



UFRRJ

PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO,
LEVANTAMENTO E INTERPRETAÇÃO DE SOLOS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Geoprocessamento como um facilitador para a
realização de Regularização Fundiária no município
de Sarzedo - MG**

Andrea de Jesus Magalhães

2025



ESPECIALIZAÇÃO
Geoprocessamento, levantamento e
interpretação de solos
UFRRJ - UFMG - UFV - UFPA





UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO,
LEVANTAMENTO E INTERPRETAÇÃO DE SOLOS

GEOPROCESSAMENTO COMO UM FACILITADOR PARA A REALIZAÇÃO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA NO MUNICÍPIO DE SARZEDO - MG

ANDREA DE JESUS MAGALHÃES

Sob a Supervisão do(a) Professor(a)
Walbert Junior Dos Reis Santos

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido como requisito parcial para
obtenção do título de **Especialista** em
Geoprocessamento, Levantamento e
Interpretação de Solos.

Seropédica, RJ
Julho de 2025



ESPECIALIZAÇÃO
Geoprocessamento, levantamento e
interpretação de solos
UFRRJ - UFPA - UFV - UFPA



Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central/Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada

de Jesus Magalhães, Andrea, 1988
Geoprocessamento como um facilitador para a realização de Regularização Fundiária no município de Sarzedo – MG / Andrea de Jesus Magalhães – Sarzedo/MG,2025.

37 f.

Orientador: Walbert Junior Dos Reis Santos.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, ESPECIALIZAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO, LEVANTAMENTO E INTERPRETAÇÃO DE SOLOS, 2025.

1. Classificação – Mapas. I. Júnior Reis dos Santos, Walbert 1985 – orient.
II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Especialização em Geoprocessamento, levantamento e interpretação de solos. III. Título.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001

É permitida a cópia parcial ou total deste documento, desde que seja citada a fonte.



ATANº 3786/2025 - CEAD (12.28.01.36)

Nº do Protocolo: 23083.042815/2025-55

Seropédica-RJ, 05 de agosto de 2025.



ATA DE DEFESA

Aos dezessete dias do mês de julho do ano de dois mil e vinte e cinco, às quinze horas e trinta minutos, através de web conferência, instalou-se a banca examinadora de Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Geoprocessamento, Levantamento e Interpretação de Solos, da cursista **Andrea de Jesus Magalhães** sob a orientação do professor **Walbert Jr. Reis dos Santos**. A banca examinadora foi composta pelos pesquisadores **Tabilla Verena da Silva Leite** e **Melania Merlo Ziviani**. A defesa do TCC intitulado "Geoprocessamento como um facilitador para a realização de Regularização Fundiária no município de Sarzedo-MG," foi iniciada às quinze horas e trinta minutos e teve a duração de vinte e cinco minutos de apresentação seguida da avaliação pela banca. A cursista, após avaliada pela banca examinadora obteve o resultado:

(x) APROVADA, devendo a cursista proceder a eventual revisão solicitada pelo supervisor e/ou pela banca, e entregar a versão final em até 15 dias à coordenação do Curso.

() NÃO APROVADA.

Seropédica, 17 de julho de 2025.

Tabilla Verena da Silva Leite

Primeira Examinadora

Melania Merlo Ziviani

Segunda Examinadora

Walbert Jr. Reis dos Santos

Presidente

Andrea de Jesus Magalhães

Cursista

(Assinado digitalmente em 06/08/2025 16:44)

TABILLA VERENA DA SILVA LEITE

ASSINANTE EXTERNO
CPF: 000.000.000-00

(Assinado digitalmente em 06/08/2025 14:56)

ANDREA DE JESUS MAGALHAES

DISCENTE
Matrícula: 20240000000

(Assinado digitalmente em 05/08/2025 14:00)

WALBERT JUNIOR REIS DOS SANTOS

ASSINANTE EXTERNO
CPF: 000.000.000-00

(Assinado digitalmente em 05/08/2025 10:29)

MELANIA MERLO ZIVIANI

ASSINANTE EXTERNO
CPF: 000.000.000-00

DEDICATÓRIA

Faça o teu melhor, na condição que você tem,
enquanto não tem condições melhores, para
fazer melhor ainda!
(Mario Sérgio Cortella)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder força, sabedoria e perseverança ao longo desta caminhada. Sem sua presença constante em minha vida, nada disso seria possível.

Expresso minha profunda gratidão aos meus familiares e amigos, que estiveram ao meu lado em todos os momentos, oferecendo apoio, palavras de incentivo e muito amor. Vocês foram essenciais nesta trajetória.

Agradeço especialmente à Secretaria de Planejamento de Sarzedo, sendo representada pelo senhor Jarbas Vieira, pela atenção e pela disponibilidade em fornecer os dados necessários para o desenvolvimento deste trabalho, estendo esse agradecimento a toda a equipe da pasta pelo suporte prestado.

Dedico este trabalho à memória do meu querido tio Cândido, que faleceu no início deste ano. Ele sempre acreditou no meu potencial, me incentivou em cada passo e torceu por todas as minhas conquistas. Sua lembrança será eternamente guardada em meu coração e este TCC é também uma homenagem a ele.

RESUMO

MAGALHÃES, Andrea de Jesus. **Geoprocessamento como um facilitador para a realização de Regularização Fundiária no município de Sarzedo - MG**. 2025. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Geoprocessamento, Levantamento e Interpretação de Solos). Pró-reitoria de Extensão, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2025.

Este trabalho tem como objetivo analisar como o geoprocessamento pode contribuir para a regularização fundiária no município de Sarzedo/MG, destacando sua aplicação prática na identificação de áreas irregulares e no apoio ao planejamento urbano. A metodologia empregada baseou-se em uma abordagem qualitativa, exploratória e descritiva, com levantamento bibliográfico, análise documental e uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), como o QGIS. Foram identificados 21 núcleos urbanos informais, com diferentes estágios no processo de regularização fundiária. A partir disso, foram elaborados mapas temáticos de declividade, áreas irregulares e status da REURB. Como proposta de aplicação prática, foi sugerido o Sistema Integrado de Monitoramento e Planejamento da Regularização Fundiária (SIM-REURB). Os resultados demonstram que o geoprocessamento é uma ferramenta essencial para a gestão fundiária, contribuindo para diagnósticos mais precisos, definição de prioridades, planejamento urbano eficiente e integração entre tecnologia e políticas públicas. A pesquisa evidencia o potencial de replicação da metodologia em outros municípios brasileiros com características similares.

Palavras-chave: Geoprocessamento. Regularização fundiária. REURB. Sarzedo. Planejamento urbano.

ABSTRACT

MAGALHÃES, Andrea de Jesus. Geoprocessing as a facilitator for land regularization in the municipality of Sarzedo - MG. 2025. 37 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Specialization in Geoprocessing, Soil Survey and Interpretation). Pró-reitoria de Extensão, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2025.

This study aims to analyze how geoprocessing can contribute to land regularization in the municipality of Sarzedo/MG, highlighting its practical application in identifying informal settlements and supporting urban planning. The methodology was based on a qualitative, exploratory, and descriptive approach, involving bibliographic review, document analysis, ws, and the use of Geographic Information Systems (GIS), such as QGIS. Twenty-one informal urban settlements were identified at different stages of the regularization process. Thematic maps of slope, irregular areas, and REURB status were developed. As a practical application, the Integrated Monitoring and Land Regularization Planning System (SIM-REFURB) was proposed. The results show that geoprocessing is an essential tool for land management, contributing to more accurate diagnoses, priority setting, efficient urban planning, and integration between technology and public policies. The research highlights the potential for replicating this methodology in other Brazilian municipalities with similar characteristics.

Keywords: Geoprocessing. Land regularization. REURB. Sarzedo. Urban planning.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO	4
2.1. Regularização Fundiária	4
2.1.1. Conceitos básicos	4
2.1.2. Tipos de Regularização	4
2.1.3. Legislação - Lei Federal nº 13.465/2017	5
2.1.4. Desafios e Benefícios da Regularização	5
2.2 Geoprocessamento	6
2.2.1 Definição e Fundamentos	6
2.2.2 Principais Ferramentas: SIG, Drones, GPS e Imagens de Satélite	6
2.2.3 Aplicações na Gestão Pública	7
2.3 Aplicações do Geoprocessamento na Regularização Fundiária	8
2.3.1 Casos de Sucesso no Brasil	8
2.3.2 Benefícios do Uso de Tecnologia para Mapear e Planejar	9
3 MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1 Tipo de Pesquisa	10
3.2 Procedimentos Metodológicos	10
3.2.1 Levantamento Bibliográfico e Documental	10
3.2.2 Análise de Dados Cartográficos e Uso de SIG	10
3.3 Estudo de Caso: Município de Sarzedo – MG	11
3.4 Resumo dos Procedimentos Metodológicos	11
3.5 Área de estudo – Município de Sarzedo/MG	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.1 Contexto Urbano e Fundiário de Sarzedo-MG	14
4.1.1 Dinâmica Urbana e Fundiária de Sarzedo: Crescimento e Regularização	14
4.2 Aplicação do Geoprocessamento em Sarzedo	16
4.2.1 Levantamento das áreas irregulares	16
4.2.2 Ferramentas Utilizadas na Elaboração de Mapas Temáticos para Regularização Fundiária	18
4.2.3 Geração de mapas temáticos	18
4.2.4 Proposta de aplicação prática	23
4.3 Resultados Esperados ou Obtidos	24
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1 INTRODUÇÃO

A irregularidade fundiária é um dos cruciais desafios urbanos e sociais do Brasil, afetando milhões de pessoas e comprometendo o desenvolvimento sustentável das cidades. No contexto de cidades pequenas e médias, como Sarzedo, em Minas Gerais, essa problemática assume características específicas que merecem atenção.

O território brasileiro desde a sua colonização não se preocupou na formalização de leis que contribuíssem para uma ocupação do solo de forma ordenada, tal situação perdurou por um longo tempo principalmente na questão relacionada à função social da propriedade e no acesso à infraestrutura essencial para a população. A problemática relacionada à questão fundiária originou desde a colonização do território brasileiro através das capitânicas tendo um impacto considerável até os dias de hoje.

No entanto, recentemente as autoridades perceberam que a questão fundiária no Brasil precisava de um novo olhar, com o objetivo de enfrentar a irregularidade fundiária no país. Ao longo dos anos, foram criadas várias leis para tratar do assunto, porém o marco mais importante foi a Lei nº 13.465/2017, que garante o acesso à moradia digna e a segurança da propriedade por meio do registro formal, além de trazer mais rapidez aos procedimentos necessários.

É importante salientar que a regularização fundiária é um processo essencial para integrar áreas ocupadas irregularmente ao ordenamento legal, urbano e social de um município. Seu impacto vai além da simples posse da terra, pois a Lei da Reurb promove transformações profundas de ordem social, econômica e jurídica, especialmente em áreas urbanas informais, como favelas e loteamentos irregulares.

