencionou chamar vernaculamente de “Estrangeirização de Terras”, derivado do termo inglês *land grabbing* - mesmo que algumas bibliográficas discordem desta tradução, como Fairbairn (2015), é de uma região que vêm passando por constantes processos de expropriação violenta de populações camponesas (que antecedem a chegada do agronegócio nos cerrados), que as causam enormes prejuízos, pois se antes a população que dependia dos recursos naturais mantinha modos de vida homogêneos para sua cultura e localização geográfica, agora não o podem mais devido as constantes ameaças e poluição dos recursos naturais. Além disso, constata-se também um cenário de trocas da representatividade dos atores sociais ou até mesmo da perda da soberania nacional sobre um setor considerado estratégico para o futuro da humanidade (o agrícola), haja visto que a inserção de empresas estrangeiras nessa região transfere gradativamente o território para controle de grupos empresariais internacionais.

As narrativas da segunda vertente também se baseiam em pesquisas acadêmicas de respaldo, como os trabalhos de Fairhead, et al., (2012), Leite e Lima (2017) e as publicações da Rede Social de Justiça e Direitos Humanos (2015, 2018), da ActionAid (2017), do Greenpeace Brasil (2018), da Comissão Pastoral da Terra (2016), dentre outros, que denunciam as consequências da expansão do agronegócio sobre as comunidades tradicionais e o meio ambiente. Frisam que a transformação dos cerrados em área potencial para a produção de *commodities* agrícolas causa, em longo prazo, custos ambientais, sociais e, inclusive econômicos. Portanto, o discurso do desenvolvimento dos cerrados seria ilusório.

Em síntese, a dinâmica da territorialização agroempresarial das terras do sul do Piauí manifesta um caráter desigual, pois ao repercutir a reestruturação produtiva da terra, na medida em que a área plantada com soja, carro-chefe do movimento de expansão da fronteira agrícola, cresceu 1.421 mil ha, entre os anos de 2010 e 2021, transformou a terra e os recursos naturais em mercadorias, conservando a concentração da estrutura fundiária, isso, segundo Silva (2016), alterou as relações de trabalho, especializando as práticas socioprodutivas, difundindo a seletividade espacial e a concentração da renda e da riqueza, e reduziu a capacidade de criação de empregos, aumentando o êxodo rural e os impactos ambientais e sociais no território.

2.3 Disponibilidade hídrica da Bacia do Rio Uruçuí-Preto

As condições climáticas e hidrológicas de uma região são os principais parâmetros na estimativa das disponibilidades hídricas desse território. Nos estudos hidroclimatológicos estão as premissas básicas que nortearão o desenvolvimento dos trabalhos para definir o modelo de planejamento e a gestão dos recursos hídricos a ser implantado. Nesse sentido, a compatibilidade entre disponibilidade e demanda hídrica somente poderá ser realizada quando devidamente ponderados os parâmetros climáticos como precipitação, evapotranspiração, evaporação e hidrológicos, como a quantificação das águas superficiais e subterrâneas no tempo e no espaço (Medeiros, 2013).

Na Bacia Hidrográfica do Rio Uruçuí-Preto (BHRUP), segundo Medeiros (2021), o regime de precipitação começa com as chuvas de pré-estação, iniciando-se na segunda quinzena do mês de outubro, dessa forma, o período chuvoso começa nos primeiros dias do mês de novembro e prolonga-se até o mês de março, tendo como trimestre mais chuvoso os meses de dezembro, janeiro e fevereiro.

De maneira geral, as precipitações têm intensidade moderada, com tempo regular entre sete e oito horas de chuvas diárias descontínuas, seguidas de irregularidade em decorrência das falhas dos sistemas meteorológicos atuantes. Ressalta-se também a ocorrência de períodos verânicos, ou seja, registros de vários dias consecutivos sem chuvas durante o período chuvoso (dezembro, janeiro, fevereiro e março), já foram registrados períodos superiores a 18 dias mensais no intervalo de tempo ocorrido dentro do quadrimestre.

Quanto a variabilidade da pluviosidade nas estações de seca e chuva, é possível ser percebida em virtude da variabilidade na distribuição espacial e temporal das chuvas, devido uma barreira topográfica que interfere na passagem do ar úmido proveniente dos vestígios das frentes frias (Medeiros, 2022).

Nesse sentido, o acesso à água é condição de sobrevivência humana, daí vem a necessidade de estabelecer regras de uso e consumo deste recurso, considerando o grande número de atividades interligadas à exploração hídrica e a consciência de que a água é um recurso limitado.

A regulamentação dos recursos hídricos, de maneira geral, é composta por normas que compõem as Políticas de Recursos Hídricos, e deste modo destacam-se aqui as principais normas ligadas à proteção dos recursos hídricos. A Lei N° 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, após a Constituição Federal, essa Lei é a mais importante norma legal de proteção aos recursos hídricos e tem entre outros objetivos o de assegurar à atual e futuras gerações a necessidade de disponibilidade de água, em padrões de qualidade que sejam adequados para aos respectivos usos.

Destaca-se que a Resolução Conama 357/05 regulamenta a classificação e o enquadramento de corpos d'água e padrões de lançamento de efluentes. As linhas gerais dessa resolução consideram que a classificação das águas doces, salobras e salinas é essencial para defesa dos níveis de qualidade, necessitando de avaliações específicas que assegure o uso de acordo com a classe definida de águas.

E a Portaria do Ministério da Saúde n° 518, de 25 de março de 2004, que estabelece os procedimentos e responsabilidades relacionadas ao controle e a vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências. Essa portaria estabelece os parâmetros de qualidade que precisam ser respeitados em toda água distribuída para consumo humano em território nacional (Sousa Júnior, 1999).

Diante do exposto, faz-se mister salientar Medeiros (2022) que descreve quanto a característica hídrica da BHRUP, a qual insere-se na faixa de isoietas de 478,7 a 1.413,33mm, e precipitação média anual de 916mm. Chuvas de intensidade moderada, com ocorrências de períodos de verânicos entre os meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março. No período chuvoso a média pluviométrica varia entre 53,8 a 180,8mm, enquanto no período seco, ou seja, nos meses que não foram anteriormente citados, o valor pluviométrico varia entre 0,8 e 22,0mm. Quanto ao tipo de vegetação encontrada, destaca as manchas de cerrado e caatinga arbórea, comprovando que o clima da região é relativamente mais úmido. As temperaturas apresentam flutuações entre mínima e máxima, variando entre 23,4 °C e 31,6 °C, e média anual de 32,2 °C, o que naturalmente reforça que em regiões de fundo de vales os valores são mais elevados e em regiões serranas são mais reduzidos.

2.4 Regularização Fundiária de imóveis rurais

Dentro do universo da regularização de um imóvel rural é notório a quantidade de siglas e sistemas que um profissional deve ter conhecimento, dessa maneira neste tópico serão apresentadas as principais siglas, assim como também seus significado e aplicação.

