

ANÁLISE PARA VALIDAÇÃO DA BASE GEOMÉTRICA DO CADASTRO TERRITORIAL NOS MUNICÍPIOS DE NOVA SERRANA – MG E ITABIRA – MG.

*Analysis for validation of the territorial cadastre geometric database in the municipalities
of Nova Serrana – MG and Itabira – MG.*

Everton da Silva

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Departamento de Geociências e PPGTG

everton.silva@ufsc.br

Liane Ramos da Silva

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Departamento de Engenharia Civil e PPGTG

liane.ramos@ufsc.br

Carlos Antonio Oliveira Vieira

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Departamento de Geologia e PPGTG

carlos.vieira@ufsc.br

Francisco Henrique de Oliveira

Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

GeoLab - Laboratório de Geoprocessamento

chico.udesc@gmail.com

Hatan Pinheiro Silva

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial - PPGTG

hatanpinheiro@gmail.com

Yan Ewald Zechner

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Programa de Pós-graduação em Geografia - PPGG

yanzechner@hotmail.com

Resumo:

A atualização e implementação do cadastro territorial multifinalitário nos municípios brasileiros deve ser acompanhada de procedimentos que, em tempo de execução por empresas contratadas, auxiliem na validação dos produtos quanto a qualidade do resultado e quanto ao cumprimento das especificações técnicas estabelecidas no processo de contratação dos serviços. Neste sentido, o presente trabalho tem por objetivo descrever as etapas utilizadas na

validação da representação geométrica do cadastro territorial (parcelas urbanas) nos municípios de Itabira e Nova Serrana, localizados no Estado de Minas Gerais. Os resultados da verificação foram compartilhados em planilhas através do Google Sheets, permitindo o trabalho simultâneo da equipe. Os quesitos observados na validação do trabalho, foram: i) todo registro de lote válido do banco de dados do cadastro imobiliário deve ter a correspondente geometria da parcela; ii) diferenças de área superiores a 10% devem ser analisadas em maior profundidade; iii) unificações e desmembramentos deverão ser reportados ao setor de cadastro da prefeitura; iv) posição correta do lote na quadra. Por fim, cabe destacar que o cadastro territorial é essencial para possibilitar a multifinalidade, a ser alcançada pelo relacionamento com os cadastros temáticos. Os resultados alcançados em ambos os municípios foram positivos e possibilitaram que eventuais desvios da qualidade dos produtos fossem - em tempo de execução - corrigidos pela empresa, demonstrando que o estabelecimento de uma equipe de acompanhamento e fiscalização das entregas é sempre benéfico, em situações de contratação de serviços que geram e manuseiam grandes volumes de dados.

Palavras-chave: Cadastro Territorial Multifinalitário; Sistema de Informação Territorial; Controle de Qualidade.

Abstract:

The updating and implementation of the multipurpose cadastre in Brazilian municipalities must be accompanied by procedures that, at the time of execution by contracted companies, help in the validation of products regarding the quality of the result and regarding the fulfillment of the technical specifications established in the process of contracting the services. In this sense, the present work aims to describe the steps used in the validation of the geometric representation of the land cadastre (urban parcels) in the municipalities of Itabira and Nova Serrana, located in the State of Minas Gerais. The verification results were reported in a spreadsheet through Google Sheets, allowing the team to work simultaneously. The requirements observed in the validation of the work were: i) every valid lot record in the cadastre database must have the corresponding geometry of the parcel; ii) differences in area greater than 10% must be analyzed in greater depth; iii) unifications and dismemberments must be reported to the municipal registration sector; iv) correct position of the lot on the court. Finally, it should be noted that the territorial cadastre is essential to enable multipurpose, to be achieved through the relationship with thematic registries. The results achieved in both municipalities were positive and made it possible for eventual deviations in the quality of the products to be corrected by the company during execution time, demonstrating that the establishment of a team to monitor and inspect deliveries is always beneficial in contracting situations. services that generate and handle large volumes of data.

Keywords: Multipurpose Cadastre; Land Information System; Quality Control.

1 INTRODUÇÃO

O cadastro territorial é a base para que a multifinalidade aconteça. O seu relacionamento com os cadastros temáticos (edificações, logradouros e trechos de logradouros, planejamento, ambiental, educação, saúde, entre outros) é que possibilitará derivar múltiplas finalidades e serviços aos usuários do CTM e à sociedade. Neste sentido, estabelecer o cadastro territorial é chave para a implementação do CTM.