No aspecto social, a regularização fundiária garante segurança jurídica aos ocupantes, reduzindo o medo de remoções forçadas e incentivando o investimento das famílias em melhorias habitacionais. Também fortalece o sentimento de pertencimento e cidadania, favorecendo a inclusão social e o acesso a políticas públicas.

Além disso, possibilita planejar e ampliar a oferta de serviços essenciais, como saneamento básico, transporte, educação, saúde, iluminação pública e coleta de lixo. Essas melhorias contribuem para reduzir a violência e a vulnerabilidade social, estabilizando comunidades e fortalecendo a presença do Estado, o que favorece o desenvolvimento local sustentável.

No viés econômico, com a titulação da terra, formaliza o imóvel, aumentando seu valor de mercado e podendo servir como ativo econômico e por consequência a valorização imobiliária, facilitar a produção de renda e crédito. Através a posse legal, as famílias podem usar o imóvel como garantia para crédito, fomentando o empreendedorismo e o consumo. Já no setor público os municípios passam a arrecadar impostos como o IPTU o que estimular mais ações em infraestrutura e serviços devido ao aumento da arrecadação tributária e com o incentivo do poder público e privado, a regularização reduz o risco legal e permite atrair investimento em habitação, comércio e infraestrutura urbana.

Já no meio jurídico a regularização fundiária garante ao ocupante o reconhecimento legal de sua moradia, protegendo-o contra reintegrações arbitrárias garantindo assim a segurança jurídica da posse e propriedade. Além disso, permite ao município aplicar o plano diretor, controlar a expansão urbana e evitar novas ocupações irregulares e oportunizando a gestão territorial. Também auxilia na resolução de conflitos fundiários por meio da redução de

litígios judiciais entre ocupantes, proprietários e o poder públicos, promovendo soluções pacíficas e legais, além da inclusão no cadastro imobiliário oficial. Quando o imóvel passa a constar em registros públicos como no Cartório de Registro de Imóveis e cadastro municipal, formaliza sua existência legal.

Apesar dos grandes benefícios oportunizados pela regularização fundiária, cidades como Sarzedo- MG, com população abaixo de 50 mil habitantes, enfrentam desafios peculiares. O crescimento desordenado, impulsionado pela proximidade com regiões metropolitanas como Belo Horizonte, incentiva o crescimento populacional sem o devido planejamento. Conseqüentemente, surgem loteamentos que não seguiram o procedimento para a aprovação. Estes surgem para atender à demanda por moradia barata, sem infraestrutura básica como água, esgoto, energia e transporte em sua maioria.

Outro desafio é que muitas dessas cidades possuem falta de profissionais técnicos e capacidade administrativa. Isso porque muitas prefeituras de pequeno porte normalmente não têm equipes técnicas qualificadas ou recursos para implementar políticas de regularização fundiárias e além da falta de fiscalização que são condicionantes para o aumento de ocupações irregulares.

No que tange às questões socioeconômicas, os moradores em áreas informais vivem em constante insegurança jurídica. Essa condição limita o acesso a serviços públicos que, quando existentes, são em sua maioria precários. Além disso, a ausência de titulação impossibilita o acesso a crédito, a valorização do imóvel e investimentos públicos estruturantes. Já referentes às questões ambientais as ocupações informais frequentemente ocorrem em áreas de risco ou ambientalmente sensíveis, como margens de córregos ou encostas podendo ocasionar durante o período chuvoso alagamentos e deslizamentos exigindo ações emergenciais frequentes.

Sendo assim a regularização fundiária em municípios de pequenos porte têm predominantemente um diagnóstico territorial precário devido ausência de cadastros atualizados de imóveis e ocupações, conflitos fundiários e jurídicos com relação às disputas por propriedade, ausência de registros antigos e sobreposição de títulos dificultam a regularização e sobretudo com relação a burocracia e legislação complexa, pois mesmo a Lei Federal nº 13.465/2017 possibilitando avanços na regularização, mas sua aplicação depende de instrumentos técnicos e jurídicos que pequenos municípios nem sempre dominam.

O geoprocessamento é um conjunto de tecnologias e métodos voltados para a coleta, armazenamento, análise, processamento e apresentação de dados georreferenciados, ou seja, dados associados a uma localização na superfície terrestre (CÂMARA et al., 2001). Ele envolve o uso de sistemas de informações geográficas (SIG), sensoriamento remoto, GPS e outros recursos que permitem entender e representar o espaço geográfico de forma precisa.

Na gestão territorial, o geoprocessamento desempenha um papel estratégico ao fornece ferramentas para planejar, monitorar e tomar decisões sobre o uso e ocupação do solo, como por exemplo.

O geoprocessamento oferece múltiplas aplicações na gestão territorial, abrangendo o planejamento urbano e rural, ao permitir a identificação de áreas adequadas para expansão urbana, preservação ambiental ou atividades econômicas, considerando critérios como relevo, uso do solo, hidrografia e infraestrutura existente. Também possibilita o monitoramento ambiental, acompanhando desmatamentos, queimadas, erosão e poluição de corpos d'água, o que favorece ações preventivas e corretivas. Na gestão de recursos naturais, a análise espacial

contribui para o uso racional de água, solo e vegetação, promovendo o desenvolvimento sustentável.

Além disso, auxilia no planejamento de sistemas viários, redes de transporte público e distribuição de serviços essenciais, como energia e saneamento, tornando-os mais eficientes e acessíveis. Por fim, a integração de mapas temáticos e dados estatísticos fortalece a tomada de decisão baseada em evidências, permitindo visualizar cenários, simular intervenções e fundamentar políticas públicas mais eficazes.

Para investigar como o geoprocessamento pode facilitar e acelerar os procedimentos de regularização fundiária, esta pesquisa adotará uma abordagem qualitativa, exploratória e descritiva. O estudo terá como foco o município de Sarzedo, utilizando levantamento bibliográfico, documental, análise de dados cartográficos, imagens de satélite (Google Earth) e elaboração de mapas temáticos no software QGIS, com o objetivo de representar graficamente a situação fundiária local.

- **Objetivo Geral:** Analisar como o geoprocessamento pode contribuir para a regularização fundiária em Sarzedo – MG.

Objetivos Específicos:

- Identificar as principais áreas com ocupações irregulares em Sarzedo.
- Demonstrar as ferramentas de geoprocessamento aplicáveis ao processo de regularização fundiária.
- Apresentar estudos de caso ou práticas já utilizadas.

A estrutura do trabalho está organizada da seguinte forma:

O **Capítulo 2** apresenta a fundamentação teórica, abordando os conceitos de regularização fundiária, seus tipos (REURB-S e REURB-E), a legislação aplicável (Lei Federal nº 13.465/2017), além dos fundamentos do geoprocessamento e suas aplicações na gestão pública.

O **Capítulo 3** descreve a metodologia da pesquisa, de natureza qualitativa, exploratória e descritiva. São detalhados os procedimentos adotados, como levantamento bibliográfico e análise de dados cartográficos, com foco no estudo de caso do município de Sarzedo.

O **Capítulo 4** traz o estudo de caso, contextualizando o cenário urbano de Sarzedo e demonstrando a aplicação prática do geoprocessamento na identificação de áreas irregulares, geração de mapas temáticos e propostas de intervenção.

Por fim, o **Capítulo 5** apresenta as considerações finais, destacando a importância da integração entre tecnologia e políticas públicas, as limitações da pesquisa e sugestões para futuras aplicações em outros municípios.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Regularização Fundiária

2.1.1. Conceitos básicos

A regularização fundiária é um recurso jurídico e urbanístico de suma importância no que se refere à política habitacional e planejamento territorial brasileiro. Por ocorrer ações integradas de maneira conjunta, estabelecida por órgão público com o objetivo de garantir a posse legal e definitiva de áreas urbanas ou rurais ocupadas irregularmente. Esse processo visa assegurar o direito à moradia, à dignidade e à inclusão social de milhões de brasileiros que vivem em assentamentos informais.

A regularização fundiária envolve um conjunto de ações jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais que visam integrar os núcleos urbanos informais ao território legal do município indo além da simples legalização da posse e abrangendo também a adaptação dessas áreas aos parâmetros legais e o acesso a infraestrutura e serviços públicos essenciais, conforme estabelece a Lei nº 13.465/2017

Para Di Gregório (2020), a regularização fundiária é estabelecida como uma política pública intersetorial, capaz de dialogar com os direitos fundamentais, especialmente o direito à cidade, à moradia digna e à função social da propriedade. O autor ressalta que ao promover a inclusão jurídica e territorial dos ocupantes de áreas irregulares o Estado cumpre com sua função de garantidor da justiça social.

Além de sua dimensão legal a regularização fundiária apresenta uma importante função simbólica e social ao conferir aos moradores reconhecimento oficial, pertencimento e cidadania, consolidando o direito à cidade e à participação nos processos de urbanização e desenvolvimento urbano (FERREIRA, 2019).

2.1.2. Tipos de Regularização

A Lei nº 13.465/2017 introduziu uma nova sistematização da regularização fundiária no Brasil, com a criação da Regularização Fundiária Urbana (REURB), dividida em duas modalidades: Regularização Fundiária de Interesse Social e Regularização Fundiária de Interesse Específico. A distinção entre essas modalidades se dá principalmente pelo perfil socioeconômico dos ocupantes de áreas irregulares.

A Regularização Fundiária Urbana de Interesse Social – REURB-S aplica-se às ocupações promovidas por população de baixa renda e visa atender comunidades em situação de vulnerabilidade social. Os projetos enquadrados nessa modalidade geralmente contam com isenção de taxas e emolumentos, maior flexibilidade nos requisitos urbanísticos e apoio técnico do poder público. Seu objetivo é combater a desigualdade social e promover a inclusão urbana (BRASIL, 2017).

Já a Regularização Fundiária Urbana de Interesse Específico - REURB-E, destina-se às ocupações que não enquadram nos critérios de baixa renda. Nessa categoria, não há os mesmos benefícios sociais concedidos à REURB-S, e os custos do processo devem ser arcados pelos

próprios interessados. Ela é geralmente utilizada para regularizar parcelamentos do solo urbano irregulares realizados por iniciativa privada (AMORIM, 2018).

De acordo com Costa (2020), a criação dessas duas modalidades permitiu maior clareza e eficácia na utilização dos instrumentos legais de regularização, respeitando as diferenças sociais e econômicas das populações. A segmentação contribuiu para o desenvolvimento de estratégias mais apropriadas a cada realidade urbana.

2.1.3. Legislação - Lei Federal nº 13.465/2017

A promulgação da Lei Federal nº 13.465, em 11 de julho de 2017, representou um marco significativo no tratamento da regularização fundiária no Brasil. Essa lei não apenas consolidou uma gama de normas dispersas anteriormente, como também introduziu mecanismos inovadores para a formalização de imóveis e ocupações em áreas urbanas e rurais.

