



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Programa de Engenharia Urbana

LEONARDO VIEIRA BARBALHO

OS DESAFIOS NA IMPLANTAÇÃO DO CADASTRO TERRITORIAL
MULTIFINALITÁRIO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Rio de Janeiro
2020



UFRJ

LEONARDO VIEIRA BARBALHO

OS DESAFIOS NA IMPLANTAÇÃO DO CADASTRO TERRITORIAL
MULTIFINALITÁRIO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Orientador: Fernando Rodrigues Lima

Coorientador: Luiz Carlos Teixeira Coelho Filho

Rio de Janeiro

2020

Barbalho, Leonardo Vieira.

Os Desafios na Implantação do Cadastro Territorial
Multifinalitário no Município do Rio de Janeiro/Leonardo Vieira
Barbalho – 2020.
147f.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade
Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Programa de
Engenharia Urbana, Rio de Janeiro, 2020.

Orientador: Fernando Rodrigues Lima
Coorientador: Luiz Carlos Teixeira Coelho Filho

1. Cadastro Territorial. 2. Planejamento Urbano. 3. Sistemas de
Informação Geográfica. 4. Legislação Urbana. I. Lima, Fernando
Rodrigues e Coelho Filho, Luiz Carlos Teixeira. II Universidade
Federal do Rio de Janeiro. Escola Politécnica. III. Título.



UFRJ

OS DESAFIOS NA IMPLANTAÇÃO DO CADASTRO TERRITORIAL
MULTIFINALITÁRIO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

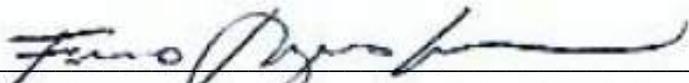
Leonardo Vieira Barbalho

Orientador: Fernando Rodrigues Lima

Coorientador: Luiz Carlos Teixeira Coelho Filho

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Aprovada pela Banca:



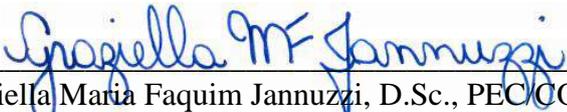
Presidente, Prof. Fernando Rodrigues Lima, D.Sc., PEU/POLI/UFRJ



Engº. Luiz Carlos Teixeira Coelho Filho, D.Sc., IPP/PCRJ



Prof. Roberto Machado Corrêa, D.Sc., PEU/POLI/UFRJ



Profª. Graziella Maria Faquim Jannuzzi, D.Sc., PECOPPE/UFRJ

RIO DE JANEIRO

2020

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me proporcionar força e fé em todos os momentos e permitir a realização de mais esta etapa da minha vida.

À minha mãe, Vânia Tavares e minha esposa, Selma Barbalho, por todo o apoio dado nesta gratificante jornada.

Ao professor Fernando Rodrigues Lima pelo apoio, incentivo e orientação na realização do trabalho.

Ao engenheiro cartógrafo Luiz Carlos Teixeira Coelho Filho por me proporcionar a ideia do desenvolvimento deste tema e por todo incentivo e orientação na execução dele.

Ao professor e amigo Alan José Salomão Graça pelas dúvidas sanadas e por todas as conversas sobre este complexo tema.

A todo o corpo docente do Programa de Engenharia Urbana da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro por todo o conhecimento adquirido nesta etapa.

Aos colegas da turma de 2018 do Programa de Engenharia Urbana, por toda a união e cumplicidade.

A André Luís Gomes Peixoto pela proveitosa conversa sobre os cadastros do Rio de Janeiro, principalmente aqueles regidos pela Secretaria Municipal de Urbanismo.

A Sérgio Ávila Dória Martins por sanar diversas dúvidas sobre o Registro de Imóveis da cidade do Rio de Janeiro.

A João Américo Barbosa Ribeiro por sanar diversas dúvidas sobre os cadastros tributários do Rio de Janeiro.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, colaboraram para que mais este sonho fosse realizado.

RESUMO

BARBALHO, Leonardo Vieira. **Os Desafios na Implantação do Cadastro Territorial Multifinalitário no Município do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2020. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

O Rio de Janeiro possui um ambiente urbano de grande complexidade se comparado a outras grandes cidades do Brasil e do mundo. Além da estrutura topográfica peculiar, o histórico da cidade desde sua fundação até os dias atuais desenha características únicas à cidade, que possui um planejamento urbano contraditório. 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. Utilizando-se de ferramentas como os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), pode-se analisar as peculiaridades da urbe carioca, fazendo analogias com a sua evolução da malha urbana e sua legislação específica, adaptando a realidade da cidade às diretrizes vigentes do CTM. Para tal, utiliza-se como estudo de caso o bairro de Bangu, que representa um recorte dessas características da metrópole.

Palavras-chave: Cadastro Territorial. Planejamento Urbano. Sistemas de Informação Geográfica. Legislação Urbana.

ABSTRACT

BARBALHO, Leonardo Vieira. **Os Desafios na Implantação do Cadastro Territorial Multifinalitário no Município do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, 2020. Dissertation (Master) – Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

Rio de Janeiro has a complex urban environment compared to other major cities in Brazil and around the world. In addition to its peculiar topographic structure, the city's history from its founding to the present day draws unique features of the city, which has contradictory urban planning. The Multipurpose Territorial Register (CTM), since its conception in Brazil, promises to adapt urban environments to a new reality, facilitating the management of the entire territory. Using tools like Geographic Information Systems (GIS) can analyze the peculiarities of Rio's territory, making analogies with the evolution of the urban fabric and its specific legislation, adapting the reality of the city to force the CTM guidelines. To this end, the Bangu neighborhood is used as a case study, which represents an outline of these characteristics of the metropolis.

Keywords: Land Cadastre. Urban Planning. Geographic Information Systems. Urban Legislation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Confusão de limites causada pelo posicionamento relativo de parcelas.....	2
Figura 2 - Imóveis não contíguos e imóveis contíguos	11
Figura 3 - Imóveis não contínuos	12
Figura 4 - Codificação de parcelas em caso de desmembramento (A) e fusão (B).....	13
Figura 5 - Integração dos diferentes cadastros - SINTER.....	13
Figura 6 - Carta Cadastral Municipal de Florianópolis	15
Figura 7 - Elipsoide de Revolução	17
Figura 8 - Representação de Dados em SIG: Raster (A) e Vetor (B).....	19
Figura 9 - Diferentes informações que compõem o BIC e suas relações.....	21
Figura 10 - Esquema da atualização de um cadastro urbano.....	22
Figura 11 – Imagem da Planta do Rio de Janeiro Colonial – 1712.....	26
Figura 12 – Imagem do Projeto de Loteamento de Vila Isabel.....	30
Figura 13 – Imagem da Nova Planta da Cidade do Rio de Janeiro – 1864.....	32
Figura 14 – Imagem da Carta do Districto Federal – 1907	35
Figura 15 - Detalhe do Projeto da Avenida Central	37
Figura 16 - Detalhe com os melhoramentos de Pereira Passos (em amarelo) na região Central	38
Figura 17 - Zoneamento Industrial do Rio de Janeiro: 1938-1960	41
Figura 18 - Conjuntos Habitacionais implantados até a Década de 1970	43
Figura 19 – Imagem do Plano Piloto para a urbanização da Baixada compreendida entre a Barra da Tijuca, o Pontal de Sernambetiba e Jacarepaguá.....	45
Figura 20 – Extrato da Carta do Distrito Federal do Serviço Geográfico Militar (1922), com o detalhe do bairro de Bangu.....	48
Figura 21 - Principais intervenções urbanas realizadas na década de 2010.....	51
Figura 22 - Freguesias da Cidade do Rio de Janeiro em 1801	54
Figura 23 - Distritos da Cidade do Rio de Janeiro na década de 1940.....	55
Figura 24 - Unidades Espaciais de Planejamento, conforme LC nº 16/92.....	56
Figura 25 - Bairros da Cidade do Rio de Janeiro em 2018	58
Figura 26 – RAs da Cidade do Rio de Janeiro em 2018	59
Figura 27 - Áreas de Planejamento e Regiões de Planejamento da Cidade do Rio de Janeiro em 2018	59

Figura 28 - Zoneamento do Rio de Janeiro conforme Decreto 322/76, Lei Complementar 111/2011 e PEUs	62
Figura 29 - Macrozoneamento do Rio de Janeiro	64
Figura 30 - Tipos de PAA: (a) abertura ou prolongamento de logradouros; (b) alteração de largura ou percurso de logradouro.....	68
Figura 31 - Recuo (a) e Investidura (b)	69
Figura 32 - Exemplo de PAA (PAA 11.220)	70
Figura 33 - Exemplo de PAL (PAL 48.802)	70
Figura 34 - Exemplo de PAP (PAA 12480/ PAP 286-A-II-2-D).....	71
Figura 35 – Circunscrições do Registro de Imóveis no Rio de Janeiro	72
Figura 36 – Mapa digital com as transações imobiliárias georreferenciadas.....	74
Figura 37 – Serviço GeoPAL	75
Figura 38 – Interface do Legislação Bairro a Bairro	76
Figura 39 – Relatório de Informações Urbanísticas	77
Figura 40 – Categorias do portal <i>Data.Rio</i>	78
Figura 41 – Imagem do Mapa Digital da Educação	79
Figura 42 – Imagem do Mapa de Uso do Solo.....	79
Figura 43 – Extrato da Planta Genérica de Valores do Rio de Janeiro, em formato tabular....	81
Figura 44 – Imagem da Articulação das plantas aerofotogramétricas na escala 1:2.000 da restituição de 1997/2000	83
Figura 45 – Imagem de planta cadastral aerofotogramétrica na escala 1:2.000 da restituição de 2013	84
Figura 46 – Imagem da comparação gráfica da planta cadastral aerofotogramétrica (A) e o banco de dados unificado em ambiente SIG (B).....	86
Figura 47 – Dados socioeconômicos do bairro de Bangu	87
Figura 48 – Localização da área de estudo em relação à XVII RA, à RP 5.1 e à AP 5	88
Figura 49 – Divisão morfológica do bairro de Bangu.....	89
Figura 50 – Zoneamento, segundo o PEU Bangu	92
Figura 51 – Articulação das folhas cadastrais que abrangem Bangu	93
Figura 52 – Problemas iniciais encontrados na análise	95
Figura 53 – Problemas encontrados na análise de contiguidade evidenciados	95
Figura 54 – Sobreposições entre parcelas (em vermelho).....	97
Figura 55 – Erro na representação de edificações	98

Figura 56 – Entroncamentos e cruzamentos do Banco de Dados Unificado extraídos da análise geométrica	99
Figura 57 – Entroncamentos em camada própria e delimitados nas curvas de concordância	100
Figura 58 – Comparação geométrica entre os cadastros físico (A), geográfico (B) e urbanístico (C) do primeiro exemplo	102
Figura 59 – Sobreposição entre levantamentos topográfico e aerofotogramétrico do primeiro exemplo	103
Figura 60 – Comparação geométrica entre os cadastros físico (A), geográfico (B) e urbanístico (C) do segundo exemplo	104
Figura 61 – Sobreposição entre os levantamentos topográfico e aerofotogramétrico do segundo exemplo	104
Figura 62 – Comparação geométrica entre os cadastros físico (A), geográfico (B) e urbanístico (C) do terceiro exemplo	105
Figura 63 – Sobreposição entre os levantamentos topográfico e aerofotogramétrico do terceiro exemplo	106
Figura 64 – Áreas analisadas no quarto exemplo	107
Figura 65 – Matrícula de um imóvel representado pela fração de um lote	108
Figura 66 – Planta topográfica do imóvel a ser retificado (A) e imóvel projetado (B).....	110
Figura 67 – Memorial descritivo do levantamento topográfico (A) e descrição do imóvel pelo RGI (B).....	110
Figura 68 – Matrículas de unidades autônomas do tipo apartamento	112
Figura 69 – Marcos geodésicos do bairro de Bangu	116
Figura 70 – Equipamentos comunitários com possibilidade de instalação de vértice da RRCM na área de estudo	117
Figura 71 – Proposta de loteamento georreferenciado	120

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classes sugeridas por tema.....	114
--	-----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Comparação entre o somatório das áreas das parcelas com a área da região de estudo.....	96
Tabela 2- Áreas e perímetros do primeiro exemplo	103
Tabela 3- Áreas e perímetros do segundo exemplo	104
Tabela 4- Áreas e perímetros do terceiro exemplo.....	105
Tabela 5- Áreas e perímetros do quarto exemplo.....	107
Tabela 6- Áreas e perímetros do imóvel a ser retificado.....	110

