

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

site: www.lestu.com.br

Livraria: 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.

2

URBANIZAÇÃO INFORMAL E OS DESAFIOS DA REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA EM ÁREAS DE VULNERABILIDADE DE SOCIAL EM TERESINA/PI

*Informal urbanization and the challenges of land regularization in socially
vulnerable areas in Teresina, PI*

*Urbanización informal y los desafíos de la regularización fundiaria en áreas de
vulnerabilidad social en Teresina/Pi*

Carlos Felipe Oliveira Costa¹

Yasmin Carla Silva Lima²

Eduarda e Silva da Cunha³

RESUMO

A urbanização de Teresina–PI tem sido marcada pela expansão acelerada e pela ocupação desordenada de áreas periféricas, resultando no crescimento de assentamentos informais em regiões socialmente vulneráveis. A ausência de planejamento urbano eficaz e a ocupação de áreas ambientalmente sensíveis, como margens de rios, baixões e terrenos suscetíveis a alagamentos, agravam os desafios de infraestrutura, moradia e segurança fundiária enfrentados pela população. Este estudo tem como objetivo analisar a dinâmica da urbanização informal no município e compreender os principais entraves à regularização fundiária, utilizando geotecnologias como ferramenta central de diagnóstico territorial. Foram elaborados quatro mapas temáticos — uso e ocupação do solo, declividade, vulnerabilidade socioambiental e densidade habitacional

1 Técnico em Eletroeletrônica, Graduando em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura pela UFPI, Email: carlos.felipe@ufpi.edu.br

2 Técnica em Edificações, Graduanda em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura pela UFPI, Email: yasmin.lima@ufpi.edu.br

3 Mestra em Análise e Planejamento Espacial (IFPI), Docente na UFPI e Engenheira Agrimensora e Cartógrafa no INTERPI, E-mail: eduardasilva01@hotmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3240-4715>

— a partir de dados do IBGE, órgãos municipais e imagens orbitais. A análise integrada dessas informações evidenciou a sobreposição entre adensamento populacional, ocupações irregulares, fragilidades ambientais e desigualdades socioespaciais, especialmente nas zonas Sul e Sudeste. Os resultados demonstram que a combinação entre fatores físicos e sociais produz territórios com alta vulnerabilidade, dificultando ações de regularização e planejamento urbano. Conclui-se que o uso de ferramentas geoespaciais é indispensável para subsidiar políticas públicas de ordenamento territorial e orientar intervenções mais precisas e eficazes, fortalecendo a gestão urbana e contribuindo para a redução das desigualdades e dos riscos associados à urbanização informal.

Palavras-Chaves: Urbanização. Vulnerabilidade social. Geoprocessamento. Regularização fundiária. Território.

ABSTRACT

Urban growth in Teresina, Piauí, has been characterized by rapid expansion and the unplanned occupation of peripheral areas, resulting in the formation of informal settlements in socially vulnerable regions. The lack of effective urban planning and the occupation of environmentally sensitive areas—such as riverbanks, flood-prone zones, and low-lying terrain—intensify challenges related to housing, infrastructure, and land tenure security. This study examines the dynamics of informal urbanization in the municipality and identifies the main obstacles to land regularization through the use of geospatial technologies as essential diagnostic tools. Four thematic maps were produced—land use and land cover, slope, socio-environmental vulnerability, and population density—based on data from IBGE, municipal agencies, and satellite imagery. The integrated analysis revealed the overlap of population density, irregular occupation, environmental fragilities, and socio-spatial inequalities, particularly in the South and Southeast zones. The findings indicate that the combination of physical and social factors generates highly vulnerable territories, making land regularization and urban planning initiatives more complex. The study concludes that geospatial tools are indispensable for supporting public policies in urban management, enabling more precise and effective interventions that contribute to reducing the risks and inequalities associated with informal urbanization.

Keywords: Urbanization. Social vulnerability. Geoprocessing. Land regularization. Territory.