Entre os principais avanços trazidos pela Lei nº 13.465/2017 destacam-se: a definição clara das modalidades de regularização (REURB-S e REURB-E), a criação da legitimação fundiária e da legitimação de posse como instrumentos de titulação, a possibilidade de regularização de áreas em litígio sob determinadas condições, e a simplificação dos procedimentos cartorários para o registro dos imóveis (BRASIL, 2017).

Machado (2018) afirma que a nova legislação proporcionou maior segurança jurídica e operacional aos processos de regularização, permitindo que Estados e municípios adotem medidas mais céleres e eficazes. Além disso, ela fortaleceu o papel dos entes federativos e da iniciativa privada na condução e implementação dos projetos, promovendo uma governança mais colaborativa.

Contudo, apesar de seu caráter inovador, a lei também tem sido alvo de críticas por flexibilizar normas ambientais e urbanísticas em prol da regularização, o que poderá ocasionar impactos negativos em áreas sensíveis. Oliveira (2019) alerta que o emprego da norma exige equilíbrio entre o estímulo à moradia e a proteção ambiental, sob o risco de comprometer o desenvolvimento urbano sustentável.

2.1.4. Desafios e Benefícios da Regularização

A regularização fundiária, embora seja um instrumento crucial para a justiça urbana, enfrenta diversos desafios na sua implementação. Entre os principais obstáculos estão a burocracia excessiva, a falta de políticas públicas interligadas, a precariedade dos dados fundiários, a difícil articulação entre os diferentes níveis de governo e a resistência de setores do mercado imobiliário que se beneficiam da informalidade.

Segundo Souza (2021), outro desafio importante reside na escassez de recursos humanos e técnicos capacitados nos municípios, sendo parte importante como responsáveis pela execução da política de regularização fundiária. Além disso, muitos processos esbarram em conflitos fundiários complexos e em legislações ambientais rígidas que dificultam a regularização de áreas em zonas de proteção.

Apesar dessas dificuldades, os benefícios da regularização fundiária são expressivos e amplamente reconhecidos. A formalização da posse e da propriedade promove segurança

jurídica para os moradores, valoriza os imóveis, amplia o acesso ao crédito, incentiva melhorias habitacionais e permite a integração das comunidades à malha urbana formal. Além disso, possibilita ao poder público uma melhor gestão territorial e o aumento da arrecadação de tributos (FERREIRA, 2019).

A regularização também tem efeitos significativos para o avanço econômico e social das cidades, pois proporciona estabilidade e confiança para aplicações públicas e privadas, além de contribuir para a promoção de um ambiente urbano mais justo, inclusivo e ordenado (MACHADO, 2018).

2.2 Geoprocessamento

2.2.1 Definição e Fundamentos

O geoprocessamento é um campo do conhecimento que compreende o uso de técnicas e tecnologias para coleta, análise, armazenamento, manipulação e apresentação de dados espaciais georreferenciados. Sendo assim, este trata-se de um conjunto de métodos computacionais que permite trabalhar com informações relacionadas ao espaço geográfico, possibilitando a tomada de decisões mais precisas e eficazes no planejamento territorial. (CÂMARA; MONTEIRO, 2001)

Segundo Câmara e Monteiro (2001), o geoprocessamento é compreendido como um conjunto de tecnologias voltadas para a produção e utilização de dados espaciais digitalizados, que permitem a análise de fenômenos distribuídos no espaço geográfico. Seu principal objetivo é transformar dados brutos em informações úteis através da modelagem e interpretação de dados cartográficos, imagens de sensoriamento remoto, banco de dados espaciais e outras fontes.

Com o avanço das tecnologias digitais e das geotecnologias, o geoprocessamento passou a ser amplamente utilizado em diversas áreas do conhecimento, como engenharia, geografia, biologia, planejamento urbano, meio ambiente e gestão pública. Trata-se, portanto, de uma ferramenta estratégica para o diagnóstico, monitoramento e controle de fenômenos que afetam o espaço geográfico, seja em escala local, regional ou global.

2.2.2 Principais Ferramentas: SIG, Drones, GPS e Imagens de Satélite

As principais ferramentas utilizadas no geoprocessamento envolvem tecnologias modernas que possibilitam a obtenção e o tratamento de dados espaciais com elevado grau de precisão. Entre elas, destacam-se os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), os drones, o Sistema de Posicionamento Global (GPS) e as imagens de satélite.

Os **Sistemas de Informações Geográficas (SIG)** são plataformas computacionais que integram dados espaciais e atributos associados, permitindo a visualização, consulta e análise de fenômenos georreferenciados. Com os SIGs é possível cruzar informações geográficas diversas, como uso e ocupação do solo, hidrografia, relevo, infraestrutura urbana, entre outras.

Eles são essenciais para o planejamento urbano, análise ambiental e formulação de políticas públicas (DAVIS, 2004).

Os **drones**, também chamados de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs), tornaram-se ferramentas valiosas no geoprocessamento. Com eles, é possível obter imagens aéreas de alta resolução, realizar levantamentos topográficos e monitorar áreas extensas com baixo custo e em tempo real. Sua utilização tem crescido principalmente em levantamentos urbanos, agrícolas e ambientais (PEREIRA; BORGES, 2018).

O **GPS (Global Positioning System)** é utilizado para determinar com precisão a posição de objetos, pessoas ou locais na superfície terrestre. Essa tecnologia é muito importante para o mapeamento e coleta de dados de campo, permitindo a obtenção de coordenadas geográficas com elevado grau de acurácia.

As **imagens de satélite** são outra ferramenta fundamental no geoprocessamento. Elas permitem a análise temporal e espacial de grandes áreas, sendo amplamente empregadas em estudos ambientais, planejamento urbano, monitoramento do uso do solo, avaliação de impactos e previsão de desastres naturais (NOVO, 2010).

2.2.3 Aplicações na Gestão Pública

Na gestão pública, o geoprocessamento desempenha um papel estratégico, principalmente no apoio ao planejamento urbano, na regularização fundiária, na fiscalização ambiental, no controle de desmatamentos e na gestão de serviços públicos. O uso de geotecnologias, os gestores públicos podem tomar decisões baseadas em dados concretos, reduzindo a subjetividade e aumentando a eficiência das políticas públicas. (PEREIRA; BORGES, 2018).

Uma das principais aplicações está na gestão territorial, onde os SIGs permitem a geração de mapas temáticos, planos diretores, zoneamentos e diagnósticos socioambientais. Essas informações são cruciais para definir diretrizes de mobilidade, infraestrutura, habitação e desenvolvimento urbano. (PEREIRA; BORGES, 2018).

Além disso, o geoprocessamento é essencial na regularização fundiária, pois permite o mapeamento preciso das áreas ocupadas, a identificação de limites de imóveis, a análise de sobreposição com áreas de preservação e a produção de documentos técnicos exigidos pelos cartórios de registro de imóveis (COSTA, 2020).

Na área ambiental, os dados provenientes de imagens de satélite e drones são utilizados no monitoramento de áreas de preservação, no controle de queimadas, no combate ao desmatamento ilegal e na avaliação de impactos ambientais. Com esses recursos, os órgãos de fiscalização podem atuar com maior agilidade e precisão.

Outra aplicação importante está na gestão de emergências e desastres naturais, onde o geoprocessamento permite identificar áreas de risco, monitorar enchentes, deslizamentos e planejar rotas de evacuação. Assim, contribui diretamente para a minimização de riscos e a proteção da população. (MENDONÇA; FREITAS, 2014).

Como observa Pereira e Borges (2018), o uso do geoprocessamento na administração pública contribui significativamente para a transparência, a eficiência e a racionalização dos

investimentos públicos, ao proporcionar uma base de dados integrada e atualizada para a formulação de políticas públicas mais eficazes.

2.3 Aplicações do Geoprocessamento na Regularização Fundiária

A utilização do geoprocessamento na regularização fundiária tem se mostrado uma estratégia eficaz para enfrentar os desafios históricos da informalidade urbana no Brasil. O uso de tecnologias como Sistemas de Informações Geográficas (SIG), drones, imagens de satélite e GPS permite mapear com precisão áreas ocupadas irregularmente, identificar limites de propriedades, cruzar dados cadastrais e gerar insumos técnicos fundamentais para subsidiar ações de regularização.

Segundo Câmara e Monteiro (2001), a utilização do geoprocessamento em projetos de regularização proporciona maior precisão na delimitação dos imóveis, além de facilitar a análise das situações urbanísticas e ambientais das áreas envolvidas. Com isso, gestores públicos conseguem elaborar diagnósticos mais completos e tomar decisões baseadas em dados concretos e atualizados.

2.3.1 Casos de Sucesso no Brasil

Diversos municípios brasileiros já vêm adotando com sucesso ferramentas de geoprocessamento para viabilizar e acelerar seus programas de regularização fundiária. Um exemplo emblemático é o da cidade de Curitiba (PR), onde a prefeitura, em parceria com instituições técnicas, utiliza imagens aéreas de alta resolução, drones e SIGs para mapear núcleos informais e planejar intervenções urbanísticas. Essa metodologia permitiu regularizar, até 2020, mais de 30 mil unidades habitacionais, beneficiando famílias de baixa renda com títulos de propriedade (PREFEITURA DE CURITIBA, 2020).

Outro caso de destaque é o do município de Ribeirão das Neves (MG), que implementou um sistema digital de georreferenciamento para identificar e classificar imóveis em áreas irregulares. Com o uso de drones e bases cartográficas, a administração municipal conseguiu criar um banco de dados espacial completo, facilitando a emissão de títulos de legitimação fundiária e a integração com os cartórios de registro de imóveis (COSTA, 2020).

Na região Norte, o estado do Pará, com o programa “Terra da Gente”, tem utilizado imagens de satélite e geoprocessamento para estabelecer a regularização fundiária de comunidades urbanas e rurais. A iniciativa tem permitido o mapeamento de áreas de difícil acesso e a identificação de conflitos fundiários, contribuindo para a justiça social e o desenvolvimento local (PEREIRA; BORGES, 2018).

Esses exemplos demonstram que, quando combinadas com uma gestão pública eficiente e políticas habitacionais inclusivas, as geotecnologias se tornam poderosos aliados na transformação da realidade urbana de milhares de brasileiros.

2.3.2 Benefícios do Uso de Tecnologia para Mapear e Planejar

O uso de tecnologias de geoprocessamento na regularização fundiária oferece uma série de benefícios, tanto técnicos quanto sociais. Do viés técnico, o geoprocessamento permite a geração de dados espaciais precisos e atualizados, essenciais para delimitar os perímetros das áreas ocupadas, identificar sobreposições com áreas públicas ou ambientais e produzir plantas e memoriais descritivos com confiabilidade jurídica (DAVIS, 2004).

Outro benefício importante é a redução de custos e do tempo necessário para a elaboração dos projetos de regularização. Com a utilização de drones e imagens de satélite, é possível realizar levantamentos em larga escala sem a necessidade de longos trabalhos de campo, o que acelera significativamente o processo e torna as ações mais eficientes (FERREIRA, 2019).