Inicialmente destacam-se a sigla GIR, usada para designar o Georreferenciamento de Imóveis rurais, e a sigla NTGIR, usada para a Norma Técnica aplicada ao georreferenciamento de imóveis rurais. Destaca-se ainda que o georreferenciamento de um imóvel rural consiste na descrição das suas características, limites e confrontações, realizando o levantamento das coordenadas dos vértices definidores do imóvel, georreferenciadas ao sistema geodésico brasileiro, com precisão posicional fixada pelo Incra.

A certificação dos limites do imóvel rural, conforme os procedimentos realizados pelo Incra, visa promover a gestão do imóvel, em atendimento ao parágrafo 5º, do artigo 176, da Lei nº. 6.015/73: “§ 5º Nas hipóteses do § 3º, caberá ao Incra certificar que a poligonal objeto do memorial descritivo não se sobrepõe a nenhuma outra constante de seu cadastro georreferenciado e que o memorial atende às exigências técnicas, conforme ato normativo próprio” (Brasil, 1976, s./d.).

O Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR) utiliza o Estatuto da Terra para conceituar imóvel rural, cadastra imóveis que se localizam em meio urbano, desde que apresentem produções agrícolas, e impõe algumas restrições aos imóveis, desconsidera imóveis rurais aqueles localizados na zona rural (mas a área total é inferior a 5.000 m², não sendo objeto de cadastro), os que estão localizados na zona urbana (cadastrados somente os que tiverem área total igual ou superior a 2 ha, que tenham produção comercializada) (Melo, 2015).

No processo de certificação do imóvel rural o SIGEF é o órgão responsável pela análise dos dados levantados em campo e cadastrados na plataforma (Incra, 2020). Após esse processo, compete ao Certificado de Cadastro de Imóvel Rural (CCIR), e de acordo com a Lei nº 4.947, de 06 de abril de 1966, com as alterações da Lei 10.267/2001, desmembrar, arrendar, hipotecar, vender ou prometer em venda o imóvel rural e para homologação de partilha amigável ou judicial sucessão causa mortis (BRASIL, 2001). Portanto, as análises que são atribuídas ao CCIR, convertem-se em fazer a verificação sobre as parcelas desmembradas, se houve a inclusão de vértices entre alinhamentos da parcela de origem e com a parcela confrontante (Incra, 2020).

Assim, na formalização do processo administrativo, o CCIR faz a autuação de todos os documentos relacionados ao caso, quanto a justificativa, documentação apresentada, requerimento de documentação complementar e diligência em campo (quando necessário) e emissão do parecer conclusivo.

De tal modo, às informações relativas à denominação do imóvel, através do código do imóvel rural, do imóvel cadastrado, implica no identificador único gerado pelo SNCR, tendo em vista que o código, como identificador, traz a denominação do imóvel rural e as indicações para a localização do imóvel rural.

Sobretudo, em critérios de normatização sociojurídica de titularidade da propriedade ou da posse, os imóveis rurais são certificados pelo Incra no Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF) e no Sistema Nacional de Certificação de Imóveis Rurais (SNCI).

O SIGEF foi criado no ano de 2013, para suceder ao SNCI. Ambos respondem por dados referentes à Certificação criada pela Lei nº 10.267/01, com a diferença que o SNCI não era automatizado, sendo a análise do pedido de certificação realizada por um comitê do INCRA que recepcionava e conferia se o polígono apresentado pelo detentor/proprietário se sobrepunha ou não à área pública ou a outro polígono já certificado (Terence, 2020, p.181).

Vale ressaltar que o processo de regularização fundiária parte da atuação das organizações como o Incra e Cartórios de Registro de Imóveis, com ações que preconizam condições estruturais, econômicas e políticas de regularização fundiária

que possam abranger projetos governamentais que beneficie as condições socioeconômicas. Para Melo (2015, p.30), o Incra e os Cartórios de Registro de Imóveis, instituições responsáveis pelo processo de regularização da terra, também apresentam

[...] dificuldades de fomentar ações desse caráter, visto a falta de condições estruturais, econômicas e políticas. De forma geral, as políticas com foco na regularização fundiária ainda são pontuais e funcionam através de projetos governamentais pilotos em determinadas regiões, na maioria das vezes, com baixa quantidade de beneficiários envolvidos.

Sendo assim, para o conhecimento da realidade fundiária dos territórios, o levantamento de informações mostra-se central para identificar potencialidades e benefícios que a regularização fundiária tem a promover, relativamente à condição socioeconômica, trajetória histórica e percepção dos agricultores frente às ações de regularização.

A Lei nº 10.267/2001 representa avanços sobre o debate da questão agrária. Exemplo desse cenário é a obrigatoriedade do georreferenciamento dos imóveis rurais com mais de quatro módulos fiscais para atualização cadastral no SNCR, “toda transferência ou averbação em matrícula de imóvel rural só poderia ser registrada em Cartório com o devido georreferenciamento entregue ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA)” (Terence, 2020, p.179).

2.5 Cadastro Ambiental Rural (CAR)

O CAR consiste no registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.

Utilizado também para auxiliar no monitoramento das áreas que devem ser protegidas e preservadas, o CAR pode ser visto como um instrumento de comando e controle, pois é um registro ou um cadastro público que observa todas as informações de cada propriedade rural existente, a fim de estabelecer um controle e combater ao desmatamento, monitorando os imóveis rurais. O cadastro foi criado em 2012, e a partir do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) é possível realizar um acompanhamento dos imóveis, de modo a verificar se os limites da Área de Preservação Permanente (APP), Reserva Legal (RL) e outras denominações de Unidades de Conservação (UCs) estão sendo respeitados, visando a regularização ambiental.

Nota-se que o supervisionamento pode ser facilitado, a partir dos instrumentos de comando e controle, no caso, utilizando essas ferramentas para propiciar um melhor controle sobre a conservação ambiental, posto o número reduzido de especialistas para desempenhar o papel da fiscalização e monitoramento em um território tão extenso como o brasileiro.

Ao se inscrever no CAR, o proprietário se adequa as normas e garante a regularidade ambiental. O CAR funciona como uma ferramenta de inspeção. Ao se cadastrar, o proprietário declara informações sobre ele e da propriedade, e em um próximo passo essas informações serão avaliadas. Um mapa digital é traçado a partir de imagens de satélite, de modo que seja possível analisar a veracidade das informações declaradas e se os limites de APP, Reserva Legal, Área de Uso Restrito, entre outras delimitações de UCs, estão sendo respeitados. Esse sistema auxilia o Setor Público a controlar, monitorar e combater o desmatamento nas propriedades rurais (Souza Filho, 2015).

