

# Governança da terra: reflexões a partir da política de regularização fundiária do Piauí

Rodrigo Ribeiro Costa Cavalcante  
Rhubens Ewald Moura Ribeiro  
Cássio de Sousa Borges  
Eduarda e Silva da Cunha  
Ranyere Mendes de Oliveira Marques

Volume 2





Rodrigo Ribeiro Costa Cavalcante  
Rhubens Ewald Moura Ribeiro  
Cássio de Sousa Borges  
Eduarda e Silva da Cunha  
Rannyere Mendes de Oliveira Marques

**Governança da terra:** reflexões a  
partir da política de **regularização**  
**fundiária do Piauí**  
Volume 2

Teresina  
2026

## **SUPERVISÃO EDITORIAL**

Ana Kelma Cunha Gallas

## **DIAGRAMAÇÃO**

Kleber Albuquerque Gallas Filho

## **DESIGN GRÁFICO E CAPA**

Ana Kelma Cunha Gallas

## **IMAGENS DAS SEÇÕES**

Letícia Mendes (INTERPI)

## **REVISÃO TÉCNICA**

Edson Rodrigues Cavalcante

## **TI DOI MANAGER**

Eliezyo Silva



LESTU EDITORA, CONSULTORIA E  
COMUNICAÇÃO LTDA.

Contato: [editora@lestu.org](mailto:editora@lestu.org)

site: [www.lestu.com.br](http://www.lestu.com.br)

Livraria: [www.lestu.org](http://www.lestu.org)



## **FICHA CATALOGRÁFICA**

Elaborada por Edson Rodrigues Cavalcante 1649/CRB3

---

C572g      Governança da terra: reflexões a partir da política de regularização fundiária do Piauí / CAVALCANTE, Rodrigo Ribeiro Costa; RIBEIRO, Rhubens Ewald Moura; BORGES, Cássio de Sousa; CUNHA, Eduarda e Silva da; MARQUES, Rannyere Mendes de Oliveira (Orgs.). v. 2. Teresina: Editora Lestu, 2026.

Trabalhos apresentados no I Congresso Científico do Instituto de Terras do Piauí (CINTERPI), realizado em Teresina, nos dias 2 e 3 de dez. 2025.

356 f; il.

ISBN: 978-65-85729-16-1

DOI: 10.51205/lestu.978-65-85729-16-1

1. Política fundiária- Piauí. 2. Regularização fundiária- Brasil. 3. Território e desenvolvimento regional. 4. Gestão Pública. I. Organizadores. II. Título. III. Localidade. IV. Instituição Promotora.

---

CDD: 333.31

Índices para catálogos sistemáticos:

Regularização fundiária - Brasil: Política fundiária - Piauí. Território e desenvolvimento regional. Gestão pública.

# 1

## MAPEAMENTO COLABORATIVO COMO INSTRUMENTO DE APOIO À GESTÃO FUNDIÁRIA NO PIAUÍ: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA EXTENSIONISTA DO PROJETO UFPIMAPPERS



*Collaborative mapping as a support tool for land management in Piauí: an extension project experience report from ufpimappers*

*Mapeamento colaborativo como instrumento de apoio a la gestión territorial en Piauí: un relato de experiencia extensionista del proyecto ufpimappers*

**Rebeca Maria Costa Silva<sup>1</sup>**

**Maria Eduarda Araujo Silva<sup>2</sup>**

**Júlio Anatólio De Lima Neto<sup>3</sup>**

**Elayne da Silva Figueredo<sup>4</sup>**

### RESUMO

O georreferenciamento de imóveis no Brasil é estratégico para a segurança jurídica e o planejamento territorial. A irregularidade fundiária, comum em grande parte do território, compromete a governança, especialmente em municípios de pequeno porte que carecem de bases cartográficas atualizadas. No Piauí, a dimensão do problema e a necessidade contínua de atualização cadastral exigem soluções de baixo custo e ampla aplicabilidade, como o uso de geotecnologias livres e o mapeamento colaborativo. O presente trabalho relata a experiência