Além disso, o geoprocessamento permite uma visão integrada do território, favorecendo o planejamento urbano e a gestão ambiental. A análise de dados espaciais permite, por exemplo, identificar áreas de risco, monitorar o crescimento desordenado e planejar a infraestrutura necessária, como redes de saneamento, vias de acesso e equipamentos públicos.

No aspecto social, o uso de tecnologias na regularização fundiária fortalece a transparência dos processos, facilita o acesso da população às informações e aumenta a credibilidade das ações junto às comunidades. Como destaca Oliveira (2019), a aplicação de geotecnologias permite a construção de um diagnóstico urbano mais justo, onde cada morador pode ser incluído em um processo legal e técnico de formalização da propriedade.

Em síntese, o geoprocessamento se revela como um componente fundamental nas políticas de regularização fundiária contemporâneas, promovendo eficiência administrativa, segurança jurídica, justiça social e inclusão territorial.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos adotados na realização da presente pesquisa, a qual tem a finalidade de investigar o uso do geoprocessamento como ferramenta de suporte à regularização fundiária urbana, com foco em um estudo de caso no município de Sarzedo, estado de Minas Gerais.

3.1 Tipo de Pesquisa

A pesquisa desenvolvida possui natureza qualitativa, de caráter exploratório e descritivo. A abordagem qualitativa foi escolhida por permitir uma compreensão aprofundada dos processos e contextos envolvidos na regularização fundiária, principalmente do uso de tecnologias de geoprocessamento.

Segundo Gil (2008), a pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema em estudo, tornando-o mais explícito. Já a pesquisa descritiva busca descrever as características de determinado fenômeno ou a relação entre variáveis. Neste estudo, essas abordagens se complementam ao buscar não apenas compreender, mas também descrever e analisar as práticas, ferramentas e impactos da aplicação de geotecnologias no processo de regularização fundiária em Sarzedo-MG.

3.2 Procedimentos Metodológicos

Para alcançar os objetivos propostos, foram adotados os seguintes procedimentos:

3.2.1 Levantamento Bibliográfico e Documental

Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico em livros, artigos científicos, dissertações, teses e legislações pertinentes aos temas de geoprocessamento, regularização fundiária e políticas urbanas. Além disso, procedeu-se à análise documental de normativas legais como a Lei Federal nº 13.465/2017, planos diretores municipais e relatórios técnicos disponibilizados por órgãos públicos.

Esse levantamento teve como objetivo embasar teoricamente a pesquisa, bem como identificar diretrizes, conceitos e experiências anteriores relacionadas ao tema em estudo.

3.2.2 Análise de Dados Cartográficos e Uso de SIG

Com base nos dados obtidos, foi realizada uma análise de dados espaciais utilizando ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), como o QGIS. Essa etapa envolveu o tratamento e interpretação de mapas urbanos, ortofotos, imagens de satélite e bases cartográficas com o objetivo de identificar áreas irregulares, sobreposições com áreas de preservação, parcelamentos informais e demais características relevantes ao estudo.

A utilização de SIG permitiu a elaboração de mapas temáticos e análises espaciais que subsidiaram o diagnóstico da situação fundiária do município e a identificação de áreas prioritárias para intervenção.

3.3 Estudo de Caso: Município de Sarzedo – MG

O estudo de caso foi conduzido no município de Sarzedo, localizado na Região Metropolitana de Belo Horizonte, MG. A escolha da cidade justifica-se por sua crescente urbanização, marcada por processos de ocupação informal do solo e pela demanda por políticas públicas voltadas à habitação e ao ordenamento territorial.

Sarzedo apresenta características urbanas típicas de cidades de porte médio em expansão, sendo um território com diversas áreas com potencial para regularização fundiária, o que a torna relevante para a investigação dos impactos e das possibilidades do uso de geotecnologias nesse contexto.

Outro fator que motivou a escolha do município foi a disponibilidade de dados públicos e acesso a informações cartográficas, como plantas cadastrais, imagens de satélite, mapas de uso do solo e histórico das tentativas de implementar a regularização fundiária no município que foram fundamentais para a aplicação prática da análise espacial e a viabilidade da pesquisa.

3.4 Resumo dos Procedimentos Metodológicos

A pesquisa foi desenvolvida a partir de uma abordagem qualitativa, organizada em quatro etapas complementares. A primeira consistiu no levantamento bibliográfico, com o objetivo de fundamentar teoricamente o estudo, por meio da revisão de literatura científica e da legislação pertinente à temática da regularização fundiária urbana.

Na segunda etapa, foi realizado o levantamento documental, que envolveu a coleta e análise de documentos oficiais do município, como planos diretores, mapas temáticos e bases de dados públicas. Essa etapa teve como finalidade reunir informações técnicas que subsidiassem a compreensão do contexto local.

Em seguida, foram aplicadas entrevistas semiestruturadas com técnicos municipais envolvidos na gestão territorial e fundiária. Essa etapa teve como foco compreender a realidade prática da administração pública em relação às políticas e instrumentos de regularização fundiária no município.

Por fim, foi conduzida uma análise cartográfica com o uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), como o QGIS, Google Earth entre outros. Essa análise permitiu a espacialização dos dados obtidos nas etapas anteriores e a identificação de áreas com ocupações irregulares, contribuindo para o diagnóstico territorial e para a formulação de propostas de regularização, no quadro 1 é possível observar as etapas de forma resumida.

Quadro 1 - Resumo dos Procedimentos Metodológicos

Etapa	Procedimento	Objetivo Principal
Levantamento bibliográfico	Revisão de literatura científica e legislação	Fundamentar teoricamente o estudo
Levantamento documental	Coleta de planos diretores, mapas e dados públicos	Obter informações oficiais do município
Entrevistas semiestruturadas	Aplicação de roteiro a técnicos municipais	Compreender a realidade prática da gestão fundiária
Análise cartográfica	Uso de SIG (QGIS/ArcGIS) com dados geoespaciais	Identificar áreas irregulares e subsidiar o estudo

Fonte: Autora.

3.5 Área de estudo – Município de Sarzedo/MG

O presente trabalho tem como área de estudo o município de Sarzedo, situado na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), no estado de Minas Gerais. Inserido em uma região de intensa urbanização e industrialização, Sarzedo apresenta um contexto territorial marcado por crescimento urbano acelerado e ocupações irregulares, o que torna a regularização fundiária uma questão central para o planejamento urbano local.

Com área territorial de aproximadamente 49 km², Sarzedo limita-se com os municípios de Betim ao norte, Ibirité ao nordeste, Brumadinho ao sul e sudeste, e Mário Campos ao sudoeste. O município está inserido na bacia hidrográfica do rio Paraopeba e apresenta relevo predominantemente ondulado. Sua posição estratégica, próxima a pólos industriais e logísticos, contribui para o adensamento populacional e a expansão desordenada do solo urbano, gerando áreas com ausência de infraestrutura básica e insegurança jurídica quanto à posse da terra.

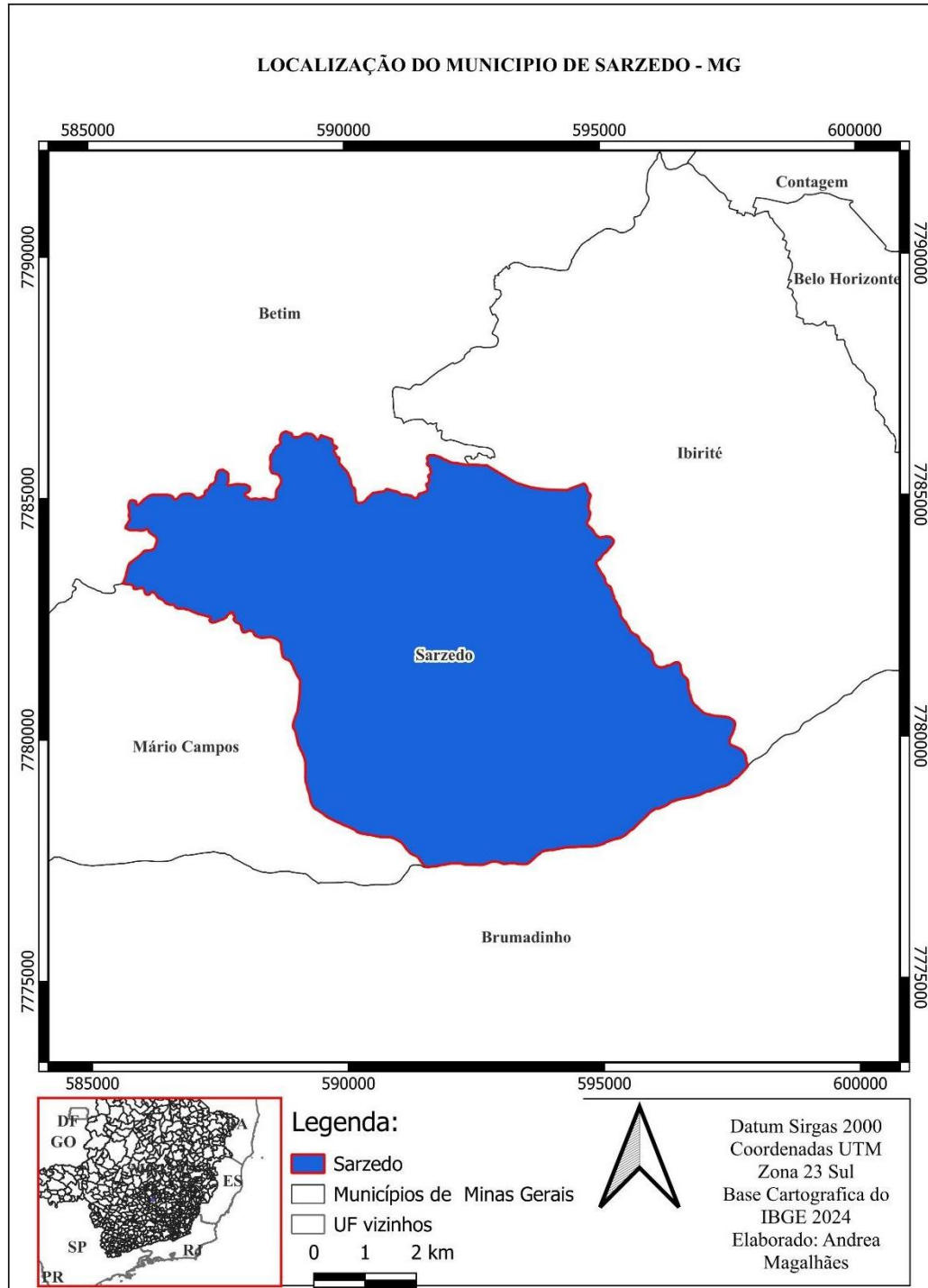
Nesse cenário, a regularização fundiária urbana emerge como instrumento essencial para garantir o direito à moradia e à cidade, conforme previsto no Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) e na Lei nº 13.465/2017, que instituiu o regime jurídico da regularização fundiária urbana (Reurb). Segundo Carvalho (2018), a regularização fundiária permite integrar assentamentos informais ao ordenamento urbano oficial, promovendo inclusão social, segurança jurídica e acesso a serviços públicos.