Dado o pressuposto de que o cadastro territorial é a base para que a multifinalidade aconteça, recorre-se a clássica definição de cadastro da Federação Internacional de Geômetras (FIG, 1995) para corroborar esta afirmação:

“O cadastro é um sistema de informação baseado na **parcela**, que contém um registro de direitos, obrigações e interesses sobre a terra. normalmente inclui uma descrição geométrica das mesmas unida a outros registros que descrevem a natureza dos interesses de propriedade ou domínio, bem como o valor da parcela e das construções que existem sobre ela. pode ser estabelecido para propósitos fiscais (avaliação e impostos), e/ou legais (transferências), ajudar a gestão do território (planejamento e outros propósitos administrativos) e apoiar um desenvolvimento sustentável e a proteção do meio ambiente.”

A parcela, como destacado na definição, é o elemento chave para que os cadastros temáticos e as pessoas se relacionem para formar a base de dados do cadastro territorial multifinalitário. Assim destacam inúmeras publicações relacionadas aos avanços dos sistemas cadastrais, como por exemplo: KAUFFMANN e STEUDLER (1998), bem como a ISO-19152/2012, que propõe um modelo conceitual para administração da terra.

Um dos aspectos que vem suscitando discussão e soluções, relaciona-se a precisão posicional das parcelas. Idealmente, deve ser a melhor possível¹. Porém, a realidade dos municípios brasileiros, no que tange aos recursos técnicos necessários a implementação de processos que levem a precisão ideal, denota atenção dos tomadores de decisão e das instituições que de alguma maneira podem apoiar a materialização deste objetivo. Não significa que a qualificação posicional seja uma meta a ser alcançada de forma massiva, em curto prazo e com recursos exclusivos do Estado. O importante é estabelecer os mecanismos² que possibilitem que os procedimentos de qualificação sejam implementados, cenário no qual a própria dinâmica do uso e ocupação do solo se encarregará de gradativamente aprimorar o cadastro territorial.

Em geral, os municípios brasileiros que possuem certo aporte financeiro tendem a contratar levantamentos massivos para atualizar suas bases de dados, de modo a recuperarem uma melhor condição de administração do território e a minimizarem a evasão de receitas. Tais levantamentos, em geral, consideraram o mapeamento aerofotogramétrico como suporte cartográfico para atualização da base cadastral. É uma alternativa interessante, que deve servir para alavancar iniciativas de implementação do cadastro territorial multifinalitário de forma sustentável. É neste sentido que o presente trabalho busca marcar sua contribuição, pois, a considerar que o cadastro territorial é a essência da multifinalidade, sua implementação deve

¹ A NBR-17047/2002 indica a precisão planimétrica de 8cm para os vértices das parcelas.

² Regulamentação do cadastro, Rede de Referência Cadastral Municipal (quando necessário), acesso à informação por profissionais da área de georreferenciamento.

ser desenvolvida com a melhor qualidade possível, mesmo que a precisão posicional não seja a estabelecida em norma, como é o caso dos municípios tratados neste artigo.