3. Metodologia

Considerando questões mais amplas como a estrutura fundiária e a caracterização da bacia hidrográfica do rio Uruçuí-Preto no Piauí, utilizou-se para alcançar o objetivo desta pesquisa uma revisão bibliográfica narrativa. Além disso, como ponto norteador para elaboração e processamento dos produtos técnicos deste estudo adaptou-se a estrutura metodológica aplicada por Matsuoka *et al.* (2009), com isso diferente da proposta de previsão de eventos extremos proposta pelo autor citado

anteriormente, nesta pesquisa utilizamos apenas a caracterização da bacia hidrográfica e definição dos cursos d'água proposta por Matsuoka *et al.* (2009).

Por se tratar de um tema pouco discutido na literatura, esta pesquisa não realizou recorte temporal da filtragem de artigos utilizados na bibliografia, assim como decidiu-se pela utilização da plataforma google acadêmico considerando o retorno das pesquisas de filtragem da plataforma incluindo os termos “bacia hidrográfica do rio Uruçuí-Preto” e “rio Uruçuí-Preto”.

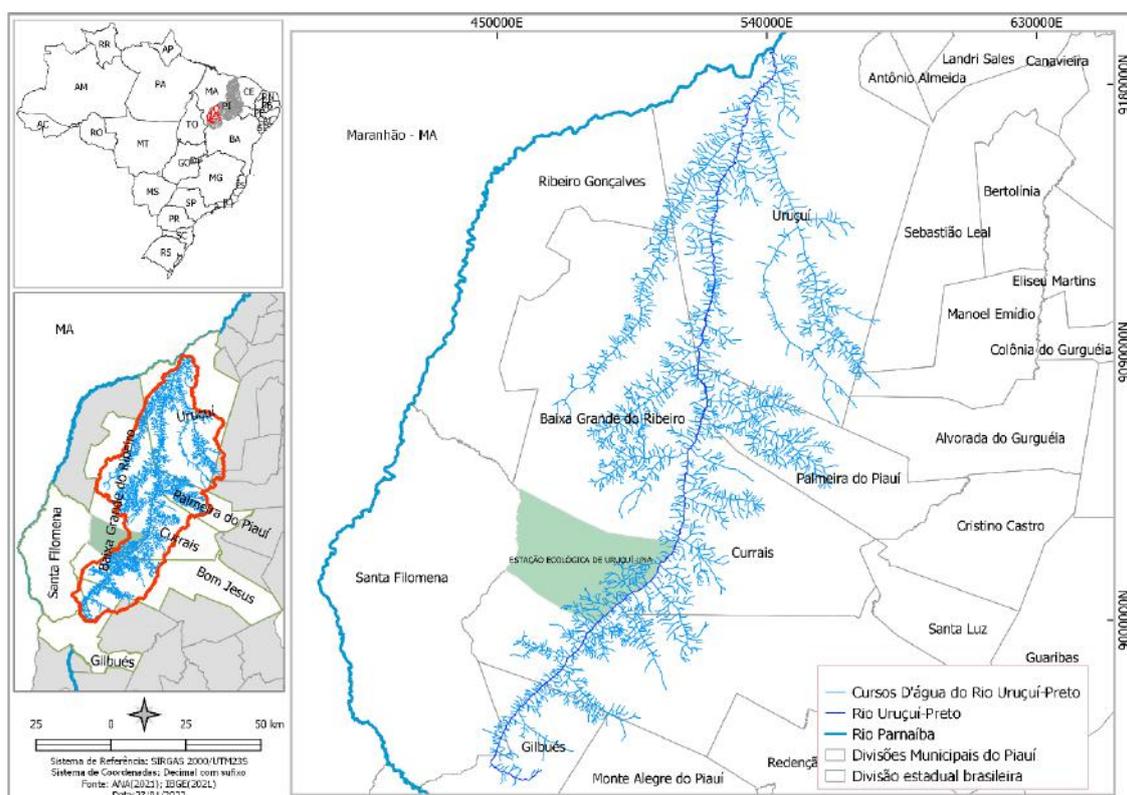
Com a necessidade do olhar direcionado aos diversos significados envolvidos na interpretação dos dados encontrados na classificação dos imóveis rurais, assim como também na delimitação da Bacia Hidrográfica, nesta investigação foi utilizado uma análise de discurso dos artigos selecionados, como forma de orientação para interpretação dos produtos confeccionados.

A seguir descreve-se detalhadamente a caracterização da área de estudo, as etapas metodológicas para o processo de delimitação da bacia hidrográfica assim como a descrição das bases de dados utilizadas neste estudo.

3.1 Caracterização da área de estudo

O rio Uruçuí-Preto ou Uruçuí-Uma ocupa as terras dos municípios piauienses Uruçuí, Baixa Grande do Ribeiro, Palmeira do Piauí, Currais, Bom Jesus, Gilbués e Monte Alegre do Piauí (Figura 1).

Figura 1 - Bacia Hidrográfica do Rio Uruçuí-Preto.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O rio Uruçuí-Preto consiste no rio principal da Bacia Hidrográfica do rio Uruçuí-Preto ou BHUP (Figura 1), distribuindo-se na Bacia Sedimentar Piauí-Maranhão, no alto curso do rio Parnaíba. Além disso, Carvalho (2011) descreve que nas margens do rio Uruçuí-Preto são possíveis identificar uma agricultura rarefeita, com ocupação produtiva progressiva derivada da elevada fertilidade do solo.

A temperatura média anual na BHUP é 26,1°C, com dois tipos climáticos: tropical quente e úmido, com chuvas no verão e seca no inverno; e semiárido quente, com intensas chuvas de verão e inverno seco. Dessa forma, entre os meses de novembro a março os índices pluviométricos são maiores que os coletados nos meses de abril a outubro na supracitada bacia (Souza *et al.*, 2019).

Na região da BHUP os topos de chapadas concentram as unidades de vegetação das savanas, enquanto o solo é recoberto por formações gramíneas e as vertentes de chapadas predominam espécies florísticas de grande porte (Comdepi, 2002).