LISTA DE SIGLAS

AC	Área Central
AEI	Área de Especial Interesse
AEIA	Área de Especial Interesse Ambiental
AEIC	Área de Especial Interesse Cultural
AEIF	Área de Especial Interesse Funcional
AEIG	Área de Especial Interesse Agrícola
AEIS	Área de Especial Interesse Social
AEIT	Área de Especial Interesse Turístico
AEIU	Área de Especial Interesse Urbanístico
AP	Área de Planejamento
BIC	Boletim de Informações Cadastrais
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i>
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CB	Centro de Bairro
CEHAB	Companhia Estadual de Habitação
CNIR	Cadastro Nacional de Imóveis Rurais
GNSS	<i>Global Navigation Satellite System</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
FMP	Faixa Marginal de Proteção
IAT	Índice de Aproveitamento do Terreno
IPP	Instituto Pereira Passos
LUOS	Lei de Uso e Ocupação do Solo
LPS	Lei de Parcelamento do Solo
PA	Plano de Alinhamento
PAA	Projeto Aprovado de Alinhamento
PAL	Projeto Aprovado de Loteamento
PAP	Planta de Alinhamentos Projetados
PDDCRJ	Plano Diretor Decenal da Cidade do Rio de Janeiro
PEC	Padrão de Exatidão Cartográfica
PECRJ	Plano Estratégico da Cidade do Rio de Janeiro

PEU	Plano de Estruturação Urbana
PLC	Projeto de Lei Complementar
PTL	Plano Topográfico Local
PUB-RIO	Plano Urbanístico Básico da Cidade do Rio de Janeiro
RA	Região Administrativa
REURB	Regularização Fundiária Urbana
RP	Região de Planejamento
RRCM	Rede de Referência Cadastral Municipal
SAD69	<i>South American Datum</i> de 1969
SGB	Sistema Geodésico Brasileiro
SGR	Sistema Geodésico de Referência
SICART	Sistema de Cadastro e Registro Territorial
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SINTER	Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais
SIRGAS2000	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SIT	Sistema de Informações Territoriais
SMU	Secretaria Municipal de Urbanismo
UEP	Unidade Espacial de Planejamento
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos
ZA	Zona Agrícola
ZCA	Zona de Conservação Ambiental
ZCC	Zona Consolidada Central
ZCS	Zona Comercial e de Serviços
ZDM	Zona de Desenvolvimento Econômico Metropolitano
ZE	Zona Especial
ZEI	Zona de Uso Estritamente Industrial
ZI	Zona Industrial
ZIC	Zona de Indústria e Comércio
ZOE	Zona de Operações Especiais
ZP	Zona Portuária
ZPP	Zona do Plano Piloto da Baixada de Jacarepaguá
ZR	Zona Residencial
ZRM	Zona Residencial Multifamiliar

ZRU	Zona Residencial Unifamiliar
ZT	Zona Turística
ZUM	Zona de Uso Misto
ZUPI	Zona de Uso Predominantemente Industrial

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1.	OBJETIVOS.....	4
1.2.	JUSTIFICATIVA.....	5
1.3.	METODOLOGIA.....	5
1.4.	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	5
2.	O CADASTRO TERRITORIAL E SUAS FINALIDADES	7
2.1.	ASPECTOS GERAIS.....	7
2.2.	O CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO.....	10
2.2.1.	Conceituação.....	10
2.2.2.	Aspectos Metodológicos.....	14
2.2.2.1	Base Cartográfica.....	14
2.2.2.2	Ciências Cartográficas.....	16
2.2.2.3	Sistema de Referência.....	16
2.2.2.4	Sistemas de Informação Geográfica - SIG.....	18
2.2.2.5	Levantamentos Cadastrais.....	20
2.2.2.6	Boletim de Informações Cadastrais – BIC.....	20
2.2.2.7	Atualização Cadastral.....	21
2.2.3.	Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais - SINTER: Recomendações.....	22
3.	A EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO URBANA DO RIO DE JANEIRO	26
3.1.	FATOS INICIAIS.....	26
3.2.	O SÉCULO XIX.....	27
3.3.	A REFORMA PASSOS.....	34
3.4.	O RIO DE JANEIRO DO SÉCULO XX.....	38
3.4.1.	A Evolução Urbana do Bairro de Bangu no Século XX.....	47
3.5.	AS INTERVENÇÕES DO INÍCIO DO SÉCULO XXI.....	49
3.5.1.	As Modificações Banguenses no Século XXI.....	51
4.	A LEGISLAÇÃO URBANA E A SITUAÇÃO TERRITORIAL CARIOCA	53
4.1.	LEGISLAÇÃO E ESTRUTURA ADMINISTRATIVA.....	54
4.2.	LEGISLAÇÃO DE USO, OCUPAÇÃO E PARCELAMENTO DO SOLO URBANO.....	60
4.2.1.	Lei de Uso e Ocupação do Solo.....	60
4.2.2.	Zoneamento.....	60
4.2.3.	Lei de Parcelamento do Solo.....	65
4.2.4.	Os Projetos Aprovados de Alinhamento e Loteamento.....	67

4.3.	A SITUAÇÃO CADASTRAL DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO	72
4.3.1.	Cadastro Jurídico.....	72
4.3.2.	Cadastros da Secretaria Municipal de Urbanismo – SMU.....	74
4.3.2.1	Cadastros Urbanísticos.....	74
4.3.2.2	Legislação Bairro a Bairro.....	75
4.3.3.	Cadastros do Instituto Pereira Passos – IPP	77
4.3.4.	Cadastro Tributário	80
4.3.5.	Cadastro Geográfico.....	82
4.3.5.1	Banco de Dados Unificado.....	85
5.	O CADASTRO TERRITORIAL NO RIO DE JANEIRO: ANÁLISES, DESAFIOS E PROPOSTAS	87
5.1.	ÁREA DE ESTUDO: O BAIRRO DE BANGU	87
5.2.	ANÁLISE DO BANCO DE DADOS UNIFICADO	94
5.2.1.	Análise Topológica de Contiguidade.....	94
5.2.2.	Problemas Geométricos.....	97
5.2.2.1	Edificações.....	97
5.2.2.2	Quadras, lotes e logradouros.....	98
5.2.2.3	Números de porta	100
5.3.	COMPARAÇÃO ENTRE OS PRINCIPAIS TIPOS DE CADASTRO	101
5.4.	DESAFIOS CONCEITUAIS	107
5.4.1.	A Parcela Cadastral	107
5.4.2.	O Problema Espacial	111
5.4.3.	A Precisão Posicional	113
5.5.	PROPOSTAS PARA A CONCEPÇÃO DE UM CADASTRO INTEGRADO NO RIO DE JANEIRO	113
5.5.1.	Padronização das classes do Banco de Dados Unificado.....	113
5.5.2.	Concepção de uma Rede de Referência Cadastral Municipal.....	115
5.5.3.	Incorporação de plantas topográficas georreferenciadas na base cartográfica.....	118
5.5.4.	Concepção de lotes jurídicos com coordenadas georreferenciadas.....	119
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	121
6.1.	CONCLUSÕES.....	121
6.2.	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	123
6.2.1.	Modelagem do Banco de Dados Geográfico	123
6.2.2.	Modelagem de parcelas em Building Information Model - BIM.....	123
6.2.3.	Utilização de aerolevantamentos por Veículos Aéreos Não Tripulados - VANTs.....	124
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125
	SITES VISITADOS	130

1. INTRODUÇÃO

No último século, o nosso planeta tornou-se essencialmente urbano. As cidades se tornaram o principal ambiente para a moradia do ser humano, levando-se em consideração que, no ano de 2007, a população urbana ultrapassou, em número de habitantes, a população rural em todo o mundo. Sendo assim, mais de três e meio bilhões de pessoas habitam as áreas urbanas ao redor da Terra.

Nos últimos 150 anos, as cidades cresceram desordenadamente, prejudicando o meio ambiente e causando um esgotamento nas fontes de recursos naturais, graças ao acelerado processo de industrialização e do desenvolvimento tecnológico. Pode-se notar também diversos problemas de cunho social gerados no interior das urbes, como excesso de violência, miséria, saúde precária, infraestrutura insuficiente, dentre outros.

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 se 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 adequado, o que ocasionou diversos problemas sociais e de ordenamento territorial.

Atualmente, a preocupação com o planejamento urbano é cada vez maior nas grandes cidades do mundo, assim como no Brasil. Cada vez mais faz-se necessário pensar o espaço construído de forma sustentável e responsável. Sendo assim, o cadastro técnico multifinalitário vem se mostrando como um dos principais instrumentos no planejamento e na gestão, não só das cidades, mas do território como um todo, já que possibilita um planejamento prévio da administração pública nas tomadas de decisão. Queiroz (2018) diz que sua implantação é importante para se conseguir uma gestão e planejamento eficientes, por permitir a instrumentalização informacional necessária a este fim e dando a possibilidade, entre outras ações, de prever riscos e problemas (e mitigá-los), fazer a gestão correta do uso e ocupação do território municipal e a oferta dos serviços públicos, além de controlar a cobrança de impostos, tornando-a não só justa, como equitativa.

Segundo Carneiro (2003), o cadastro é um inventário de dados públicos com organização referente a parcelas territoriais, dentro de uma determinada unidade administrativa, com base no levantamento dos seus limites. Ainda segundo Carneiro (2003 apud Mclaughlin, 1997), o cadastro pode ser considerado um Sistema de Informações Territoriais (SIT), que consiste em uma combinação de recursos, tanto técnicos, como humanos, para a produção de informações de apoio a exigências de gerenciamento, utilizando-se de procedimentos organizacionais. Um SIT apoia a gestão territorial, com o fornecimento de informações sobre o uso, ocupação e recursos da terra. Sendo assim, o cadastro trata-se de um SIT no qual a unidade territorial é a parcela (CARNEIRO, 2003).

Geralmente um SIT é uma versão de Sistema de Informações Geográficas (SIG) com aplicação na gestão e no planejamento territorial. Um SIG fundamenta-se em ferramentas computacionais de geoprocessamento que permitem a análise e integração de dados de origens diversas e a criação de um banco de dados georreferenciado (CÂMARA *et al.*, 2001). Sendo assim, torna-se possível a integração de dados oriundos de diversos cadastros e registros.

No Brasil, existe uma grande problemática no que tange ao registro imobiliário das áreas urbanas e rurais. Geralmente, a geometria descrita nos documentos imobiliários não coincide com a posse de fato (Figura 1). Ou seja, os limites descritos no Registro Geral de Imóveis (RGI) não são os mesmos limites levantados em campo (LOCH & ERBA, 2017).

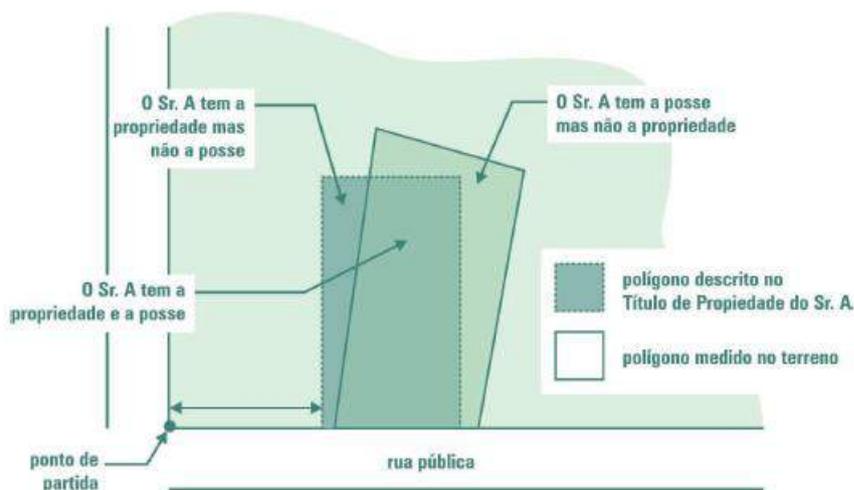


Figura 1– Confusão de limites causada pelo posicionamento relativo de parcelas
Fonte: LOCH & ERBA, 2007

De acordo com Erba *et al.* (2005), o problema da confusão de limites e da sobreposição de títulos é tão antigo quanto a própria história do país. Isso ocorre devido à precariedade das descrições contidas nos documentos registrares e acabam ocasionando alguns problemas de litígio, que acontecem também, consoante com o que diz Erba *et al.* (2005), devido à falta de ligação entre os registros imobiliários e os produtos cartográficos, gerando uma falta de correlação entre a posse de fato e o direito adquirido com os títulos. Mesmo quando uma parcela de terra, urbana ou rural, passou por um processo de desmembramento ou loteamento, ocorre o fato de seus limites jurídicos não concordarem com os limites físicos, devido a precariedade de informações contidas nas plantas de projeto, onde não aparecem informações geodésicas, como coordenadas e azimutes, nem ao menos informações geométricas simples, como raios de curvas de concordância e ângulos internos ou externos entre os alinhamentos.

