

**O GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS URBANOS NA CIDADE DE FRANCISCO  
BELTRÃO PR**

**GEOREFERENCING OF URBAN PROPERTIES IN THE CITY OF FRANCISCO  
BELTRÃO, PR**

**GEORREFERENCIACIÓN DE INMUEBLES URBANOS EN LA CIUDAD DE FRANCISCO  
BELTRÃO, PR**



10.56238/revgeov17n3-200

**Julio Caetano Tomazoni**

Doutor em Geologia Ambiental

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

E-mail: caetano@utfpr.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7932-0255>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/7668469379752427>

**Elisete Guimarães**

Doutora em Química Inorgânica

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

E-mail: guimaraes@utfpr.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3050-7331>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8097715074109048>

**Eduardo Caetano Tomazoni**

Mestre em Direito

Instituição: Universidade Positivo (UP)

E-mail: eduardo\_tomazoni\_9@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-6990-3493>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/2409601430200704>

**RESUMO**

O georreferenciamento urbano fundamenta-se em dispositivos legais e normas técnicas que garantem precisão, segurança jurídica e integração entre dados cadastrais e registrais. Destacam-se a Lei nº 6.015/1973, a Lei nº 6.766/1979, Lei nº 10.257/2001, a Lei nº 13.465/2017 e a Resolução CNJ nº 36/2019, que asseguram compatibilidade entre informações técnicas e jurídicas. As normas ABNT NBR 13.133, NBR 14.653-1, NBR 14.653-2 e NBR 14.166 estabelecem padrões para levantamentos topográficos, avaliações urbanas e referência geodésica, promovendo integração ao Sistema Geodésico Brasileiro e ao SINTER. Entre os principais benefícios, destacam-se a implantação de cadastros técnicos multifinalitários, o aprimoramento do planejamento urbano, o aumento da arrecadação de tributos, como IPTU e ITBI, a regularização fundiária e a redução de conflitos territoriais. O georreferenciamento também amplia a transparência administrativa, favorece o uso racional do solo, valoriza os imóveis e estimula o desenvolvimento econômico local. Municípios de pequeno porte enfrentam desafios para implantar o Cadastro Territorial Georreferenciado, como ausência de base



cartográfica atualizada, inexistência de Rede de Referência Cadastral Municipal, limitações financeiras e escassez de profissionais. O estudo de Francisco Beltrão, Paraná, demonstra a viabilidade técnica da implantação de uma RRCM compatível com o Sistema Geodésico Brasileiro e contribui para modernizar a gestão territorial municipal.

**Palavras-chave:** Regularização Fundiária. Cadastro Técnico Multifinalitário. Gestão Territorial Urbana.

### ABSTRACT

Urban georeferencing is based on legal provisions and technical standards that ensure precision, legal certainty, and the integration of cadastral and registry data. Key regulations include Laws 6,015/1973, 6,766/1979, 10,257/2001, 13,465/2017, and CNJ Resolution 36/2019, which ensure compatibility between technical and legal information. Furthermore, ABNT standards NBR 13,133, 14,653-1, 14,653-2, and 14,166 establish criteria for topographic surveys and geodetic references, promoting integration with the Brazilian Geodetic System and SINTER. Among the main benefits are the implementation of multipurpose technical cadasters, the improvement of urban planning, the increase in tax collection, such as IPTU and ITBI, land regularization, and the reduction of territorial conflicts. Georeferencing also increases administrative transparency, promotes the rational use of land, increases property values, and stimulates local economic development. Small municipalities face challenges in implementing the Georeferenced Territorial Cadastre, such as absence of an updated cartographic base, a lack of a Municipal Cadastral Reference Network (RRCM), financial limitations, and a shortage of professionals. The study of Francisco Beltrão, Paraná, demonstrates the technical feasibility of implementing an RRCM compatible with the Brazilian Geodetic System and contributes to the modernization of municipal territorial management.

**Keywords:** Land Regularization. Multifunctional Technical Cadastre. Urban Territorial Management.

### RESUMEN

La georreferenciación urbana se basa en disposiciones legales y normas técnicas que garantizan precisión, seguridad jurídica e integración de datos catastrales y registrales. Las Leyes 6.015/1973, 6.766/1979, 10.257/2001, 13.465/2017 y la Resolución CNJ 36/2019 aseguran la compatibilidad entre la información técnica y jurídica. Además, las normas ABNT NBR 13.133, 14.653-1, 14.653-2 y 14.166 establecen estándares para levantamientos topográficos, evaluaciones urbanas y referenciación geodésica, promoviendo la integración con el Sistema Geodésico Brasileño (SGB) y el SINTER. Entre los principales beneficios se destacan la implementación de catastros técnicos multipropósito, la mejora de la planificación urbana, el incremento de la recaudación tributaria, como IPTU e ITBI, la regularización de tierras y la reducción de conflictos territoriales. La georreferenciación también aumenta la transparencia administrativa, promueve el uso racional del suelo, aumenta el valor de las propiedades y estimula el desarrollo económico local. Los municipios pequeños enfrentan desafíos en la implementación del Catastro Territorial Georreferenciado, como la ausencia de una base cartográfica actualizada, la falta de una Red de Referencia Catastral Municipal (RRCM), limitaciones financieras y escasez de profesionales. El estudio de Francisco Beltrão, Paraná, demuestra la viabilidad técnica de implementar una RRCM compatible con el SGB y contribuye a modernizar la gestión territorial municipal.

**Palabras clave:** Regularización de Tierras. Catastro Técnico Multifuncional. Gestión Territorial Urbana.



## 1 INTRODUÇÃO

A gestão territorial urbana constitui um dos principais desafios contemporâneos, especialmente diante do crescimento desordenado e da rápida expansão das cidades. Em pequenos municípios brasileiros, a carência de planejamento técnico e de informações territoriais confiáveis intensifica problemas relacionados à arrecadação fiscal, à habitação e à infraestrutura. Nesse cenário, o georreferenciamento de imóveis urbanos destaca-se como um instrumento estratégico para a consolidação de cadastros imobiliários completos, atualizados e integrados às demandas administrativas e sociais.

O georreferenciamento associa a localização de um imóvel a coordenadas geográficas em sistemas oficiais, como o SIRGAS 2000. No Brasil, é regulamentado pela Lei nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade) e pela Lei nº 13.465/2017, voltada à regularização fundiária. As normas NBR 13.133 (ABNT, 2021) e NBR 14.166 (ABNT, 2022) asseguram a padronização dos levantamentos topográficos. Como o marco legal consolidou-se a Lei nº 10.267/2001, inicialmente aplicada ao meio rural e, posteriormente, incorporada ao contexto urbano, o que fundamentou a Regularização Fundiária Urbana (REURB) e a obrigatoriedade do georreferenciamento como requisito técnico (Prina & Trentin, 2017; Ulkowski, 2021).

