

SOBREPOSIÇÃO DE PARCELAS: EVIDÊNCIAS DO PROBLEMA NOS CADASTROS BIDIMENSIONAIS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Parcel Overlay: Evidence of the Problem in the Bidimensional Cadastres of the Rio de Janeiro City

Leonardo Vieira Barbalho

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

Departamento de Engenharia Cartográfica
leonardo.barbalho@eng.uerj.br

Alan José Salomão Graça

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

Departamento de Engenharia Cartográfica
alan.salomao@eng.uerj.br

Luiz Carlos Coelho Filho

Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos - IPP

Gerência de Cartografia e Cadastro Técnico
luizc.coelho@rio.rj.gov.br

Resumo:

O Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM), desde sua concepção no Brasil, promete adequar os ambientes urbanos a uma nova realidade, facilitando a gestão de todo o território. Em especial, o Cadastro Urbano no Brasil enfrenta desafios geométricos, jurídicos e fiscais dada a complexidade imposta pelo ambiente urbano, que possui desde imóveis e arruamentos edificados em locais onde o parcelamento do solo e os projetos de loteamentos foram executados de forma eficiente, até ambientes caracterizados por aglomerados subnormais (favelas) com moradias e logradouros altamente heterogêneos construídas de forma irregular em loteamentos subdivididos à revelia. No meio desse caminho entre os extremos, estão os bairros periféricos com peculiaridades próprias que impõem desafios geométricos tanto para a execução dos levantamentos cadastrais, quanto para a sua representação em bancos de dados de geográficos vinculados aos sistemas de informações territoriais. Nesse contexto das particularidades de parcelas em bairros periféricos é que se insere o contexto do presente trabalho, que tem o objetivo estabelecer uma discussão teórica e abordagem metodológica sobre a evidenciação do problema de sobreposição de parcelas na cidade do Rio de Janeiro. Esse é um ponto relevante quando pretende-se realizar no futuro próximo a geração de um sistema cadastral integrado para a capital fluminense.

Palavras-chave: Cadastro Urbano; Sobreposição de Parcelas; Cartografia Cadastral; Parcelamento do Solo Urbano.

Abstract

The Multipurpose Territorial Cadastre, since its conception in Brazil, promises to adapt the urban environments for new reality, facilitating the management of the whole territory. Specially, the Urban Cadastre in Brazil faces geometric, juridical and fiscal challenges given the complexity imposed by the urban environment, which has since buildings and streets built in places where the parceling of the land and the subdivision projects were carried out efficiently, to environments characterized by subnormal agglomerates (slums) with highly heterogeneous dwellings and public places built irregularly in subdivisions by default. In the middle of that path between the extremes, are the peripheral neighborhoods with their own peculiarities that impose geometric challenges both for the execution of cadastral surveys, as for their representation in geographic databases linked to land information

systems. In this context of the particularities of parcels in peripheral neighborhoods, the context of the present work is inserted, which aims to establish a theoretical discussion and methodological approach on the disclosure of the problem of overlapping parcels in the city of Rio de Janeiro. This is a relevant point when the intention is to create in the near future an integrated cadastral system for the capital of Rio de Janeiro..

Keywords: Urban Cadastre; Parcel Overlay; Cadastral Cartography; Urban Land Parceling.

1. INTRODUÇÃO

O Rio de Janeiro mostra-se como um ambiente urbano especialmente peculiar, devido às características topográficas que geraram uma cidade com florestas e acidentes geográficos encravados em seu interior. Além disso, a cidade possuiu diversos *status* políticos ao longo dos séculos, como capital da colônia e, posteriormente, do vice-reino do Brasil, capital imperial (Município Neutro), capital da república (Distrito Federal), cidade-estado (Estado da Guanabara), até ser relegada a um status mais simplório: o de capital do Estado do Rio de Janeiro. Os diversos interesses políticos moldaram o município, já que geralmente não havia uma continuidade entre as gestões municipais, que seguiam os interesses do governante federal em cada período de sua história. Essa miscelânea de administrações fez com que o Rio de Janeiro se desenvolvesse sem um planejamento municipal adequado, o que ocasionou diversos problemas sociais e de ordenamento territorial.