O cadastro territorial possibilita uma descrição mais precisa das áreas urbanas e rurais, já que permite a comunicação entre os diversos sistemas cadastrais, minimizando tais problemas geométricos. Além disso, a evolução dos equipamentos para levantamentos terrestres e remotos permite uma melhor precisão na descrição do limite dos imóveis e, quando esses levantamentos são vinculados a um sistema de referência geodésico, esses óbices são até eliminados. Como diz Loch e Erba (2007), a adoção de um posicionamento absoluto de imóveis, em substituição ao posicionamento relativo, faz com que esses problemas de localização desapareçam, já que os elementos levantados recebem coordenadas em um sistema único. Porém a preocupação com essa amarração absoluta a um sistema de referência unívoco é recente, assim como a preocupação na implantação de um cadastro territorial no país.

Nas cidades grandes, esse problema é agravado devido à ocorrência de aglomerados subnormais, popularmente conhecidos como favelas, em áreas com infraestrutura consolidada, assim como a implantação de loteamentos clandestinos e irregulares. A existência desses tipos de elementos de morfologia urbana acaba prejudicando o planejamento e a gestão do território citadino, já que sobrecarrega as redes de infraestrutura urbana, a segurança pública e os equipamentos urbanos, sem a possibilidade de um plano preliminar que possa atender adequadamente a população dessas áreas. Consoante com o que diz Oliani (2016), o governo acaba por urbanizar tais áreas visando a arrecadação com o imposto predial, mas não as regulamenta, continuando sem constar no cadastro do município.

Como já dito, a fixação de leis e diretrizes que fomentam o cadastro territorial no país é bem recente. Em 2001, foi sancionada a Lei Federal nº 10267, que criou o Cadastro

Nacional de Imóveis Rurais (CNIR). Porém, no âmbito urbano, a preocupação com o cadastro só começou a virar realidade com a Lei Federal nº 11.977, de 2009, que dispunha sobre a regularização fundiária de assentamentos urbanos. Ainda em 2009, o Ministério das Cidades editou a Portaria Ministerial nº 511, que cria as “diretrizes para criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário nos municípios brasileiros”. Em 2015, foi criado o Projeto de Lei nº 3.876, que estabelece as normas para a elaboração do cadastro territorial nos municípios. Finalmente, em 2016, foi publicado o Decreto nº 8.764, que institui o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais (SINTER), garantindo a integração dos dados jurídicos, fiscais, cadastrais e geoespaciais de parcelas urbanas e rurais produzidos por todos os entes administrativos da Federação. Em 2018, foi publicado o decreto nº 9.310, que dispõe sobre a regularização fundiária urbana, conhecida sob a sigla REURB, permitindo que se regularize as áreas informais e servindo como um marco inicial para o estabelecimento do SINTER.

1.1. OBJETIVOS

Esta pesquisa possui como objetivo principal analisar as dificuldades para se implantar um cadastro territorial multifinalitário no Rio de Janeiro, tendo em vista alguns problemas como a conexão entre o registro de imóveis e a realidade física encontrada nos levantamentos topográficos e plantas cadastrais, a ocorrência de ocupações irregulares e seus possíveis agrupamentos, que não coincidem com os projetos urbanísticos aprovados e a ocorrência de objetos não previstos na definição clássica do cadastro, como obras de arte especiais, edificações em logradouros públicos, passarelas sobre áreas de domínio exclusivo, dentre outras.

Ainda como objetivos específicos dessa dissertação tem-se a análise crítica do banco de dados cadastral fornecido, identificando problemas e sugerindo possíveis soluções. Para tal, faz-se a utilização de um *software* baseado em um SIG e considera-se a realidade da cidade, com base em sua legislação urbana e sua evolução histórica, utilizando as diretrizes nacionais do cadastro territorial multifinalitário e do SINTER. Para isso, pretende-se utilizar uma área de estudo adequada (bairro de Bangu) para a análise e desenvolvimento dos objetivos deste trabalho.

1.2. JUSTIFICATIVA

A justificativa para este estudo se dá na tentativa de se melhorar a administração pública carioca no que tange ao controle fundiário, estimulando o planejamento e a manutenção nos mais diversos setores da gestão urbana do município. Uma integração entre os cadastros de cada setor da administração, munido de um bom sistema para a disseminação da informação, possibilita um menor desequilíbrio nas intervenções realizadas em um município, equalizando todas as tomadas de decisão, sejam elas em âmbito municipal ou até mesmo local.

1.3. METODOLOGIA

Como metodologia para essa pesquisa, fez-se diversos levantamentos sobre a estrutura administrativa do município no tocante a sua organização territorial, utilizando-se de dados históricos de sua evolução urbana, a legislação urbana e a situação dos seus diversos cadastros setoriais, a partir de uma revisão bibliográfica adequada e de entrevistas com profissionais de setores da administração pública.

A partir de todos esses conceitos, escolheu-se uma área de estudo que pudesse retratar de forma precisa a realidade do município: o bairro de Bangu. Essa escolha se deu pelo fato deste bairro ser formado por diversas morfologias urbanas e ser cercado por uma topografia bastante acidentada, conseguindo representar uma pequena amostra de toda a estrutura fundiária da cidade e possuindo as mais diversas classes sociais, apesar de ser classificado como um bairro de classe média baixa.

Em um próximo momento, colocou-se em um ambiente SIG todos os dados geoespaciais referentes a este recorte da cidade e assim fez-se uma análise qualitativa destes, confrontando-os com as realidades física, jurídica, urbanística e social do bairro, obtidas a partir de visitas a diversos pontos da área de estudo, documentos cartográficos e topográficos e documentos cartoriais. A partir disso, elaborou-se propostas para uma melhor integração entre as informações, segundo as recomendações do CTM e do SINTER.

1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O trabalho inicia-se nesta introdução, apresentando a temática e dando uma visão geral sobre o tema proposto, assim como seus objetivos.

O segundo capítulo trata as definições e finalidades do cadastro territorial, abordando os diferentes tipos de cadastro e suas elucidações.

No capítulo três, faz-se uma remontagem da evolução urbana do Rio de Janeiro, desde a sua fundação até as últimas modificações urbanas que a cidade enfrentou num pretérito mais recente. Faz-se assim a enumeração dos planos urbanísticos pelos quais o município passou e todas as principais modificações morfológicas do seu desenho urbano, além de um histórico dos cadastros geográficos da cidade e a evolução de sua malha urbana.

O quarto capítulo trata da legislação urbana da cidade no que tange ao cadastro, abordando a estrutura administrativa e as leis de uso, ocupação e parcelamento do solo da cidade, além do sistema de planos de alinhamento e loteamento que a cidade adota desde o início do século XX. Faz-se também uma análise da atual situação cadastral da cidade do Rio de Janeiro

O quinto capítulo faz um estudo de caso no bairro de Bangu, escolhido por conter as mais variadas morfologias urbanas da cidade do Rio de Janeiro, baseando-se nos problemas geométricos, administrativos e jurídicos enfrentados na implantação do cadastro da cidade. Para tanto analisa-se o banco de dados geográficos neste recorte do município, utilizando-se os conceitos do cadastro, a legislação urbana específica para aquela região, as diretrizes do CTM e as recomendações do SINTER.

Por fim, as considerações finais trazem os resultados obtidos pelo trabalho, a proposição de melhorias para os sistemas cadastrais da cidade e sugerindo abordagens para trabalhos futuros, focando-se nos objetivos dessa dissertação.

2. O CADASTRO TERRITORIAL E SUAS FINALIDADES

2.1. ASPECTOS GERAIS

Como já visto, a definição de cadastro pode ser muito ampla, devido à vasta quantidade de aplicações em que se pode utilizá-lo. Na antiguidade, civilizações como a romana, a grega e a egípcia já utilizavam registros de terra para se executar uma taxa sobre o seu uso, assim como garantir aos seus proprietários a posse e delimitação de seus domínios. Segundo Antunes (2017), a utilização mais antiga do cadastro que se tem notícia foi por volta de 4000 a.C., pelos Caldeus, no qual as propriedades possuíam descrição geométrica, possibilitando sua medição e controle. De acordo com Peixoto (2007), o cadastro da Europa Romana tinha uma finalidade fiscal, para o recolhimento de impostos, enquanto no cadastro francês (Napoleônico) havia a preocupação com o respaldo jurídico aos proprietários, retornando assim para a essência do que era o cadastro egípcio.

O cadastro moderno se subdivide em diversos cadastros temáticos, também denominados como setoriais ou específicos, que possuem as mais distintas finalidades. Em cada um destes sistemas, a parcela é a unidade territorial, tida também como a menor unidade do cadastro. Carneiro (2003) diz que no Brasil é comum a utilização do termo Cadastro Técnico, com o objetivo da diferenciação para a utilização do termo cadastro como sinônimo para o registro de pessoas ou coisas genéricas. Ainda segundo Carneiro (2003), pode-se citar a utilização do termo Cadastro Imobiliário, cuja unidade é o imóvel ao invés da parcela, mas que acaba se confundindo com o conceito universal do cadastro. Loch e Erba (2007) divide os cadastros setoriais dentre as seguintes modalidades:

- Cadastro Econômico: São os cadastros com finalidade tributária, que servem como base para o cálculo do imposto predial e territorial. A maioria dos cadastros governamentais tem majoritariamente este objetivo. Erba et al. (2005) e Peixoto (2007) também o denominam como Cadastro Tributário;
- Cadastro Físico: São os cadastros que contêm a representação geométrica das parcelas, contendo informações como localização, dimensões e coordenadas. Também é conhecido como Cadastro Geométrico e, no Brasil, como Cadastro Fundiário;
- Cadastro Jurídico: É o cadastro no qual estão contidos os Registros de Imóveis, que possuem como principal função a garantia legal do direito de propriedade. Respondem as questões “quem?” e “como?”, ou seja, quem são (ou foram)

seus proprietários e de que forma o imóvel foi adquirido (PEIXOTO, 2007). Também conhecido como Cadastro Legal e Cadastro Registral. Os imóveis recebem uma matrícula única, a qual são atribuídas informações como localização, forma, dimensões e transações realizadas por seus proprietários;

- Cadastro de Zonas Homogêneas: Trata-se de um cadastro obtido a partir de estudos de valores imobiliários, que são utilizados na construção da Planta Genérica de Valores, que define a política tributária de um município. Tem estreita relação com o Cadastro Econômico. Geralmente, representa as zonas urbanas definidas pela Legislação de Uso e Ocupação do Solo, assim como o Plano Diretor. Também é conhecido como Cadastro de Glebas, de acordo com a descrição dada por Erba et al. (2005);
- Cadastro Geoambiental: Utilizado para a identificação de características e recursos naturais em determinada parcela. Dependendo da jurisdição, pode-se subdividir em Cadastro Ambiental, Pedológico, Geológico, Florestal e de Áreas Verdes Urbanas (Também conhecido como Cadastro Arbóreo);
- Cadastro de Uso Atual: É um cadastro que registra as características de uso de uma parcela no ato do cadastramento, podendo ser rural (uso da terra) ou Urbano (uso do solo);
- Cadastro de Uso Potencial: São cadastros obtidos a partir de estudos executados por técnicos e planejadores para a definição do tipo de uso desejado para uma determinada parcela ou região. Utilizado, quando em meio urbano, para definir zonas com atribuição residencial, comercial, industrial, dentre outras, previstas no Plano Diretor do município e em seus instrumentos, como Leis de Uso e Ocupação do Solo. Permite a realização de análise de conflito ou aproveitamento quando utilizado em conjunto com o Cadastro de Uso Atual;
- Cadastro de Rede Viária: É um tipo especial de cadastro que registra e espacializa as vias de um município, podendo ser Rodoviário, Hidroviário, Aeroviário, Ferroviário, Cicloviário, dentre outros. Permitem a relação do município com as redes globais. No caso do Cadastro de Rede Rodoviária, existe uma estreita relação com o Cadastro de Logradouros, mostrando o acesso às parcelas imobiliárias;
- Cadastro de Logradouros: É aquele que descreve o arruamento da cidade com seus nomes oficiais e outros detalhes de utilidade, como tipo de calçamento,

informações de tráfego e transporte, dentre outras. Essa descrição se dá através de bases cartográficas e alfanuméricas. Num ambiente SIG, geralmente organiza-se por trechos de rua, definidos entre dois cruzamentos ou entroncamentos;

- Cadastro de Rede de Serviços: É o cadastro que contém informações sobre as redes de distribuição, sejam materializadas por cabos, tubos e dutos e seus elementos de sustentação e manutenção, como postes, torres, antenas, poços de visita, etc. Formado pelos cadastros de Rede Elétrica, de Água, de Telefonia, de Gás, de Esgoto, dentre outros. É conhecido também como Cadastro de Serviços de Infraestrutura, como define Erba et al. (2005);
- Cadastro de Rede Hidrográfica: É um cadastro que representa os elementos hidrográficos naturais, como cursos e corpos d'água, sendo incluídos também aqueles que sofrerem intervenção humana, como os canais de drenagem. É conhecido também como Cadastro de Rede de Drenagem, segundo definição dada por Erba et al. (2005);
- Cadastro de Equipamentos e Elementos Urbanos: Trata-se de um tipo de cadastro que registra e representa equipamentos e elementos urbanos como placas, quiosques, telefones públicos, sinalização, dentre outros;
- Cadastro Socioeconômico: É um cadastro que registra os dados de pessoas ocupantes das parcelas, assim como as atividades desenvolvidas por elas.