A identificação espacial correta exige o uso de sistemas de referência geodésicos, fundamentados em modelos matemáticos que representam a forma da Terra. Nesse contexto, as coordenadas podem ser expressas tanto na forma geodésica quanto na forma plana, como no sistema UTM, amplamente utilizado por sua precisão e padronização. O Sistema Geodésico de Referência permite localizar qualquer ponto na superfície terrestre a partir de um elipsoide ajustado à forma do planeta, cuja definição foi progressivamente aprimorada com os avanços tecnológicos (Barros, 2016).

Dessa forma, as coordenadas geodésicas são definidas por latitude, longitude e altitude elipsoidal, enquanto, em representações cartográficas planas, as feições espaciais são expressas por componentes Norte e Leste, obtidas por meio de projeções cartográficas. Entre essas projeções, destaca-se a UTM, adotada oficialmente no Brasil para fins de mapeamento e georreferenciamento, conforme estabelece a literatura técnica especializada (Barros, 2016).

A evolução dos sistemas geodésicos foi essencial para a segurança técnica e jurídica do georreferenciamento. A substituição dos sistemas Córrego Alegre e SAD 69 pelo SIRGAS 2000 reduziu as sobreposições e fraudes fundiárias. O Córrego Alegre, implantado em 1944 pelo IBGE, possui relevância histórica (Rubira et al, 2016). Entre ele e o SAD 69, destacou-se o Astro Datum Chuá, criado para melhor representar o geoide local (Barros, 2016). O SAD 69, instituído em 1969, buscou padronizar a cartografia sul-americana e teve ampla aplicação no Brasil (Roque et al., 2006; Rubira et al., 2016).

Posteriormente, o Brasil adotou o SIRGAS 2000, resultado da Conferência de Assunção (1993),



mantido por meio de uma rede de estações fixas e considerado um dos sistemas mais avançados do mundo (Barros, 2016; Rubira et al., 2016). Antes da geodésia por satélite, a imprecisão do centro de massa da Terra levava cada país a adotar sistemas próprios, uma limitação superada pelo GPS, que proporcionou compatibilidade global e precisão milimétrica (Barros, 2016).

Com o avanço tecnológico, consolidou-se o conceito de GNSS, integrando sistemas como GPS, GLONASS, GALILEO, BEIDOU e IRNSS. Esses sistemas garantem posicionamento preciso em escala global, apoiados por sistemas de aumento como WAAS, EGNOS, MSAS e LAAS, ampliando a confiabilidade e a acurácia (Menzori, 2017; Gogoni, 2020; Barros, 2016).

A aplicação do georreferenciamento urbano envolve a obtenção de coordenadas precisas por meio de receptores GNSS e de drones, resultando em plantas e memoriais descritivos, conforme a NBR 13.133 (ABNT, 2021). Esses documentos são essenciais para averbações cartoriais e para a inserção de dados no Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais – SINTER (Souza et al, 2020; França et al., 2018).

Apesar dos avanços tecnológicos, os pequenos municípios ainda apresentam uma significativa defasagem cadastral. Os registros imobiliários concentram-se na arrecadação do IPTU, com baixa integração entre dados fiscais, jurídicos e territoriais. Segundo o IBGE (2020), os cadastros são incompletos, desatualizados e carecem de suporte técnico adequado, o que compromete a formulação de políticas públicas sustentáveis.

Nesse contexto, o georreferenciamento urbano é fundamental para aprimorar a gestão pública municipal. O uso de GNSS, drones e softwares de geoprocessamento fortalece a coleta e análise de dados espaciais, promovendo transparência administrativa, regularização fundiária, planejamento urbano e desenvolvimento sustentável. Assim, este estudo objetiva analisar os procedimentos técnicos e legais do georreferenciamento de imóveis urbanos em pequenas cidades, destacando sua relevância para a modernização cadastral e a gestão territorial municipal.

## 2 METODOLOGIA

A metodologia adotada fundamentou-se em pesquisa documental, análise normativa e estudo de caso no município de Francisco Beltrão – PR, com abordagem qualitativa e descritiva, priorizando a integração dos aspectos técnicos, legais e administrativos do georreferenciamento urbano.

No tópico Fundamentos Legais do Georreferenciamento Urbano, realizou-se pesquisa documental para identificar e analisar os principais instrumentos jurídicos e normativos, com destaque para as Leis n.º 6.015/1973, 10.267/2001, 10.257/2001 e 13.465/2017, bem como para a Resolução n.º 36 (CNJ, 2019). Buscou-se compreender o arcabouço jurídico do georreferenciamento no Brasil, com ênfase urbana, por meio de quadro comparativo. A análise das normas da ABNT (NBR 13.133 (ABNT, 2021), NBR 14.653 (ABNT, 2011 e 2019) e NBR 14.166 (ABNT, 2022)) permitiu discutir a



compatibilidade com o SINTER.

O tópico Principais Benefícios do Georreferenciamento Urbano para a Gestão Pública Municipal baseou-se em uma revisão técnica e institucional voltada à modernização administrativa. Os benefícios abrangeram o aprimoramento dos cadastros multifinalitários, o aumento da arrecadação e da justiça fiscal, a regularização fundiária, a eficiência do planejamento urbano, a integração ao SINTER e o fortalecimento da governança territorial, com ganhos administrativos, financeiros e sociais em Francisco Beltrão.

No tópico Desafios Enfrentados pelas Pequenas Cidades, realizou-se a análise das limitações técnicas, financeiras e institucionais, abordando a carência de bases cartográficas atualizadas, a inexistência de Redes de Referência Cadastral Municipal (RRCM), a escassez de profissionais e as restrições orçamentárias. As dificuldades foram agrupadas nas dimensões técnica e cartográfica, institucional, financeira e operacional, com estratégias mitigadoras, como o uso de softwares livres (QGIS e R), a capacitação de servidores e a celebração de convênios com instituições de ensino superior.

O tópico Modelo Básico de Aplicação dos Procedimentos de Georreferenciamento de um Imóvel Urbano adotou uma metodologia aplicada, com estudo de caso de levantamento planialtimétrico e georreferenciado em Francisco Beltrão – PR. O processo envolveu planejamento, execução e integração de dados, com adoção do sistema geodésico SIRGAS2000, conforme a NBR 14.166 (ABNT, 2022). Os levantamentos GNSS subsidiaram a elaboração da planta planialtimétrica, do memorial descritivo, do relatório técnico e do ART, que foram integrados ao cadastro municipal e ao SINTER.