RESUMEN

El proceso de urbanización de Teresina—PI se caracteriza por una expansión acelerada y la ocupación desordenada de áreas periféricas, lo que ha generado numerosos asentamientos informales en zonas socialmente vulnerables. La falta de planificación urbana y la ocupación de áreas ambientalmente sensibles —como márgenes de ríos, zonas inundables y terrenos bajos— agravan los problemas de infraestructura, vivienda y seguridad de la tenencia. Este estudio analiza la dinámica de la urbanización informal en el municipio e identifica los principales desafíos para la regularización fundiaria, utilizando geotecnologías como herramienta fundamental de diagnóstico territorial. Se elaboraron cuatro mapas temáticos —uso y ocupación del suelo, declividad, vulnerabilidad socioambiental y densidad habitacional— a partir de datos del IBGE, instituciones municipales e imágenes satelitales. El análisis integrado reveló la superposición entre alta densidad poblacional, ocupaciones irregulares, fragilidades ambientales y desigualdades socioespaciales, especialmente en las zonas Sur y Sudeste. Los resultados muestran que la combinación de factores físicos y sociales genera territorios altamente vulnerables, dificultando las acciones de planificación y regularización. Se concluye que el uso de herramientas geoespaciales es esencial para orientar políticas públicas de ordenamiento territorial y promover intervenciones más precisas y eficaces, contribuyendo a la reducción de desigualdades y riesgos asociados a la urbanización informal.

Palabras clave: Urbanización. Vulnerabilidad social. Geoprocesamiento. Regularización fundiaria. Territorio.

1 INTRODUÇÃO

Teresina, capital do estado do Piauí, apresenta um processo de urbanização marcado por forte desigualdade socioespacial. Desde as décadas de 1970 e 1980, a expansão urbana da cidade tem ocorrido de forma acelerada e desordenada, resultando na formação de inúmeros assentamentos informais, especialmente nas zonas Sudeste, Sul e Norte. Essa expansão ocorreu predominantemente pela ocupação de áreas ambientalmente sensíveis, como margens de rios, baixões e terrenos sujeitos a alagamentos.

Segundo o IBGE (2022), Teresina possui elevados índices de domicílios em aglomerados subnormais, refletindo a precariedade habitacional

e a ausência de infraestrutura urbana em diversos bairros periféricos. A regularização fundiária surge como uma necessidade urgente para garantir o direito à moradia e reduzir a vulnerabilidade social, sobretudo nos territórios ocupados de forma irregular.

Nesse contexto, este artigo analisa os desafios da urbanização informal em Teresina, enfatizando a importância dos mapas temáticos e análises geoespaciais como instrumentos fundamentais para o diagnóstico, o planejamento urbano e a implementação de políticas de regularização fundiária.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A urbanização informal é fruto da combinação entre crescimento urbano acelerado, falta de políticas habitacionais eficazes e desigualdade socioeconômica. Maricato (2011) afirma que as cidades brasileiras desenvolvem uma “urbanização por exclusão”, na qual grande parte da população de baixa renda constrói suas moradias em áreas marginalizadas e fora das normas urbanísticas.

A Constituição Federal de 1988 introduziu princípios fundamentais, como a função social da propriedade e o direito à moradia. O Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) consolidou instrumentos de regularização fundiária, planejamento participativo e gestão democrática, reafirmando o papel dos municípios na política urbana.

Teresina fez parte de importantes transformações espaciais a partir do final do século XX, impulsionada pela migração rural-urbana e pela expansão do setor de serviços. Contudo, conforme Silva e Araújo (2020), a urbanização ocorreu sem planejamento capaz de absorver a demanda, resultando em ocupações em áreas de risco, como:

- margens do rio Poti,
- áreas sujeitas a enchentes (“baixões”),
- zonas próximas a córregos intermitentes,
- encostas com declividade crítica.

O uso de geotecnologias, especialmente mapas de uso do solo, declividade, vulnerabilidade socioambiental e expansão urbana, é

indispensável para entender a dinâmica dessas ocupações. Rolnik (2015) ressalta que a regularização fundiária deve ser integrada à visão territorial e ao planejamento urbano, incorporando diagnóstico técnico fundamentado em evidências espaciais.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada foi estruturada de forma a permitir uma análise integrada dos aspectos socioambientais e territoriais relacionados à urbanização informal em Teresina–PI. Para isso, foram utilizadas técnicas de geoprocessamento, sensoriamento remoto e análise espacial, com base em dados secundários provenientes do IBGE, Prefeitura Municipal de Teresina, SEMPLAN, SEMDUH e plataformas de imagens orbitais (Sentinel-2 e Landsat 8).

O processo metodológico seguiu quatro etapas principais, cada uma correspondente à elaboração de um mapa temático fundamental para a compreensão da dinâmica urbana e dos desafios da regularização fundiária.