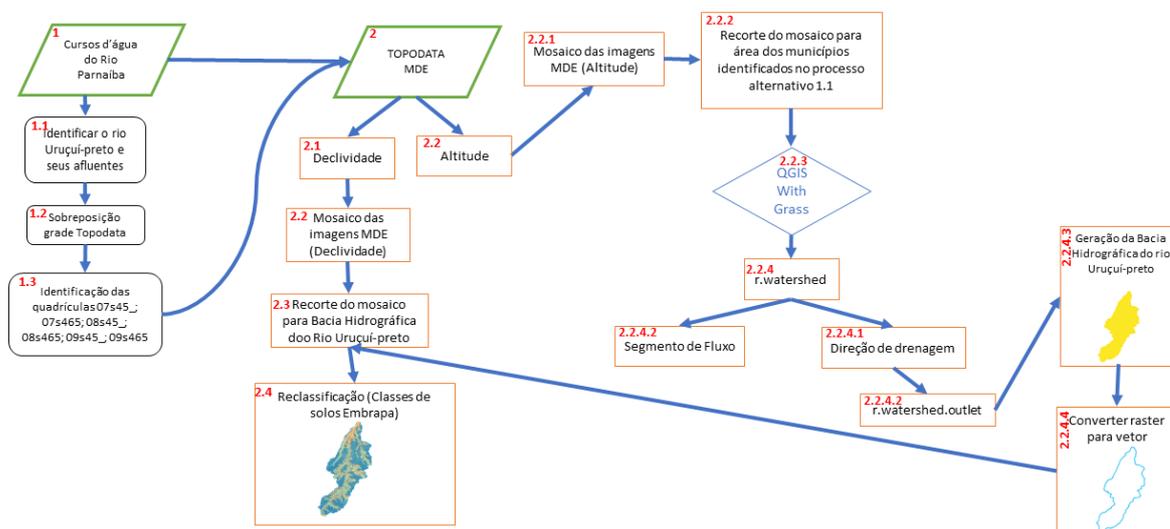
Ainda com base na Figura 1, ressalta-se que a BHUP ocupa a porção sudoeste do Piauí, distribuindo uma importante rede de abastecimento de água para sete municípios, principalmente para as populações tradicionais (ribeirinhos, extrativistas, camponeses, caboclos, vaqueiros, quilombolas, quebradeiras de coco babaçu). Além disso, o rio Uruçuí-Preto tem sido fonte de cobiça para a consolidação do agronegócio granífero na região, tendo participação fundamental na dinâmica hidrológica da bacia do rio Parnaíba.

3.2 Base de dados

3.2.1 Processamento Digital de imagens

A identificação e delimitação da Bacia Hidrográfica do rio Uruçuí-Preto foi desenvolvida com base no Modelo Digital de Elevação do Terreno (MDE) elaborado por meio dos dados da base *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), dentro do Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil (TOPODATA/INPE). A metodologia da delimitação da bacia está explícita na Figura 2.

Figura 2 - Metodologia da delimitação da Bacia Hidrográfica.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Na Figura 2 são apresentados os processos de aquisição de cursos d'água do rio Parnaíba, permitindo a identificação dos afluentes relacionados ao rio Uruçuí-Preto, também foi identificada a área de interesse e as quadriculas referentes aos dados de MDE utilizados no estudo. Após a aquisição dos dados de declividade e altitude na base de dados do Topodata, realizou-se a geração do mosaico das imagens de altitude, redefiniu-se o recorte para área de estudo e posterior processamento do mosaico de imagem por meio da ferramenta *r.watershed*, disponível dentro do *software QGIS with GRASS*.

Concluída a delimitação da bacia, o relevo foi reclassificado com base nas classes de declividade do solo definidas pela Embrapa (1979). São elas:

0.0000a 3.0000 = 1 plano (0-3%)

3.0001 a 8.0000 = 2 suave ondulado (3-8%)

8.0001 a 20.0000 = 3 Moderadamente Ondulado (8-20%)

20.0001 a 45.0000 = 4 Ondulado (20-45%)

45.0001 a 75.0000 = 5 Forte Ondulado (45-75%)

75.0001 a 2000.0000 = 6 Montanhoso e escarpado (75% <);

Para a reclassificação foi utilizado o algoritmo *r.reclass* de produtos *raster*, disponível no *software QGIS with GRASS*.

A aquisição das imagens do satélite *Landsat8/OLI*, datadas no dia 16/09/2021 de órbitas ponto 220/65; 220/66 e 220/67, ocorreu de maneira gratuita, na plataforma *Land viewer/EOS*, com a finalidade de agilizar o reconhecimento, identificação e monitoramento dos fenômenos e características naturais da superfície da terra na região estudada. Para tanto, foi realizada a composição colorida B6 no canal Red, B5 no canal do Green e B4 no canal do Blue.

Ademais, para identificação da estrutura agrária da Bacia Hidrográfica do rio Uruçuí-Preto foram usados dados do acervo fundiário do Incra, em especial os dados do SIGEF público e privado, e do SNCI total. Os dados foram adquiridos na data de 06/01/2022, tal informação se faz necessária em razão de possíveis atualizações no banco de dados do acervo fundiário.

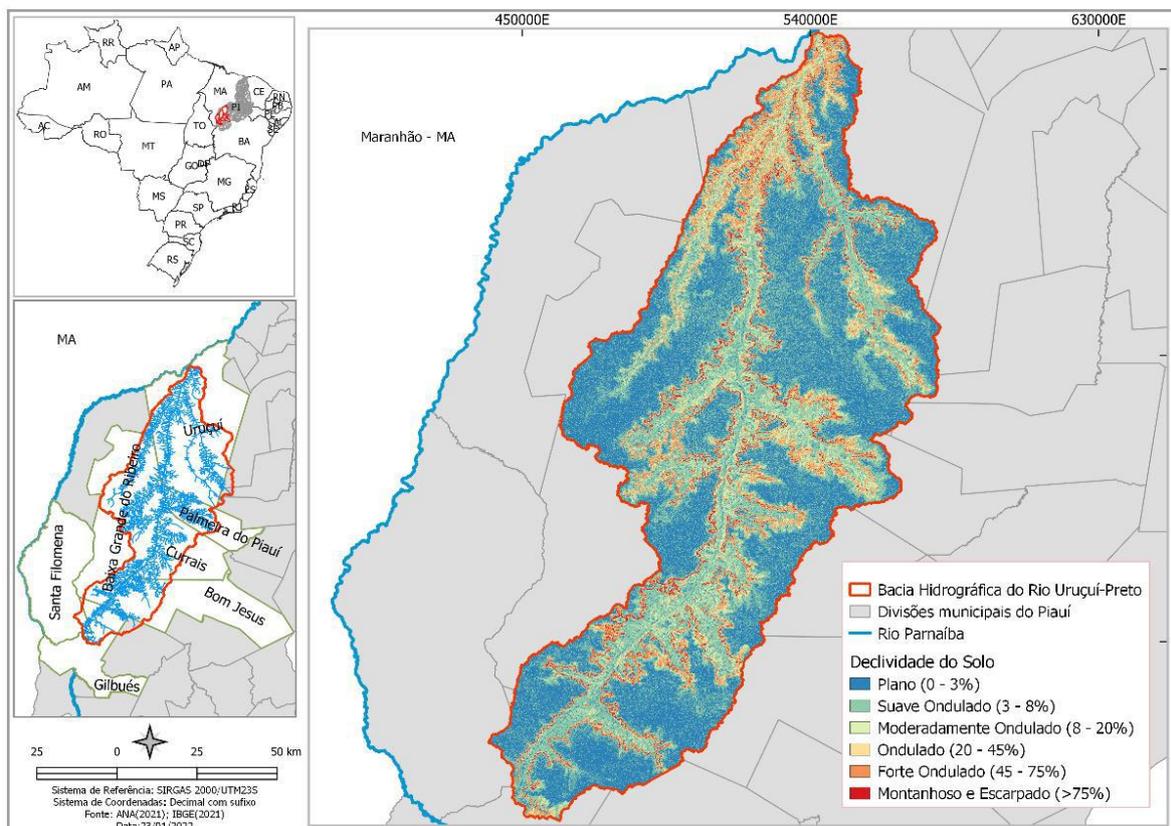
4. Resultados e Discussão

Nessa seção são socializados os resultados da investigação. Inicialmente, apresenta-se na Figura 3, o mapa de declividade do solo na bacia do rio Uruçuí-Preto, com base nas classes da Embrapa (1979). No mapa é possível notar a frequência na qual as classes Forte Ondulado, Montanhoso e Escarpado coincidem com as regiões que delimitam os cursos d'água do rio Uruçuí-Preto e seus afluentes.