Erba *et al.* (2005), ainda cita outros cadastros importantes para o Cadastro Técnico Urbano, como os descritos a seguir:

- Cadastro Planialtimétrico Urbano: É o que cadastro que contém as informações sobre o relevo de um município, geralmente incorporado à sua Planta Cadastral;
- Cadastro de Área Verde e de Lazer: É um cadastro que representa as parcelas públicas da municipalidade destinadas ao lazer e paisagismos, como praças, parques e etc.

Peixoto (2007) também define alguns tipos de cadastros específicos, comumente praticados na cidade do Rio de Janeiro, como os explicitados abaixo:

- Cadastro Urbanístico: Trata-se de um cadastro que contém os projetos de alinhamento e parcelamento do solo, assim como as concessões de licenças de

construção e regularização imobiliária. Possui estreita relação com o Registro de Imóveis (Cadastro Jurídico), por ser um cadastro da cidade legal, e com o Cadastro de Logradouros, por lidar com os logradouros oficialmente nominados pelo governo municipal;

- Cadastro Patrimonial do Município: É um cadastro que administra os registros de imóveis públicos e suas cessões de uso (incluindo aquelas em logradouros públicos, como quiosques, bancas de jornal, edificações e postos de gasolina em canteiros centrais ou praças, etc);
- Cadastro Geográfico: Consiste na restituição dos levantamentos aerofotogramétricos realizados no município em escalas cadastrais (1:10.000, 1:5.000 e 1:2.000), servindo como base cartográfica para a representação dos demais cadastros. Trata-se, em outras palavras, do sistema cartográfico municipal, com plantas articuladas entre si nas escalas citadas. Em algumas vezes coincide com o Cadastro Geométrico e com o Cadastro Planialtimétrico do município.

Dentre outros importantes tipos de cadastro, que não foram citados pelos autores anteriores, podem-se destacar:

- Cadastro de Equipamentos Comunitários: Consiste na representação de equipamentos destinados a atividades de saúde, educação, cultura, lazer, esportes e promoção a assistência social (ABNT, 1998);
- Cadastro de Rede de Transporte Público: Consiste na representação da malha viária dos sistemas municipais de transportes de passageiros, como trens, metrô, ônibus, barcas, bondes, etc, bem como suas estações ou pontos de parada. Se comunica estreitamente com os Cadastros de Logradouros e de Rede Viária, por conter diversos elementos destes.

2.2. O CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO

2.2.1. Conceituação

Segundo Loch e Erba (2007), um bom cadastro é aquele que reúne, entre outras vantagens, a contribuição para a distribuição equitativa das cargas tributárias, a promoção da segurança da propriedade-raiz e a criação das bases para o planejamento urbano e regional.

Sendo assim, surge o conceito de Cadastro Técnico Multifinalitário, que contempla a reunião dos diversos cadastros temáticos apresentados até então. Erba et al. (2005) diz que o Cadastro Técnico Multifinalitário possui diversas vantagens, como: delimitação, localização geográfica, ocupação, finalidade e uso do solo de cada imóvel, declividade do solo, estrutura fundiária das glebas, regularização de títulos, organização de comunidades segundo divisão administrativa, base para implementação de infraestrutura, subsídios para projetos de engenharia, avaliação de imóveis e facilitação das transações imobiliárias e base para implantação de planta de valores.

De acordo com Loch e Erba (2007), na implementação de um Cadastro Multifinalitário, também conhecido como Cadastro Geral ou Integral, deve-se potencializar e consolidar as funções tradicionais do Cadastro Imobiliário, integrando os diferentes setores públicos e privados que o compõem.

Em 2009, a Portaria nº 511, do Ministério das Cidades, criou as diretrizes para implantação de um cadastro multifinalitário, que passou a ser conhecido no Brasil como Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM), definido como o inventário territorial oficial e sistemático do município, sendo embasado no levantamento dos limites de cada parcela, que recebe uma numeração numérica inequívoca (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009). Cunha e Erba (2010) complementam que o cadastro deve cobrir o município como um todo, pois só assim se terá base informacional para os cadastros temáticos. As parcelas cadastrais, que são as unidades fundamentais do CTM, devem possuir uma contiguidade (Figura 2), não existindo espaços vazios entre elas. Sendo assim, existindo mais de um regime jurídico dentro de um mesmo imóvel (lote ou gleba), haverá uma divisão da área em novas parcelas, já que não existe unidade territorial menor no CTM. As parcelas podem ser tanto as propriedades particulares, quanto as administradas pelo poder público, como ruas e praças, e também elementos naturais, como lagos, rios e etc. O cadastro municipal só será completo, quando todo o município estiver subdividido em parcelas cadastrais.

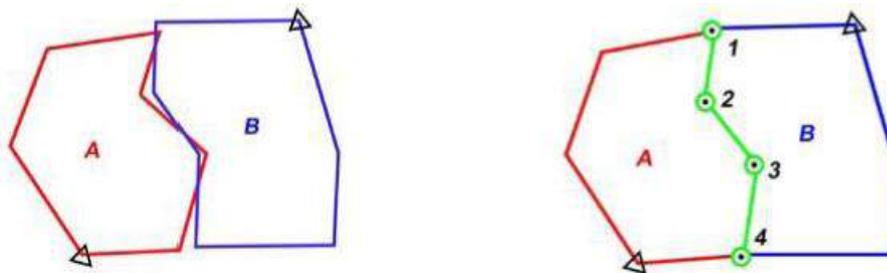


Figura 2 - Imóveis não contíguos e imóveis contíguos
Fonte: CUNHA & ERBA, 2010

As diretrizes do CTM também preveem que os imóveis sejam contínuos, sem algum tipo de interrupção por outra área de domínio, como vias e ferrovias (CUNHA & ERBA, 2010). Para isso, os imóveis têm que formar um polígono fechado, com seus vértices de partida e de chegada coincidindo em um mesmo ponto. No caso da interrupção de um determinado imóvel, este deverá ser desmembrado em novas parcelas com matrículas próprias. A Figura 3 mostra este caso, no qual dois imóveis (A e B) são cortados por uma via, e acabam originando quatro novas parcelas (1, 2, 3 e 4). Sendo assim, percebe-se que a parcela pode ser considerada como uma subentidade dos lotes e glebas. Observa-se então, que o CTM difere do Cadastro Imobiliário por ter cada metro quadrado do município cadastrado em seu banco de dados geográfico e não apenas os lotes e glebas.

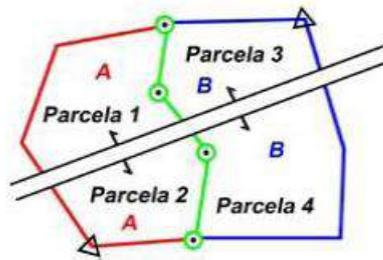


Figura 3 - Imóveis não contínuos
Fonte: CUNHA & ERBA, 2010

Cada parcela recebe um código numérico unívoco, que a torna um elemento estável. Cunha e Erba (2010) dizem que a quantidade de dígitos deve ser suficiente, de forma a se prever as novas parcelas que possam ser criadas em um município, levando-se em consideração a sua dinâmica territorial. Cada vez que uma parcela é desmembrada, as parcelas resultantes devem receber seus próprios códigos, permanecendo o código antigo atribuído à parcela original (Figura 4). O mesmo acontece quando duas ou mais parcelas são amembradas: as parcelas originais preservam sua numeração, e a nova parcela recebe um outro código.

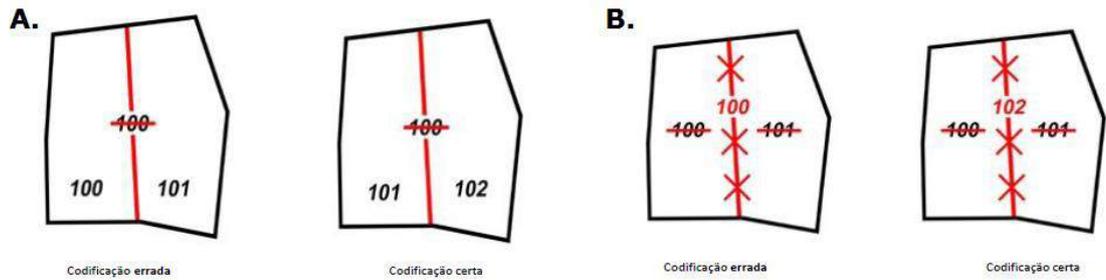


Figura 4 - Codificação de parcelas em caso de desmembramento (A) e fusão (B)
 Fonte: Adaptado de CUNHA & ERBA, 2010

O CTM, quando integrado ao Cadastro Jurídico (Registro de Imóveis) se constitui em um SIT parcial denominado Sistema de Cadastro e Registro Territorial (SICART). O SIT total será composto pelo SICART, juntamente com os demais cadastros temáticos. Os dois primeiros acabam se caracterizando como a base do sistema, por possuir as informações geométricas, geoespaciais, fiscais e jurídicas da parcela cadastral (onde, quanto, quem e como). Porém, a multifinalidade do cadastro se dá na reunião destes com os demais cadastros setoriais (CUNHA & ERBA, 2010). O SINTER, criado por decreto em 2016, consiste em um SIT, administrado pela Receita Federal, em fase de regulamentação, que irá reunir os mais diversos cadastros do país, seja em nível federal, estadual ou municipal (ANTUNES, 2017).

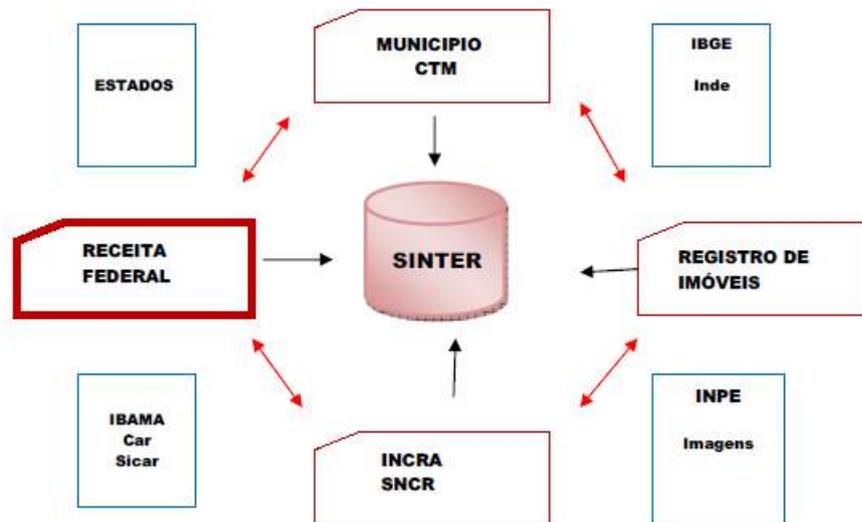


Figura 5 - Integração dos diferentes cadastros - SINTER
 Fonte: ANTUNES, 2017

2.2.2. Aspectos Metodológicos

A Portaria nº 511/2009 diz que um CTM deve ser composto pelos documentos originais dos levantamentos cadastrais de campo, os arquivos alfanuméricos das parcelas cadastrais e a carta cadastral. Os originais trazem as informações acerca do levantamento, contendo croquis, planilhas de cálculo e equipamentos utilizados (CUNHA & ERBA, 2010). Os dados alfanuméricos são aqueles tabulados em bancos de dados (antigamente livros e fichas), contendo informações sobre a parcela, como o seu identificador, o nome do proprietário, aspectos técnicos (físicos, econômicos e jurídicos), características geométricas (perímetro, área, testada), tipo de uso (real e potencial), valor, etc. Já a Carta Cadastral é a representação cartográfica de todo o município em grandes escalas, contendo os elementos físicos e naturais que compõem o CTM (CUNHA & ERBA, 2010). Trata-se então da base cartográfica do município onde se basearão todos os elementos do CTM, devidamente georreferenciados.

2.2.2.1 Base Cartográfica

A base cartográfica do município precisa conter o detalhamento do território com a divisão precisa das parcelas cadastrais, constituindo-se em um instrumento fundamental para a definição das políticas públicas de planejamento e gestão territorial e dando suporte às diversas formas de desenvolvimento e ao reordenamento territorial (CUNHA & ERBA, 2010). Para tanto, ela deve conter os limites legais das parcelas, além do limite entre setores cadastrais e administrativos do município (ANTUNES, 2017). Ainda segundo Antunes (2017), a planta ou carta cadastral de um município deve conter, no mínimo: o alinhamento das quadras; a hidrografia; a indicação da estrutura física do imóvel; as vias e logradouros; as redes de infraestrutura; a altimetria.