3.1 Mapa de Uso e Ocupação do Solo

A primeira etapa consistiu na elaboração do mapa de uso e ocupação do solo, a partir de imagens de satélite adquiridas nos períodos mais recentes e com baixa cobertura de nuvens. Foi empregada a técnica de classificação supervisionada, utilizando algoritmos de aprendizado de máquina para identificar classes como áreas urbanizadas, vegetação, corpos d'água e superfícies expostas.

Esse mapa permitiu analisar a expansão da mancha urbana e identificar padrões de ocupação irregular próximos a áreas ambientalmente sensíveis ou ainda não urbanizadas.

3.2 Mapa de Declividade e Relevô

Para compreender as condições topográficas do município, foi gerado um mapa de declividade com base em um Modelo Digital de Elevação (MDE). O

processamento foi realizado em ambiente SIG, empregando métodos de derivação de relevo que possibilitaram classificar as inclinações do terreno em diferentes intervalos.

Essa análise é essencial, pois a declividade influencia diretamente os riscos geotécnicos, como erosão e instabilidade, e ajuda a identificar ocupações estabelecidas em áreas inadequadas para habitação, especialmente em encostas e margens de taludes.

3.3 Mapa de Áreas de Risco e Vulnerabilidade Social

A terceira etapa integrou dados socioeconômicos do Censo Demográfico 2022 com informações sobre riscos ambientais, como proximidade a rios, histórico de inundações, áreas suscetíveis a movimentos de massa e regiões com fragilidade ambiental.

Foram aplicadas técnicas de análise multicritério, permitindo calcular níveis de vulnerabilidade socioambiental e identificar setores urbanos que combinam riscos físicos e fragilidades sociais.

Esse mapa tem papel estratégico, pois revela territórios onde a urbanização informal se sobrepõe às maiores condições de vulnerabilidade e onde ações de regularização requerem maior atenção e planejamento

3.4 Mapa de Densidade Habitacional

Por fim, o mapa de densidade habitacional foi elaborado a partir da distribuição espacial da população por setor censitário. Utilizou-se o método de densidade calculada, cruzando número de habitantes e área espacial ocupada.

O mapa resultante evidencia regiões superpovoadas, nas quais o adensamento habitacional pressiona a infraestrutura urbana e agrava as condições de vida, especialmente em áreas já marcadas pela informalidade. Essa etapa permite identificar onde as ocupações são mais compactas e onde o tecido urbano apresenta sinais de saturação.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise integrada dos mapas de densidade populacional, declividade, uso e ocupação do solo e áreas de vulnerabilidade social permitiu

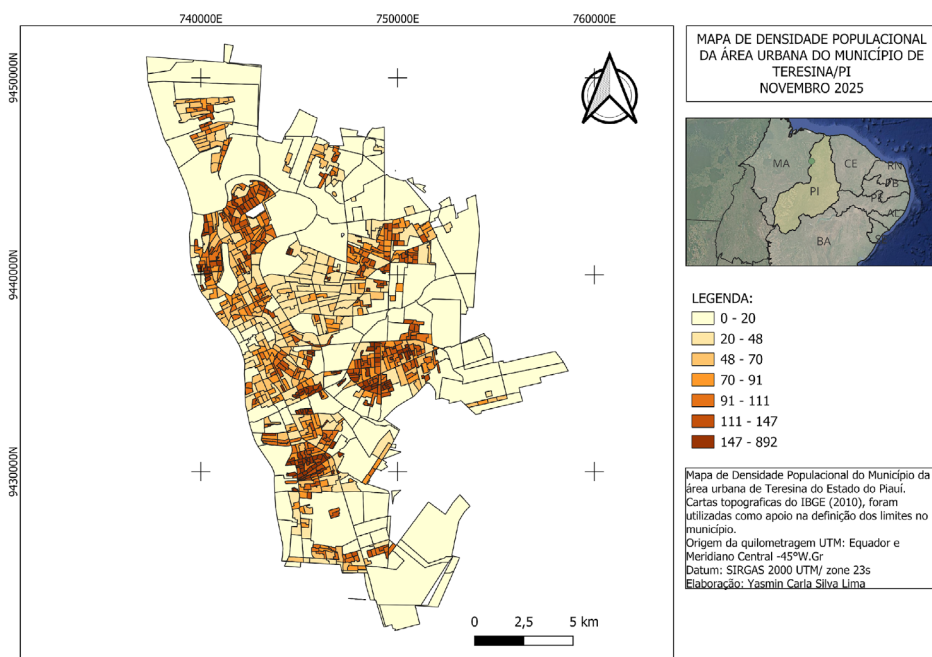
compreender com maior precisão os padrões de urbanização informal no município de Teresina–PI. Os resultados evidenciam a sobreposição entre desigualdades socioespaciais, ocupação irregular e fragilidades ambientais, fornecendo subsídios fundamentais para políticas de regularização fundiária.