O fato em questão atenta para um espaço urbano extremamente complexo na atual capital fluminense, sendo este caracterizado por diversos planos urbanísticos que foram implementados de forma desigual pela cidade. Os bairros periféricos do Rio de Janeiro, se estendem ao longo de eixos viários como a Avenida Brasil, Avenida das Américas e a linha férrea (atual Supervia), bem como alguns desses bairros apresentam a dupla função de subcentros comerciais aliada ao caráter residencial deles, como Madureira, Bangu, Campo Grande etc. O parcelamento do solo urbano, bem como os projetos de loteamento deram-se em momentos distintos, e a regularização fundiária não veio acompanhando esse processo de forma extensiva. Logo, é comum em bairros periféricos a existência de calçadas com metragens desproporcionais, diferenças entre os tamanhos dos lotes em uma mesma quadra e bem como inúmeros parcelamentos que não são registrados nas prefeituras e no registro geral de imóveis.

O Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM), desde sua concepção no Brasil, promete adequar os ambientes urbanos a uma nova realidade, facilitando a gestão de todo o território. O contexto geral da proposta multifinalidade do cadastro surge por volta das décadas de 1930 e 1940, onde esse termo foi utilizado pela primeira vez (QUINTERO, 2001). Ao longo do século XX o progresso decorrente da informatização dos meios de processamento e da automação produtiva quanto a coleta e manutenção de dados, foi sendo progressivamente incorporado aos sistemas de gestão de informações cadastrais. Não à toa, que os chamados Sistemas de Informação Territorial, capazes de tratar as relações espaciais entre objetos geográficos representados cartograficamente, surgem nesse contexto (ERBA, 2005). A inclusão sistemática de informações espaciais como uso do solo, avaliação em massa dos imóveis e do solo (urbano e rural), serviços públicos e condições histórico-descritivas das parcelas territoriais permitem que o cadastro seja de utilidade singular na implementação de estratégias de gestão territorial e na preparação de planos urbanos e regionais. O objetivo cadastral não é mais apenas de caráter fiscal, mas também gerencial e de planejamento (QUINTERO, 2001).

Cabe frisar que ainda há uma distância grande entre os princípios básicos do CTM expostos acima e a realidade de algumas capitais estaduais no Brasil, em especial a capital

fluminense. Pode-se dizer que o Rio de Janeiro ainda está inserido em um contexto problemático apontado desde o começo dos anos 90, onde o cadastro urbano tem sido encarado como mapeamentos da cidade em escala cadastral associados a um sistema tributário (ABIB & TUSCO, 1991). Um de seus grandes problemas enquadra-se na questão do parcelamento do solo urbano. Os principais elementos resultantes (ou originários) de um processo de parcelamento do solo são as glebas, os lotes, as quadras e os logradouros públicos. Entretanto, a forma como esse processo pode apresentar grandes discordâncias geométricas e topológicas entre os produtos cartográficos destinados ao cadastro urbano e a realidade por esses produtos. Não se trata somente de uma questão de mudança da dimensionalidade (2D e 3D) como será abordado adiante.

Outro ponto é que não há uma rede de referência cadastral própria, ajustada ao sistema geodésico brasileiro para apoiar o levantamento de parcelas na cidade. As informações que estão disponíveis no Catálogo de Informações Geodésicas do Rio de Janeiro do Data Rio (<http://www.data.rio/>), correspondem a marcos geodésicos do SGB implantados pelo IBGE (gravimetria, altimetria, triangulação, Doppler, e GPS) para apoiar o mapeamento sistemático nacional, e tanto os vértices quanto as RNs registrados como pertencentes ao Catálogo Municipal de Informações Geodésicas respondem por marcos implantados em diferentes épocas por empresas privadas e consórcios, para o apoiar os diversos aerolevantamentos realizados com a finalidade de atualizar o mapeamento municipal.