Além disso, como destaca Souza (2010), a falta de políticas efetivas de regularização compromete o desenvolvimento urbano sustentável, contribuindo para a separação socioespacial e a degradação ambiental. Em Sarzedo, essas dinâmicas são evidenciadas pelo surgimento de núcleos irregulares e ocupações em áreas diversas pela zona urbana ou de proteção ambiental, exigindo ações coordenadas entre o poder público, a sociedade civil e os instrumentos legais disponíveis.

Portanto, compreender a configuração espacial e os desafios territoriais de Sarzedo é essencial para a análise da regularização fundiária, visto que está se insere em um contexto mais

amplo de ordenamento urbano, justiça social e sustentabilidade ambiental. Na figura 1 podemos observar a localização do município.

Figura 1 – Localização do município de Sarzedo – MG



Elaborado: Autora

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Contexto Urbano e Fundiário de Sarzedo-MG

O município de Sarzedo, localizado na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), apresenta um histórico de crescimento urbano vinculado ao processo de expansão da capital mineira e à industrialização de seus entornos. A emancipação política de Sarzedo ocorreu em 1995, desmembrando-se do município de Ibirité. Desde então, o município tem vivenciado um crescimento demográfico e territorial significativo, impulsionado principalmente pela sua posição estratégica entre importantes centros urbanos como Betim, Contagem e Belo Horizonte.

Esse crescimento foi marcado, na sua maior parte, pela ocupação desordenada do território, refletindo a carência de planejamento urbano e políticas habitacionais efetivas. A urbanização acelerada, combinada à especulação imobiliária e à falta de controle fundiário, favoreceu o surgimento de loteamentos irregulares, áreas de ocupação espontânea e assentamentos em zonas ambientalmente frágeis. Segundo dados do IBGE (2022), Sarzedo apresenta um aumento populacional contínuo, o que pressiona a infraestrutura urbana e amplia os desafios relacionados à regularização fundiária.

Além disso, a limitação de registros imobiliários formais e a fragmentação da gestão territorial têm dificultado a implementação de políticas públicas voltadas para o ordenamento do solo. Esse cenário revela a necessidade urgente de ações integradas entre o poder público e os instrumentos legais disponíveis, como a Lei Federal nº 13.465/2017, que regulamenta os procedimentos de regularização fundiária urbana (Reurb).

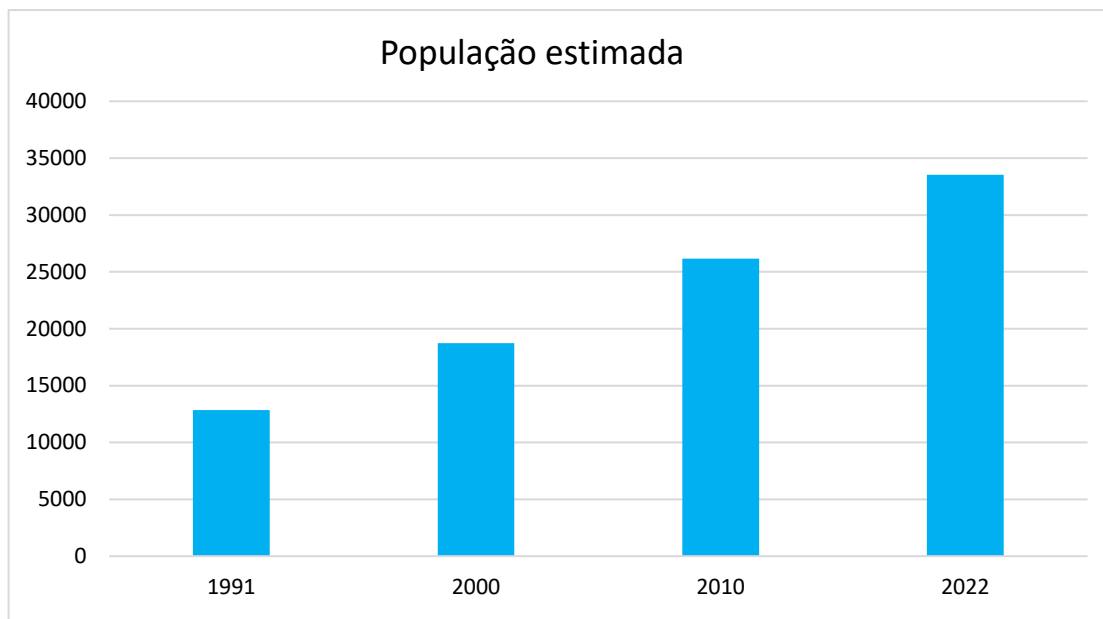
Assim, o histórico de crescimento de Sarzedo evidencia a importância de compreender o contexto urbano e fundiário local como base para o planejamento sustentável, garantindo o direito à moradia digna, à infraestrutura urbana e à segurança jurídica para os moradores.

4.1.1 Dinâmica Urbana e Fundiária de Sarzedo: Crescimento e Regularização

Sarzedo vem apresentando um crescimento urbano contínuo desde sua emancipação em 1995. Segundo dados do IBGE, a população aumentou de aproximadamente 12.850 habitantes em 1991 para 33.525 em 2022, com uma taxa média de crescimento de 1,4% ao ano. Esse avanço está diretamente relacionado à expansão da Região Metropolitana de Belo Horizonte e à migração interna de famílias em busca de moradia acessível.

Contudo, esse processo ocorreu de forma desordenada, com o surgimento de núcleos urbanos informais. A falta de políticas habitacionais eficazes agravou o quadro fundiário local, tornando a Regularização Fundiária Urbana (REURB) uma necessidade estratégica para o município. Na figura 2 pode ser observado o crescimento no município nos últimos anos.

Figura 2 - Gráfico de Crescimento Populacional de Sarzedo (1991-2022)



Fonte: IBGE, Censos Demográficos.

A figura revela que o maior salto populacional ocorreu entre 2000 e 2010, período em que se intensificou a ocupação de áreas periféricas, muitas das quais atualmente estão em processo de regularização.

É importante salientar que desde 2009 o município tem direcionado esforços para coibir a questão da irregularidade fundiária, para tanto em maio de 2009 foi criada a Lei Municipal nº 449/2009 que instituiu o Programa Municipal de Regularização Fundiária Urbana e Rural. Essa legislação foi criada com o objetivo de promover a regularização de áreas ocupadas irregularmente no município, garantindo segurança jurídica aos ocupantes e acesso à infraestrutura urbana básica, além disso a lei estava consonância com os princípios da Lei Federal nº 11.977/2009, que instituiu o Programa Minha Casa, Minha Vida, e estabeleceu diretrizes para a regularização fundiária de interesse social no território nacional.

No contexto da análise fundiária local, a efetiva implementação da Lei nº 449/2009 constituiu um passo estratégico para consolidar um modelo de desenvolvimento urbano mais justo, seguro e sustentável, no entanto durante os anos subseqüente mesmo com muitos esforços investido, a falta de capacidade técnica e as atualizações de legislações que provocava muitas mudanças nas documentações, não foi possível realizar nenhuma regularização fundiária de fato município.

Com a promulgação da Lei Federal nº 13.465/2017, o município de Sarzedo intensificou seus esforços na área fundiária, reconhecendo a necessidade de adequação aos avanços legislativos e conceituais da temática. Ciente de que a regularização fundiária, por si só, não seria suficiente para resolver as complexas questões urbanas, o município promoveu a atualização do seu Plano Diretor, por meio da Lei Complementar nº 140, de 20 de outubro de 2020.

Essas atualizações incorporaram ações concretas, como a criação de Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) e a exigência da reserva mínima de 5% da área total de lotes dos novos loteamentos para fins de habitação de interesse social, conforme previsto nas diretrizes de

política urbana, no Estatuto da Cidade e nos instrumentos municipais de ordenamento territorial.

4.2 Aplicação do Geoprocessamento em Sarzedo

4.2.1 Levantamento das áreas irregulares

Para o uso do geoprocessamento na cidade inicialmente buscou-se nos arquivos físicos da prefeitura estudos das áreas irregulares presentes no município para nortear as escolhas das ferramentas para a realização do geoprocessamento das áreas em questão.

O município de Sarzedo apresenta atualmente 21 núcleos urbanos informais em processo de regularização fundiária no âmbito do Programa de Regularização Fundiária Urbana (REURB). A análise técnica evidencia que esses núcleos se encontram em diferentes fases do processo, desde a conclusão até etapas iniciais de levantamento e cadastramento.

Os núcleos Aleixa Ferreira e São Paulo foram os primeiros a concluírem integralmente o processo, com registro dos imóveis formalizados no Cartório de Registro de Imóveis de Ibirité (CRI) em dezembro de 2022, e entrega dos títulos às famílias em fevereiro de 2023. Esses dois núcleos atenderam, respectivamente, 37 famílias em uma área de 44.949 m² e 20 famílias em uma área de 10.125 m². Chácaras Satélite já foi enviado para cartório em 2024 tendo a nota devolutiva retornado em dezembro de 2024, está em fase de adequação para atender a devolutiva do Cartório.

Outros núcleos, como, Imaculada Conceição, Jardim Anchieta, Jardim Vera Cruz, Planalto e Beco São Francisco, encontram-se em fase intermediária. Já foram realizados, nesses casos, o cadastramento dos ocupantes, levantamentos planialtimétricos, elaboração de memoriais descritivos e, em alguns, os projetos urbanísticos. No entanto, tais etapas ainda demandam revisões técnicas, complementações e notificações legais, como a comunicação aos confrontantes, à Secretaria do Patrimônio da União (SPU) e à Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão de Minas Gerais.

O Bairro Liberdade II é o núcleo com maior número de famílias beneficiadas (106) e representa uma situação complexa, pois, além de inconsistências documentais, apresenta situações de alienação de lotes decorrentes do esgotamento do prazo de carência da doação da área. São necessários ajustes nos memoriais descritivos, planta de sobreposição, auto de demarcação, emissão do CRF, expedição do "habite-se" e edição do decreto municipal pertinente.

Alguns núcleos permanecem em fase preliminar, como Cinira de Freitas, Rua Albino Rocha, Rua Vitória da Conquista, Área do Santa Rita, Sítio do Barrerito (bairro Brasília), Santa Monica, Santa Monica II e Vila Satélite. Nestes casos, foram realizadas apenas ações iniciais, como preenchimento de formulários socioeconômicos em alguns casos, sem avanço nas etapas técnicas. O Sítio do Barrerito, por exemplo, sequer possui infraestrutura básica, sendo necessária a execução de obras para viabilizar a regularização.