4.1 Densidade Populacional: concentração nas zonas Sul e Sudeste

O mapa de densidade populacional revela que as áreas com maior adensamento habitacional se concentram principalmente nas zonas Sul, Sudeste e parte da zona Leste, onde diversos setores censitários apresentam valores superiores a 111 habitantes por hectare, chegando em alguns casos a mais de 800 habitantes/ha.

Essas regiões correspondem aos locais com expansão urbana mais rápida e desordenada, e coincidem com diversos bairros populares e assentamentos informais, especialmente nas periferias da zona Sul.

Figura 1 - Mapa de Densidade populacional.



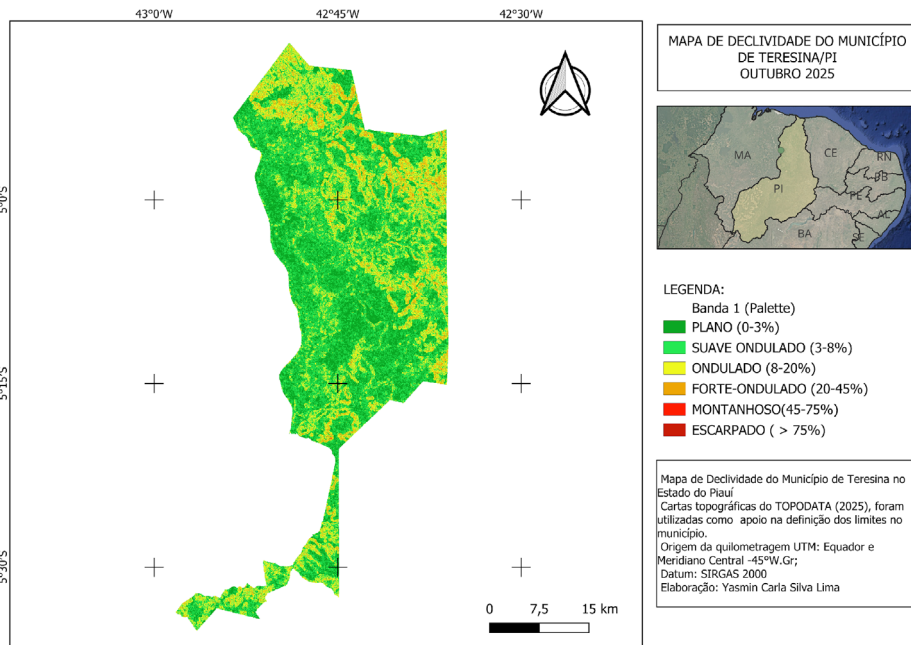
Fonte: Criado pela autora, Yasmin Carla. Dados retirados do IBGE (Censo 2010).

O padrão observado sugere pressão significativa sobre infraestrutura urbana, como abastecimento de água, saneamento e mobilidade, agravando as condições de vulnerabilidade social já presentes nesses territórios.

4.2 Declividade e Relevo: ocupações sobre áreas sensíveis ao risco

O mapa de declividade evidencia que a maior parte do território municipal apresenta relevo predominantemente plano a suavemente ondulado (0–8%), o que favorece a urbanização. Contudo, observa-se a presença de áreas onduladas e forte-onduladas (8–45%), principalmente ao norte e em algumas porções mais distantes do centro urbano.