Além da ausência da rede de referência cadastral na cidade, outro problema é que o cadastro municipal e o registro de imóveis andam paralelo, sem que de fato ocorra uma interação efetiva entre ambos. Quando se pretende gerar um sistema cadastral integrado, o registro deve prover ao cadastro informações relativas à titularidade, e, por sua vez, o cadastro deve prover ao registro informações relacionadas aos limites físicos do objeto territorial, criando dessa forma, uma interação onde o cadastro serve ao registro e o registro ao cadastro (HASENACK et al., 2013). No Rio de Janeiro, não muito diferente da problemática que afeta grande parte dos municípios brasileiros como apontam Loch e Erba (2007), há limites descritos no Registro Geral de Imóveis (RGI) que não são os mesmos limites levantados em campo. Soma-se a isso, problemas vinculados a erros de restituição fotogramétrica que alteram as geometrias das parcelas nas cartas. As diferenças em alguns casos chegam a ser excessivas tanto entre as dimensões das parcelas e seus espaços construídos, como entre os produtos fotogramétricos e os levantamentos topográficos de campo. Nesse contexto, o presente trabalho evidencia alguns desses problemas de ordem geométrica e topológica evidenciados no mapeamento cadastral da cidade do Rio de Janeiro, focando as atenções iniciais para bairros periféricos desse município. Para tanto, faz uso da integração dos dados cadastrais municipais com um sistema de informações geográficas para promover tais análises.

2. CONCEITUAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

2.1. Parcelamento do Solo Urbano

O parcelamento do solo ocorre quando há divisão de uma determinada área em glebas ou lotes para ocupação ou execução de atividades econômicas. No que se refere ao solo urbano, a regulamentação geral é dada pela Lei Federal nº 6766, de 19 de dezembro de 1979, contendo todos os critérios para sua elaboração e aprovação pelo poder público. Tal lei serve como base para a implantação de leis no âmbito estadual e municipal, já que o Estatuto da Cidade

determina que os municípios seriam os responsáveis por fixar os limites relacionados ao parcelamento do solo urbano, acumulando a competência legislativa e executiva sobre o tema (BARBALHO et al., 2018; DE PAULA NETO et al., 2015). O parcelamento do solo é tido como urbano, quando é realizado em uma área considerada pelo poder público como zona urbana, ou seja, quando possui pelo menos dois elementos de infraestrutura (BARBALHO et al., 2018).

Existem diversos tipos de parcelamento do solo urbano, que podem ser executados através de um projeto geométrico pertinente. Os principais tipos são: Loteamento (BRASIL, 1979); Desmembramento (BRASIL, 1979); Remembramento ou Amembramento (BARBALHO, 2016); Desdobro (BARBALHO, 2016).

2.2. Parcelamento do Solo no Rio de Janeiro

No Rio de Janeiro, o Plano Diretor estabelece a instituição da Lei do Parcelamento do Solo (LPS), que estabelece todos os parâmetros urbanísticos com a finalidade da divisão do solo para fins urbanos. Em 2013, foi elaborado a PLC nº 29/2013 que instituiu a LPS nos moldes do Plano Diretor. Atualmente, encontra-se em tramitação o PLC nº 56/2018, que substitui o anterior. Enquanto a LPS não entra em vigor, vale como legislação de parcelamento do solo para o município do Rio de Janeiro o Regulamento de Parcelamento de Terra do Decreto “E” 3800/1970, e a Resolução SMU nº 728, de 10 de Julho de 2007, que basicamente atualiza algumas normas, e, padroniza a elaboração dos projetos associados ao parcelamento do solo urbano.

A LPS em tramitação, assim como o decreto vigente, estabelece a divisão dos lotes em sete categorias, de acordo com sua área e testada, sendo a área mínima não inferior a 125 m² (7ª categoria). Também são estabelecidas as cessões obrigatórias de áreas ao poder público, no caso de novos loteamentos, para a implantação de praças, jardins e outros espaços públicos e para a construção de equipamentos públicos. As condições técnicas para a abertura de novos logradouros também merecem destaque nesta lei, onde fica estabelecido a largura mínima de um logradouro (12 metros, onde 6 metros caberia à caixa de rolamento e 3 metros para cada calçada), a rampa máxima de inclinação (de 6% a 8%), o raio mínimo para curvas de concordância (6 metros) e a extensão máxima das quadras (200 metros).

Para se executar essas modificações urbanas, o governo de Pereira Passos (início do Século XX) criou os Planos de Alinhamento (PA), que previam diversas dessas intervenções, considerando ainda as desapropriações, caso fossem necessárias. Os PAs possuíam uma implantação imediata ou progressiva, permitindo o desenvolvimento de logradouros existentes no município (SÁ, 2018). Seus principais objetivos eram a delimitação entre o espaço público e o privado, o estabelecimento de parâmetros no dimensionamento dos espaços públicos (localização de praças, seção de logradouros, largura de calçadas, geometria de esquinas) e o estabelecimento do espaço necessário ao tráfego de pedestres e veículos (SÁ, 2018).