1 Discente do curso de engenharia cartográfica e de agrimensura, Universidade Federal do Piauí, rebeca.costa@ufpi.edu.br

2 Discente do curso de engenharia cartográfica e de agrimensura, Universidade Federal do Piauí, madu.silva878@gmail.com

3 Discente do curso de engenharia cartográfica e de agrimensura, Universidade Federal do Piauí, julio.lima@ufpi.edu.br

4 Doutorado, Docente da Universidade Federal do Piauí, ORCID: 0000-0002-1781-0304, elaynef@ufpi.edu.br

extensionista do projeto UFPIMAPPERS (Universidade Federal do Piauí), que visa fortalecer a cultura cartográfica e a gestão territorial. A metodologia baseou-se na coleta de Informação Geográfica Voluntária (VGI) via OpenStreetMap (OSM), com foco em feições essenciais à Regularização Fundiária Urbana (REURB-S), como malha viária e equipamentos públicos, e processamento no QGIS para garantir a interoperabilidade (SIRGAS 2000, INDE). Os resultados demonstram que o mapeamento colaborativo é eficaz para suprir lacunas informacionais em áreas como Floresta do Piauí e Santa Cruz dos Milagres, oferecendo insumos técnicos que reduzem significativamente custos e tempo nas etapas preliminares da REURB. Conclui-se que projetos de extensão baseados em tecnologias livres fortalecem a soberania informacional e promovem a autonomia municipal, embora a VGI atue como insumo de planejamento, sendo complementar aos levantamentos geodésicos de alta acurácia exigidos para o registro final.

Palavras-Chave: Geotecnologias Livres, OpenStreetMap, Regularização Fundiária, Extensão Universitária, Piauí.

#### ABSTRACT

*The georeferencing of rural properties in Brazil is strategic for legal security and territorial planning. Land tenure irregularity, still common in a large part of the national territory, compromises governance, especially in small municipalities that lack updated cartographic bases. In Piauí, the dimension of the problem and the continuous need for cadastral updating demand low-cost solutions with wide applicability, such as the use of Free Geotechnologies and Collaborative Mapping. This paper reports the extension experience of the UFPIMAPPERS project (Federal University of Piauí), which aims to strengthen cartographic culture and territorial management. The methodology was based on collecting Volunteered Geographic Information (VGI) via OpenStreetMap (OSM), focusing on features essential for Urban Land Regularization (REURB-S), such as road networks and public facilities, and processing in QGIS to ensure interoperability (SIRGAS 2000, INDE). The results show that collaborative mapping is effective in filling critical informational gaps in areas like Floresta do Piauí and Santa Cruz dos Milagres, offering technical inputs that significantly reduce costs and time in the preliminary stages of REURB. It is concluded that extension projects based on free technologies strengthen informational sovereignty and promote municipal autonomy, although VGI acts as a planning input, being complementary to the high-accuracy geodetic surveys required for final registration.*

*Keywords: Free Geotechnologies, OpenStreetMap, Land Regularization, University Extension, Piauí.*

## RESUMEN

*La georreferenciación de inmuebles en Brasil es estratégica para la seguridad jurídica y la planificación territorial. La irregularidad de la tenencia de la tierra, aún común en gran parte del territorio nacional, compromete la gobernanza, especialmente en municipios pequeños que carecen de bases cartográficas actualizadas. En Piauí, la dimensión del problema y la necesidad continua de actualización catastral exigen soluciones de bajo costo y amplia aplicabilidad, como el uso de Geotecnologías Libres y Mapeo Colaborativo. El presente trabajo relata la experiencia de extensión del proyecto UFPIMAPPERS (Universidad Federal de Piauí), que busca fortalecer la cultura cartográfica y la gestión territorial. La metodología se basó en la recopilación de Información Geográfica Voluntaria (VGI) a través de OpenStreetMap (OSM), con foco en elementos esenciales para la Regularización de la Tierra Urbana (REURB-S), como la red vial y los equipamientos públicos, y procesamiento en QGIS para garantizar la interoperabilidad (SIRGAS 2000, INDE). Los resultados demuestran que el mapeo colaborativo es eficaz para suplir lagunas de información en áreas como Floresta do Piauí y Santa Cruz dos Milagres, ofreciendo insumos técnicos que reducen significativamente costos y tiempo en las etapas preliminares de la REURB. Se concluye que los proyectos de extensión basados en tecnologías libres fortalecen la soberanía informativa y promueven la autonomía municipal, aunque la VGI actúa como insumo de planificación, siendo complementaria a los levantamientos geodésicos de alta precisión exigidos para el registro final.*