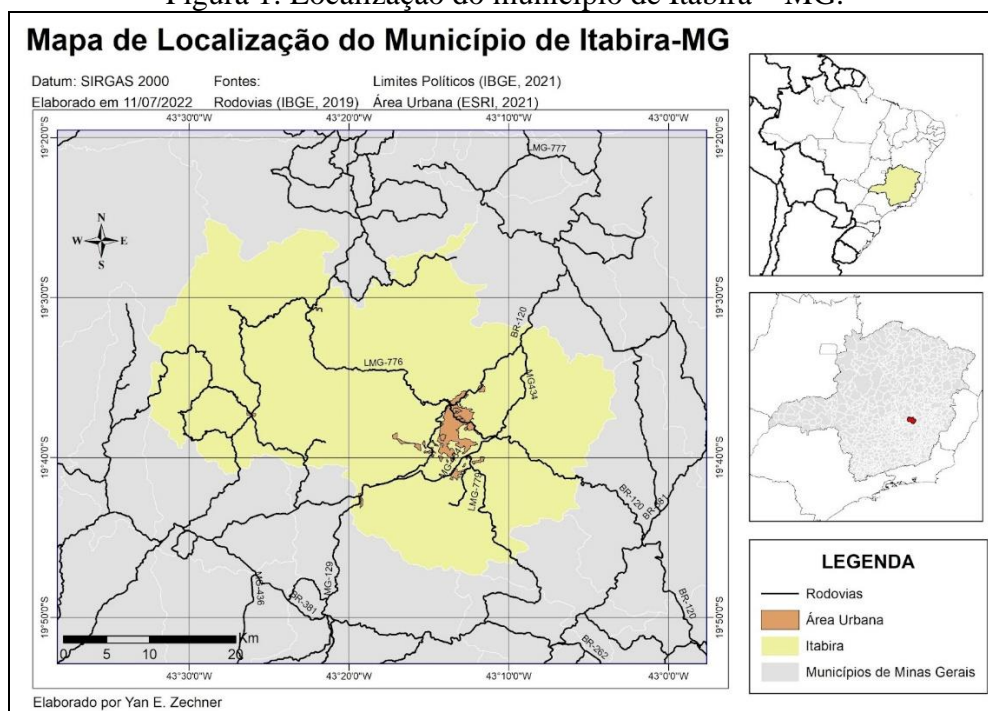
O escopo das contratações considera, geralmente, desde serviços de levantamento e sistematização de dados cadastrais, envolvendo desde cartografia até soluções de sistemas de informação visando o melhor e mais amplo uso dos dados relacionados ao território. Um dos produtos destas contratações é a base geométrica do cadastro territorial, comumente chamada de “Malha de Lotes”, que é desenvolvida pela consolidação dos dados geoespaciais existentes no município sobre o suporte cartográfico contratado (geralmente por mapeamento fotogramétrico).

Nos municípios de Itabira e Nova serrana (MG) a cartografia contratada foi por fotogrametria, na escala de 1:1000, para as respectivas áreas urbanas. Todo material cartográfico com registros de parcelas existente no município foi disponibilizado para que a atividade de espacialização da malha de lotes urbanos fosse desenvolvida, de modo a formar a base geométrica do cadastro territorial. Evidentemente que a base de dados do cadastro imobiliário foi a norteadora, pois todos os seus registros consistentes, até então alfanuméricos, devem ter a correspondente geometria da parcela representada no cadastro territorial.

Considerando a dificuldade em acompanhar e validar as atividades desenvolvidas por empresas contratadas para realizar a espacialização da malha de lotes, torna-se imprescindível o estabelecimento de procedimentos para assegurar que o produto entregue tivesse a qualidade esperada. Neste sentido, o presente trabalho tem por objetivo descrever as etapas utilizadas na validação da representação geométrica do cadastro territorial (parcelas urbanas) nos municípios de Itabira e Nova Serrana, localizados no Estado de Minas Gerais.

As Figuras 1 e 2 apresentam as localizações dos municípios.

Figura 1: Localização do município de Itabira – MG.