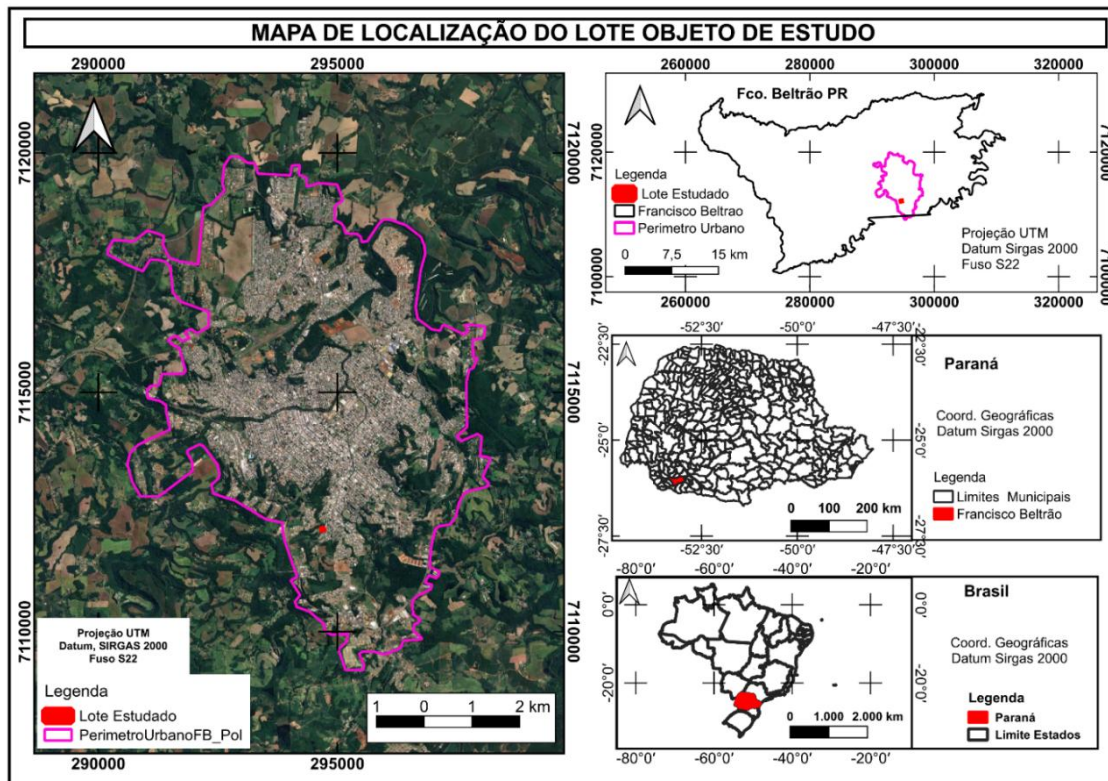
Na subseção Proposta de Construção de uma Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM), realizou-se uma análise técnica para a estruturação de uma rede geodésica integrada ao Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), com diagnóstico da infraestrutura, definição de critérios de implantação, processamento e ajuste dos vértices.

A subseção Aplicação dos Procedimentos de Georreferenciamento de um Imóvel Urbano descreveu a prática em campo, com coleta de dados cadastrais e jurídicos, levantamento com GNSS de dupla frequência e processamento em QGIS e R. Foram elaborados os documentos técnicos exigidos conforme a NBR 14.166 (ABNT, 2022), com integração ao SINTER e aos registros cartoriais, garantindo coerência técnica, jurídica e administrativa dos procedimentos adotados. Vide Figura 1.

Assim, a metodologia integrou análise normativa, revisão técnica e aplicação prática, assegurando rigor científico e coerência entre os aspectos legais, administrativos e operacionais do georreferenciamento urbano em municípios de pequeno porte.



Figura 1. Mapa de localização do Lote Estudado, no sudoeste do Estado do Paraná, Brasil.



Fonte: Os Autores, 2025.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1 FUNDAMENTOS LEGAIS DO GEORREFERENCIAMENTO URBANO

A pesquisa teve como objetivo identificar os principais instrumentos legais, decretos, portarias e normas técnicas que regulamentam o georreferenciamento de imóveis urbanos no Brasil, sistematizados no Quadro 1 segundo tipo, finalidade e aplicação. O marco regulatório do georreferenciamento foi instituído pela Lei nº 10.267/2001, associada ao Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) e à Lei nº 13.465/2017, que consolidaram as bases legais da Regularização Fundiária Urbana (REURB), tornando o georreferenciamento requisito técnico essencial.

O Quadro 1 evidencia um arcabouço jurídico-técnico voltado à precisão espacial, à segurança jurídica e à integração cadastral, no qual o georreferenciamento urbano se estrutura por meio de uma rede normativa articulada, na qual cada lei, decreto, norma técnica, portaria e resolução desempenha função complementar.



Quadro 1. Quadro Comparativo – Normas e Aplicações. (continua).

Número/Norma	Órgão/Origem	Finalidade/Aplicação
Lei nº 6.015/1973	Congresso Nacional	Lei dos Registros Públicos - exige planta e memorial descritivo para registro imobiliário.
Lei nº 6.766/1979	Congresso Nacional	Regras para parcelamento do solo urbano - exige levantamento topográfico, o que implica o uso de técnicas de georreferenciamento.
NBR 13.133/1994	ABNT	Define os procedimentos para a execução de levantamentos topográficos, base para o georreferenciamento.
Lei nº 10.267/2001	Congresso Nacional / INCRA	Georreferenciamento obrigatório de imóveis rurais para registro no INCRA, com aplicação subsidiária ao meio urbano. Contribuiu com padrões técnicos que posteriormente influenciaram o contexto urbano.
Lei nº 10.257/2001	Congresso Nacional	Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal. Define diretrizes da política urbana e serve de base legal para o georreferenciamento urbano, promovendo o desenvolvimento sustentável das cidades.
Sistema geodésico SIRGAS2000/2005	IBGE	Base geodésica para coordenadas oficiais no Brasil. Coordenado pelo IBGE, é a referência oficial para o posicionamento geográfico dos imóveis no Brasil.
Portaria nº 511/2009	Ministério das Cidades	Fornecer as diretrizes para a criação e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros, essencial para a gestão territorial urbana.
Decreto nº 8.235/2014	Presidência da República	Regulamenta a regularização ambiental nos estados e no Distrito Federal, o que pode exigir o georreferenciamento em áreas urbanas com conflitos ambientais.
Decreto nº 8.764/2016	Presidência da República	Institui o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais – SINTER
Lei nº 13.465/2017	Congresso Nacional	Trata-se da regularização fundiária rural e urbana, com foco em regiões de vulnerabilidade social. Estimula o uso do georreferenciamento para a legalização e organização dos assentamentos urbanos.
NBR 13.133/2021	ABNT	Execução de levantamentos topográficos
Decreto nº 9.310/2018	Presidência da República	Estabelece normas e procedimentos para regularização fundiária urbana, incluindo aspectos técnicos de georreferenciamento.
NBR 14.653-1/2019 e 14.653-2/2011	ABNT	Normas sobre avaliação de bens. A Parte 2 foca especificamente em imóveis urbanos, exigindo que dados técnicos, como a planta e o memorial, estejam georreferenciados.
Resolução 36/2019	CNJ	Embora não trate diretamente de georreferenciamento urbano, estabelece diretrizes para a regularização fundiária urbana no âmbito do Poder Judiciário, com foco na análise de parcelamentos irregulares e desmembramentos
Decreto nº 11.208/2022	Presidência da República	Regulamenta o SINTER e o Cadastro Imobiliário Brasileiro, normatizando o compartilhamento de dados de imóveis.
NBR 14.166/2022	ABNT	Estabelece diretrizes para cadastros técnicos urbanos multifinalitários, incluindo exigências de precisão e de estrutura dos dados espaciais.
SINTER Decreto nº 11.208/2022	Receita Federal	Padroniza cadastros territoriais e registros. Responsável por centralizar dados de registros territoriais e imobiliários, essenciais ao georreferenciamento urbano.