Com o passar do tempo, os PAs foram subdivididos em Projeto Aprovado de Alinhamento (PAA), que objetiva a abertura, prolongamento ou alargamento dos logradouros, e Projeto Aprovado de Loteamento (PAL), que objetiva projetar desmembramentos, remembramentos e loteamentos de iniciativa privada. Esses dois tipos de projeto recebem sua numeração própria desde o início, sendo que os PAAs herdaram a numeração dos antigos PAs. A numeração do PAA, em planta, caracteriza-se por ser envolta por um círculo, enquanto no PAL é envolta por dois círculos concêntricos (VETTER *et al.*, 2019). Quando é confeccionado

um projeto de loteamento, que por definição prevê a abertura ou prolongamento de novos logradouros, a planta recebe uma numeração de PAA e outra de PAL.

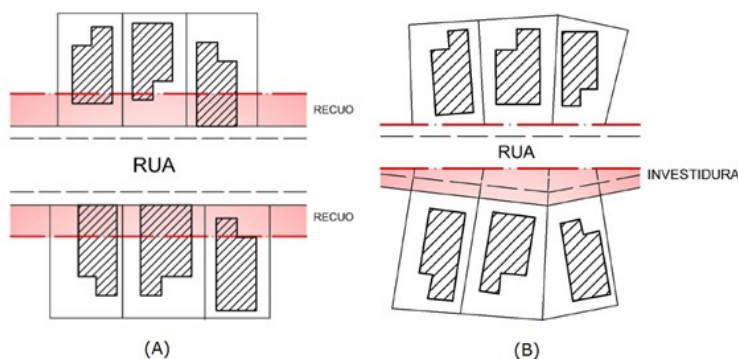
Como consequência, um PAA acaba gerando alguns componentes específicos, devido a alteração dos elementos existentes antes da implantação do projeto. Esses componentes são abordados logo abaixo na Tabela 1 e são representados esquematicamente na Figura 1.

Tabela 1- Componentes específicos gerados pelo PAA

PROJETO APROVADO DE ALINHAMENTO	
Componente	Descritivo
Recuo	É quando se incorpora ao espaço público (logradouro) uma área de terreno privada, devido ao alargamento de uma via contígua a esta área. O recuo não deve ser confundido com o afastamento frontal, que é uma limitação urbanística da ocupação do lote, sendo que o proprietário continua com seu domínio e posse.
Investidura	Investidura: É o oposto do recuo, ou seja, quando uma parcela de terreno público se torna incorporável a algum dos imóveis contíguos, que não podem ter uma utilização funcional devido a sua dimensão, formato ou localização (SÁ, 2018). Ocorre, geralmente, em PAAs de desvio de percurso ou estreitamento do logradouro. A alienação do bem público, neste caso, é feito de uma forma especial, que não carece de um processo de licitação, sendo transferida a um preço justo para o proprietário adjacente, obrigatoriamente. Porém, caso a investidura seja fruto da revisão de um PAA anterior, que havia originado uma parcela de recuo, ela simplesmente é devolvida ao proprietário, sem ônus financeiro.

Fonte: Os autores (2020).

Figura 1 - Recuo (a) e Investidura (b)



Fonte: Adaptado de Sá (2018).

No caso dos PAAs realizados em conjunto com PALs (projetos de loteamento), a principal característica é não gerar recuos e investiduras, já que sua implantação se dará em uma área não consolidada, geralmente em glebas vazias. Sendo assim, o alinhamento projetado irá coincidir com a testada dos lotes. Em projetos de loteamento podem ocorrer as denominadas faixas *non aedificandi*, que são áreas onde não se é permitido edificar (BRASIL, 1979). Tais faixas podem coincidir com faixas marginais de proteção (FMP) de corpos hídricos, ao longo

das águas correntes ou dormentes, além de faixas de domínio público de rodovias, ferrovias, dutos, linhas de transmissão, tendo uma largura de 15 metros para cada lado a partir do eixo (segundo a Lei nº 6766/79), ou até maior no caso de legislações específicas (municipais, estaduais ou ambientais).