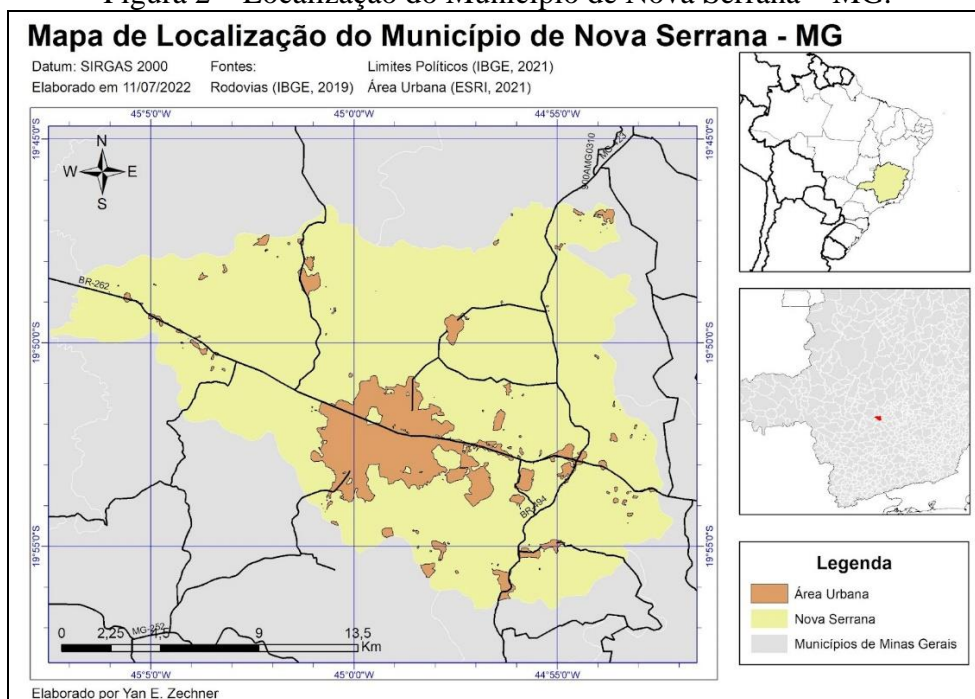


Fonte: Autores, 2022.

O município de Itabira encontra-se localizado no Quadrilátero Ferrífero, a leste da capital do estado, Belo Horizonte, distando desta cerca de 110 km. O município ocupa uma área de 1.253,704 km², sendo que 70 km² estão em área urbana, e sua população foi estimada para o ano de 2018 em 119.186 habitantes. O município, por sua característica econômica, passou por transformações urbanísticas, políticas, sociais e naturalmente, culturais. Neste sentido, é necessário o investimento na atualização das informações sobre o seu território, bem como em instrumentos que possibilitem a gestão territorial e a implementação de políticas públicas pautadas na realidade socioeconômica do município.

Por outro lado, localizado na região do alto São Francisco, Centro Oeste de Minas Gerais, o município de Nova Serrana, na segunda metade do século XX, constitui-se na capital nacional do calçado esportivo. Uma das consequências desse fato foi o rápido crescimento econômico, demográfico, o que ocasionou transformações urbanísticas, políticas, sociais e naturalmente, culturais. Neste sentido, é necessário o investimento na atualização das informações sobre o seu território, bem como em instrumentos que possibilitem a gestão territorial e a implementação de políticas públicas pautadas na realidade socioeconômica do município.

Figura 2 – Localização do Município de Nova Serrana – MG.



Fonte: Autores, 2022.

Ambos os municípios tiveram, na última década, um rápido crescimento populacional relacionado às atividades econômicas, encontrando-se em uma situação de desatualização e/ou inexistência de cadastro territorial.

2 MÉTODO

O método proposto teve como referência, para sua elaboração, as especificações técnicas definidas no edital de contratação dos serviços. Torna-se conveniente apresentar tais especificações, de modo a deixar melhor compreensível os procedimentos adotados para análise e validação dos produtos gerados pela empresa contratada.

“A espacialização da malha fundiária corresponde a criação de uma base de dados espacial dos lotes que compõem a área urbana do município, tendo como elementos de referência: a nova base cartográfica, informações geoespaciais dos lotes existentes no município (plantas de quadras, projetos de parcelamento do solo, croquis do cadastro imobiliário, entre outros), registros do banco de dados do cadastro imobiliário (alfanumérico) e outras informações que se entenderem úteis ao desenvolvimento desta atividade.

Caberá a equipe técnica de acompanhamento dos trabalhos atuar juntamente com a prefeitura visando disponibilizar à CONTRATADA os dados Geoespaciais supracitados no parágrafo anterior.

A seguir apresentam-se os direcionamentos ao desenvolvimento do trabalho:

- a) Todo lote existente no atual cadastro imobiliário, considerado como consistente, deverá ter representação na base de dados espacial. As possíveis inconsistências deverão ser relatadas pela empresa e discutidas com os técnicos da Prefeitura durante o desenvolvimento das atividades. Consideram-se inconsistências: registros duplicados, registros não localizados na nova cartografia, dimensões que impeçam o fechamento de quadras, entre outros;*
- b) As divisas de lotes representadas na nova cartografia servirão como referência para espacialização da malha de lotes do cadastro imobiliário. Quando não houver divisas materializadas deve-se apoiar nas informações geoespaciais existentes no município;*
- c) Quando as divisas dos lotes estiverem representadas na cartografia e corresponderem aos lotes registrados no cadastro imobiliário, estes lotes deverão receber um valor de atributo que informe que a representação geométrica no cadastro territorial corresponde as divisas materializadas no local;*
- d) Desmembramentos e remembramentos existentes no local e detectados com apoio da nova cartografia deverão ser informados por meio de atributo na base espacial. Estas divergências entre a situação de fato e o cadastro imobiliário deverão ser discutidas com os técnicos da prefeitura para que estes orientem sobre o procedimento a seguir;*