No entanto, para ser considerado uma carta cadastral, o documento cartográfico deve apresentar um detalhamento geométrico maior na representação dos limites das parcelas, assim como sua identificação unívoca e seus vértices (Figura 6). Se a carta ou planta apresentar apenas os limites imobiliários materializados, além de outros elementos de levantamentos de detalhes como árvores, postes, bocas de lobo, poços de visita, etc., esse documento passa a ser denominado como carta de feições. Tais cartas, geralmente, são confeccionadas através de levantamentos aerofotogramétricos, enquanto a carta cadastral municipal deve ser derivada de levantamentos terrestres (CUNHA & ERBA, 2010).

Traçando-se um paralelo, a carta cadastral municipal representa o cadastro físico (geométrico) da cidade, enquanto as plantas aerofotogramétricas representam o seu cadastro geográfico.

Geralmente, a cartografia cadastral deve ser apresentada nas escalas 1:2.000 ou até 1:1.000, normalmente em plantas articuladas entre si, sistematicamente. Porém, com o advento da cartografia digital, já é comum encontrar esses dados em uma base contínua. Cunha e Erba (2010) definem que os principais elementos a serem representados em um documento cartográfico cadastral são: o seu sistema de coordenadas; seu sistema de projeção; seu referencial geodésico; suas escalas gráfica e numérica; atributos gráficos das parcelas; código unívoco identificador da parcela cadastral.

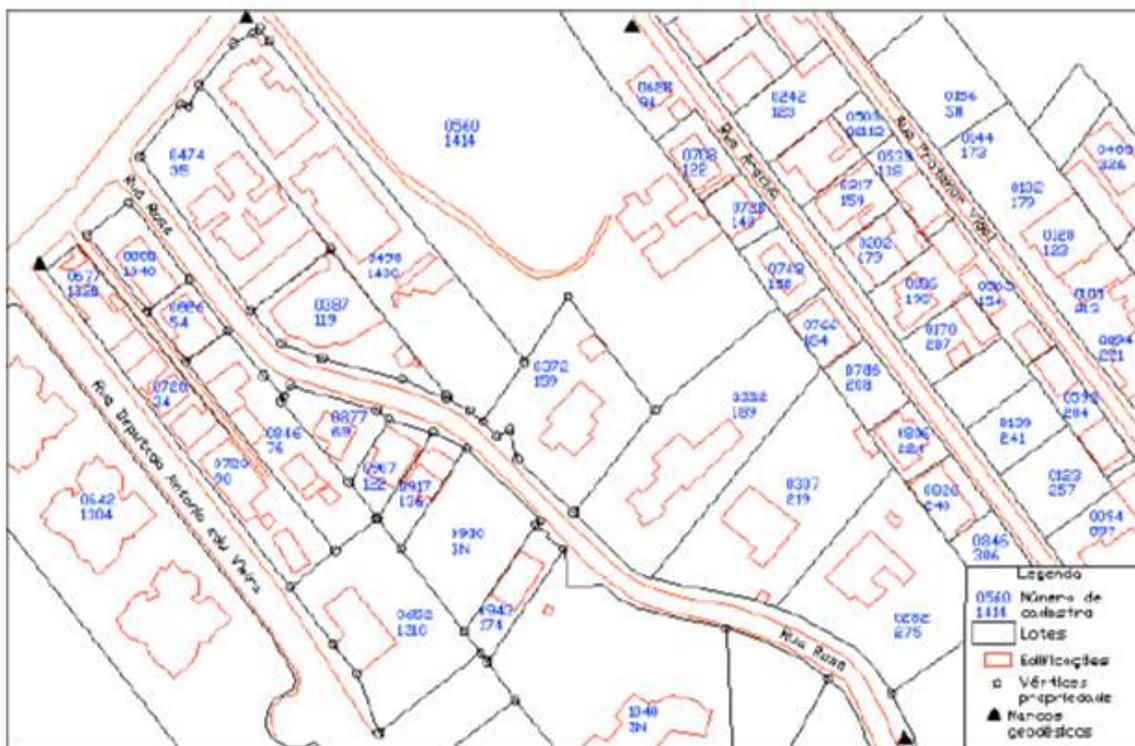


Figura 6 - Carta Cadastral Municipal de Florianópolis
Fonte: CUNHA & ERBA, 2010

A base cartográfica de um cadastro necessita ter uma exatidão posicional, que depende do método de levantamento realizado (e sua precisão), do erro gráfico segundo a sua escala e do sistema de projeção cartográfica utilizado. Sendo assim, a acurácia precisa respeitar o Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC), que para uma planta cadastral prevê uma exatidão planimétrica de 60 centímetros (escala de 1:2.000) para a Classe A (de maior acurácia). O Decreto 89.817/1984 estabelece os parâmetros para se produzir uma cartografia com a qualidade necessária, de acordo com o PEC.

De acordo com o Ministério das Cidades (2009), os limites territoriais devem ser cadastrados em uma ordem específica, de preferência da seguinte forma: Parcelas; limites físicos; limites jurídicos; setores cadastrais ou de zoneamento; distritos; Municípios; Estados; País.

2.2.2.2 Ciências Cartográficas

Para a representação dos elementos que constituem uma base cartográfica, seja ela para qualquer tipo de finalidade, faz-se necessária a utilização de alguns métodos como levantamentos topográficos, compilação de plantas e levantamentos aerofotogramétricos (LOCH & ERBA, 2007). Sendo assim, para a utilização destes métodos, é indispensável conhecer algumas das ciências que os fundamentam. Dentre elas, podemos citar a Topografia, a Cartografia, a Fotogrametria e a Geodésia.

A Topografia pode ser definida como a ciência que estuda e desenvolve métodos e instrumentos que possibilitam o levantamento (e seu posterior processamento) de uma porção de terreno, possibilitando sua representação espacial gráfica, através de documentos cartográficos (LOCH & ERBA, 2007)

A Cartografia é um “conjunto de estudos e observações científicas, artísticas e técnicas utilizadas, a partir de resultados de observações diretas ou da exploração de documentos, para a elaboração de cartas, plantas e outros modos de expressão” (LOCH & ERBA, 2007, p. 67).

A Geodésia é definida como a ciência que estuda e determina a forma, as dimensões e o campo da gravidade terrestre. Já a Fotogrametria é a ciência na qual se obtém informações acuradas e precisas da superfície terrestre através de fotogramas aéreos ou terrestres (LOCH & ERBA, 2007). Pode-se afirmar que a Fotogrametria está contida dentro do Sensoriamento Remoto, que contempla todo o tipo de técnica de obtenção de dados a partir de sensores remotos (sem contato com a superfície levantada), incluindo os imageadores.

2.2.2.3 Sistema de Referência

A cartografia cadastral amarra os limites fundiários de um município a um Sistema Geodésico de Referência (SGR), atribuindo coordenadas geodésicas (latitude, longitude e altitude), ou em algum sistema de projeção cartográfica, a todos os seus elementos. Segundo Tuler e Saraiva (2016), os SGR geralmente se baseiam em um elipsoide de revolução (Figura 7), figura geométrica que permite a execução de medidas e cálculos matemáticos sobre a

superfície terrestre. Essa adoção é devido à dificuldade de realização dessas medições e cálculos sobre a superfície real, que é bastante irregular. Todos os dados atrelados a um SGR são caracterizados como georreferenciados.

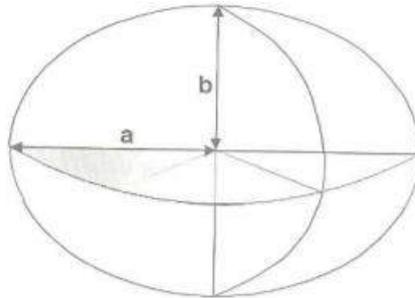


Figura 7 - Elipsoide de Revolução
Fonte: TULER & SARAIVA, 2016

No Brasil, o SGR recebe a denominação de Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), que corresponde a um conjunto de estações de referência implantadas e homologadas pelo IBGE (CUNHA & ERBA, 2010). O país já adotou três sistemas distintos para referenciar planimetricamente o seu território, como Córrego Alegre, South American Datum de 1969 (SAD69), que são topocêntricos (a origem encontra-se em um ponto da superfície terrestre), e atualmente, Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS2000), que é geocêntrico (a origem encontra-se no centro de massa da Terra). Já o referencial altimétrico se dá através do geóide, superfície equipotencial que coincide com o nível médio dos mares. No Brasil, esse referencial é definido através de observações maregráficas realizadas em Imbituba, no Estado de Santa Catarina, que serve como origem para as altitudes ortométricas (referidas ao geóide) do país.

Para se apoiar os levantamentos cadastrais do município ao SGB, faz-se necessária a criação de uma rede geodésica municipal. A NBR 14166/98 fixa as normas para a criação de uma Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM), que consiste em uma rede de apoio básico, materializada através de marcos geodésicos, que permite a amarração de todos os serviços topográficos, cartográficos e cadastrais realizados no município. Essa norma também traz diretrizes para a implantação de um Plano Topográfico Local (PTL), que é um sistema de projeção topográfico, ou seja, que considera a Terra plana em uma porção limitada da superfície (em torno de 70 km de raio). Embora alguns municípios utilizem o PTL, na maioria dos casos prefere-se usar o Sistema de Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), devido ao fato de ser um sistema global que permite uma fácil leitura (coordenadas em

metros) e transformação para as coordenadas geodésicas. Também possui uma distorção aceitável para o cadastro. A Portaria nº 511/2009 determina que para o CTM se utilize a projeção UTM, até que se defina uma projeção específica. A utilização deste tipo de projeção facilita a sua manipulação em um SIG, pois sistemas de coordenadas projetados facilitam aplicações complementares, como mensuração de redes e rotas e obtenção de áreas com uma maior precisão.

Para a densificação dos pontos do SGB, assim como a implantação de uma RRCM, deve-se utilizar alguma dessas redes a seguir, como descrevem Cunha e Erba (2010): Rede Clássica, Rede Nacional GPS, Redes Estaduais de Alta Precisão e Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC). Devido à evolução da tecnologia e praticidade da utilização de receptores GNSS, esta última rede acaba sendo a mais usual e também a mais confiável, devido à essa continuidade no monitoramento de suas estações. Nelas, um receptor GNSS fica efetuando observações aos satélites artificiais continuamente, garantindo uma maior precisão às suas determinações. Sendo assim, pode-se utilizar algum método de posicionamento geodésico relativo para fazer a determinação dos pontos de densificação com uma exatidão posicional grande, utilizando uma estação da RBMC próxima como base e determinando as coordenadas das novas estações com um outro receptor geodésico de alta precisão (*rover*).

2.2.2.4 Sistemas de Informação Geográfica - SIG

Como as informações dos CTM podem ser gráficas e tabulares, é desejável que se integre essas informações em um SIG. Os SIG permitem a superposição de diversas camadas georreferenciadas, criando diversos níveis gráficos de mapeamento. Além disso, permite a associação de um banco de dados às entidades gráficas, permitindo se executar uma gama de ferramentas de análise importantes para o planejamento e gestão territorial. Em outras palavras, um SIG proporciona o armazenamento, a manipulação, a recuperação e a visualização de dados georreferenciados (MARTINS NETO & ALVES, 2018). Cunha e Erba (2010) dizem que diversos municípios já adotam essa tecnologia, que permite armazenar o histórico da dinâmica territorial e se executar simulações espaciais.

Um SIG é composto basicamente por 5 elementos: recursos computacionais (hardware e software), dados de entrada, recursos humanos, informações úteis e tomada de decisão (DUARTE, 2014 apud Theriault, 2002). A tecnologia aplicada em um SIG denomina-se

geoprocessamento que, segundo Oliani (2016), trata-se de um conjunto de métodos e técnicas que consistem na aquisição, arquivamento, processamento e representação dos dados georreferenciados.

No CTM, os dados mais importantes que devem compor o SIG são a base cartográfica com a representação das parcelas cadastrais e os dados alfanuméricos descritivos vinculados a esta representação, que contém as informações vindas do registro de imóveis e dos demais cadastros. Os dados gráficos podem se apresentar em formato vetorial ou raster. Um vetor consiste na representação de feições da superfície terrestre através de pares de coordenadas (pontos) ou de um conjunto deles (linhas e polígonos). Já um raster trata-se de uma matriz representada em uma malha quadriculada, composta por colunas e linhas, na qual cada um de seus elementos recebe o nome de pixel (*picture element*). Exemplos de dados vetoriais são os desenhos e projetos obtidos em um ambiente CAD (*Computer Aided Design*), enquanto os dados raster podem ser exemplificados como ortofotos e imagens de satélite, assim como documentos digitalizados, como cartas topográficas escaneadas. A Figura 8 ilustra essa diferença.