*Palabras clave: Geotecnologías Libres, OpenStreetMap, Regularización Territorial, Extensión Universitaria, Piauí.*

## 1 INTRODUÇÃO

O georreferenciamento dos imóveis rurais no Brasil é uma necessidade premente e com impactos positivos imediatos em toda a cadeia do agronegócio. A regularização fundiária nacional constitui um tema de grande relevância, considerando que o país possui uma das maiores malhas fundiárias produtivas do mundo, ainda marcada pelo desconhecimento sobre as dimensões de mais de cinco milhões de propriedades rurais.

O desafio da irregularidade fundiária e urbana brasileira ganhou novos instrumentos legais nos últimos anos; no entanto, conforme D'Ottaviano e Silva (2010), questões conceituais fundamentais e as formas de

aplicação desses instrumentos ainda precisam ser discutidas. A realidade nacional se assemelha à de outros países da América Latina, com grande concentração populacional em áreas periféricas, muitas vezes carentes de infraestrutura urbana, serviços públicos e acesso ao mercado imobiliário formal.

Trazendo essa discussão para o contexto piauiense, destaca-se a atuação do Instituto de Terras do Piauí (INTERPI), autarquia estadual criada em 1980 e responsável pela execução da política de regularização fundiária em áreas rurais. Suas ações beneficiam pequenos, médios e grandes produtores rurais, além de povos e comunidades tradicionais, assegurando o direito à propriedade, promovendo segurança jurídica e ampliando o acesso a políticas públicas. Desde a promulgação da Lei nº 7.294/2019, o INTERPI tem se consolidado como referência nacional na regularização de territórios tradicionais e na arrecadação de terras devolutas, contribuindo também como vetor de desenvolvimento econômico (INTERPI, 2024). Apesar dos avanços do INTERPI, a dimensão do problema fundiário e a necessidade de atualização cadastral contínua exigem a adoção de tecnologias acessíveis.

Nesse contexto, o uso de geotecnologias livres e o mapeamento colaborativo se apresentam como alternativas viáveis e democráticas para ampliar o acesso à informação territorial, especialmente em regiões onde os desafios de governança fundiária e atualização cadastral ainda persistem. Assim, o presente trabalho tem como objetivo relatar a experiência extensionista do projeto UFPIMAPPERS, desenvolvido na Universidade Federal do Piauí, destacando suas contribuições para o fortalecimento da cultura cartográfica e o uso de ferramentas colaborativas na gestão territorial.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A regularização fundiária é um processo essencial para a promoção da justiça social, o ordenamento territorial e a segurança jurídica da posse da terra. O georreferenciamento dos imóveis rurais é uma necessidade premente, com impactos diretos em toda a cadeia do agronegócio, contribuindo para a atualização cadastral e o planejamento territorial. A Lei nº 10.267/2001, ao alterar a Lei de Registros Públicos, estabeleceu a

obrigatoriedade do georreferenciamento para a certificação de imóveis rurais, marcando um avanço significativo na integração entre o sistema registral e as bases cartográficas oficiais do país.

De acordo com D’Ottaviano e Silva (2010), a realidade fundiária e urbana brasileira é complexa e heterogênea, marcada por grandes extensões territoriais com ocupações irregulares e ausência de infraestrutura básica, sobretudo em regiões periféricas e rurais. Essa situação exige políticas públicas que aliem instrumentos jurídicos, tecnológicos e sociais capazes de promover o reconhecimento e a formalização da propriedade. No Piauí, o Instituto de Terras do Piauí (INTERPI) tem desempenhado papel central nesse processo, utilizando metodologias técnicas e legais para assegurar o direito à terra, especialmente a pequenos produtores e comunidades tradicionais (INTERPI, 2024).

A dimensão do problema e a carência histórica de investimento em equipamentos urbanos e na produção de dados geoespaciais atualizados em muitos municípios brasileiros comprometem seriamente a formulação de políticas públicas e o planejamento territorial. A desigualdade na capacidade técnica entre os entes federativos, com pequenos centros urbanos carentes de estruturas consolidadas de cartografia institucional e de profissionais especializados, evidencia a necessidade de soluções alternativas e de baixo custo (Machado e Camboim, 2019).