Fonte: Os Autores, 2026.

A Lei nº 6.015/1973, Lei de Registros Públicos, fundamenta o sistema registral brasileiro ao exigir planta e memorial descritivo para o registro imobiliário, assegurando a identificação correta dos imóveis. A Lei nº 6.766/1979, ao disciplinar o parcelamento do solo urbano, reforça essa exigência ao requerer levantamentos topográficos e a incorporação de técnicas de georreferenciamento à ordenação territorial.

As normas técnicas da ABNT, especialmente a NBR 13.133 (1994 e 2021), estabelecem



procedimentos, critérios de precisão e metodologias para levantamentos topográficos, garantindo a padronização dos dados espaciais. As NBR 14.653-1 e 14.653-2 vinculam o georreferenciamento à avaliação de bens urbanos, ao exigir informações métricas e documentais consistentes.

A Lei nº 10.267/2001, embora originalmente aplicada ao meio rural, influencia o contexto urbano ao estabelecer padrões técnicos para a descrição imobiliária. O Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) orienta a política urbana com base na delimitação espacial dos imóveis, abrangendo planejamento territorial, controle do uso do solo, zoneamento e regularização fundiária.

Os decretos federais operacionalizam essas diretrizes. O Decreto nº 8.235/2014 exige identificação espacial precisa em áreas urbanas com restrições ambientais; o Decreto nº 9.310/2018 regulamenta a regularização fundiária urbana, exigindo plantas e memoriais georreferenciados; e o Decreto nº 11.208/2022 institui o SINTER, normatizando a integração de dados imobiliários e territoriais.

O SIRGAS2000, coordenado pelo IBGE, consolida a referência geodésica oficial do país. A Portaria nº 511/2009 do Ministério das Cidades estabelece diretrizes para o Cadastro Territorial Multifinalitário. A Lei nº 13.465/2017, a Resolução CNJ nº 36/2019 e a NBR 14.166/2022 complementam o arcabouço normativo ao disciplinar a integração dos dados espaciais ao SINTER, fortalecendo a governança territorial, a eficiência cartorial e a segurança jurídica urbana.

### 3.2 PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DO GEORREFERENCIAMENTO URBANO PARA A GESTÃO PÚBLICA MUNICIPAL

O georreferenciamento urbano, regido pelas normas NBR 13.133 (ABNT, 2021), NBR 14.653-1 (ABNT, 2019), NBR 14.653-2 (ABNT, 2011) e NBR 14.166 (ABNT, 2022), alinhado ao SINTER, é um instrumento essencial à modernização da gestão municipal. Sua aplicação aprimora os cadastros técnico-fiscais, o planejamento, a regularização fundiária e a arrecadação, aumentando a eficiência administrativa e a justiça social.

A NBR 13133 (ABNT, 2021) define requisitos e precisão para levantamentos topográficos, bem como os produtos técnicos necessários à integração com o SGB e com sistemas públicos, como o SINTER. A ABNT NBR 14.653, em suas Partes 1 e 2 (ABNT, 2029 e 2011), orienta a avaliação de bens, incluindo imóveis urbanos, ao estabelecer terminologia, procedimentos de vistoria e critérios de valoração dependentes de dados territoriais precisos, a base para revisões da PGV, a aplicação do IPTU progressivo e a definição das zonas fiscais.

A NBR 14.166 (ABNT, 2022) disciplina a implantação e a densificação da RRCM, estabelecendo padrões de posicionamento, documentação e representação cartográfica que asseguram a confiabilidade na identificação e na demarcação de imóveis. Sua adoção fornece aos municípios dados compatíveis com o SGB e integráveis ao SINTER, fortalecendo o ordenamento territorial e a



interoperabilidade entre os cadastros fiscais, ambientais e fundiários.

Entre os principais benefícios do georreferenciamento urbano estão o aprimoramento do cadastro multifinalitário, a eficiência na arrecadação de IPTU e ITBI, o apoio à regularização fundiária, a qualificação da infraestrutura urbana e a redução de litígios. O SINTER integra entes federativos e exige dados compatíveis com os padrões normativos, enquanto a Resolução CNJ nº 36/2019 reforça a articulação entre dados jurídicos e técnicos.

A NBR 14.166 (ABNT, 2022) padroniza redes de referência geodésica e o uso de GNSS, o ajustamento e o controle de qualidade, garantindo confiabilidade posicional aos dados que sustentam a gestão pública. A aplicação fiscal e urbanística dessas informações conecta-se às diretrizes da NBR 14653-1 (ABNT, 2019) e NBR 14653-2 (ABNT, 2011), que exigem caracterização física precisa e critérios técnicos para valoração, possibilitando aperfeiçoar a PGV, reduzir inconsistências e fortalecer a base legal do ITBI.

A regularização fundiária amplia a segurança jurídica e a inclusão urbana; o mapeamento detalhado permite planejar a infraestrutura com eficiência; e a precisão geodésica reduz litígios ao eliminar sobreposições, em consonância com o SGB, o SINTER e a Resolução CNJ nº 36/2019. A integração entre dados geográficos e administrativos fortalece a transparência e a governança, permitindo SIGs, análises territoriais precisas e políticas em habitação, mobilidade, meio ambiente e arrecadação.

O planejamento urbano sustentável depende de dados atualizados para a simulação de impactos e para a identificação de áreas de risco. A eficiência técnica aumenta com ferramentas como o software R para análises e ajustes. A regularização fundiária e a segurança jurídica favorecem a valorização imobiliária, a dinamização econômica e o crescimento urbano ordenado e sustentável.

### 3.3 DESAFIOS ENFRENTADOS PELAS PEQUENAS CIDADES NA IMPLEMENTAÇÃO DO CADASTRO TERRITORIAL GEORREFERENCIADO - CTG

Os principais desafios enfrentados pelas pequenas cidades brasileiras na implantação do CTG concentram-se em limitações técnicas, financeiras, humanas e institucionais.

A deficiência técnica e cartográfica é evidente, pois a maioria dos municípios carece de base cartográfica atualizada e georreferenciada. As plantas urbanas, geralmente antigas e imprecisas, não atendem aos padrões exigidos pelo SINTER nem possuem RRCM compatível com o SGB, o que compromete a precisão e o vínculo entre os dados jurídicos e espaciais.