- e) *Os novos lotes existentes em áreas não cobertas pelo cadastro imobiliário deverão ser informados aos técnicos da prefeitura, de modo a definir os procedimentos para inserção dos mesmos na base de dados;*
- f) *Havendo necessidade de dirimir dúvidas sobre a espacialização dos lotes, poder-se-á: ir ao local dos imóveis, consultar imagens terrestres obtidas pelo imageamento móvel (Item 15.2), consultar outros documentos não citados anteriormente com o aval dos técnicos da prefeitura ou consultar diretamente os técnicos;*
- g) *Cada lote deverá ser codificado com a referência cadastral (inequívoca) correspondente ao cadastro imobiliário e outros atributos chaves (código logradouro, chave do trecho de Logradouro, entre outros), de modo a possibilitar o relacionamento com outras classes de informações;*
- h) *Os trabalhos de espacialização da malha de lotes deverão seguir a ordem de bairros definida pelos técnicos de acompanhamento dos trabalhos, concentrando-se o esforço por bairros para que os trabalhos que dependam da espacialização sejam realizados igualmente de forma concentrada no espaço urbano;*
- i) *O relacionamento topológico entre os lotes da base espacial deverá ser observado, não devendo existir problemas nos arquivos a serem entregues como produto final. O não cumprimento impedirá o faturamento desta atividade;*
- j) *A base espacial formada pela espacialização da malha de lotes deverá ser entregue nos formatos SHP e CAD, e em banco de dados (PostGres/PostGis);*
- k) *A base espacial deverá ser disponibilizada no Sistema de Informação Territorial (item 17) que possibilite o acompanhamento do andamento das atividades e o acesso as informações dos lotes, que compõem a base de dados geométrica do cadastro territorial;*
- l) *O quadro de pessoas da empresa e técnicos da prefeitura deverão ser capacitados para o desenvolvimento das atividades por meio de treinamentos teóricos e práticos.”*

Nota-se pelas especificações que o produto corresponderá à base geométrica do cadastro territorial, em que todas as parcelas terão identificador único e terão seus limites baseados na ocupação atual (tendo-se os limites da cartografia como referência). Evidentemente que, para as parcelas que não possuem os limites materializados, a definição será dada pelos materiais disponíveis no acervo da prefeitura que apresentam informações geoespaciais.

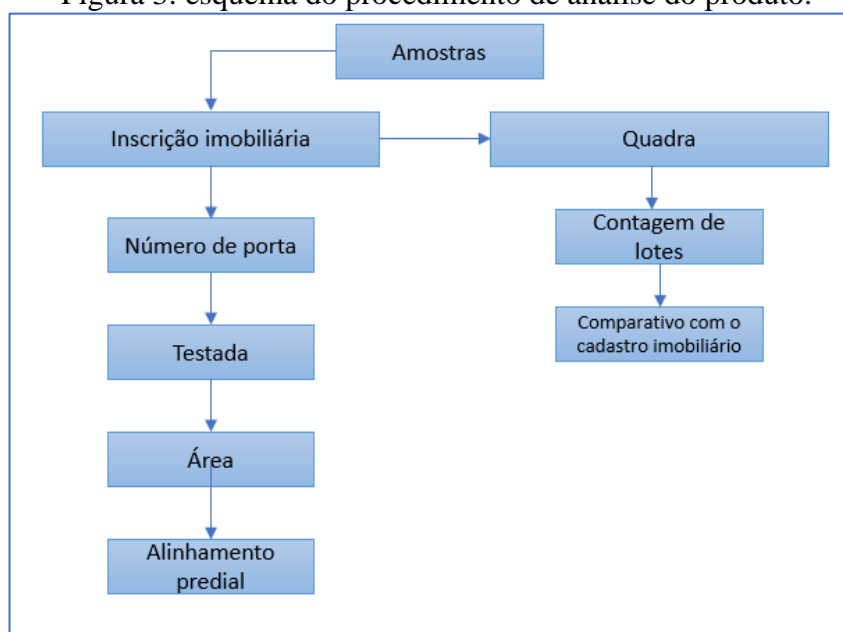
Dado o exposto, observa-se que num primeiro momento o cadastro territorial será formado por parcelas não certificadas, que com o tempo poderão ser substituídas por parcelas certificadas, dado que os municípios passarão a exigir que todo georreferenciamento de imóveis urbanos cumpra com os parâmetros estabelecidos na legislação que regulamenta o cadastro e em normas específicas.