Com o avanço das geotecnologias, novas possibilidades têm surgido para apoiar a gestão territorial e fundiária. O uso de geotecnologias livres, como o software QGIS e a base de dados colaborativa OpenStreetMap, permite ampliar o acesso à informação geográfica e reduzir custos operacionais, tornando-se uma alternativa viável para instituições públicas, universidades e projetos de extensão. Segundo Câmara *et al.* (2020), as geotecnologias livres fortalecem a autonomia técnica e a soberania informacional, promovendo maior transparência e participação social nos processos de tomada de decisão territorial.

O mapeamento colaborativo, conceito amplamente discutido por Goodchild (2007) sob a perspectiva da *Volunteered Geographic Information (VGI)*, representa uma evolução no modo de produzir e compartilhar dados espaciais, com potencial aplicação no setor público. Essa abordagem, na qual cidadãos, pesquisadores e comunidades

contribuem voluntariamente para a coleta e atualização de informações geográficas, possui caráter social e educativo, possibilitando a construção coletiva do território e o fortalecimento da cultura cartográfica (Perkins, 2008).

No contexto da política habitacional brasileira, o uso dessas plataformas colaborativas é especialmente relevante para a Regularização Fundiária Urbana (REURB). Conforme a Lei nº13.465/2017, o processo de REURB exige dados geoespaciais atualizados e confiáveis sobre a malha viária, edificações e equipamentos urbanos. Nesse sentido, o estudo de Silva e Cunha (2025), realizado em Duque Bacelar (MA) e vinculado à Universidade Federal do Piauí, demonstrou o potencial do OpenStreetMap (OSM) como estratégia de baixo custo para mapear a infraestrutura urbana em áreas com carência de representação cartográfica. A pesquisa evidenciou que, apesar de apresentar menor completude espacial que as bases oficiais, o OSM se destaca pela maior diversidade toponímica e pela capacidade de captar transformações recentes no território, oferecendo subsídios concretos para o apoio a projetos de REURB-S.

A relevância da Informação Geográfica Voluntária (VGI) transcende a produção técnica de dados, situando-se como um instrumento de governança. Johnson e Sieber (2013), ao analisarem a adoção de VGI por agências governamentais, destacam que a aceitação e o uso desses dados estão diretamente ligados à sua credibilidade percebida e à capacidade de mitigar a escassez de informações oficiais. A indisponibilidade de informações oficiais, como plantas urbanas e planos diretores, reforça a importância de plataformas abertas como o OSM para garantir maior visibilidade territorial e apoiar gestores públicos.

No ambiente universitário, a integração entre mapeamento colaborativo e extensão tem se mostrado uma ferramenta poderosa de aprendizagem e impacto social. Projetos como o UFPIMAPPERS, vinculados à Universidade Federal do Piauí, exemplificam como o uso de geotecnologias livres e a participação estudantil podem contribuir para a formação acadêmica e para a democratização da informação territorial. Essas iniciativas, além de promoverem o desenvolvimento técnico dos participantes, também fortalecem o compromisso social da universidade, aproximando o conhecimento científico das demandas reais do território.

### 3 METODOLOGIA

O presente trabalho está estruturado como um Relato de Experiência, de natureza exploratória e aplicada, com abordagem predominantemente qualitativa para a análise da experiência extensionista e componentes quantitativos no que tange à produção de dados geoespaciais. O estudo baseia-se nas ações do projeto UFPIMAPPERS, uma iniciativa de Extensão Universitária vinculada à Universidade Federal do Piauí (UFPI).

O UFPIMAPPERS é executado pelo Departamento de Transportes e Geomática do Centro de Tecnologia, com apoio da Coordenação do curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, cuja área de pesquisa em foco é a Geomática Aplicada e a Gestão Territorial.

O projeto estabeleceu sinergia com o contexto da regularização fundiária piauiense, onde o Instituto de Terras do Piauí (INTERPI), autarquia estadual criada em 1980 e sediada em Teresina, desempenha um papel central na política de ordenamento territorial, especialmente em áreas rurais. O trabalho do UFPIMAPPERS busca, indiretamente, gerar dados abertos que possam servir de subsídio técnico para as demandas de órgãos como o INTERPI e prefeituras municipais, conforme discutido em Johnson e Sieber (2013).