As limitações financeiras dificultam a aquisição de softwares de geoprocessamento e ferramentas para a criação e manutenção do CTM. A falta de orçamento restringe a contratação de equipes e a realização de levantamentos de campo com GNSS, drones ou estações totais. Soma-se a isso a carência de recursos humanos qualificados, marcada pela escassez de geógrafos, engenheiros



cartógrafos e técnicos em geoprocessamento que dominem as normas ABNT NBR 14.166 (ABNT, 2022), NBR 13.133 (ABNT, 2021), os sistemas do INCRA e os requisitos do SINTER.

Há ainda desatualização e incompatibilidade entre as bases de dados, com divergências entre o cadastro imobiliário, os registros cartoriais e a realidade observada em campo. A ausência de integração entre dados geoespaciais, fiscais e jurídicos dificulta a certificação e a regularização fundiária. Soma-se a isso a infraestrutura limitada para SIG e CTM, pois muitos municípios não dispõem de servidores, bancos de dados estruturados (PostGIS, GeoServer etc.) ou de ambiente institucional para atualização contínua. Persistem métodos manuais e planilhas sem vínculo espacial, com geometrias imprecisas.

Outro entrave é o desconhecimento técnico sobre normas e procedimentos de georreferenciamento urbano, como as NBR 14.166 (ABNT, 2022) (RRCM), NBR 13.133 (ABNT, 2021) (levantamentos topográficos) e NBR 14.653 (ABNT, 2011 e 2019) (avaliação de imóveis). Falta capacitação para aplicar critérios de precisão, ajustamento de observações e métodos estatísticos, como mínimos quadrados, RMSE e ANOVA.

O caso de Barracão – PR, apresentado na Revista Brasileira de Geomática (Hendges, 2024), ilustra essas dificuldades. O município possui base cartográfica desatualizada e não georreferenciada, em desacordo com as exigências do SINTER. Seu cadastro imobiliário, voltado apenas à tributação, não reflete a situação real dos imóveis nem possui vínculo geográfico. Há desalinhamento entre o cadastro, os registros cartoriais e o levantamento de campo, evidenciado na Quadra 27 do Loteamento Nossa Senhora de Fátima. Além disso, a prefeitura não dispõe de CTM e SIG operacionais, dependendo de informações fragmentadas e inconsistentes, agravadas pela falta de profissionais e pela ausência de investimentos em infraestrutura tecnológica.

Conclui-se que a implementação do CTG em pequenos municípios enfrenta obstáculos técnicos, financeiros e humanos. O exemplo de Barracão-PR evidencia a necessidade de políticas públicas de apoio técnico e financeiro, de incentivo ao uso de softwares livres, como o QGIS, e de capacitação de servidores municipais para consolidar um Cadastro Técnico Multifinalitário integrado ao SINTER, assegurando precisão, transparência e governança territorial.

### 3.4 MODELO BÁSICO DE APLICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE GEORREFERENCIAMENTO DE UM IMÓVEL URBANO EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE

O Município de Francisco Beltrão, PR, não possui RRCM para o georreferenciamento urbano, por isso, faremos uma proposta de construção da mesma.



### 3.4.1 Proposta de Construção de uma RRCM Para o Georreferenciamento Urbano e Rural do Município de Francisco Beltrão – PR

Com base na NBR 14.166 (ABNT, 2022) e nos critérios do SINTER, propõe-se a implantação de uma Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM) para o georreferenciamento urbano no Município de Francisco Beltrão – PR, em conformidade com as diretrizes do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB). A proposta atende aos requisitos técnicos-normativos, contemplando os elementos essenciais para a implantação e a operação da rede.

- a) Considerações Gerais sobre o Município de Francisco Beltrão/PR - O município possui área total de 757,21 km<sup>2</sup>, sendo 40 km<sup>2</sup> urbanos e 717,21 km<sup>2</sup> rurais. Conforme a NBR 14.166 (ABNT, 2022), a implantação da RRCM exige densidade mínima de vértices geodésicos, estabelecendo-se um vértice de alta precisão a cada 50 km<sup>2</sup> na zona urbana e a cada 200 km<sup>2</sup> na zona rural, assegurando uma cobertura geodésica compatível com o SGB.
- b) Quantidade e Distribuição de Vértices Superiores - Para a área urbana, embora a exigência mínima seja de um único vértice, recomenda-se a implantação de quatro vértices superiores. Na zona rural, cuja exigência mínima é de quatro vértices, propõe-se a implantação de seis, totalizando dez vértices superiores, distribuídos estrategicamente para garantir a eficiência e a integração territorial.
- c) Hierarquia dos Vértices – Conforme a NBR 14.166 (ABNT, 2022) - A RRCM é estruturada em vértices superiores, principais e de apoio. Os superiores ajustam-se diretamente ao SGB, constituindo a base de controle. Os principais ajustam-se aos superiores, e os de apoio derivam dos anteriores. Inicialmente, implantam-se os vértices superiores, com posterior densificação conforme a necessidade cadastral.
- d) Referenciamento ao SGB - Todos os vértices devem ser referenciados ao SGB, utilizando marcos da Rede Geodésica Nacional, ativos (RBMC) ou passivos, ou técnicas GNSS (pós-processado, RTK ou NTRIP), baseadas em dados oficiais do IBGE. Recomenda-se o uso de pelo menos dois marcos do SGB, podendo-se implantar novos, posteriormente homologados pelo IBGE.
- e) Critérios Técnicos de Implantação - Localização e Materialização dos Vértices – Os vértices superiores devem ser implantados em locais públicos, estáveis, com visada GNSS mínima de 3/4 do horizonte e ângulo de elevação superior a 20°, seguindo as diretrizes do IBGE quanto à materialização.

Planejamento do Rastreamento GNSS – Recomenda-se tempo de rastreamento entre 1,5 e 2 horas para distâncias até 100 km da RBMC, e até 3 horas para distâncias maiores, com máscara de elevação mínima de 15°, PDOP ≤ 3 (máx. 5) e intervalo de registro entre 5 e 15 s.



Estratégias de Ajustamento – O ajustamento deve ser em rede, com cada ponto conectado por, no mínimo, três vetores independentes, solução fixa GNSS e confiabilidade  $\geq 99\%$ .

- f) Altitudes com Significado Físico - Cada vértice superior deve possuir altitude normal ou ortométrica, obtida por nivelamento geométrico apoiado em dois RNs do SGB ou por nivelamento GNSS combinado com um modelo geoidal (MapGeo). Para o nivelamento geométrico, o erro de fechamento deve ser  $\leq 6 \text{ mm}\sqrt{k}$ , conforme a Classe 1N.
- g) Tolerâncias Posicionais - Admite-se erro máximo de 50 mm para as coordenadas horizontais (2D), 50 mm para a altitude elipsoidal e diferença máxima de 50 mm entre os desvios-padrão das altitudes físicas.
- h) Nomeação dos Vértices - Os vértices devem ser nomeados pelo código IBGE do município (4108403), seguido da letra “S” e da numeração sequencial de três dígitos, podendo-se simplificar a identificação nas placas.

i) Etapas de Implantação da RRCM

Fase 1 – Planejamento: definição de locais e referências geodésicas.