Figura 2 - Mapa de Declividade



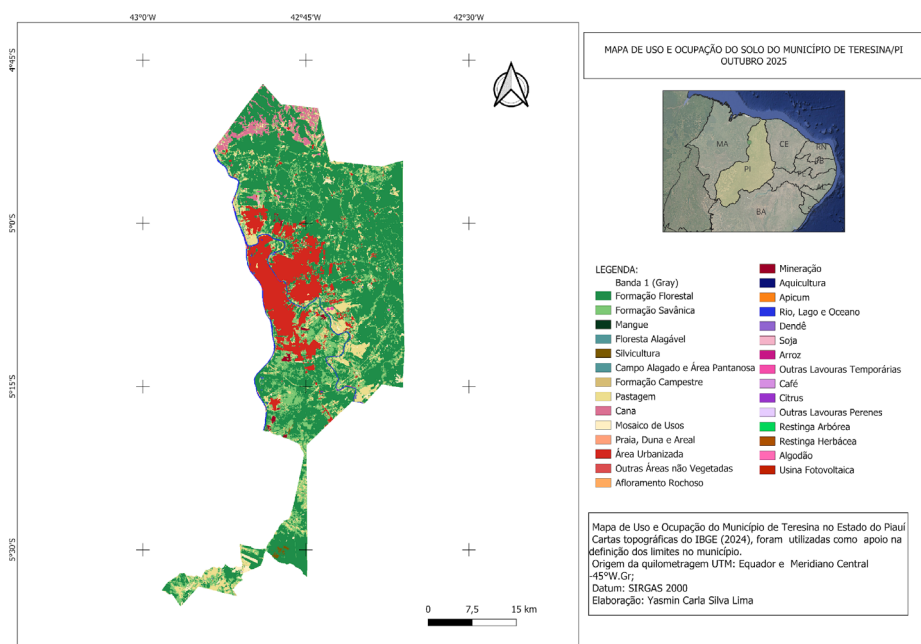
Fonte: Criado pela autora, Yasmin Carla. Dados retirados do TOPODATA.

Embora Teresina não apresente grandes encostas montanhosas, percebe-se que alguns setores com declividade acentuada foram ocupados informalmente, ampliando o risco de processos erosivos, instabilidade do solo e vulnerabilidade a eventos extremos, como enxurradas locais. Esse padrão reforça o desafio da expansão urbana em áreas geomorfologicamente inadequadas, sobretudo quando a ocupação ocorre sem planejamento.

4.3 Uso e Ocupação do Solo: avanço urbano sobre áreas vegetadas

O mapa de uso e ocupação do solo demonstra a expressiva presença de formações savânicas, florestais e áreas agrícolas ao redor do perímetro urbano consolidado. Entretanto, destaca-se o avanço da mancha urbana (representada em vermelho) especialmente ao longo das margens dos rios Parnaíba e Poti e em direção às regiões Sudeste e Sul.

Figura 3 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo



Fonte: Criado pela autora, Yasmin Carla. Dados retirados do MapBiomias.

A análise evidencia três tendências importantes:

1. Expansão urbana sobre áreas de vegetação nativa, reduzindo zonas de proteção ambiental e APPs.
2. Fragmentação de habitats naturais, o que pode comprometer corredores ecológicos.
3. Crescimento desordenado das periferias, com surgimento de novos loteamentos irregulares e ocupações espontâneas.

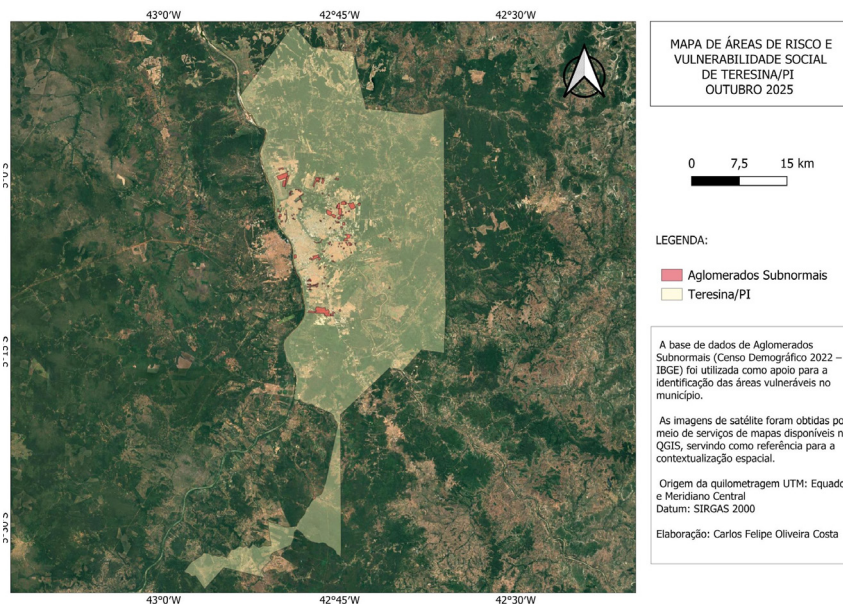
O padrão de ocupação detectado corrobora estudos sobre a dinâmica urbana de Teresina, que historicamente tem crescido de forma descontínua e periférica, com baixa regulação fundiária.