Com base neste contexto, foram definidos os seguintes passos para a execução e análise do projeto, detalhando-se os métodos e instrumentos empregados.

#### 3.1 Escopo e Definição da Amostra Espacial

A etapa inicial do projeto consistiu na definição das áreas de estudo, que são as amostras espaciais do trabalho. O foco recaiu sobre municípios de menores PIB do Estado do Piauí, devido à ausência de bases cartográficas de suas zonas urbanas, situação observada com frequência em cidades de pequeno e médio porte (Machado e Camboim, 2019). A ausência de informações territoriais influencia diretamente no planejamento urbano e limita o avanço de políticas como a Regularização Fundiária Urbana (REURB).

A atuação do projeto buscou suprir essa lacuna ao realizar o

levantamento de dados geoespaciais, ao tempo que produz mapas de baixo custo, rápida obtenção e imediata aplicabilidade que podem ser acessados por diferentes esferas da administração pública. Tal iniciativa contribui diretamente para mitigar a vulnerabilidade informacional local, fortalecendo a capacidade decisória do poder público sobre seu território.

### 3.2 Metodologia de Produção: Geotecnologias Livres e Ciclo da Informação Territorial

A construção das bases cartográficas seguiu um fluxo metodológico estruturado, orientado pelos princípios da transparência, replicabilidade e autonomia tecnológica.

#### a) Coleta de Informação Geográfica Voluntária (VGI) (OpenStreetMap/ OSM)

A plataforma OSM foi utilizada como principal fonte de coleta, com vetorização remota realizada pelos extensionistas a partir de imagens de alta resolução disponibilizadas no próprio ambiente.

#### b) Processamento e Normalização QGIS

O pós-processamento foi realizado integralmente no QGIS, contemplando:

- Limpeza topológica e correção de geometrias;
- Padronização de atributos, seguindo, sempre que possível, diretrizes da INDE;
- Reprojecção para SIRGAS 2000, assegurando rigor geométrico adequado ao uso em processos de gestão territorial e às etapas iniciais da REURB.

A etapa final consistiu na diagramação dos mapas, incluindo elementos cartográficos obrigatórios e a indicação das fontes combinadas (IBGE/ OSM).

#### c) Foco da Produção: Feições Essenciais à REURB-S

A produção foi orientada para feições diretamente aplicáveis à REURB-S, conforme a Lei nº 13.465/2017, a seleção dessas feições

assegura que os mapas gerados funcionem como insumos técnicos para as etapas iniciais da gestão fundiária, são eles:

- malha viária, essencial para delimitação de quadras e identificação de lotes;
- elementos de endereçamento (pontos de interesse, edificações relevantes), úteis ao cadastro social;
- equipamentos públicos (escolas, unidades de saúde, praças), indispensáveis à caracterização socioespacial da área regularizada.

#### 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados do projeto UFPIMAPPERS materializaram-se em bases cartográficas georreferenciadas para os centros urbanos de Floresta do Piauí e Santa Cruz dos Milagres do Piauí, São Braz do Piauí, São Lourenço do Piauí, Coivaras e entre outros, produzidas integralmente em ambiente de geotecnologias livres (OSM e QGIS).

Os mapas apresentados nas Figuras 1 e 2 demonstram o potencial do mapeamento colaborativo na representação da estrutura urbana e de feições toponímicas essenciais para a gestão territorial. A padronização dos dados no QGIS, com reprojeção para o SIRGAS 2000 e limpeza topológica, garante a interoperabilidade dos produtos com sistemas de informação geográfica utilizados por órgãos públicos, condição fundamental para a adoção de VGI (Johnson e Sieber, 2013).

O mapa da figura 1 evidencia uma malha viária bem definida e categorizada (ruas, avenidas, vias residenciais), o que é fundamental para a delimitação de quadras e, conseqüentemente, dos lotes em processos de Regularização Fundiária. A presença de feições de referência como igrejas, escolas e unidades de saúde, classificadas como elementos essenciais à REURB-S conforme a Lei nº 13.465/2017, contribui diretamente para o trabalho de campo e o cadastramento social. A densidade e o detalhamento desses elementos (edificações e pontos de interesse) demonstram a capacidade da VGI em capturar a dinâmica urbana local, frequentemente ausente em bases oficiais desatualizadas ou inexistentes, especialmente em centros de pequeno porte.