2.3. A Parcela Cadastral

A parcela cadastral é a unidade mínima do CTM, que modelam as outras unidades como lotes, glebas, arruamentos, lagos, rios, praças e outras (Ministério das Cidades, 2009). Sendo assim, se um imóvel tiver mais de um regime jurídico, ele deve ser dividido em diferentes parcelas. Quando sobre um imóvel incidir uma faixa de domínio pública, uma faixa de servidão, uma faixa marginal de proteção, uma área de preservação ambiental, uma área *non aedificandi*, uma faixa de terreno de marinha, um recuo, ou outro elemento que possa alterar de alguma forma a sua utilização, tais áreas devem formar novas parcelas. No caso de arruamentos e praças, que também são parcelas de domínio público, as investidas e as cessões de uso, formariam novas parcelas. As definições destas áreas podem estar bem evidenciadas em alguma legislação específica, como de uso e ocupação do solo, parcelamento do solo, ambiental, rodoviária ou no caso de recuos e investidas, nos PAA. Estando todas estas áreas representadas em um documento cartográfico com bases de dados geoespaciais, essas parcelas podem ser delimitadas facilmente sobre os lotes ou áreas públicas, utilizando-se de ferramentas de geoprocessamento.

As diretrizes do CTM se preocupam em garantir a contiguidade das parcelas, a fim de se garantir a total abrangência do município por este sistema. Porém, a Portaria nº 511/2009 e Cunha e Erba (2010) consideram este encaixe de parcelas num sistema bidimensional. Entretanto, alguns exemplos mostram como uma representação em duas dimensões pode ser problemática. A análise do banco de dados unificado, no tópico seguinte, mostra que se considerando os arruamentos, os corpos hídricos e faixas de domínio como parcelas, naturalmente haverá uma sobreposição entre elas, já que há a necessidade de um elemento transpor um outro em diversos momentos. Quando um arruamento atinge um rio, é necessário que uma ponte seja construída para que a via possa transpor esse obstáculo. O mesmo ocorre quando uma via encontra uma faixa de domínio, como por exemplo, uma ferrovia. Para não haver a inconveniência proporcionada por uma passagem de nível, o ideal é a construção de um viaduto. Quando esta ferrovia encontrar um rio, também se fará necessária a construção de uma ponte. E podem existir diversos outros casos: vias expressas elevadas, túneis, passarelas interligando imóveis, cessões de uso subterrâneas ou acima do nível do solo, etc.

3. METODOLOGIA

3.1. Dados Utilizados

A partir das restituições aerofotogramétricas mais recentes, o IPP também passou a produzir e atualizar um banco de dados unificado em formato *geodatabase*, para ser manipulado em softwares de SIG. Esse banco de dados não apresenta todas as feições representadas nas plantas cadastrais aerofotogramétricas, mas também corresponde ao Cadastro Geográfico do município, sendo a base utilizada nas análises geométricas desse trabalho. Foram utilizados

somente as feições contidas nas classe “Lotes”, “Quadras”, “Logradouros”, “Ferrovias” e “Corpos Hídricos”, todos referentes ao o bairro de Bangu, a área teste do estudo discutido neste artigo.

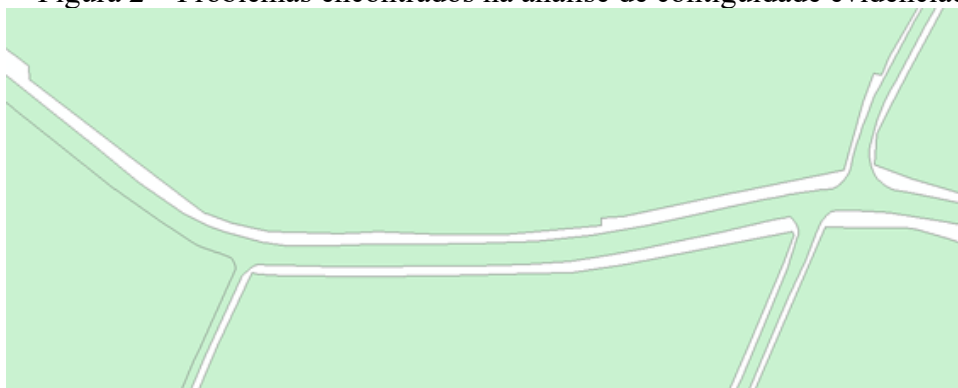
3.2. Métodos Utilizados

Nas análises geométricas, os dados oriundos do banco de dados geográfico foram inseridos no *software ArcGIS 10.3*, a fim de se verificar os possíveis problemas geométricos entre eles. Os itens a seguir descrevem esses métodos.