Na Tabela 1, observa-se o predomínio de relevo plano, ou seja, da classe de relevo com declividade do solo equivalente a 0 ou 3%, correspondendo a aproximadamente 40% (630,416 hectares). Destaca-se também a classe suave ondulado, com declividade do solo entre 3 e 8%, representando 38,63% ou 607,668 hectares.

Sendo assim, foi possível constatar, em conformidade com Comdepi (2002), que se trata de uma região com características de serras ou chapadas, as quais possuem superfícies planas e/ou suavemente onduladas em elevadas altitudes, favorecendo, portanto, o desenvolvimento da agricultura mecanizada.

Figura 3 - Declividade do Solo na BHUP.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Ainda sobre a declividade do relevo na área da BHUP e as demais classes (Moderadamente Ondulado, Forte-Ondulado, Montanhoso, Montanhoso e Escarpado) listadas na Tabela 1, observa-se que todas apresentam percentual de área abaixo de 10%, correspondente, em conjunto, a uma área de aproximadamente 334,93 hectares.

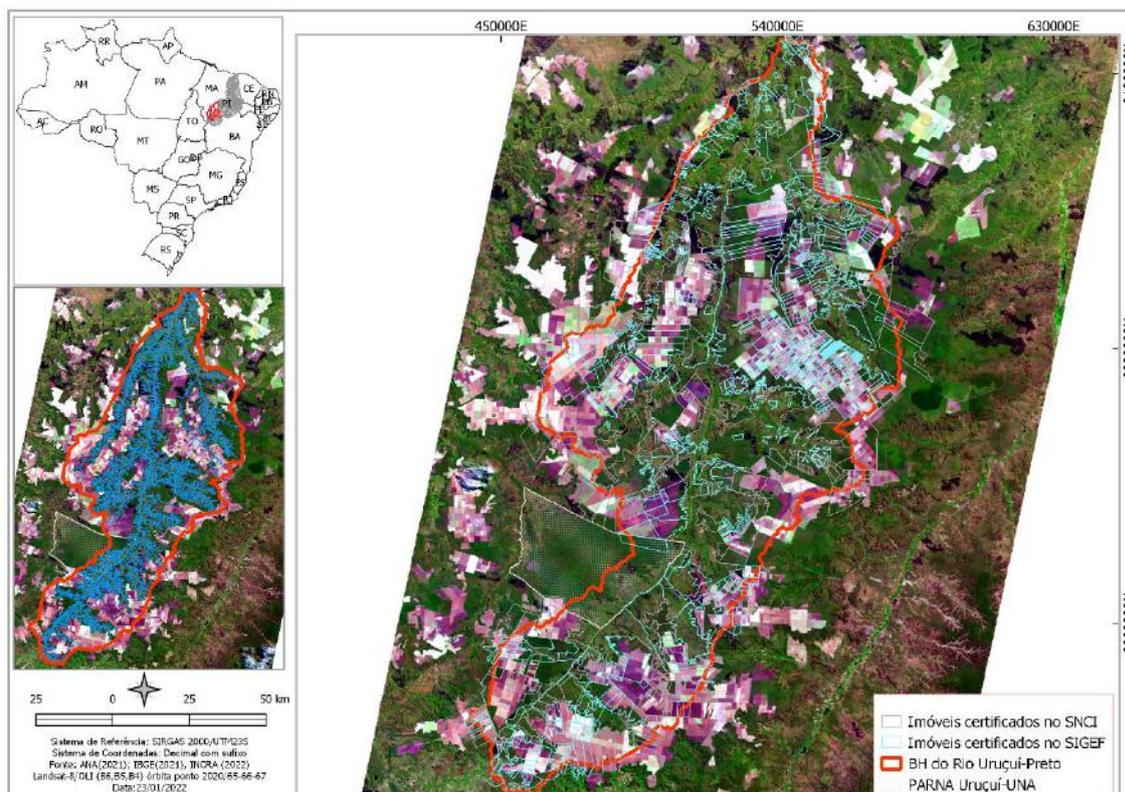
Tabela 1 - Percentual de áreas por classes de declividade do solo.

Declividade (%)	Relevo	Área (ha)	%
0 - 3	Plano	630,42	40,08
3 - 8	Suave-Ondulado	607,67	38,63
8 - 20	Moderadamente Ondulado	114,50	7,28
20 - 45	Forte-Ondulado	72,73	4,62
45 - 75	Montanhoso	105,46	6,70
>75	Montanhoso e Escarpado	42,24	2,69
Total		1.573,023	100,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Por meio do cruzamento das imagens do satélite Landsat8/OLI, com os dados da base do acervo fundiário do Inbra, foi possível identificar os imóveis certificados pelo SIGEF e SNCI na bacia (Figura 4).

Figura 4 - Imóveis certificados pelo SIGEF e SNCI na área da BHUP.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Constatou-se que 1025 imóveis certificados no SIGEF e 190 imóveis no SNCI sobrepõem a Bacia Hidrográfica do Rio Uruçuí-Preto. Dessa maneira, a sobreposição dos dados acima descritos e as imagens de satélite permitem a análise vegetativa do perímetro dos imóveis listados pelo Incra. Nota-se uma concentração de imóveis registrados no SIGEF na porção leste da bacia.