De forma complementar, a base cartográfica da Figura 2 apresenta uma rede de logradouros clara e funcional para a estrutura urbana do centro. A identificação de residências, farmácias e outros serviços reforça a qualidade toponímica e a diversidade de atributos fornecida pelo OSM, ampliando a utilidade do produto para as equipes técnicas da REURB-S.

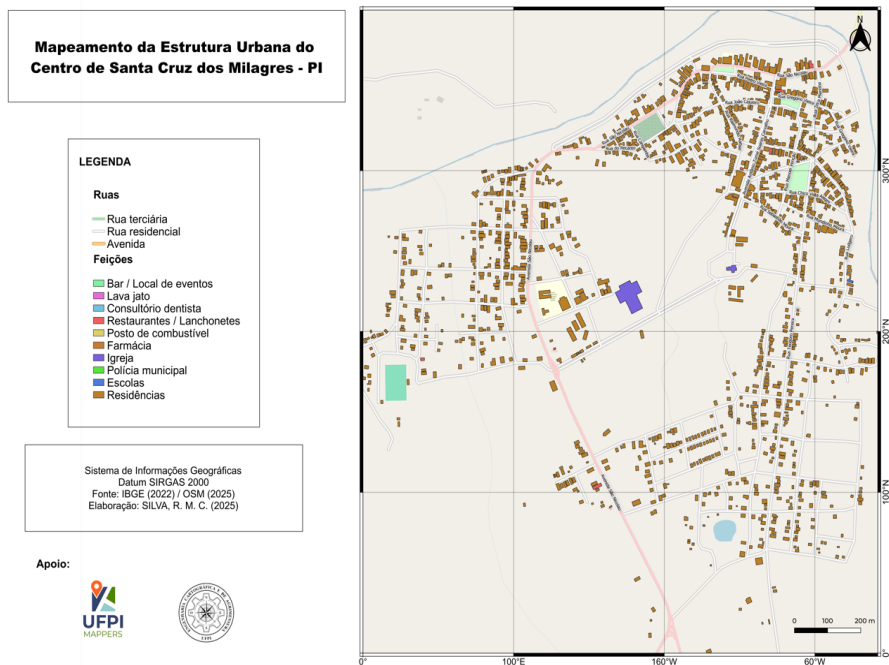
A experiência do UFPI MAPPERS permitiu a produção de um catálogo de insumos técnicos de baixo custo e rápida obtenção, que impactam diretamente as etapas iniciais da regularização fundiária. Em um contexto de escassez de recursos técnicos em municípios de menor PIB, o trabalho desenvolvido pelo grupo UFPI MAPPERS permite reduzir significativamente o tempo e os custos das etapas iniciais da regularização, como o levantamento topográfico preliminar e a identificação de limites urbanos.

A base cartográfica pré-elaborada pelo projeto pode ser empregada imediatamente pelos gestores municipais para a confecção da Planta de Situação ou do Mapa de Delimitação do Perímetro da REURB, acelerando o processo formal de reconhecimento da posse, conforme corroborado pela análise de aplicabilidade do OSM em contextos semelhantes (Silva e Cunha, 2025).

O principal diferencial desta experiência extensionista, à luz do conhecimento atual, não reside apenas na produção técnica, mas na sua implicação social e pedagógica. O projeto reforça a tese de que a Geomática Aplicada pela academia pode ser um vetor de justiça territorial, democratizando o acesso à informação e capacitando estudantes para o uso de ferramentas acessíveis. O engajamento discente no VGI cria uma cultura cartográfica que transcende a universidade, aproximando o conhecimento científico das demandas reais do território e promovendo o desenvolvimento técnico dos participantes.

Em síntese, o Relato de Experiência do projeto UFPI MAPPERS demonstra a viabilidade e o impacto do uso de Geotecnologias Livres e Mapeamento Colaborativo como estratégia para mitigar o déficit de informações geoespaciais em municípios piauienses de menor capacidade técnica. Os produtos cartográficos gerados, além de oferecerem insumos práticos de baixo custo para a delimitação e caracterização de áreas passíveis de Regularização Fundiária (REURB), validam a universidade como um agente ativo na promoção da justiça territorial.