Fase 2 – Implantação dos Vértices Superiores: instalação dos marcos e levantamento GNSS.

Fase 3 – Ajustamento da Rede: processamento dos vetores GNSS e ajustamento em softwares especializados.

Fase 4 – Determinação das Altitudes: obtenção por nivelamento geométrico ou modelo geoidal.

Fase 5 – Cadastro, Registro e Divulgação: integração ao sistema municipal e ao SINTER.

- j) Relevância para o Município - A implantação da RRCM assegura a conformidade com o SGB e o SINTER, viabilizando a certificação cartorial de imóveis urbanos e oferecendo suporte técnico a obras públicas, à urbanização e à regularização fundiária. O atendimento integral à NBR 14.166 (ABNT, 2022) garante precisão, padronização e segurança técnica e jurídica, promovendo uma gestão territorial integrada e eficiente.

### **3.4.2 Aplicação dos Procedimentos de Georreferenciamento de um Imóvel Urbano em Municípios de Pequeno Porte**

Para demonstrar as etapas do georreferenciamento urbano de um lote em Francisco Beltrão – PR, considerou-se que o município não possui RRCM implantada e que o SINTER ainda não normatizou integralmente o procedimento. O georreferenciamento urbano deve ser executado por profissional habilitado, em conformidade com as normas técnicas vigentes e as diretrizes do SGB, assegurando precisão, legalidade e compatibilidade com o SINTER.

Inicialmente, foram obtidos dados cadastrais junto à Prefeitura Municipal e ao Cartório de



Registro de Imóveis, incluindo localização, confrontações, dimensões, registros e eventuais ônus. Posteriormente, realizou-se o reconhecimento de campo, com a identificação dos limites físicos — muros, cercas, edificações e elementos naturais — e a definição dos marcos referenciais, bem como dos pontos de apoio, com base no SGB, utilizando marcos geodésicos do IBGE ou dados GNSS.

Na ausência de RRCM, utilizou-se uma base GNSS rastreada por 3 horas. O arquivo foi enviado ao IBGE para ajustamento, e as coordenadas ajustadas retornadas (latitude, longitude e altitude) foram aplicadas no pós-processamento e no ajustamento dos vértices levantados.

A coleta de dados geoespaciais foi realizada com receptores GNSS Topcon Hipper II de dupla frequência. Materializou-se uma base de referência, cujos dados, processados pelo IBGE, são: marco BASE1; início em 2025/06/12 às 11:49:45,00 e término em 2025/06/12 às 14:49:47,00; modo estático; observação: código & fase; modelo de antena TPSHIPER\_II. As coordenadas no sistema SIRGAS são: latitude  $-26^{\circ}05'43,2502''$ , longitude  $-53^{\circ}03'10,6508''$ , altitude geodésica 572,27 m, UTM N 7.112.138,551 m, UTM E 294.683,712 m, MC-51.

Os pontos de controle foram distribuídos ao longo do perímetro do imóvel, garantindo cobertura e precisão conforme as NBR 13.133 (ABNT, 2021) e 14.166 (ABNT, 2022). Os vértices do georreferenciamento urbano classificam-se como Marco (M), Ponto (P), Referência (R) e Virtual (V), conforme as referidas normas e diretrizes do SINTER e do SGB.

Vértice tipo M: vértice monumentalizado, com posicionamento direto ou indireto, materializado por um marco de concreto tronco-piramidal, aço tubular, plaqueta ou pino. Coleta por GNSS geodésico de dupla frequência ou por estação total, vinculada à Rede Geodésica Oficial. Precisão  $\leq 0,08$  m. (CONFEA, 2019).

Vértice tipo P: vértice não monumentalizado, aplicado a limites naturais ou a linhas ideais, com posicionamento direto ou indireto por GNSS ou por estação total. Precisão  $\leq 0,24$  m. (CONFEA, 2019).

Vértice tipo R: vértice materializado por pino, utilizado como referência para alinhamento e apoio ao posicionamento de vértices inacessíveis, vinculado ao SGB. Coleta por GNSS geodésico, com rastreamento mínimo de 4 h ou RTK/RTN controlado, no SIRGAS2000. Precisão  $\leq 0,08$  m. (CONFEA, 2019).

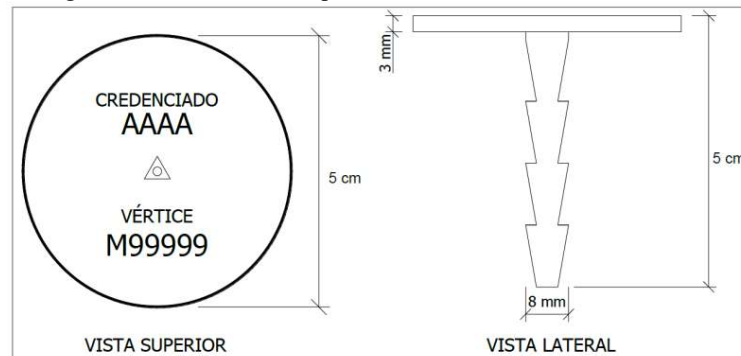
Vértice tipo V (Virtual): vértice inacessível, definido por interpolação em softwares cartográficos, sem elemento físico materializado. A precisão é herdada dos pontos reais e não pode exceder 0,24 m em áreas urbanas. (CONFEA, 2019).

Na monumentalização, os vértices foram classificados em apoio e divisa. Os vértices de divisa foram identificados e materializados por meio de pinos e plaquetas urbanas (Figura 2). Na ausência de cercas, implantou-se marco padrão Incra de concreto (Figura 3). Os vértices de apoio, quando existentes, foram identificados por meio de pinos com plaquetas.



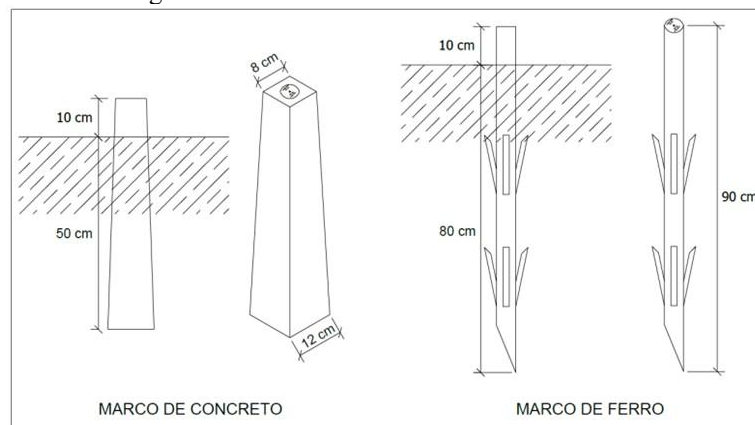
Por fim, processaram-se os dados para determinar as coordenadas planas e geográficas (N, E e Z, ou latitude, longitude e altitude) de cada ponto, referenciadas ao SIRGAS2000, assegurando a integração ao sistema cartográfico oficial. Os dados do perímetro levantado e RTK pós-processados constam na Tabela 1.