3.2.1. Análise Topológica de Contiguidade

Primeiramente, carregou-se uma camada auxiliar, criada para receber as feições geométricas, a fim de se comparar a sua área total com a área total do bairro. Os elementos das camadas Lote, Logradouro, Ferrovia e Corpos Hídricos foram copiados para esta nova camada e posteriormente foram mesclados entre si através do comando *Merge*, que une diferentes feições vetoriais de uma mesma camada. Feito isto, desligou-se a visibilidade das demais camadas, observando-se espaços vazios entre os elementos oriundos da camada de logradouros e da camada de lotes (Figura 2). Essa nova descontinuidade ocorreu devido ao fato de a camada de quadras considerar, além dos lotes, os passeios dos logradouros públicos (entre as testadas dos lotes e os meios-fios), ficando a camada de logradouros representando apenas as vias de circulação de veículos.

Figura 2 – Problemas encontrados na análise de contiguidade evidenciados



Fonte: Os autores (2020).

Sendo assim, optou-se por utilizar as feições da camada de quadras no lugar da camada de lotes, evitando assim esse problema de não contiguidade. Repetiu-se o procedimento de mesclar as feições na camada auxiliar, para poder calcular a área total ocupada por cada camada e posteriormente calcular a área total destas parcelas, comparando-as com a superfície total do bairro.

3.2.2. Análises Geométricas

Para as análises geométricas, foram utilizadas a ferramenta *Clip*, para a verificação da não coincidência entre feições que deveriam estar sobrepostas, como Lotes e Edificações, como também Quadras e Lotes. Visualmente foram analisados problemas de formas de geométricas de algumas feições, como os entroncamentos e cruzamentos entre os arruamentos.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

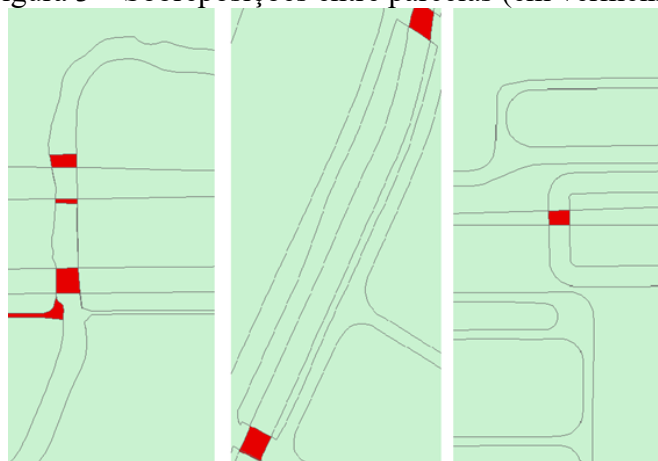
Na análise de contiguidade, notou-se uma diferença de 4.448,22 m² entre a área das parcelas e a área do bairro. Dando continuidade à análise topológica das feições, utilizando a ferramenta *Intersect*, que cria novas feições através de interseções entre duas ou mais camadas, notou-se sobreposições entre a camada de logradouros e a camadas de corpos hídricos, entre a camada de logradouros e a camada de ferrovia, entre a camada de ferrovia e a camada de corpos hídricos e entre a camada de quadras e a camada de corpos hídricos (Figura 3). Foram encontradas um total de 13 áreas sobrepostas. Isso se deu devido a um problema não previsto nas diretrizes do CTM: a possibilidade de representação de parcelas em três dimensões, que será discutida mais adiante. Sendo assim, as parcelas do banco de dados unificados abrangem todo o bairro, com uma pequena sobra devido a este problema 3D citado.

Tabela 2 - Comparação entre o somatório das áreas das parcelas com área da região de estudo.