A análise dos produtos foi realizada em conformidade com o esquema apresentado na Figura 3, aplicando-se para amostra selecionada aleatoriamente a partir dos lotes de entrega. A definição da amostra se deu pelo valor percentual de 1% (um por cento) da população.

A análise utiliza os números de inscrição dos lotes para observá-los no sistema de informação territorial (SIT) utilizado pelo município. A partir de então, cada lote da amostra tem sua área, testada, número de domicílio e logradouro conferidos através do SIT, que disponibiliza ortoimagens, camadas vetoriais dos antigos dados cadastrais e da nova cartografia, além de um levantamento *in situ* em todos os logradouros acessíveis por carro, com fotos 360°. Outras observações foram realizadas em relação ao alinhamento predial, verificando os limites do lote em relação aos vizinhos através da posição de cercas, muros e outras edificações.

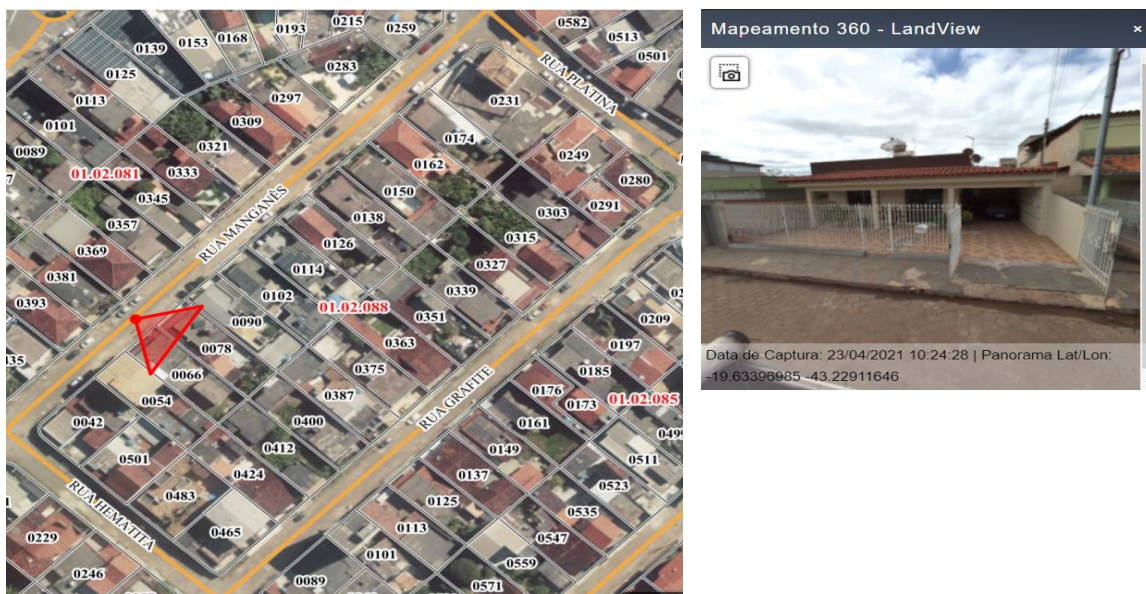
Certamente o ferramental (SIT) possibilitou um ambiente favorável para o desenvolvimento das análises, porém deve-se salientar que ambientes podem ser estruturados com emprego de sistemas de informação geográfica livres, possibilitando de igual forma a realização de análises visando o controle de qualidade dos produtos.

Figura 3: esquema do procedimento de análise do produto.