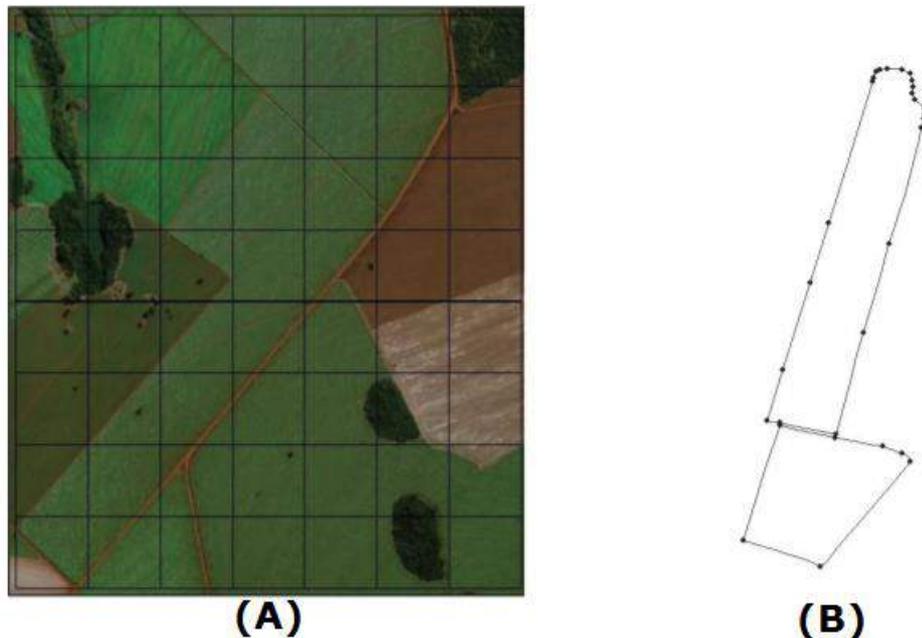


Figura 8 - Representação de Dados em SIG: Raster (A) e Vetor (B)
Fonte: Adaptado de MARTINS NETO E ALVES, 2018

Aos dados gráficos vetoriais ficam atrelados os seus atributos, que são os dados descritivos armazenados em tabelas, formando um conjunto de informações sobre o dado espacial. Essa amarração se dá através de uma chave de identificação única, conectando o fenômeno a sua localização e separando as informações em diferentes camadas temáticas

(DUARTE, 2014). O modelo computacional gerado por este conjunto é chamado de Banco de Dados Relacional que tem o objetivo de separar o armazenamento físico dos dados conceituais, provendo uma fundamentação matemática para os bancos de dados (DUARTE, 2014).

2.2.2.5 Levantamentos Cadastrais

Os levantamentos cadastrais são aqueles que permitem uma coleta de dados precisa para uma posterior representação (gráfica ou tabular) de dados em um sistema cadastral (plantas ou cartas cadastrais). Segundo a ABNT (1994), um levantamento cadastral (neste caso, o topográfico) caracteriza-se por determinar a posição de diversos detalhes, como limites de vegetação, cercas, edificações, posteamentos, benfeitorias, drenagem, dentre outros. Sendo assim, no CTM, estes levantamentos objetivam a determinação de todas parcelas territoriais, públicas ou privadas, com a precisão adequada (CUNHA & ERBA, 2010). Como já citado, são eles que fazem a amarração dos dados cadastrais ao SGB.

Os levantamentos cadastrais podem ser executados por diversas técnicas, como por exemplo: aerofotogrametria, levantamentos terrestres (topográficos e geodésicos) e imagens de sensoriamento remoto de alta resolução. Geralmente, os mapeamentos cadastrais utilizam como base os aerolevantamentos, com sua respectiva restituição fotogramétrica e o ideal é que sejam complementados pelos levantamentos terrestres, melhorando a exatidão na determinação dos limites dos imóveis.

Segundo Hasenack (2013), os levantamentos cadastrais devem ser baseados em uma rede de referência monumentada adequadamente, como as RRCM, ou então o sistema cadastral se torna economicamente inviável e inadequado. As redes de referência proporcionam uma uniformidade na precisão, sendo a informação pioneira em uma carta cadastral.

2.2.2.6 Boletim de Informações Cadastrais – BIC

De acordo com Hasenack (2013, *apud* Neris, 2012), o Boletim de Informações Cadastrais (BIC) é um instrumento de pesquisa utilizado para registrar informações do imóvel urbano como proprietário, características do imóvel e sua representação. Antunes (2017) complementa afirmando que o BIC serve para coletar informações do imóvel de maneira esquematizada, não existindo um padrão para isso. Antunes (2017) cita ainda que o BIC deve

conter as seguintes informações: Código do município; inscrição cadastral (distrito, setor, quadra); denominação do logradouro; código de face de quadra; número do loteamento; nome e endereço do proprietário; tipo de construção; benfeitorias e valor venal do imóvel.

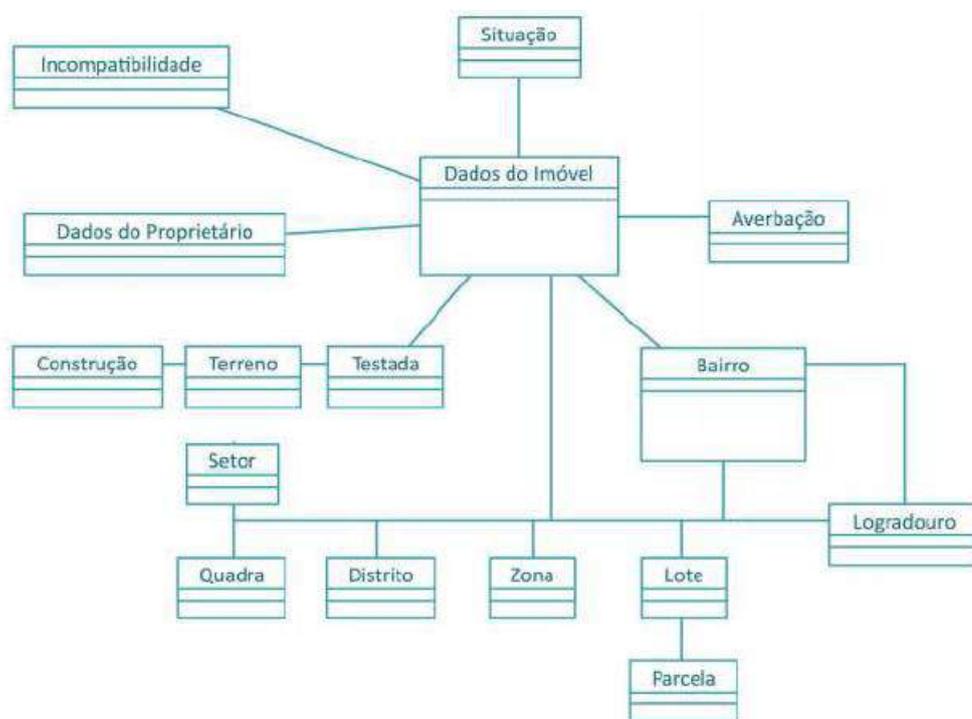


Figura 9 - Diferentes informações que compõem o BIC e suas relações
Fonte: ANTUNES, 2017

2.2.2.7 Atualização Cadastral

Um dos desafios da implantação de um Cadastro Territorial bem sucedido é a atualização da base cartográfica e dos demais dados cadastrais inerentes ao sistema. As grandes cidades são bem dinâmicas e sendo assim há a necessidade de se detectar num determinado período as mudanças ocorridas no espaço urbano. Segundo Antunes (2017) dentre as principais modificações que podem ocorrer no tecido urbano em um curto espaço de tempo são: loteamentos irregulares, lotes desmembrados, novas edificações, incremento de loteamentos, modificações viárias, dentre muitas outras. Uma base cadastral desatualizada traz problemas na manutenção de um sistema operacional consistente.

Num primeiro momento deve-se detectar as mudanças ocorridas em áreas mais propensas a modificações, através de imagens de satélite de alta resolução (precisão de 1 metro ou maior). Posteriormente, faz-se levantamentos aerofotogramétricos e terrestres para a inserção dos elementos novos ou modificados na base cartográfica cadastral. Em um próximo

momento, faz-se as alterações na base alfanumérica, levando-se em conta os dados relacionados ao registro de imóveis e cadastros urbanísticos, por exemplo.

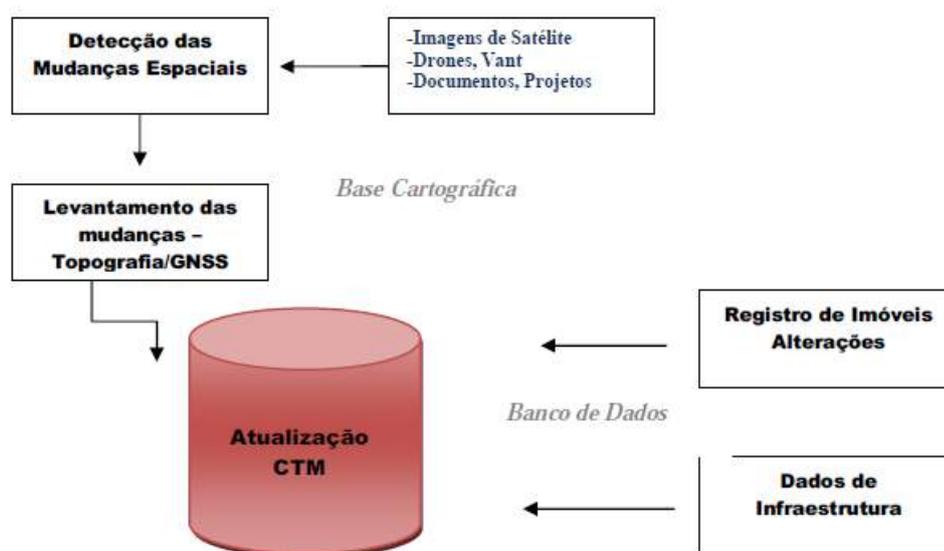


Figura 10 - Esquema da atualização de um cadastro urbano
Fonte: ANTUNES, 2017

2.2.3. Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais - SINTER: Recomendações

O SINTER é uma ferramenta que permite a integração em um banco de dados geoespaciais de informações jurídicas, fiscais, cadastrais e geodésicas de imóveis de qualquer tipo, seja urbano ou rural, produzido por qualquer entidade administrativa, possuindo um fluxo dinâmico com a finalidade de otimizar a gestão pública. Como citado anteriormente, o SINTER encontra-se em fase de implementação e servirá como um integrador entre os mais diversos cadastros multifinalitários do país. Para fomentar e regulamentar sua realização, encontra-se em elaboração uma Norma Brasileira (NBR) sobre o cadastro urbano. Em 2018 o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), em parceria com o Ministério das Cidades, lançou um manual recomendando alguns procedimentos para o Cadastro Urbano no Brasil.

Como o SINTER será a reunião de todos os CTM municipais, juntamente com outros cadastros, é interessante que se incorpore algumas dessas recomendações ao CTM. Sendo

assim CONFEA (2018) traz uma macro visão do cadastro territorial urbano, definido um esquema para o seu banco de dados geográfico e sugerindo algumas classes geoespaciais para o sistema, dividindo-as em 10 temas: Limite Territorial, Cadastro Territorial, Sistema Aero e Viário, Infraestrutura Urbana, Imagem, Meio Ambiente, Cadastro Imobiliário, Parâmetros Urbanísticos, Rede de Referência Cadastral e Relevo. Abaixo explicita-se as classes que estão contidas em cada um desses temas:

- Limite Territorial: Composto pelas classes que representam as divisões territoriais do Brasil. As principais classes sugeridas são: País (agregação de unidades federativas, neste caso somente o Brasil), Unidade Federativa (Estados, agregação de municípios), Município, Distrito, Região Administrativa e Bairro. Outras classes específicas podem ser consideradas, caso necessário como: Zona (Urbana ou Rural, Área Índigena ou Quilombola) e Ilha (caso o município venha a ter). Todas essas classes são representadas graficamente como polígonos;
- Cadastro Territorial: Composto pelas classes inerentes ao conjunto de elementos que compõem o cadastro urbano. As principais classes citadas pelo documento são:
 - Edificação: Representação dos elementos edificados dentro de uma parcela. Representada por polígono;
 - Parcela: São elementos territoriais do cadastro. Também representados por polígonos. Deverá conter informações sobre edificações em seu interior (sim ou não), tipo de administração (público ou privado), nível de confiança (discrepância entre dimensões teóricas e reais) e nível de precisão (origem e precisão posicional). Cada parcela recebe um CIN (Código de Imóvel Nacional);
 - Quadra: Agregação espacial das parcelas. Representado por polígono;
 - Meio-Fio: Definido como a delimitação entre o passeio e a via pública, sendo representado por linha;
 - Endereço: Representa o endereço da parcela, conforme o logradouro público onde ela se localiza e seu respectivo número de porta. Representado por ponto.
 - Faixa de Domínio: São os limites das áreas de restrição de uso, formadas por rodovias, ferrovias e metrovias. São representadas por polígonos;