Feição	Área (m ²)
Bairro de Bangu	35966293,11
Parcelas (com Lotes)	34329630,97
Parcelas (com Quadras)	35970741,33

Fonte: Os autores (2020).

Figura 3 – Sobreposições entre parcelas (em vermelho)



Fonte: Os autores (2020).

Na análise das edificações, notou-se que alguns polígonos ultrapassam os limites das parcelas. Esse fato corresponde à incorporação de marquises e telheiros a uma edificação. Em outros casos, foi utilizado um polígono a parte para representar essas condições. Porém, ao verificar fotos de outras possíveis situações, percebeu-se que em algumas delas não se tratavam

dessas circunstâncias e sim de possíveis erros na restituição fotogramétrica.

Percebeu-se também que coberturas e telheiros existentes em logradouros públicos foram classificados como edificação, como a cobertura existente no calçadão de Bangu, localizado nas avenidas Cônego Vasconcelos e Ministro Ari Franco.

Figura 4 – Erro na representação de edificações.



Fonte: Os autores (2020).

Como visto no tópico 3.2.1, as quadras do banco de dados não correspondem a um agrupamento de lotes apenas, incluindo também as calçadas dos logradouros públicos até seu limite com as vias de circulação. A definição de quadra, como por exemplo a dada por Rio de Janeiro (2013), é de uma área delimitada pelos logradouros públicos em seu entorno, podendo ter formato regular ou irregular e desconsiderando as vias sem saída. Sendo assim, como os passeios fazem parte do logradouro público, não apresentando um regime jurídico diferente deste, eles deveriam estar incorporados na mesma camada.

Localizou-se também alguns canteiros centrais de arruamentos inseridos na camada de lotes, separadamente dos logradouros públicos. Desta forma, pode-se concluir em definitivo que a camada de Logradouros, do tipo área, considerou exclusivamente as vias de circulação, ignorando qualquer tipo de passeio ou calçada. Esta feição acabou ficando sem uma camada que a representasse separadamente, ficando ora na camada de Lotes (canteiros centrais) e ora na camada de Quadras (calçadas que se agrupam com um conjunto de lotes). Neste último caso, o passeio não foi representado como uma parcela separadamente, por isso ocorre a descontinuidade ilustrada pela Figura 5. Para sanar este problema, os passeios, calçadas e canteiros deveriam ser retirados das camadas de Quadras e Lotes e serem mesclados com seus respectivos logradouros.

Outro problema encontrado foi no limite entre feições da camada de Logradouros (polígono). Não há um critério bem definido para a divisão que foi realizada junto aos cruzamentos e entroncamentos. Em alguns momentos, trechos de logradouros incorporam os entroncamentos em seu início e no seu final. Em outras ocasiões, trechos de logradouros não incorporam esses entroncamentos em hipótese alguma. Foi verificado se a divisão havia sido feita de acordo com a hierarquia viária, mas constatou-se que isso não ocorre, ficando sem um

padrão plausível. As geometrias dos entroncamentos e cruzamentos também não seguem algum padrão cartográfico ou urbanístico, não seguindo os parâmetros projetivos das legislações de uso, ocupação e parcelamento do solo urbano.

Figura 5 – Entroncamentos e cruzamentos do Banco de Dados Unificado extraídos da análise geométrica.



Fonte: Os autores (2020).

Uma possível solução para este problema é a representação destes elementos em camadas separadas. Como os cruzamentos, teoricamente, pertencem às duas vias envolvidas, assim como os entroncamentos, não haveria problema na definição do pertencimento destas feições a um determinado logradouro público. O limite entre um trecho de logradouro e um entroncamento seria no início e no fim das curvas de concordância, ligando-se as extremidades (pontos de curva e pontos de tangente) perpendicularmente ao eixo das vias, como mostra a Figura 6.

Figura 6 – Entroncamentos em camada própria e delimitados nas curvas de concordância



Fonte: <<https://www.facebook.com/groups/qgisbrasil/photos/>> Acesso em 29 fev. 2020

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos resultados aqui expostos, foi possível evidenciar problemas vinculados ao parcelamento do solo urbano, em bairros da periferia da cidade do Rio de Janeiro. Atenta-se para o fato que não estão sendo discutidos aqui loteamentos clandestinos e irregulares em áreas urbanas consideradas como favelas. O problema se dá no espaço onde os regimes jurídicos e fiscais cobrem os imóveis. Como discutido no trabalho a solução para essas sobreposições não se resolve apenas com o levantamento tridimensional dos objetos inseridos no território municipal.