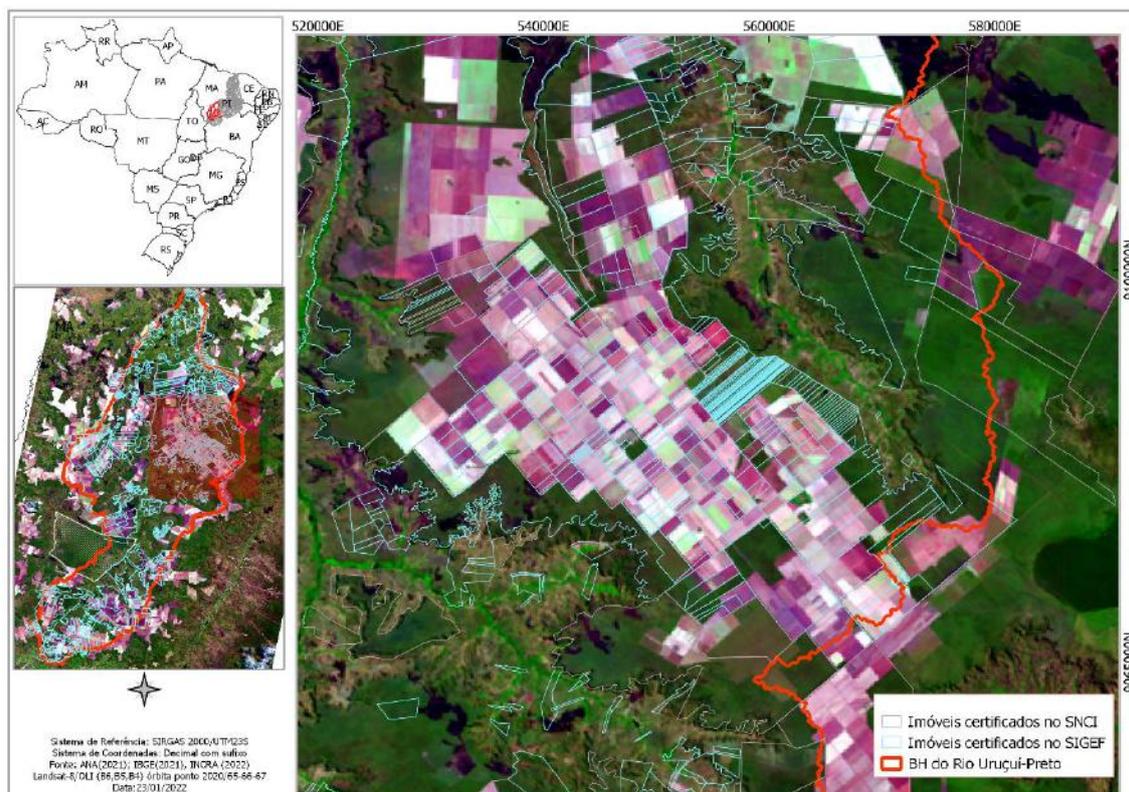
Com base na cor (magenta: áreas de solo exposto), padrão espacial (homogêneo ou uniforme: talhões com formatos geométricos bem definidos) e textura (no caso de áreas agrícolas, textura aliada ao padrão espacial permite a identificação de áreas de pastagem, de agricultura, assim como também das etapas envolvidas na atividade agrícola) da imagem do satélite Landsat-8 determinou-se os usos do solo para a produção agrícola.

A Figura 5 destaca o aglomerado de empreendimentos agrícolas correspondendo a uma gleba de terras denominada Nova Santa Rosa, no município de Uruçuí, que possui donos distintos em seus imóveis, mas compartilham a área de Reserva Legal em formato de condomínio, conforme observado no perímetro que acompanha as escarpas de serra. Pode-se afirmar que o formato de condomínio dos imóveis tem atendido à legislação para áreas destinadas à Reserva Legal, atualizando as informações sob a base de dados.

Inferese-se que a Reserva Legal em condomínio ou coletiva entre propriedades rurais, respeita os percentuais previstos para cada imóvel, agrupando em regime de condomínio a área que deve ser conservada com cobertura de vegetação nativa pelos proprietários dos imóveis rurais, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado.

Por conseguinte, percebeu-se que as características da imagem com verde intenso, padrões espaciais irregulares, bem como a junção do padrão espacial com a textura, permite a interpretação de que a região é uma área de vegetação densa.

Figura 5 - Gleba Santa Rosa, Uruçuí, Piauí.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A situação da estrutura fundiária dos imóveis inseridos na BHUP está disposta na Tabela 2, esta classifica os imóveis rurais de acordo com a Lei 8.629/1993, e leva em conta o módulo fiscal da região. O módulo fiscal varia de acordo com o município, para classificar as propriedades cadastradas no SIGEF e SNCI dentro das classes de pequena, média e grande propriedade. Na área analisada, o módulo fiscal varia entre 70 a 75 hectares, corroborando com os valores apresentados por Moraes (2009) e Silva (2016).

Tabela 2 - Classificação dos imóveis rurais inseridos na BHUP, por municípios.

Municípios	Pequena Propriedade ≤ 4 MF		Média Propriedade $> 4 \leq 15$ MF		Grande Propriedade > 15 MF	
	Quantidade de Imóveis	Área em Hectares	Quantidade de Imóveis	Área em Hectares	Quantidade de Imóveis	Área em Hectares
Baixa Grande do Ribeiro (MF 75ha)	112	13.555,06	78	52.551,37	89	320.899,79
Bom Jesus (70ha)	7	1.446,03	36	21.979,36	39	94.277,72
Currais (70ha)	43	5.936,97	27	14.239,63	25	65.581,06
Gilbués (75ha)	9	2.095,00	40	24.140,01	22	74.366,22
Palmeira do Piauí (70ha)	27	2.601,01	26	12.642,54	12	54.142,94
Santa Filomena (75ha)	7	1.127,33	9	4.991,51 ha	3	6.629,25
Uruçuí (75ha)	340	44.698,43	176	110.177,16	88	348.079,97

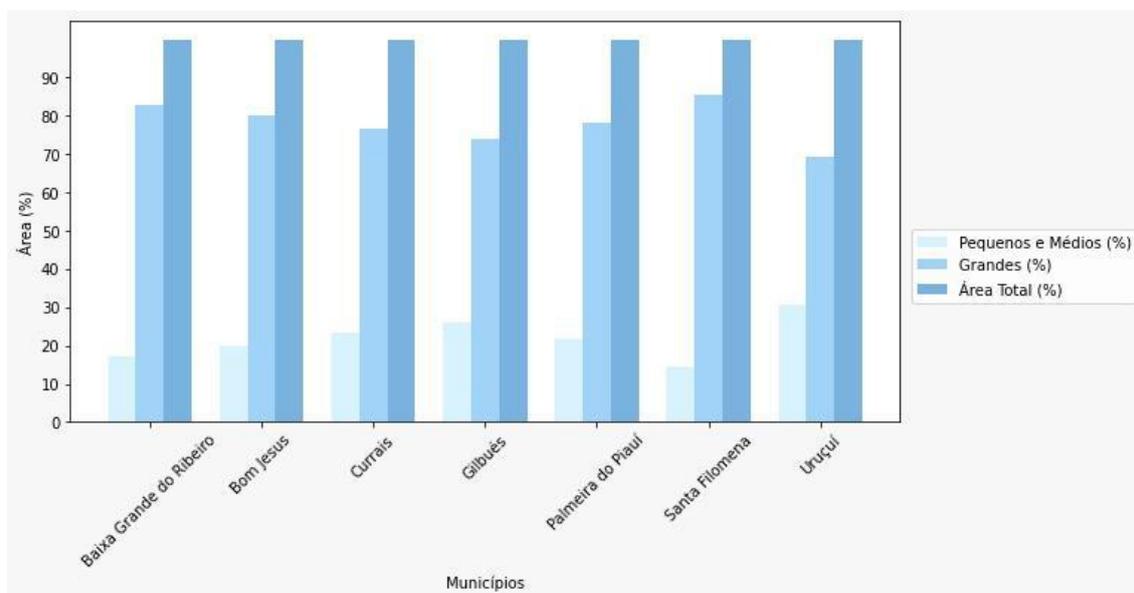
Fonte: Elaborado pelos autores, com base no Incra (2023).