A análise espacial dos núcleos urbanos informais, com base no Relatório da REURB, 2023 e nas imagens do Google Earth, permite identificar o avanço das áreas irregulares em

Sarzedo. Abaixo, no quadro 2 mostram as informações desses núcleos irregulares passíveis de serem contemplados pela REURB:

Quadro 2 – Levantamento das Áreas Irregulares em Sarzedo

Item	Núcleo	Famílias Beneficiadas	Área total(m ²)	Etapa Atual do Processo	Situação
1	Aleixa Ferreira	37	44.949	Concluído – Títulos entregues	Nenhuma
2	Área do Santa Rita	29	4.792	Delimitação inicial	Falta topografia e infraestrutura
3	Bairro Liberdade II	106	23.718	Projetos e planta em revisão	Vendas irregulares; inconsistências documentais
4	Beco São Francisco	18	1.276	Projetos em elaboração e	Faltam notificações e revisão de documentos
5	Chácaras Satélite	20	6.276	Documentação enviada ao cartório	Aguardando análise
6	Cinra de Freitas	22	17.041	Apenas fase inicial	Necessita levantamento topográfico
7	Condomínio Sarzedo	22	17.090	Etapa técnica parcial concluída	Falta notificação de órgãos e cadastro final
8	Inaculada Conceição	49	33.530	Etapas técnicas realizadas	Falta notificação e revisão dos documentos
9	Israel Pinheiro	—	—	Delimitação inicial	Falta levantamento topográfico
10	Jardim Anchieta	53	13.369	Projetos urbanísticos em revisão	Falta documentação para parte do núcleo (Anchieta 2)
11	Jardim Planalto	17	7.028	Projetos em elaboração e	Falta CRF, auto de demarcação e habite-se
12	Jardim Vera Cruz	83	30.371	Projetos e cadastros em andamento	Falta notificação e finalização dos documentos
13	Quinta da Lagoa	—	516.014	Delimitação inicial	Falta os estudos sobre a área, apresenta infraestrutura essencial
14	Rua Albino Rocha	12	18.288	Etapa inicial	Falta levantamento topográfico
15	Rua Vitória da Conquista	14	6.635	Etapa inicial	Falta levantamento topográfico
16	Santa monica	26	7.787	Delimitação inicial	Falta os estudos sobre a área, apresenta infraestrutura essencial
17	Santa monica II	8	1.090	Delimitação inicial	Falta os estudos sobre a área, apresenta infraestrutura essencial
18	São Paulo	20	10.125	Concluído – Títulos entregues (com retificações)	Duas retificações de títulos em andamento
19	Sítio do Barrerito	—	6.047	Delimitação inicial	Falta total de infraestrutura e topografia
20	Sítio Malongo	—	—	Delimitação inicial	Falta os estudos sobre a área, apresenta infraestrutura essencial
21	Vila Sarzedo	—	9.141	Delimitação inicial	Falta os estudos sobre a área, apresenta infraestrutura essencial

Elaborado: Autora

A partir das informações levantadas das áreas irregulares no Município foram utilizadas ferramentas como Google Earth, Qgis, elaboração dos mapas de declividades, de áreas irregulares e status de Regularização Fundiária em cada núcleo.

4.2.2 Ferramentas Utilizadas na Elaboração de Mapas Temáticos para Regularização Fundiária

A partir das informações levantadas sobre as áreas irregulares no município, foram utilizadas diversas ferramentas de geotecnologia para subsidiar o processo de análise e mapeamento dos núcleos urbanos informais. Entre as principais ferramentas utilizadas destacam-se o **Google Earth** e o **QGIS**, que permitiram a elaboração de mapas temáticos fundamentais para a caracterização espacial das áreas irregulares.

O **Google Earth** foi empregado na identificação visual das ocupações, análise temporal da expansão urbana e localização georreferenciada das áreas irregulares. Essa ferramenta foi especialmente útil para a delimitação preliminar dos núcleos urbanos informais e para o levantamento histórico das ocupações.

Já o **QGIS**, software de Sistema de Informação Geográfica (SIG) de código aberto, foi utilizado para a construção e análise de diversos mapas temáticos.

4.2.3 Geração de mapas temáticos

A- Mapa de Declividade

O mapa de declividade do município de Sarzedo foi elaborado a partir do Modelo Digital de Elevação (MDE), permitindo identificar com precisão as variações do relevo e áreas com restrições à ocupação, conforme os parâmetros técnicos, legais e ambientais estabelecidos pela legislação vigente.

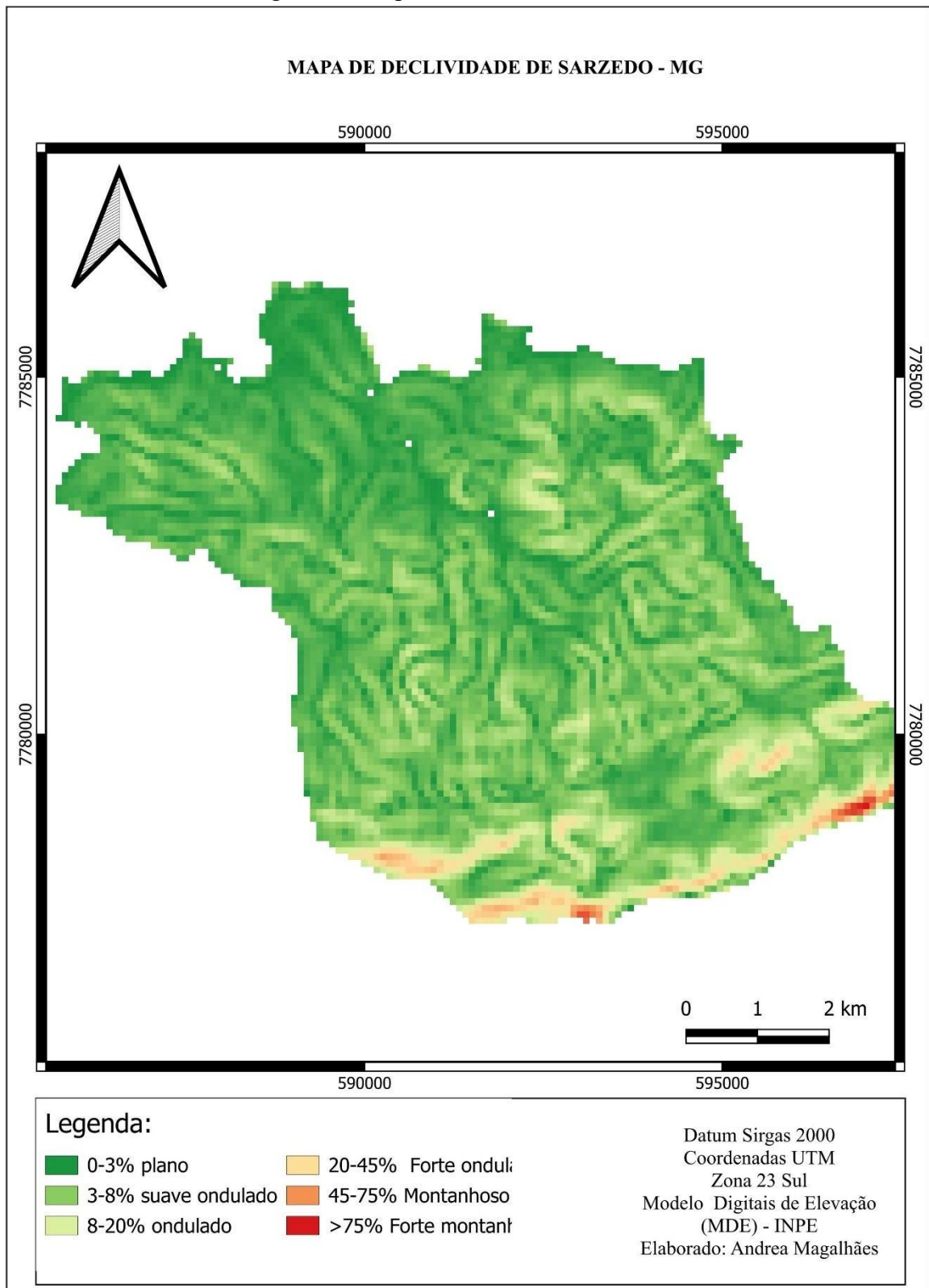
A declividade do terreno foi classificada segundo os critérios da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2011), que estabelece as seguintes faixas: plano (0–3%), suave ondulado (3–8%), ondulado (8–20%), fortemente ondulado (20–45%) e montanhoso/acidentado (acima de 45%). Essa classificação é fundamental para a análise da viabilidade técnica e ambiental das áreas irregulares, especialmente para aquelas inseridas em regiões de maior inclinação, onde há riscos relacionados à estabilidade do solo, drenagem superficial e deslizamentos.

No contexto da regularização fundiária, a análise de declividade é essencial para subsidiar decisões sobre a permanência ou remoção de ocupações em áreas de risco, bem como para a definição de medidas de mitigação e infraestrutura urbana compatíveis com a topografia local. A integração do mapa de declividade com o diagnóstico fundiário do município, conforme apresentado no Relatório Técnico da REURB (SARZEDO, 2023), contribui para um planejamento urbano mais seguro, sustentável e alinhado às diretrizes do Plano Diretor Municipal.

Essa abordagem atende aos princípios estabelecidos pela Lei nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade) e pela Lei Federal nº 13.465/2017, que trata da regularização fundiária urbana e

rural, priorizando a segurança habitacional, a preservação ambiental e o uso racional do solo. Na figura 3 pode ser observado o mapa de declividade do município.