A partir da amostra definida para análise, cada lote (parcela) foi localizado e analisado conforme os critérios definidos para validação, atendendo às especificações definidas no termo de referência do edital de contratação dos serviços. A Figura 4 ilustra a identificação de uma parcela da amostra, com sua visualização na ortoimagem, fachada, localização na base geométrica do cadastro territorial e endereço (logradouro), contendo sua inscrição imobiliária (identificador único).

Figura 4: identificação e análise das parcelas.



Em uma planilha (Google Sheets) contendo a amostra de lotes foram criadas colunas para controle da análise e registro de observações, de modo a possibilitar o cálculo do percentual de não conformidades e o relato dos problemas encontrados. Quatro campos compuseram a análise por lote: 2 campos para a validação, identificando se o lote e a quadra estavam corretos; 2 campos para comentários, descrevendo o argumento para o lote e/ou para a quadra estarem inválidos. A Figura 5 ilustra a planilha parcial de uma das amostras analisada.

Figura 5: planilha de registro da análise da amostra de lotes.

Inscrição	Análise_Lote	Análise_Quadra	Obs_Lote
01.01.033.0365	ok	ok	
01.01.033.0399	ok	ok	Sem número
01.01.030.0232	ok	ok	
01.01.031.0045	ok	ok	Sem número
01.01.030.0166	ok	ok	
01.01.037.0110	ok	ok	Sem número
01.01.037.0437	ok	ok	Sem número
01.01.037.0164	ok	ok	
01.01.150.0150	?	ok	Medidas com mais de 30%
01.01.171.0031	ok	ok	
01.02.006.0208	ok	ok	
01.02.006.0427	ok	ok	

Além da análise específica do lote selecionado para compor a amostra, toda quadra onde o lote em análise estava inserido foi revisada quanto ao número de lotes registrados no banco de dados alfanumérico (cadastro imobiliário) e o especializado na base geométrica, de modo a

cumprir com a especificação que define que todos os lotes consistentes do cadastro imobiliário devem ter representação geométrica.

3 CONSIDERAÇÕES SOBRE O MÉTODO EMPREGADO

O acompanhamento das atividades de espacialização da malha fundiária possibilitou encaminhar um resultado de boa qualidade. As análises iniciais foram essenciais para qualificar os procedimentos utilizados pela empresa contratada para desenvolvimento do produto, onde problemas sistemáticos foram apontados e soluções foram indicadas para aprimoramento da atividade. Estatisticamente os resultados foram positivos, com percentuais de não conformidade abaixo dos 5%, parâmetro estabelecido para aceitar ou rejeitar as entregas do produto.

Um dos pontos que chamou atenção nas análises desenvolvidas foi a diferença nas dimensões das parcelas especializadas em relação as armazenadas no cadastro imobiliário. Embora seja consenso que estas diferenças são comuns, dado o processo de ocupação do solo que em muitos casos não se dá conforme o aprovado pelo município ou se transforma ao longo do tempo sem anuência da administração, vale ressaltar a importância de chamar atenção para tais divergências.

Diferenças menores nas dimensões são esperadas em trabalhos com este, pois as informações constantes no cadastro, em bom número, resultam de levantamentos topográficos desenvolvidos há muito tempo, e que, portanto, não foram balizados pelas normas da área. As dimensões eram (ou são) normalmente calculadas no plano topográfico local, ao passo que o suporte cartográfico utilizado para espacialização das parcelas teve o sistema de coordenadas UTM como projeção das coordenadas usadas para os cálculos das dimensões.

O processo de qualificação posicional das parcelas é algo a ser implementado, com resultado a longo prazo e em conformidade com a dinâmica de ocupação e transformação do espaço urbano. Importante salientar que os municípios devem regulamentar o cadastro e disponibilizar a infraestrutura necessária para que tal qualificação se materialize, além do investimento na qualificação técnica de servidores e de procedimentos administrativos.

Referências

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) – NBR 17047. Levantamento cadastral territorial para o registro público - Procedimento. Rio de Janeiro, 2022.

FIG – International Federation of Surveyors. **Statement on the cadastre**. FIG bureau, Canberra, Austrália, 1995.

ISO. **Land Administration Domain Model (LADM) - ISO/FDIS 19152:2012**. 2012.

KAUFMANN, J.; STEUDLER, D.. **Cadastre 2014: A vision for a future cadastral system**. Rüdlingen: FIG – Federação Internacional de Geômetras, 1998. 44p.