Assim, segundo a citada Lei nº 8629/1993, em relação ao tamanho da área, as pequenas propriedades são imóveis de área compreendida até quatro módulos fiscais, as médias propriedades possuem área superior a quatro e até 15 módulos fiscais e as grandes propriedades apresentam área superior a quinze módulos fiscais.

Além de quantificar os imóveis cadastrados na BHUP, a Tabela 2 levanta também a questão da concentração fundiária, além disso, outra questão que pode ser considerada diz respeito ao uso desses imóveis. Por exemplo, no município de Santa Filomena três imóveis possuem área superior a soma da área dos imóveis cadastrados nas classes de pequena e média propriedade, será se estas grandes propriedades estariam de fato assumindo o papel de sua função social, equivalente ao esperado para os imóveis cadastrados em pequenas propriedades? Em razão da profundidade da pesquisa e a natureza do fenômeno da estrutura fundiária, recomenda-se estudos futuros para responder a tal questionamento.

No Gráfico 1, são apresentados os percentuais referentes ao total da área dos imóveis registrados no SIGEF e SNCI, definidos em duas classes. A primeira, reúne as pequenas e médias propriedades; e a segunda, representa as grandes propriedades. Assim, da área total dos imóveis analisados, notou-se que 69% correspondiam as grandes propriedades, enquanto as pequenas e médias propriedades não ultrapassavam 30% da área dos municípios estudados.

Gráfico 1 - Participação das pequenas, médias e grandes propriedades no total de imóveis rurais na Bacia Hidrográfica do rio Uruçuí-Preto.



Fonte: Elaborado pelos autores, com base no Incra (2023).

Ainda com relação ao Gráfico 1, registra-se que Uruçuí lidera o ranking de municípios com predomínio das pequenas e médias propriedades, com 30,79% do total da quantidade de imóveis, seguido pelos municípios de Gilbués (26,08%), Currais (23,52%), Palmeira do Piauí (21,97%), Bom Jesus (19,90%), Baixa Grande do Ribeiro (17,01%) e Santa Filomena (14,53%). Já a respeito da presença das grandes propriedades, destacaram-se Santa Filomena (85,47%), Baixa Grande do Ribeiro (82,92%), Bom Jesus (80,10%), Palmeira do Piauí (78,03%), Currais (76,47%), Gilbués (73,92%) e Uruçuí (69,21%). Esse cenário se harmonizou com as análises de Andrade e Viana (2015) e Silva (2016) de que os municípios pioneiros em receber o agronegócio são marcados por elevada concentração da estrutura fundiária, confirmando que a expansão da fronteira agrícola no Sul do Piauí sustenta-se no patrimonialismo da terra.

Observa-se que existe uma correlação na qual municípios que possuem baixo percentual de imóveis cadastrados como pequena e média propriedade apresentam altos percentuais de imóveis classificados como grande propriedade. Ressalta-se

também que o percentual de imóveis cadastrados como grandes propriedades, em todos os municípios atingidos pela BHRUP, representa mais de 69%, o que caracteriza a BHRUP como uma região ocupada por grandes propriedades rurais do agronegócio granífero, o que explica as elevadas produções agrícolas, sobretudo *commodities*.

Constatou-se ainda que entre as grandes propriedades rurais estão glebas públicas, também conhecidas como terras devolutas, as quais são de propriedade do Estado, cuja maioria estão em processo de Reconhecimentos de Domínio Oneroso (RDO) ou de Regularização Fundiária de Doação (RFO).

Ademais, registra-se que em razão da importância da temática e da ausência de investimentos públicos por parte de agências de pesquisas para aprofundar essa investigação, defende-se a necessidade mais pesquisas, em particular sobre o relacionamento com a base de dados do Instituto de Terras do Piauí e/ou demais órgãos responsáveis.

5. Considerações Finais

Conforme observado, em sua maioria, os municípios compreendidos pela BHRUP possuem mais de 60% dos imóveis cadastrados no SIGEF e SNCI, classificados como grandes propriedades. O que reforça a necessidade de um acompanhamento mais contínuo e eficaz, para preservação da cobertura vegetativa local, considerando a importância hídrica da BHRUP para vida e manutenção das comunidades locais e da atividade agropecuária da região.

Além disso, vale destacar a importância em conhecer o tipo de estrutura fundiária composta nas bacias hidrográficas, como forma de desenvolver políticas assertivas para controle e preservação de características vegetativas do local, assim como também para o desenvolvimento rural e a gestão fundiária.

Destaca-se também que entre os grandes imóveis rurais observados, é possível encontrar glebas públicas pertencentes ao Estado do Piauí, o que levanta a hipótese que parte das pequenas e médias propriedades rurais sejam resultado de alguma política pública já em prática. Além disso, pode-se ser observado quais as relações de propriedade envolvidas nessa estrutura fundiária, seriam imóveis de corporações nacionais ou internacionais, oriundos de alguma política de desenvolvimento agropecuário na região. Contudo, infere-se que esses pontos devem ser observados em trabalhos futuros.

Ademais, os resultados permitem frisar que a natureza da estrutura fundiária marcada pelo patrimonialismo da terra na bacia do rio Uruçuí-Preto mostra-se favorável à expansão e consolidação da produção em larga escala de *commodities* agrícolas, provocando incertezas sobre a manutenção das florestas de cerrados no Sul do Piauí.

Referências

- Aguiar, T. J. A., & Monteiro, M. S. L. (2008) Modelo agrícola e desenvolvimento sustentável: a ocupação do cerrado piauiense. *Ambiente & Sociedade*, 8(2), 161-178.
- Andrade, P. S., & Viana, M. R. A. (2015). Questão fundiária sob o impacto do agronegócio no cerrado piauiense. *Faculdade Santo Agostinho*, 12(4), 207-229.
- Brasil (2006). Ministério da Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. Brasília: Ministério da Saúde. 212 p.
- Brasil. (2022) Lei nº 6.383 de 7 de dezembro de 1976. Dispõe sobre o processo discriminatório de terras devolutas da União, e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16383.htm
- Butt, A., Shabbir, R., Ahmad, S. S., & Aziz, N. (2015). Land use change mapping and analysis using remote sensing and GIS: A case study of simly watershed, Islamabad, Pakistan. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 18(2), 251-259. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrs.2015.07.003>.
- Carvalho, D. C. M. (2011) *Agricultura familiar em Uruçuí: multifuncionalidade e impactos ambientais*. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal do Piauí.
- Castro, L. F. P., & Igreja, R. L. (2017) Estrangeirização de terras na perspectiva das pormas de colonialidade no agro latino-americano. *Revista de Estudos e Pesquisas sobre as Américas*, Brasília, 11(2), 164-179. <http://periodicos.unb.br/index.php/repam/article/view/24798>.
- Comdepi. (2002) Companhia de Desenvolvimento do Piauí. Estudo de viabilidade para aproveitamento hidroagrícola do vale do rio Uruçuí-Preto. Teresina: COMDEPI.
- CPT (2017). Comissão Pastoral da Terra. Conflitos no campo: Brasil 2017. Goiânia: CPT Nacional.