- Faixa de Servidão: Semelhante ao item anterior, são formadas pelas faixas de restrição devido à presença de linhas de transmissão ou tubulação.
- Imagem: Composto pelos insumos de imageamento do município, como ortofotos e imagens de sensoriamento remoto;
- Sistemas Aero e Viário: Composto pelos elementos de mobilidade e tráfego da cidade. As classes sugeridas são: Sistema Viário (ferrovia, metrovia ou rodovia), Trecho de Logradouro (trecho de arruamento entre dois cruzamentos e/ou entroncamentos, deve ser associado a um CEP); Canteiro Central, Obra de Arte (viaduto, pontes, túneis) e Terminal de Transporte (aeródromos, estações ferroviárias ou metroviárias, rodoviárias, etc.). Não são especificadas as formas de representação das feições dessas classes;
- Infraestrutura Urbana: Indica a presença ou ausência de infraestrutura em um logradouro ou próximo a uma parcela, como redes de água, esgoto, drenagem, iluminação pública, pavimentação, dentre outros. A forma de representação é a linha, sendo que a linha cheia indica a presença, enquanto a pontilhada indica a ausência. O detalhamento da infraestrutura estaria presente em outro cadastro temático;
- Rede de Referência Cadastral Municipal: Representa os vértices e marcos do SGB e da RRCM local. As classes sugeridas são os Marcos Geodésicos do SGB (com suas coordenadas oficiais) e os Vértices da RRCM (subdivididos em: Vértice de Apoio, quando o ajustamento é através de vértices principais ou de apoio já existentes; Vértice Superior, quando o ajustamento é realizado através de marcos do SGB; Vértices Principais, quando o ajustamento é realizado através de vértices superiores);
- Relevo: Composto pelas curvas de nível e pelo Modelo Digital de Terreno (MDT);
- Parâmetros Urbanísticos: Não possui um padrão único, reunindo as informações relativas à legislação de uso e ocupação do solo do plano diretor municipal. As classes serão definidas por cada município;
- Cadastro Imobiliário: Composta pela classe Unidade Imobiliária, com fins de tributação, contendo as seguintes informações: nome do proprietário e números documentais, índice cadastral, matrícula no registro de imóveis, área total, área

construída, fração ideal e endereço do imóvel. Será ligado ao Cadastro Territorial através do CIN.

- Meio Ambiente: Composto pelos recursos hídricos, áreas e unidades de conservação e linhas médias de inundação. A classe Hidrografia representa os cursos d'água (linhas), nascentes (pontos) e massas de água (polígono). As Linhas Médias representam as seguintes linhas: Linha Média das Enchentes Ordinárias (LMEO), Linha Limite dos Terrenos Marginais (LLTM), Linha de Preamar Média de 1831 e Linha Limite dos Terrenos de Marinha (LTM). As unidades de conservação ambiental serão representadas por feições poligonais, contendo áreas de proteção como Área de Proteção Ambiental (APA), Reserva Particular Ecológica (RPE), Parque, Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) e Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE).

3. A EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO URBANA DO RIO DE JANEIRO

Devido à complexidade territorial da cidade do Rio de Janeiro, faz-se necessário entender como se deu a evolução da morfologia urbana do município. Este capítulo visa analisar este aspecto, de forma resumida, traçando uma linha do tempo deste desenvolvimento até a consolidação do desenho urbano atual da cidade.

3.1. FATOS INICIAIS

A cidade do Rio de Janeiro foi fundada em 1º de março de 1565, por Estácio de Sá, ao chegar na região onde hoje em dia encontra-se o bairro da Urca, na praia entre os morros Pão de Açúcar (DELGADO DE CARVALHO, 1990). A fundação da cidade se deu como uma estratégia para o combate contra os franceses que se estabeleceram no interior da Baía de Guanabara, em uma colônia denominada como França Antártica. Sendo assim, após a vitória, percebeu-se que a localização inicial não era favorável para o seu possível desenvolvimento, sendo a sede transferida por Mem de Sá para o local onde atualmente se encontra o Centro, mais precisamente no morro de São Januário, posteriormente rebatizado como morro do Castelo (DELGADO DE CARVALHO, 1990). No fim do século XVI foram abertas as primeiras ruas da cidade, que foram as ruas da Misericórdia, Direita, São José e da Ajuda. Nesta época, o vilarejo possuía pouco menos de 4000 habitantes, em sua maioria índios, havendo poucos portugueses e africanos. As ladeiras da Misericórdia, da Ajuda, do Porteiro e do Cotovelo davam acesso ao morro do Castelo (DELGADO DE CARVALHO, 1990).



Figura 11 – Imagem da Planta do Rio de Janeiro Colonial – 1712
Fonte: <https://library.artstor.org/#/collection/87729935>. Acesso em 25 Abr. 2019

O desenvolvimento da cidade foi bastante lento no decorrer dos séculos XVII e XVIII, com algumas melhorias sendo implementadas quando o vice-reinado foi transferido para a cidade. De acordo com Abreu (2013), o Rio de Janeiro era um ambiente bastante enclausurado, limitado pelos morros do Castelo, Santo Antônio, Conceição e São Bento. Além desses morros, encontravam-se apenas alguns apêndices ao norte, sul e oeste do pequeno aglomerado urbano. Segundo Delgado de Carvalho (1990) a cidade se limitava entre o rio Comprido e o rio das Laranjeiras possuindo apenas 65 logradouros públicos (46 ruas e 19 largos). O que hoje se constitui os bairros de Botafogo e Catete eram apenas arrabaldes com casas de campo. A Figura 11 ilustra como era a cidade neste período. Consoante com o que diz Benchimol (1992), esse relevo acidentado, assim como os pântanos e lagoas do entorno, complicava bastante a expansão da malha urbana, demandando obras de aterro, dessecamento e canalização. Somente no século XIX a cidade passou a sofrer transformações mais notáveis em sua morfologia (ABREU, 2013). O transporte nessa época era bastante escasso, o que impedia que a população se afastasse muito do grande Centro, onde se concentrava o comércio, os serviços e as ofertas de emprego. A vinda da família real portuguesa para a cidade contribuiu para que as modificações acontecessem, adaptando-a para as novas necessidades que o novo status exigia. Neste período que também surgiu a estratificação espacial do Rio de Janeiro, com a constituição de classes sociais mais bem definidas (ABREU, 2013).

3.2. O SÉCULO XIX

No período imediatamente posterior à chegada da família real, a cidade era composta por cinco freguesias: Santana, Santa Rita, Candelária, Sacramento e São José. Abreu (2013) diz que tais freguesias correspondem ao que hoje são as regiões administrativas do Centro e Portuária, sendo notada uma certa diferença social entre cada uma delas. As classes mais abastadas se concentravam nas freguesias da Candelária e São José, e também começavam a ocupar timidamente as chácaras nos locais onde hoje se encontram os bairros da Glória, Catete e Botafogo, já que possuíam um grande poder de mobilidade. As classes mais pobres ocupavam as freguesias de Santana e Santa Rita, que deram origem aos bairros do Santo Cristo, Saúde e Gamboa na divisão administrativa atual. Também nesse período se começou o parcelamento das fazendas das freguesias rurais mais próximas da cidade, constituindo-se

novas chácaras que serviam de morada nos finais de semana para as classes mais ricas, que com o tempo acabaram por se tornar sua habitação permanente.

Com a independência do Brasil, o Rio de Janeiro passou ao status de Município Neutro, já que se tornou a capital do novo Império. Alguns melhoramentos começaram a ser projetados, devido às necessidades da nova capital (DELGADO DE CARVALHO, 1990). Após esse período, começou-se o adensamento de freguesias localizadas nos atuais bairros de Laranjeiras, Glória, Catete e Botafogo, a exemplo do que já vinha acontecendo na década anterior. Devido a essa densificação na ocupação, novas freguesias foram sendo criadas, desmembradas das freguesias outrora rurais já existentes. A população que possuía um maior acesso à mobilidade urbana, também começou a ocupar a freguesia de São Cristóvão, influenciados pelo fato de o local ser a moradia da família imperial. Abreu (2013) afirma que se começou então a sanar alguns problemas de transporte para a região, com a criação de ônibus de tração animal, popularmente conhecidos como “gôndolas”.

Embora o Rio de Janeiro já possuísse uma forma já distinta daquela que o acompanhou até o século XVIII, Delgado de Carvalho (1990) diz que a cidade apresentava-se bastante atrasada. Evidenciavam-se características de cidade colonial, como a escassez de limpeza pública e iluminação e o ainda problemático sistema de transportes, que era aquém das necessidades da população urbana. A estratificação espacial começou a ficar mais evidente, devido ao deslocamento das classes dirigentes para as freguesias vizinhas, delegando a região mais central para as classes sem poder de mobilidade, como trabalhadores de baixa renda e escravos, que possuíam a necessidade de estarem próximos aos seus locais de trabalho (ABREU, 2013).

O aterro de mangues e construção de novos caminhos, permitiram a ocupação de novas áreas, como Santa Teresa, Estácio e Rio Comprido, criando-se novas freguesias, denominadas Santo Antônio e Espírito Santo. A freguesia rural do Engenho Velho, começou a sofrer desmembramentos em suas fazendas, iniciando um adensamento na ocupação dessa região, devido à existência de ônibus de tração animal para ela. Ao mesmo tempo, havia a consolidação de ocupação aristocrática da antiga Zona Sul. O bairro de Botafogo passou a ser dotado de transporte aquaviário, que ligava aquela região ao Santo Cristo e ao Caju. Esse fator também atraiu uma população menos aristocrática, como comerciantes portugueses, que passaram a ocupar a parte mais interiorana do bairro (ABREU, 2013).

Enquanto isso, embora a morfologia não tenha se alterado muito, a área mais central da cidade passou a receber algumas benesses do governo imperial, como calçamento, iluminação e esgotamento sanitário. Em contradição, as populações mais pobres do Rio de

Janeiro ainda habitavam ali, geralmente em cortiços e outras habitações insalubres, que acabavam por originar diversos tipos de problema da ordem sanitária, como epidemias de febre amarela e outras doenças. Já as outras freguesias do município, mantinham o seu caráter rural, que perdurou até o início da década de 1870.

Antes disso, na década de 1860, houve uma evolução no transporte público da cidade, com a implantação dos bondes de tração mular (bondes de burro), que consolidou a expansão para os bairros da Zona Sul (Glória, Catete, Flamengo, Botafogo) e Zona Norte (Tijuca e Rio Comprido). Também nesta década, foi inaugurado o sistema de trens, que possibilitou a ocupação de regiões que viriam a ser batizadas como suburbanas.

Sendo assim, é possível afirmar que os bondes e os trens foram os grandes responsáveis pelo primeiro grande desenvolvimento urbano da cidade, tirando-a daquela forma de gargalo para expandi-la para as áreas outrora rurais do município. Ao mesmo tempo, esses meios de transporte consolidaram a ideia de núcleo e periferia que vigora até os dias atuais, segregando as diferentes classes sociais do Rio de Janeiro.

A evolução da demanda pelos serviços de bonde foi bastante rápida. Como afirma Abreu (2013), em uma década, o serviço já transportava mais de 4.500.000 de passageiros por ano, somando-se as companhias que operavam as diferentes linhas existentes. O serviço incentivou a implantação de novos loteamentos na Zona Norte da cidade, como foi o caso de Vila Isabel, que recebeu um papel de destaque em relação aos demais empreendimentos da cidade, devido ao fato de possuir arruamentos largos, como nas cidades da Europa. Essa característica também foi adotada em bairros vizinhos, como Tijuca e Andaraí, que também tiveram suas chácaras parceladas e urbanizadas graças aos serviços de bonde. A Figura 12 mostra o projeto de loteamento de Vila Isabel. Percebe-se que a forma dos lotes e arruamentos segue uma geometria mais regular, o que facilitaria o seu cadastro imobiliário.