As diretrizes do CTM são um ponto de partida para a melhoria dos cadastramentos municipais. Contudo, ainda há muito que se fazer para que ele seja executado da forma adequada. Municípios de menor porte, com uma estrutura urbana mais simples, já começam a se preocupar com a reorganização de seu território, porém a implantação do cadastro tem sido gradual, devido à carência de orçamento para esta área. Os municípios de médio e grande porte, além da questão orçamentária, enfrentam o obstáculo da complexidade de seus tecidos urbanos para tornar o CTM uma tarefa viável.

Apresenta-se aqui, como proposição inicial que devem ser efetuadas análises para a detecção de inconsistências na cartografia cadastral do município, corroborando com a análise de De Souza e Amorim (2015) para uma proposta de um sistema cadastral integrado que possibilite a migração para um cadastro tridimensional. Segundo os autores não basta simplesmente acrescentar um dado sobre a altimetria de parcelas ou edificações, para a transição efetiva é preciso que os objetos tridimensionais estejam inseridos dentro de um modelo de Cadastro bem definido, onde os sistemas de referência espaciais utilizados estejam claros.

Referências

ABIB, O. A.; TUSCO, C. Modelo Conceitual de um Sistema de Informações Geográficas aplicado ao Cadastro Urbano. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 44, 1991. p. 115-121.

BARBALHO, L. V.; SALOMÃO GRAÇA, A. J.; ANTOUN NETTO, S. O. Levantamentos Terrestres Aplicados ao Parcelamento do Solo Urbano: Um Estudo de Caso em Bangu, Rio de Janeiro-RJ. **Revista Brasileira de Geomática**. v .6, n. 3, 2018. p. 241-271.

BARBALHO, L. V. **Levantamentos Terrestres Aplicados ao Parcelamento do Solo Urbano**. Trabalho de Conclusão de Curso. Rio de Janeiro: UERJ, 2016.

BARBALHO, L. V. **Os Desafios na Implantação do Cadastro Territorial Multifinalitário no Município do Rio de Janeiro**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ, 2020.

BRASIL. **Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973 – Dispõe sobre os registros públicos e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6015compilada.htm. Acesso em 29 mai. 2019

CUNHA, E. M. P.; ERBA, D. A. (org.). **Manual de Apoio – CTM: Diretrizes para a criação, instituição e atualização do cadastro territorial multifinalitário nos municípios**

brasileiros. Brasília: Ministério das Cidades, 2010.

DE PAULA NETO, L. E.; DE FRANÇA, R. M.; DE OLIVEIRA, F. H. O Parcelamento do Solo Urbano e o Cadastro Territorial. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 67, n. 2, 2015. pp. 261-273.

DE SOUZA, G. H. B.; AMORIM, A. Parcelas Espaciais e Nuvem de Pontos: Viabilidade e Possibilidades de Integração de Dados para o Cadastro 3D. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 67, n. 2, 2015. pp. 333-344.

ERBA, D. A. O Cadastro Territorial: presente, passado e futuro. In: ERBA, D. A.; DE OLIVEIRA, F. L.; LIMA JÚNIOR, P. N. **Cadastro Multifinalitário como instrumento de política fiscal e urbana**. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ, 2005. p. 13-38.

LOCH, C.; ERBA, D. A. **Cadastro Técnico Multifinalitário: Rural e Urbano**. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2007. 142p.

QUINTERO, J. R. Land Information System. In: SMELSER, N. J.; BALTES, P. B. **International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences**. New York: Elsevier, 2001. p. 1-6.

SÁ, R. L. dos S. Módulo 4 - Os Projetos de Alinhamento e Loteamento. Curso de Legislação Urbana do Rio de Janeiro: Instituto Bramante. **Notas de Aula**. Rio de Janeiro: não publicado, 2018.

VETTER, L. M. P.; FIASCHI, M.; MARTINS, S. B. M. Como Elaborar e Aprovar Projetos. Curso sobre a Legislação Edilícia da Cidade do Rio de Janeiro - PUC. **Notas de Aula**. Rio de Janeiro: não publicado, 2019.