- Embrapa (1979). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. In: *REUNIÃO TÉCNICA DE LEVANTAMENTO DE SOLOS*, 10., 1979, Rio de Janeiro. Súmula... Rio de Janeiro, 1979. 83 p. (EMBRAPA-SNLCS. Miscelânea, 1).
- Fairbairn, M. F. (2015). financialization and land grab regulation. *Journal of Agrarian Change*, 15(4), 581-591. <https://doi.org/10.1111/joac.12112>
- Fairhead, J., Leach, M., & Scoones. (2012). Green Grabbing: a new appropriation of nature? *The Journal of Peasant Studies*, 39(2), 237-261. DOI: 10.1080/03066150.2012.671770.
- Figueredo, E. S., Espindola, G. M. S., Silva, A. J., & Pereira, M. L. C. (2019). A inserção do capital transnacional e a expropriação de recursos naturais locais: uma análise do agronegócio no sudoeste piauiense. *Geosul*, Santa Catarina, 34(71), 665-686, 2019.
- Frederico, S. (2009). *O novo tempo do cerrado: expansão dos fronts agrícolas e controle do sistema de armazenamento de grãos*. Tese (Doutorado em Geografia Humana), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.
- Greenpeace (2018). Segure a linha: a expansão do agronegócio e a disputa pelo cerrado. Relatório. https://www.greenpeace.org/static/planet4-brasil-stateless/2018/11/904dd412-relatorio_greenpeace_matopiba.pdf
- Incrá (2013). Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Manual de orientação para o preenchimento da declaração para cadastro de imóveis rurais eletrônica. <https://snrc.serpro.gov.br/dcr/public/downloads/ajuda/manualDCR.pdf>.
- Junior, W. C. S. (1999). *A participação social na gestão de recursos hídricos: aspectos legais e atividades dos comitês de bacia hidrográfica*. Belo Horizonte.
- Leite, A. C. C., & Lima, T. (2018). Apresentação do Dossiê: aquisição transnacional de terras (Land Grabbing). *Revista de Relações Internacionais da PUC Minas*, 5(2), 5-12.
- Lima, T. P. [et al.] (2020). Dinâmica espaço temporal da cobertura da terra em uma bacia hidrográfica da região do Matopiba, Brasil. *Anuário do Instituto de Geociências, Rio de Janeiro*, 43(1), 162-170.
- Lopes, G. R., Lima, M. G. B., & Dos Reis, T. N. P. (2021). Maldevelopment revisited: inclusiveness and social impacts of soy expansion over Brazil's Cerrado in Matopiba. *World Development*. Amsterdam. 139, 105-316. <http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105316>. <https://research.chalmers.se>.
- Matsuoka, J. V., Alves, R. D. C. M., & Saldanha, D. L. (2009). *Geoprocessamento Aplicado à Previsão de Eventos Extremos para Rio Grande do Sul*.
- Medeiros, R. M., Santos, D. C., Sousa, F. A. S., & Gomes Filho, M. F. (2013). Análise climatológica, classificação climática e variabilidade do balanço hídrico climatológico na bacia do Rio Uruçuí-Preto, PI. *Revista Brasileira de Geografia Física, Pernambuco*, 6(4) 652-664.
- Meira, M. B., et al. (2019). Avaliação da acurácia temática do mapeamento de desmatamento no bioma Cerrado na região do Matopiba. In: *Simpósio Brasileiro De Sensoriamento Remoto*, Rio de Janeiro. Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. São José dos Campos: INPE.
- Melo, D. N. (2015). *Regularização fundiária em zonas rurais: estudo de caso no território Meio-Oeste Contestado em Santa Catarina*. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas), Universidade Federal de Santa Catarina.
- Moraes, M. D. C. (2009). Um povo do cerrado entre baixões e chapadas: modo de vida e crise ecológica de camponeses(as) nos cerrados do sudoeste piauiense. In: Godoi, E. P., Menezes, M. A., Marin, R. A. (Org.). *Diversidade do campesinato: expressões e categorias*. v. 2, (estratégias de reprodução social). São Paulo: Unesp; Brasília: Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, 131-161.
- Ribeiro, M. W. T. (2014). *O processo de territorialização de gerações de agricultores de Baixão, no Piauí*. RURIS (Campinas, Online), Rio de Janeiro, 7(1). 10.53000/rr.v7i1.1650. <https://ojs.ifch.unicamp.br/index.php/ruris/article/view/1650>.
- Santos, J. C., Lisboa, G. S., França, L. C. J., Stepka, T. F., Silva, J. B. L., Miranda, D. L. C., & Cerqueira, C. L. (2017). Relação entre variáveis meteorológicas e o uso e ocupação do solo no sudoeste do Piauí, Brasil. *Nativa*. 5(6), 414-420. 10.31413/nativa.v5i6.4433. <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/4433>.
- Silva, A. J., Monteiro, M. S. L., & Barbosa, E. L. (2016). Contrapontos entre o tradicional e o moderno no rural. *Boletim de Geografia (online)*, 34, 81-97.
- Silva, A. J. (2016). *Agricultura familiar e a territorialização/desterritorialização/reterritorialização provocada pelo agronegócio no cerrado piauiense: hibridismo sociocultural marginal em Uruçuí*. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal do Piauí.
- Souza Filho, C. F. M. (2015). Cadastro Ambiental Rural (CAR) e povos tradicionais. *Revista da Faculdade de Direito da UFG, Goiânia*, 39(1), 77-91, 2015. 10.5216/rfd.v39i1.36494. <https://www.revistas.ufg.br/revfd/article/view/36494>.
- Souza, K. B., Silva, J. B. L., Ratke, R. F., Lisboa, G. S., & Almeida, K. N. S. (2019). Influência do uso e ocupação do solo na disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica do Rio Uruçuí-Preto, Piauí. *Nativa*, Piauí, 7(5), 567-573.
- Stassart, J., Torsiano, R., Cardoso, D., & Collaço, F. M. A. *Governança fundiária frágil, fraude e corrupção: um terreno fértil para a grilagem de terras. Transparência Internacional Brasil*. (2022). <https://comunidade.transparenciainternacional.org.br/grilagem-de-terras>.
- Terence, M. F. (2020). Um exercício metodológico para a detecção de apropriações privadas de terras públicas federais: o caso do município de Pacajá/PA. *Folhetim de Geografias Agrárias do Sul*, 1(3).