Figura 3 – Mapa de declividade de Sarzedo – MG



Elaborado: Autora

B- Mapa de Áreas Irregulares

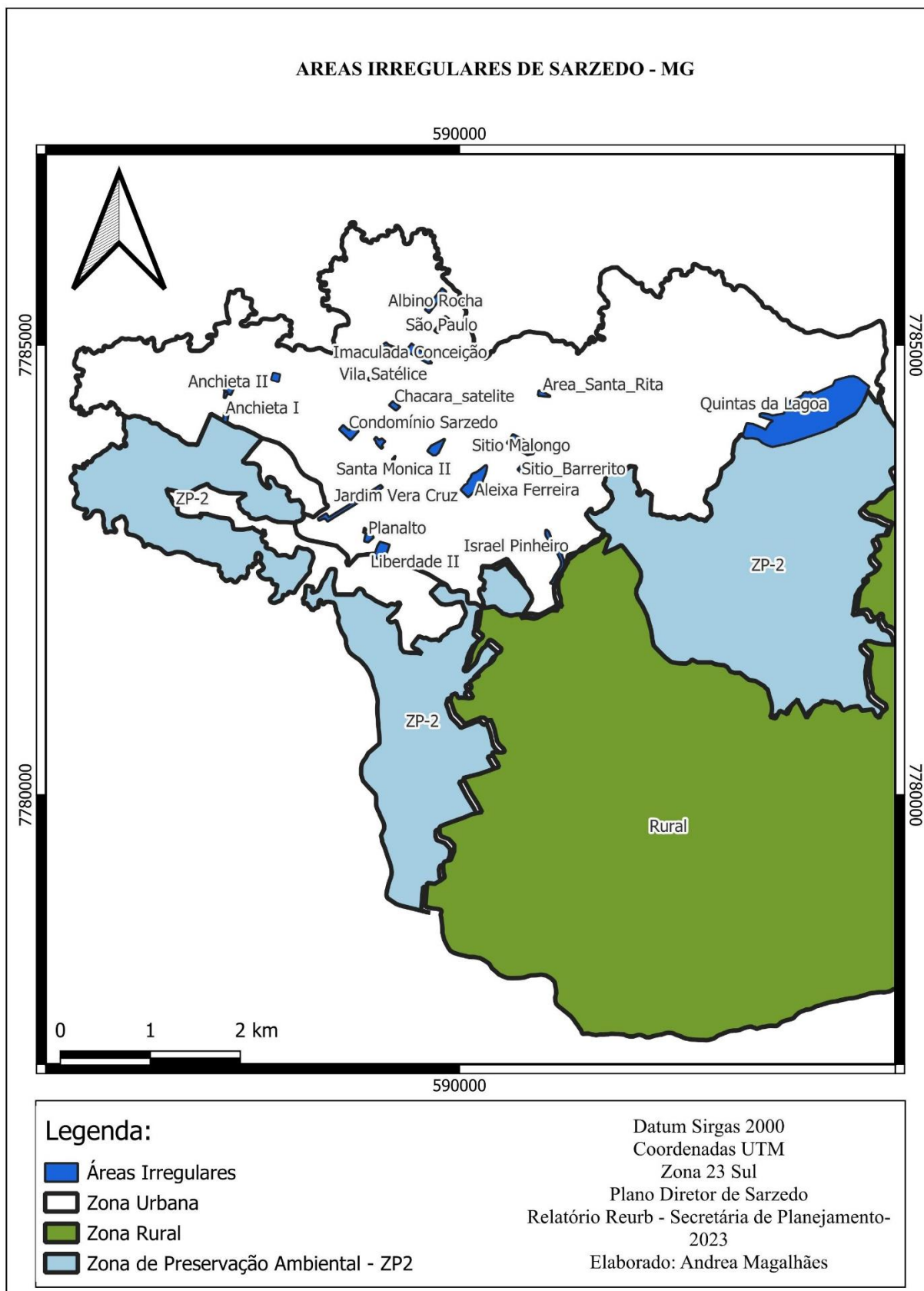
A partir da leitura espacial representada no mapa de áreas irregulares de Sarzedo, observa-se que a maioria dos núcleos urbanos informais se encontra inserida na zona urbana do município, conforme delimitado no Plano Diretor. Essa concentração indica que a ocupação irregular em Sarzedo está fortemente relacionada à expansão urbana desordenada e à carência de políticas habitacionais que acompanhem o crescimento populacional.

Entre os principais núcleos localizados na zona urbana destacam-se: Santa Mônica II, Jardim Vera Cruz, Condomínio Sarzedo, Chácara Satélite, Aleixa Ferreira, Liberdade II, Israel Pinheiro, Planalto, Imaculada Conceição, Vila Sarzedo e os núcleos Anchieta I e II. Estes se situam em áreas classificadas como urbanas e, em sua maioria, possuem infraestrutura essencial, mas carecem de regularização jurídica, urbanística e ambiental.

A exceção notável é o núcleo Quinta da Lagoa, que se encontra em área de Zona de Preservação Ambiental – ZP-2. Essa condição impõe maiores restrições à regularização fundiária, uma vez que essas áreas são legalmente protegidas e demandam avaliação ambiental detalhada antes de qualquer intervenção. De acordo com a Lei Federal nº 13.465/2017, ocupações em áreas de preservação devem obedecer a critérios rigorosos, sendo priorizada a desocupação ou a regularização com medidas compensatórias, quando cabível.

A sobreposição das áreas irregulares com a delimitação das zonas urbana, rural e de preservação evidencia a necessidade de políticas públicas diferenciadas para cada contexto. Nas zonas urbanas, a estratégia deve priorizar a regularização integrada à infraestrutura urbana existente, conforme previsto no Programa REURB. Já nas áreas de preservação ambiental, como o caso da Quinta da Lagoa, é imprescindível a atuação conjunta com os órgãos ambientais e o Ministério Público, visando garantir a proteção dos recursos naturais e os direitos fundamentais à moradia digna. Conforme evidenciado no mapa na figura 4.

Figura 4 – Mapa Áreas Irregulares de Sarzedo – MG

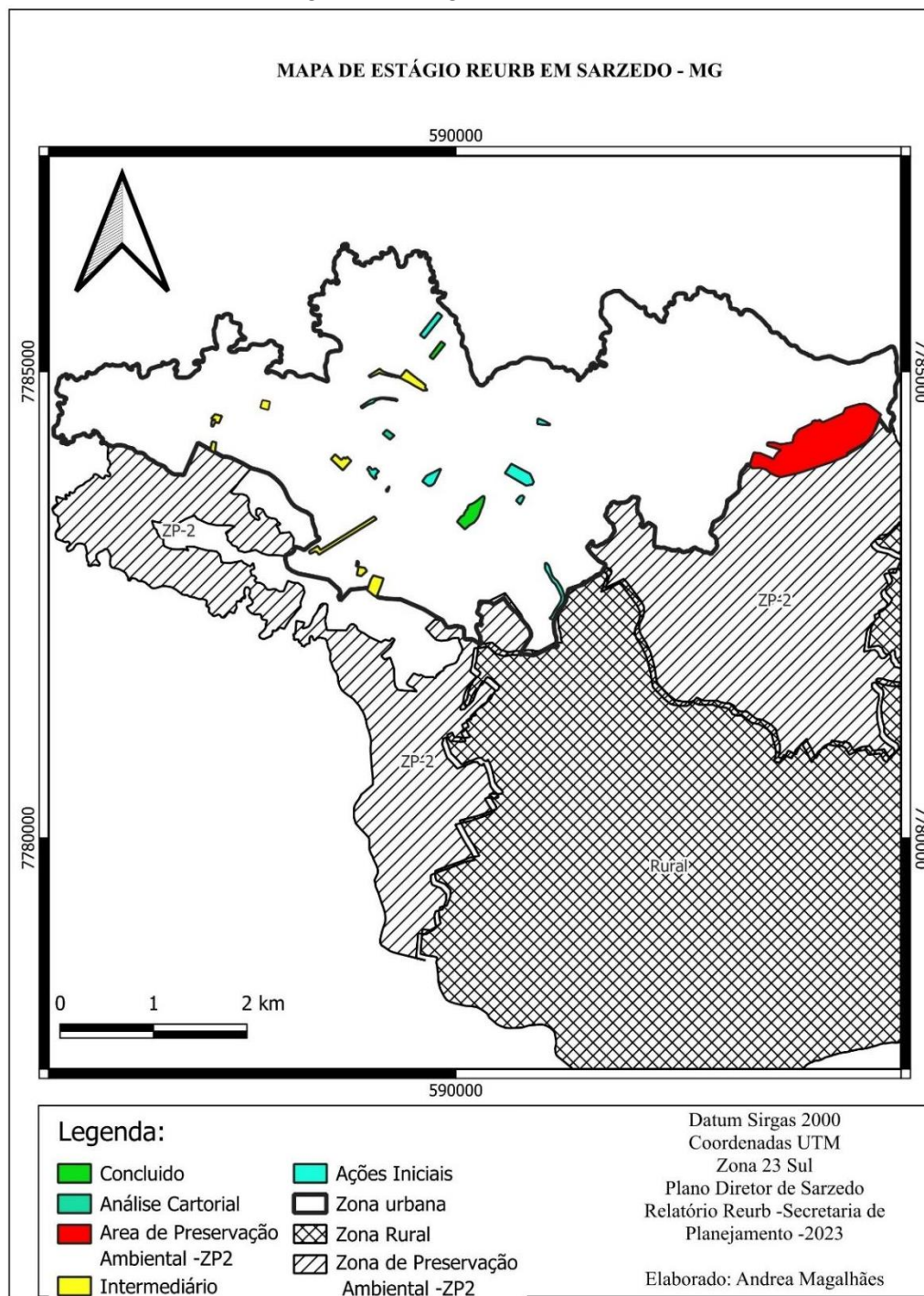


Elaborado: Autora

C- Mapa de Status de Regularização Fundiária

O mapa temático apresenta o estágio atual de regularização fundiária urbana (REURB) dos núcleos urbanos informais do município de Sarzedo/MG, classificando-os conforme a etapa do processo em que se encontram: ações iniciais, intermediário, análise cartorial e concluído. Essa categorização foi realizada com base em dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Planejamento, e possibilita compreender espacialmente o avanço das ações de regularização no território municipal o que pode ser observado na figura 5.

Figura 5 – Estágio Reurb de Sarzedo – MG



Elaborado: Autora

A análise espacial indica que a maioria dos núcleos com processos em andamento está localizada em área urbana, conforme o zoneamento do Plano Diretor. No entanto, há exceções importantes, como o núcleo situado em Área de Preservação Ambiental (ZP2), evidenciado em vermelho no mapa, o que impõe restrições legais e ambientais específicas à regularização. O uso do software QGIS foi essencial para a estruturação das camadas temáticas, integração dos dados geoespaciais e elaboração cartográfica. Os resultados foram exportados em formato digital para fins de apresentação, diagnóstico técnico e subsidiar a tomada de decisão por parte da gestão pública.

4.2.4 Proposta de aplicação prática

Com base na análise geoespacial realizada sobre os núcleos urbanos informais do município de Sarzedo, propõe-se a implantação de um Sistema Integrado de Monitoramento e Planejamento da Regularização Fundiária (SIM-REFURB), como aplicação prática da metodologia adotada. Esse sistema visa organizar e sistematizar o processo de regularização fundiária por meio da utilização de ferramentas de geotecnologia, como o Google Earth e o QGIS, e da articulação entre diferentes setores da administração municipal, órgãos externos e a própria comunidade.

O primeiro passo para a operacionalização do SIM-REFURB consiste na estruturação de um banco de dados espacial unificado, que reúna as informações técnicas, jurídicas, ambientais e urbanísticas dos 21 núcleos urbanos informais identificados em Sarzedo. Esse banco de dados deve conter a delimitação precisa das áreas irregulares, a situação atual de cada núcleo quanto ao estágio de regularização (ações iniciais, fase intermediária, análise cartorial ou concluído), informações sobre a infraestrutura urbana existente, topografia, uso e ocupação do solo, além da identificação de sobreposição com zonas de preservação ambiental (ZP-2), conforme previsto no Plano Diretor Municipal e na legislação federal vigente.