4.4 Áreas de Risco e Vulnerabilidade Social: concentração de aglomerados subnormais

O mapa de vulnerabilidade social revela a distribuição dos aglomerados subnormais, que se concentram principalmente:

- Zona Sudeste
- Zona Sul
- Trechos da Zona Leste próximos ao perímetro urbano consolidado

Figura 4 - Mapa de Vulnerabilidade Social



Fonte: Criado pelo autor, Carlos Felipe. Dados retirados IBGE (2010).

Essas áreas são marcadas por moradias em condições precárias, falta de infraestrutura e insegurança fundiária. A coincidência dessas regiões com áreas de maior densidade populacional reforça o cenário de adensamento em condições socioambientais inadequadas.

Além disso, vários desses aglomerados estão próximos a:

- áreas suscetíveis a inundações (proximidade dos rios),
- regiões de vegetação suprimida recentemente,
- áreas com declividade moderada, ampliando a fragilidade ambiental.

A sobreposição de fatores — densidade elevada, uso irregular, declividade e vulnerabilidade social — cria um cenário complexo para a gestão territorial e a regularização fundiária.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise integrada dos dados socioespaciais permitiu compreender de maneira aprofundada a complexidade da urbanização informal em Teresina-PI. Os mapas temáticos elaborados — uso e ocupação do solo, declividade, vulnerabilidade socioambiental e densidade habitacional — evidenciaram a forte relação entre processos de expansão urbana desordenada, precariedade socioeconômica e ocupação de áreas ambientalmente frágeis.

Os resultados demonstraram que as regiões Sul e Sudeste concentram os maiores desafios, combinando adensamento populacional elevado, ocupações irregulares e ausência de infraestrutura adequada. A sobreposição desses fatores contribui para a manutenção de ciclos de vulnerabilidade, dificultando o acesso à regularização fundiária e aumentando a exposição da população a riscos ambientais, como inundações e instabilidade do solo.

Constatou-se, também, que as geotecnologias desempenham papel fundamental no diagnóstico territorial e na elaboração de políticas públicas mais eficazes. A utilização de mapas temáticos, análises multicritério e dados censitários possibilita uma visão precisa dos territórios prioritários para intervenção, permitindo orientar ações de urbanização, mitigação de riscos e regularização fundiária.

Apesar dos avanços metodológicos, reconhece-se que ainda existem limitações, especialmente relacionadas à atualização constante dos dados territoriais, à disponibilidade de séries históricas completas e ao acesso a informações detalhadas sobre a informalidade urbana. Portanto, recomenda-se que pesquisas futuras aprofundem a relação entre fatores ambientais, dinâmicas socioeconômicas e planejamento urbano, incorporando novas tecnologias e ampliando o monitoramento territorial.

Conclui-se que o enfrentamento da urbanização informal em Teresina exige integração entre diagnóstico técnico, políticas públicas consistentes e participação social. Somente a partir dessa articulação será possível promover um desenvolvimento urbano mais justo, seguro e sustentável.

REFERÊNCIAS

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2022: Aglomerados Subnormais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

ROLNIK, R. **Guerra dos lugares: a colonização da terra e da moradia na era das finanças**. São Paulo: Boitempo, 2015.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto**. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

BRASIL. Lei nº 13.465, de 11 de julho de 2017. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2017.

MARICATO, Ermínia. **O impasse da política urbana no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana (Estatuto da Cidade). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jul. 2001.

Fernandes, Edésio. **Desafios da regularização fundiária urbana no contexto**

da Lei Federal nº13.465/2017 **O Social em Questão**, vol. 1, núm. 55, 2023, Enero, pp. 241-260.

TOMINAGA, L.K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (organização). **Desastres Naturais: Conhecer para Prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

SEPLAN-PI. **Atlas do Desenvolvimento Humano do Piauí**. Teresina: Secretaria de Planejamento, 2020.

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