Figura 2 – Modelo de Plaquetas Adotado do Padrão do INCRA.



Fonte: CONFEA (2019).

Figura 3 – Modelo de Marcos do Padrão INCRA.



Fonte: CONFEA (2019).

Para a acurácia posicional, que se refere às posições determinadas em relação aos valores de referência do SGB, observam-se o princípio da vizinhança geodésica e a propagação das variâncias a partir dos vértices do SGB. Segundo o CONFEA (2019), a acurácia de cada componente da posição geodésica ( $\varphi$ ;  $\lambda$ ;  $h$ ) deve ser representada pelos respectivos desvios-padrão, obtidos após ajustamento, considerada a propagação das variâncias desde os marcos de apoio aos vértices definidores de divisas, considerando-se:

A acurácia posicional planimétrica (2D) expressa pelo erro circular  $\sigma_{p2}$

A acurácia posicional tridimensional (3D) obtida sob a forma do erro esférico ou erro médio esférico  $\sigma_{p3}$ .



$$\sigma_{p2} = + \sqrt{\sigma_{\varphi}^2 + \sigma_{\lambda}^2} \quad (1)$$

$$\sigma_{p3} = + \sqrt{\sigma_{\varphi}^2 + \sigma_{\lambda}^2 + \sigma_h^2} \quad (2)$$

onde:

$\sigma_{\varphi}^2$  = variância em latitude geodésica após ajustamento;

$\sigma_{\lambda}^2$  = variância em longitude geodésica após ajustamento e

$\sigma_h^2$  = variância em altitude geodésica após ajustamento.

Para marcos os  $\sigma_{p2}$  o Erro Posicional Máximo admitido foi:  $\leq 0,05$  m (5 cm). (ABNT, 2021).

Para os demais pontos,  $\sigma_{p2}$  o Erro Posicional Máximo admitido foi:  $\leq 0,10$  m (10 cm). (ABNT, 2021).

Segundo CONFEA (2019), os valores exigidos de acurácia posicional tridimensional (3D) para cada tipo de vértice no georreferenciamento urbano são os seguintes:

Vértice Marco (M) - Acurácia Posicional Tridimensional (3D):  $\leq 0,08$  m

Vértice Ponto (P) - Acurácia Posicional Tridimensional (3D):  $\leq 0,24$  m

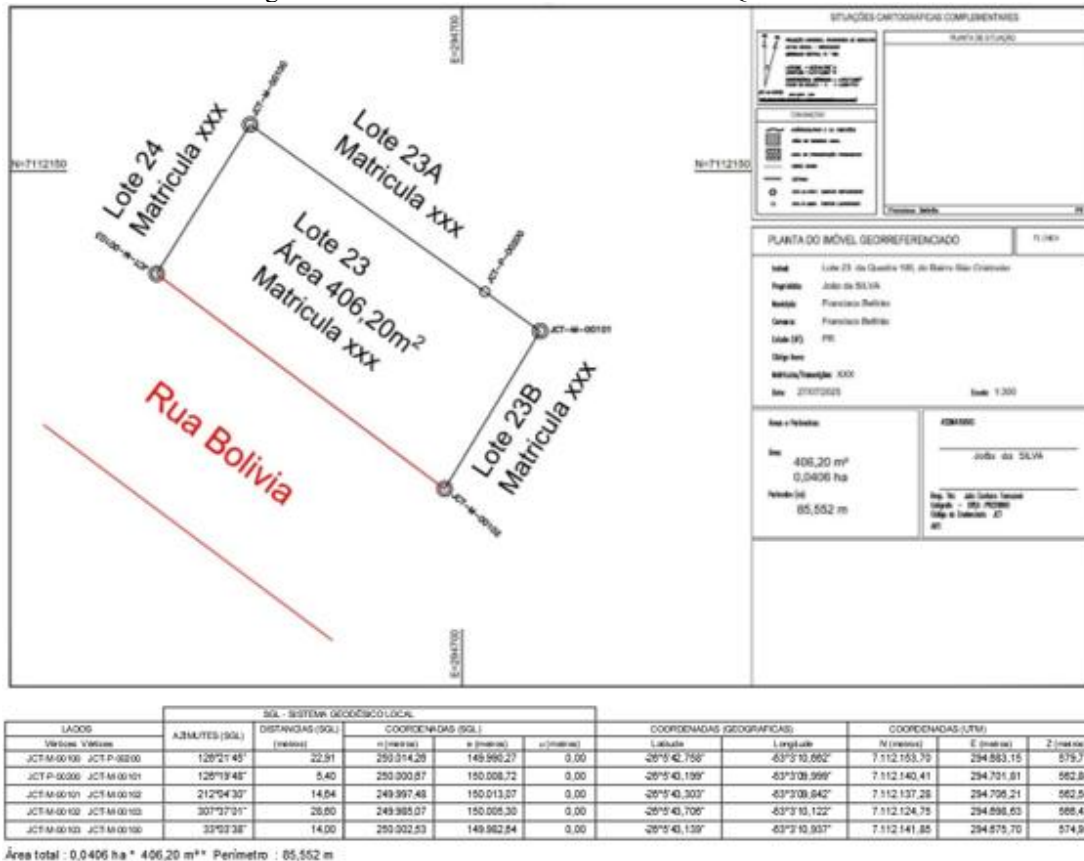
Vértice de Referência (R) - Acurácia Posicional Tridimensional (3D):  $\leq 0,08$  m

Vértice I (Virtual - V) - Acurácia Posicional Tridimensional (3D):  $\leq 0,24$  m.

Com as coordenadas processadas, elaborou-se a planta planimétrica e o memorial descritivo georreferenciado, representando graficamente os limites do lote e descrevendo minuciosamente suas características físicas, confrontações, área, e eventuais restrições legais. Os documentos devem ser assinados digitalmente por responsável técnico, com registro de ART junto ao CREA. A planta planimétrica consta a seguir na Figura 4. A partir da Tabela 1 e Figura 4, elaborou-se o Memorial Descritivo.



Figura 4 – Planta Planimétrica do Lote 23 da Quadra 100.



Fonte: Os próprios autores (2025)

Tabela 1 – Levantamento de Campo Pós-Processado em Coordenada da UTM do Lote 23 da Quadra 100.