A partir dessa base, serão gerados mapas temáticos dinâmicos que subsidiem a tomada de decisões técnicas e políticas. Entre os principais produtos cartográficos estão o mapa de declividade do município, elaborado com base em Modelos Digitais de Elevação (MDE) e classificado segundo os critérios da EMBRAPA (2011), que permite a identificação de áreas com restrição à ocupação urbana; o mapa de áreas irregulares, com sobreposição das zonas urbana e ambiental conforme a delimitação do Plano Diretor de Sarzedo; e o mapa de status de regularização fundiária, que sintetiza a situação atual de cada núcleo. Esses mapas permitem análises integradas e comparativas entre os núcleos, auxiliando na definição de prioridades para intervenção.

Com base nas informações sistematizadas, será elaborado um roteiro de intervenção técnica prioritária. Os núcleos serão classificados conforme a complexidade e o estágio do processo de regularização: alta prioridade para aqueles com infraestrutura mínima e documentação avançada, como o Liberdade II, Chácara Satélite e o Jardim Vera Cruz; média prioridade para os núcleos em fase intermediária, com necessidade de revisão de projetos urbanísticos e notificações legais; e baixa prioridade para os núcleos que se encontram ainda em fase preliminar, como o Sítio do Barrerito, que sequer possui infraestrutura básica. Essa

classificação objetiva orientar os recursos humanos e financeiros do município para ações mais eficazes e direcionadas.

Para padronizar as etapas do processo, será necessária a criação de Protocolos Operacionais Padrão (POP), que definam fluxos de trabalho para as equipes técnicas envolvidas, incluindo o levantamento topográfico, elaboração de memoriais descritivos, comunicação com confrontantes, análise ambiental e envio de documentação aos cartórios. Além disso, os POPs devem prever mecanismos de participação comunitária, garantindo a transparência e o controle social sobre os processos.

A efetividade do sistema dependerá também da capacitação técnica dos servidores municipais. Assim, propõe-se a realização de oficinas e treinamentos voltados à utilização de ferramentas SIG (Sistema de Informação Geográfica), como o QGIS, além da criação de um manual técnico para padronizar o uso do banco de dados e a interpretação dos mapas temáticos gerados. Essa capacitação permitirá que o município desenvolva diagnósticos mais precisos, otimize o planejamento urbano e fortaleça sua autonomia técnica.

Por fim, o SIM-REFURB prevê um sistema de monitoramento contínuo, com a produção de relatórios semestrais sobre a evolução dos processos de regularização. Esses relatórios deverão conter indicadores como o número de famílias beneficiadas, área total regularizada, quantidade de núcleos com processo concluído, ações judiciais em andamento e impactos sociais e ambientais decorrentes. Com isso, será possível avaliar os avanços obtidos e ajustar as estratégias adotadas, garantindo maior efetividade ao Programa REURB.

A proposta apresentada está em consonância com os princípios da Lei nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade) e da Lei Federal nº 13.465/2017, que tratam da regularização fundiária urbana, priorizando a função social da propriedade, o direito à moradia digna e a proteção ambiental. Além disso, contribui para o fortalecimento da gestão pública municipal, promovendo um planejamento urbano mais eficiente, participativo e sustentável.

4.3 Resultados Esperados ou Obtidos

A aplicação do geoprocessamento e a elaboração de mapas temáticos no município de Sarzedo permitiram identificar com precisão as áreas urbanas informais e avaliar o estágio em que se encontra o processo de regularização fundiária em cada núcleo. Espera-se, com isso, gerar impactos significativos na gestão fundiária municipal e no planejamento urbano.

Dentre os resultados esperados, destacam-se:

- **Melhoria na identificação das áreas prioritárias:** A integração de dados espaciais permitiu classificar os núcleos por estágio de regularização e nível de complexidade, possibilitando a definição de prioridades para intervenção. Núcleos como Liberdade II e Jardim Vera Cruz, que já apresentam infraestrutura consolidada e documentação avançada, foram indicados como de alta prioridade para finalização do processo.
- **Otimização dos processos administrativos:** A sistematização das informações por meio de ferramentas como QGIS e Google Earth contribuiu para a organização dos fluxos de trabalho da REURB, auxiliando na gestão técnica dos dados e no envio de documentação aos cartórios, além de facilitar a comunicação entre os setores da Prefeitura.

- **Planejamento urbano mais eficiente:** A leitura espacial das áreas irregulares e dos fatores ambientais, como declividade e zoneamento, permitiu a geração de diagnósticos mais precisos e o alinhamento das ações da REURB com o Plano Diretor Municipal. Essa integração contribui para a tomada de decisões mais fundamentadas, especialmente em relação à ocupação em áreas de risco ou em zonas de preservação ambiental, como o núcleo Quinta da Lagoa.

Entre os **resultados obtidos** até o momento, destacam-se:

- A conclusão da regularização de dois núcleos (Aleixa Ferreira e São Paulo), com entrega de títulos registrados a 57 famílias.
- O envio de documentação ao cartório e a tramitação em fases intermediárias para diversos núcleos, como Chácaras Satélite, Imaculada Conceição, Jardim Vera Cruz e Jardim Anchieta.
- A delimitação inicial e diagnóstico técnico de núcleos ainda em estágio preliminar, como Sítio do Barrerito e Rua Vitória da Conquista, contribuíram para a formação de uma base de dados consolidada.
- A criação de mapas temáticos — de declividade, áreas irregulares e estágio de regularização — que subsidiam ações futuras da política fundiária e fortalecem o planejamento territorial do município.

Esses avanços representam uma mudança significativa na forma como o município de Sarzedo lida com a questão fundiária, promovendo maior eficácia na gestão pública, segurança jurídica aos moradores e respeito aos critérios técnicos e ambientais previstos na legislação vigente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa evidenciou que o uso do geoprocessamento constitui uma ferramenta estratégica e indispensável para apoiar os processos de regularização fundiária urbana, especialmente em municípios de pequeno porte como Sarzedo/MG. A análise dos núcleos urbanos informais revelou que a aplicação de tecnologias geoespaciais, como o QGIS e o Google Earth, permitiu não apenas mapear com precisão as áreas ocupadas irregularmente, mas também identificar as fases do processo em que se encontra cada núcleo, subsidiando a definição de prioridades e a formulação de políticas públicas mais eficientes.

A proposta do Sistema Integrado de Monitoramento e Planejamento da Regularização Fundiária (SIM-REFURB) mostrou-se viável e inovadora, ao integrar dados técnicos, jurídicos, ambientais e urbanísticos em uma base de dados espacial padronizada. Essa sistematização contribuirá para a gestão pública ao oferecer diagnósticos mais completos, reduzir a fragmentação de informações e favorecer a tomada de decisões baseada em evidências.

Apesar dos avanços observados, o estudo identificou limitações, como a escassez de dados atualizados, a carência de infraestrutura institucional e a falta de capacitação técnica em nível local, que ainda comprometem a efetividade plena das ações de regularização. Tais desafios reforçam a necessidade de investimentos em capacitação de equipes municipais, modernização de instrumentos de gestão territorial e ampliação do acesso a tecnologias geoespaciais.

Recomenda-se, para pesquisas futuras, a ampliação da análise para incluir aspectos socioambientais mais detalhados, bem como a aplicação do modelo proposto em outros municípios com características semelhantes. Além disso, é fundamental promover o engajamento da população nos processos de regularização, fortalecendo a transparência, a legitimidade e a eficácia das políticas públicas voltadas à garantia do direito à moradia e ao ordenamento urbano sustentável.

Conclui-se, portanto, que a integração entre tecnologia e planejamento territorial, aliada ao marco legal da regularização fundiária, constitui um caminho promissor para enfrentar a informalidade urbana, promover justiça social e consolidar o desenvolvimento urbano sustentável.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, Lucas *Tavares*. **Regularização fundiária urbana: análise da Lei nº 13.465/2017 e seus impactos na política urbana brasileira**. São Paulo: Revista de Direito Urbanístico, v. 12, n. 2, 2018.
- BRASIL. **Lei nº 13.465, de 11 de julho de 2017**. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 154, n. 132, p. 1-5, 12 jul. 2017.
- BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade: estabelece diretrizes gerais da política urbana**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 11 jul. 2001.
- CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira. **Fundamentos de sistemas de informações geográficas**. INPE, 2001. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro>. Acesso em: 21 jun. 2025.
- COSTA, Mariana Rangel. **A função social da propriedade urbana e os efeitos da regularização fundiária no Brasil**. Belo Horizonte: Fórum, 2020.
- DAVIS, Clodoveu A. **Introdução a Sistemas de Informação Geográfica: princípios, organização e aplicações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.
- DI GREGORIO, Ricardo. **Políticas públicas de regularização fundiária no Brasil: desafios e perspectivas**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2020.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise de solos**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2011.
- FERREIRA, R. R.; SILVA, M. F. **Regularização Fundiária e Desenvolvimento Econômico**. Revista de Direito Urbanístico, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 45-60, 2018.
- FERREIRA, Ana Cláudia. **Cidadania e direito à moradia: o papel da regularização fundiária no Brasil contemporâneo**. São Paulo: Cortez, 2019.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HOLANDA, S. B. **Raízes do Brasil**. 26. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.
- MACHADO, Leonardo. **Direito à cidade e regularização fundiária: fundamentos e aplicações**. Curitiba: Juruá, 2018.
- MENDONÇA, Francisco A.; FREITAS, Carlos M. de. **Geotecnologias aplicadas à gestão de desastres naturais**. *Revista Brasileira de Cartografia*, v. 66, n. 4, p. 789-808, 2014.
- NOVO, Evelyn M. L. de M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. São Paulo: Blucher, 2010.
- OLIVEIRA, Patrícia Lins. **A nova legislação da regularização fundiária e sua aplicação prática nos municípios brasileiros**. Salvador: Editora JusPodivm, 2019.
- PEREIRA, João Carlos; BORGES, Luciana P. **Geotecnologias aplicadas à gestão pública: drones, SIG e planejamento urbano**. *Revista Brasileira de Cartografia*, v. 70, n. 1, p. 25-40, 2018.
- PREFEITURA DE CURITIBA. **Plano de Regularização Fundiária – Boletim Técnico 2020**. Curitiba, 2020. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br>. Acesso em: 21 jun. 2025.
- ROLNIK, R. **Guerra dos lugares: a colonização da terra e da moradia na era das finanças**. São Paulo: Boitempo, 2015.
- SARZEDO. **Lei Complementar nº 140, de 20 de outubro de 2020**. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Sarzedo. Sarzedo, MG, 2020. Disponível em: <https://www.sarzedo.mg.gov.br>. Acesso em: 28 jun. 2025.

SARZEDO (MG). *Relatório Técnico do Programa de Regularização Fundiária – REURB*. Secretaria Municipal de Planejamento. Sarzedo: Prefeitura Municipal, 2023.

SOUZA, Carlos Henrique de. **Regularização fundiária urbana: entraves e soluções no**

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.