Figura 2 – Mapeamento da Estrutura Urbana do Centro de Santa Cruz dos Milagres - PI



Fonte: IBGE (2022) / OSM (2025). Elaboração: [Rebeca Maria/Projeto UFPIMAPPERS].

Apesar das limitações inerentes à formalização do VGI por órgãos públicos, esta experiência reforça o potencial da Extensão Universitária em gerar conhecimento aplicado e fortalecer a governança local, apontando para a necessidade de futuras investigações que mensurem o impacto direto destes dados na eficácia das políticas fundiárias do Estado.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstram que o uso de tecnologias livres (QGIS e OSM) fortalece a autonomia dos municípios e da própria universidade ao promover a discussão sobre desenvolvimento e qualidade dos dados cartográficos, alinhando-se aos princípios da soberania informacional. Ao formar estudantes e disponibilizar bases cartográficas abertas, o projeto

também contribui para a construção de capacidade técnica permanente nos territórios atendidos.

Entretanto, é necessário reconhecer que, embora a VGI apresente boa completude espacial e diversidade toponímica, sua precisão ainda não substitui levantamentos topográficos de alta acurácia exigidos para o registro cartorial final. Assim, os produtos do UFPIMAPPERS devem ser compreendidos como insumos cadastrais e de planejamento, altamente eficazes para as etapas iniciais da REURB, mas complementares às fases de precisão geodésica.

Ademais, a experiência do UFPIMAPPERS estabelece um modelo de atuação para a Extensão Universitária no Piauí, provando que a parceria entre a academia e o setor público, mediada por geotecnologias abertas, é um caminho sustentável para o avanço da justiça territorial em contextos de carência informacional. O desafio futuro reside na institucionalização do uso contínuo desses dados pelas prefeituras e na consolidação de redes permanentes de mapeadores voluntários que garantam a atualização contínua dessas bases cartográficas essenciais.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001. Altera a Lei nº 4.947/1966, a Lei nº 5.868/1972 e a Lei nº 6.015/1973, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 ago. 2001.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V.; PAIVA, J. A. C. de. Geotecnologias livres e soberania informacional. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 72, n. 2, p. 453–469, 2020.

D’OTTAVIANO, M. C. L.; SILVA, S. L. Q. Regularização fundiária: o desafio de enfrentar a irregularidade urbana brasileira. **Cadernos MetrÓpole**, v. 12, n. 24, p. 345–370, 2010.

GOODCHILD, M. F. Citizens as sensors: The world of volunteered geography. **GeoJournal**, v. 69, n. 4, p. 211–221, 2007. DOI: 10.1007/s10708-007-9111-7.

INTERPI – Instituto de Terras do Piauí. **Ações e resultados da política de regularização fundiária no estado**. Teresina: Governo do Estado do Piauí, 2024. Disponível em: <https://www.interpi.pi.gov.br>.

JOHNSON, Peter A.; SIEBER, Renée E. Situating the Adoption of VGI by Government. In: SUI, Daniel Z.; ELWOOD, Sarah; GOODCHILD, Michael F. (org.). **Crowdsourcing Geographic Knowledge: Volunteered Geographic Information (VGI) in Theory and**

Practice. Dordrecht: Springer, 2013. p. 65-81.

MACHADO, Adriana Alexandria; CAMBOIM, Silvana Philippi. Mapeamento colaborativo como fonte de dados para o planejamento urbano: desafios e potencialidades. **urbe Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, 2019.

OPENSTREETMAP. **OpenStreetMap**. Disponível em: <https://www.openstreetmap.org>. Acesso em: 10 jul. 2025.

SILVA, R. M. C. ; DA CUNHA, E. E. S. Geotecnologias livres na regularização fundiária: mapeamento da infraestrutura urbana com openstreetmap em Duque Bacelar (MA). **Anais do I Congresso Internacional de Regularização Fundiária & VIII Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação (I CIRF & VIII SIMGEO)**. Recife, PE, Brasil, 23-25 set. 2025.

THOMÉ, Romeu. **Manual de Direito Ambiental:** Conforme Lei 12.727/2012. 3. ed. rev. ampl. e atual. Salvador: Juspodivm, 2013.