Vértice	Malha Este (m)	Malha Norte (m)	Elevação (m)	SigmaX (m)	SigmaY (m)	SigmaZ (m)	$\sigma_{p2}$	$\sigma_{p3}$
JCT-M-00100	294683,15	7112153,70	579,77	0,000	0,010	0,010	0,010	0,014
JCT-P-00200	294701,81	7112140,41	562,86	0,030	0,030	0,030	0,042	0,052
JCT-M-00101	294706,21	7112137,28	562,50	0,030	0,030	0,040	0,042	0,058
JCT-M-00102	294698,63	7112124,75	566,43	0,010	0,010	0,020	0,014	0,024
JCT-M-00103	294675,70	7112141,85	574,93	0,000	0,010	0,010	0,010	0,014

Fonte: os autores (2025)

Por fim, os documentos foram encaminhados ao Cartório de Registro de Imóveis competente, onde foram protocolados para averbação junto à matrícula do imóvel. Esse procedimento assegurou a regularização jurídica e atualização cadastral do lote, conforme os padrões exigidos pelo SINTER, promovendo segurança jurídica e conformidade com a legislação federal.

#### 4 CONCLUSÕES

O presente estudo analisou os fundamentos legais, normativos e técnicos do georreferenciamento de imóveis urbanos e demonstrou sua viabilidade prática em municípios de



pequeno porte, com base em um estudo de caso realizado em Francisco Beltrão – PR. Avaliaram-se os benefícios e os desafios da implantação do Cadastro Territorial Georreferenciado, com ênfase na integração entre os cadastros técnicos, fiscais e jurídicos, em conformidade com o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais (SINTER) e o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB).

Os resultados indicaram que o georreferenciamento urbano se apoia em um arcabouço legal e normativo consolidado, fundamentado na Lei nº 10.267/2001, no Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001), na Lei nº 13.465/2017, nos Decretos nº 9.310/2018 e nº 11.208/2022, na Resolução CNJ nº 36/2019 e nas normas técnicas da ABNT, especialmente as NBR 13.133/2021, NBR 14.166/2022 e NBR 14.653-2/2011. Esse conjunto estabelece padrões de precisão, segurança jurídica e interoperabilidade, constituindo base para a modernização da gestão urbana municipal.

A aplicação dos procedimentos de georreferenciamento de um imóvel urbano demonstrou que, mesmo na ausência de uma Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM) previamente implantada, é possível realizar levantamentos com rigor técnico e conformidade normativa. O uso de GNSS de dupla frequência, o pós-processamento vinculado ao SGB, a adoção do sistema SIRGAS2000 e o atendimento aos critérios de acurácia permitiram a elaboração da planta planimétrica e do memorial descritivo georreferenciado, viabilizando a averbação do imóvel.

A proposta de implantação de uma RRCM em Francisco Beltrão – PR mostrou-se tecnicamente viável, ao fornecer infraestrutura geodésica para garantir rastreabilidade e confiabilidade aos levantamentos urbanos e rurais.

Persistem desafios nos pequenos municípios, como restrições financeiras, escassez de profissionais e ausência de bases cartográficas atualizadas. Conclui-se que o georreferenciamento urbano constitui um instrumento fundamental para a governança territorial, promovendo a eficiência administrativa, a segurança jurídica e o desenvolvimento urbano sustentável.



**REFERÊNCIAS**

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro: ABNT, 2021. ABNT NBR 13.133:2021.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Cadastro técnico multifinalitário urbano. Rio de Janeiro: ABNT, 2022. ABNT NBR 14.166:2022.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2019. ABNT NBR 14.653-1:2019.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Avaliação de bens – Parte 2: Imóveis urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2011. ABNT NBR 14.653-2:2011.

BARROS, E. R. de O. Sistemas de referência geodésicos. Brasília, DF: Faculdade UNYLEYA, Apostila do curso de Especialização em Georreferenciamento de Imóveis Rurais. 96 p., 2016.

BRASIL. Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973. Dispõe sobre os registros públicos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 31 dez. 1973.

BRASIL. Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 dez. 1979.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 jul. 2001.

BRASIL. Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001. Altera a Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 ago. 2001.

BRASIL. Decreto nº 8.235, de 5 de maio de 2014. Dispõe sobre a regularização ambiental de imóveis. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 maio 2014.

BRASIL. Decreto nº 8.764, de 10 de maio de 2016. Institui o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais – SINTER e regulamenta o disposto no art. 41 da Lei nº 11.977/2009. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 maio 2016.

BRASIL. Lei nº 13.465, de 11 de julho de 2017. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 jul. 2017.

BRASIL. Decreto nº 9.310, de 15 de março de 2018. Regulamenta dispositivos da Lei nº 13.465/2017. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 mar. 2018.

BRASIL. Decreto nº 11.208, de 28 de setembro de 2022. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 set. 2022.

CNJ - CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. Resolução nº 36, de 28 de agosto de 2019. Dispõe sobre a padronização das informações georreferenciadas nos registros públicos. Brasília, DF: CNJ, 2019.

CONFEA - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. Normas e Procedimentos Recomendados de Engenharia ao Cadastro Urbano no Brasil. Versão 1.0. CONFEA, CREA e MUTUA, 2019.



FRANÇA, R. M., ARAÚJO, A. L., BOSCATTO, F., CABRAL, C. R., COLLISCHONN, C. Parcelas e Objetos Territoriais: uma Proposta para o SINTER. In Anais do COBRAC 2018 – Florianópolis – SC, 2018.

GOGONI, R. BeiDou, Sistema chinês rival do GPS, está pronto. Meio Bit, Ciência, 2020, Jun. 24). Disponível em: <<https://tecnoblog.net/meiobit/421024/beidou-geolocalizacao-china-concluido-cobertura-global/>> Acesso em 10 de junho 2025.

HENDGES, E. R. DOS SANTOS, J., ANDRES, J., MARION, F. A. O SINTER como desafio ao planejamento e à gestão territorial nos pequenos municípios: estudo de caso em Barracão/PR. Revista Brasileira de Geomática, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 003-017, 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Perfil dos municípios brasileiros: 2019. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

MENZORI, M. Georreferenciamento: conceitos. 1 ed. São Paulo: Baraúna, 2017.

Ministério das Cidades. Portaria nº 511, de 7 de dezembro de 2009. Estabelece diretrizes para o Cadastro Territorial Multifinalitário. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2009.

PRINA, B. Z. e TRENTIN, R. Cálculo de Área no Sistema Geodésico Local: Georreferenciamento de Imóveis Rurais/Brasil. Revista Continentes – UFRRJ, Rio de Janeiro, ano 6, n. 11, 2017.

RUBIRA, F. G.; DE MELO, G. V., FONSECA, G. A importância dos sistemas geodésicos de referência no cadastramento rural. Geografia, Ensino & Pesquisa - UFSM, Santa Maria (RS), Vol. 20, n.2, p. 147-162., 2016.

SOUZA, D. V., COSTA, D. C., OLIVEIRA, H. C. O Potencial do Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais (SINTER) como Ferramenta de Transparência e Integração de Cadastros. Revista Brasileira de Cartografia, [S. l.], v. 72, n. 3, p. 532–540, 2020. DOI: 10.14393/rbcv72n3-50087.

ULKOWSKI, F. P. Georreferenciamento de Imóveis na Perspectiva do Ordenamento do Território no Brasil: O Caso de Estudo do Estado do Paraná. 2021. 210 f. Dissertação (Mestrado em Gestão do Território), Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2021.