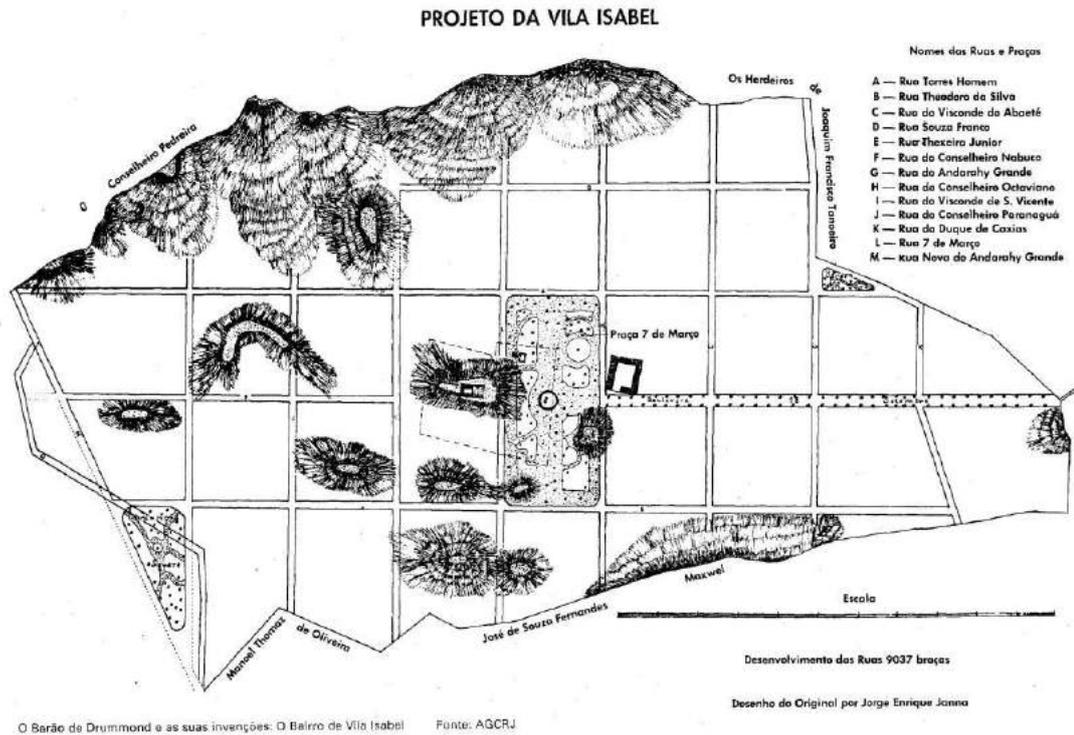


Figura 12 – Imagem do Projeto de Loteamento de Vila Isabel
Fonte: ABREU, 2013

São Cristóvão também era um bairro que consolidava a sua ocupação, com uma população aristocrática, graças à evolução do transporte urbano para aquela região. Segundo Delgado de Carvalho, anteriormente o bairro era atendido pelas chamadas “maxambombas”, mas com a fundação da Companhia São Cristóvão, passou a ser atendido por modernos carris de tração animal. O bairro era o grande rival de Botafogo na absorção da população mais rica e possuía a vantagem de ser atendido por serviços modernos de abastecimento de água e saneamento básico (ABREU, 2013). Ainda assim, o bairro da Zona Sul era o mais procurado pela alta burocracia, tanto brasileira, quanto estrangeira, por possuir uma arquitetura mais elegante e construções mais confortáveis (ABREU, 2013). Outro fator que fez São Cristóvão começar a perder o seu status de bairro nobre foi o fato da procura pelo bairro para a instalação de indústrias, que buscavam localizações próximas do Centro e dos portos, os benefícios de infraestrutura de serviços já consolidada no bairro e a minimização de custos de capital fixo (BENCHIMOL, 1992).

Devido ao seu sucesso, a Companhia Jardim Botânico, que operava as linhas de bonde da Zona Sul, iniciou suas pretensões de estender linhas até o então “arrabalde” de Copacabana na década de 1880 (ABREU, 2013). Com a extensão do transporte, começou-se na década de 1890 o loteamento do bairro. Em 1892 foi construído o túnel Velho, e em 1894 foram

inauguradas as linhas que atendiam Copacabana e Leme. Ao mesmo tempo, o barão de Ipanema começava a lotear o que viria a ser o bairro de Ipanema que, em 1901, já possuía eletrificação, embora ainda não fosse habitado (ABREU, 2013).

Enquanto isso, o Centro da Cidade pouco modificou a sua morfologia, embora tenha-se elaborado o primeiro plano urbanístico da cidade na década de 1870 (BENCHIMOL, 1992). Esse plano pretendia tirar do Rio de Janeiro o status de cidade pestilenta que o assolava nesse período, dando condições mais salubres à população da área central da cidade. Simultaneamente, planejava-se retirar as populações de baixa renda que dominavam as áreas residenciais e realoca-las em áreas mais periféricas do município, que começavam a ganhar forma devido à recente melhoria da mobilidade urbana. Esse plano consistia em eliminar os cortiços ou, ao menos, reduzir seu número de moradores. Segundo Benchimol (1992), foram elaborados projetos em diversas áreas de infraestrutura, como portos, drenagem, estradas de rodagem, linhas de telégrafos, dentre outros. A grande maioria nunca foi executada. Benchimol (1992) diz ainda que as ruas deveriam ser alargadas e retificadas, para facilitar a drenagem de águas pluviais e otimizar a ventilação nesses locais. Para auxiliar na confecção dos projetos, foi elaborada pela Comissão de Melhoramentos a planta geral da Cidade, que representava, além da área central, os bairros de São Cristóvão, Engenho Velho, Andaraí, Catete e Botafogo.

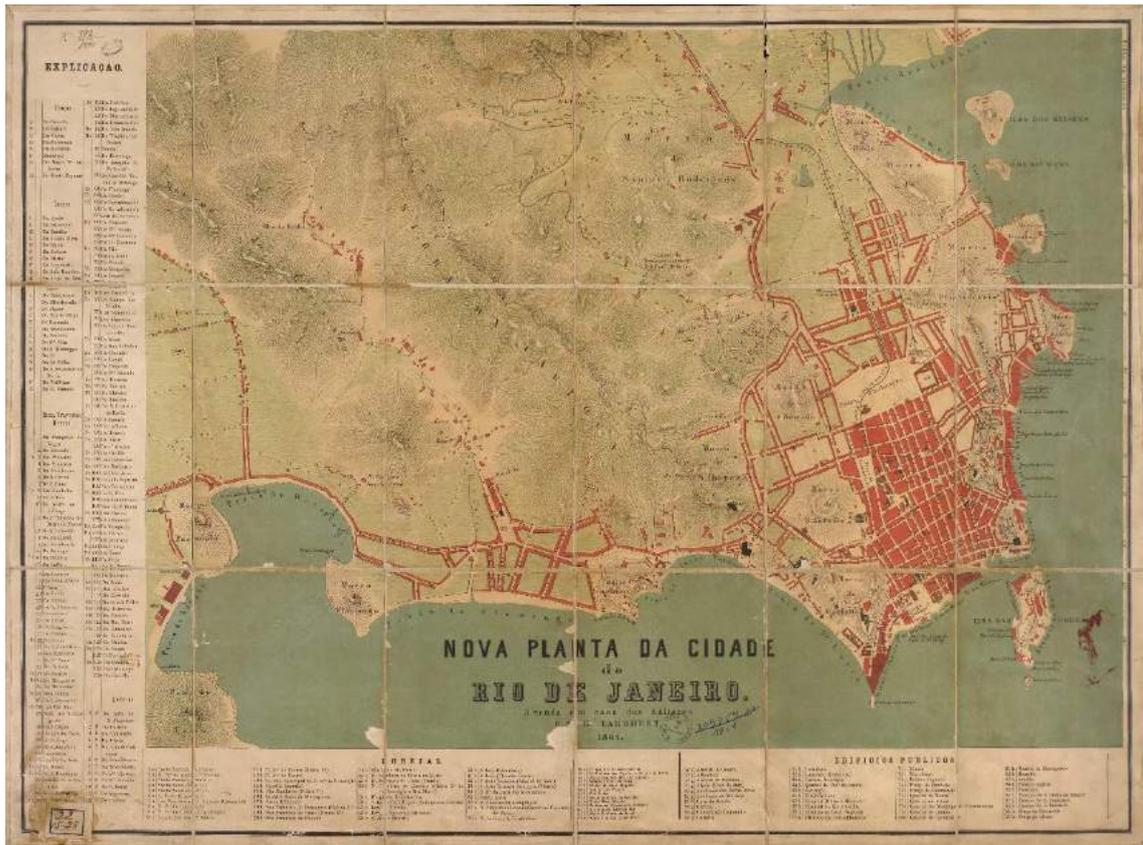


Figura 13 – Imagem da Nova Planta da Cidade do Rio de Janeiro – 1864
 Fonte: <https://library.artstor.org/#/collection/87729935>. Acesso em 01 mai. 2019

Nesse meio tempo, alguns trechos da linha férrea começavam a ser inaugurados, como o trecho da atual Central do Brasil até o atual município de Queimados, que foi inaugurado em 1858. Como afirma Abreu (2013), as primeiras estações a serem inauguradas foram as de Cascadura, Engenho Novo, Maxambomba (atual Nova Iguaçu), São Cristóvão, Sapopemba (atual Deodoro) e São Francisco Xavier. Todas elas entre os anos de 1858 e 1861. Esse fator incentivou a ocupação imediata dos arredores da linha no espaço que compreende o bairro de Cascadura e as freguesias centrais da época. Núcleos rurais se tornaram pequenos vilarejos, o que foi aumentando a demanda por transporte e resultou na inauguração de novas estações, além de disponibilizar mais viagens diárias. Ao fim da década de 1890, mais doze estações foram inauguradas nesse trecho, além daquelas inicialmente implantadas, tendo o sistema chegado até o bairro de Madureira.

A ocupação, inicialmente, se dava de uma forma um tanto linear, se avizinhando paralelamente a linha de trem e se concentrando no entorno das estações. Com o tempo, foram-se abrindo ruas perpendiculares e os loteamentos foram sendo implantados mais radialmente, o que foi se intensificando com o passar dos anos (ABREU, 2013).

Na década 1880, mais linhas férreas foram abertas, incentivando a ocupação de novos subúrbios e dando ao sistema a forma aproximada a que se encontra nos dias de hoje. Na última década do século XIX, já se carregava mais de 30 milhões de pessoas por ano, que segundo Abreu (2013) ainda era bem inferior ao número de passageiros das companhias de bondes, que transportavam 73 milhões de pessoas anualmente.

Neste mesmo período, a industrialização carioca sofreu um grande incremento e as unidades fabris se multiplicaram. Alguns polos eram notáveis, como São Cristóvão, que se consolidou como a mais importante área industrial nessa época. A maioria das indústrias escolhiam localizações próximas ao Centro, que se mantinha como o grande mercado, concentrando as atividades de comércio e serviços. As indústrias têxteis, por sua vez, seguiam na contramão dessa regra, sendo que as mais representativas unidades dessa categoria ocupavam regiões onde hoje se encontram os bairros de Bangu, Piedade, Laranjeiras, Andaraí e Jardim Botânico. Como o sistema escravista havia declinado, a cidade passou a receber diversos imigrantes para trabalhar nessas indústrias, que resultou num processo de crescimento populacional e agravou o problema habitacional do Rio de Janeiro (ABREU, 2013).

A salubridade da população carioca estava em xeque e diversas epidemias assolavam a cidade, o que fez com que o poder público intervisse, concedendo isenção de impostos para as fábricas que construíssem vilas operárias com condições higiênicas satisfatórias para seus operários. Sendo assim, nasceram vilas operárias em Bangu, Caju, Andaraí, São Cristóvão e Jardim Botânico. Pode-se destacar a morfologia das ruas e lotes que deram origem ao bairro de Bangu, que seguiam a orientação Norte-Sul e Leste-Oeste e possuíam geometria bastante regular, nos moldes do que se aplicava na Inglaterra nesse período. Por muito tempo, as novas ocupações do bairro seguiram esse modelo, até que as glebas mais afastadas da sede da fábrica fossem sendo loteadas e ganharam um aspecto mais disforme. Essa evolução de Bangu, desde vila operária até se tornar um bairro carioca, é melhor explicado no item 3.4.1.

Privilégios também foram concedidos para quem se propusesse a construir habitações populares, o que resultou na implantação de algumas vilas operárias nas proximidades do Centro da cidade, em bairros como Vila Isabel, Sampaio, Jardim Botânico, São Francisco Xavier, Humaitá, Engenho Novo e Mangueira (BENCHIMOL, 1992). Tal fator não eliminou os cortiços, que continuaram existindo nas freguesias centrais, embora a ocupação do território já ganhasse a tendência de concentrar os mais pobres nos subúrbios atendidos pela linha férrea, e os mais ricos na Zona Sul, embora ainda houvesse muitas vilas proletárias na região. Para evitar o aumento deste fator, tentativas de implantação de linhas férreas na região

foram frustradas. Assim, pode-se perceber o início da dicotomia urbana da cidade que perdura até os dias de hoje.

3.3. A REFORMA PASSOS

De acordo com Delgado de Carvalho (1990), Francisco Pereira Passos foi um engenheiro que ocupou cargos importantes tanto no período imperial, quanto no período republicano, como Diretor de Obras Públicas e Diretor da Estrada de Ferro Dom Pedro II, até ocupar o cargo de Prefeito da Cidade do Rio de Janeiro e remodelar a capital da república.

Abreu (2013) afirma que no início do novo século, a cidade necessitava de ajustes na sua forma urbana, para assim condizer com o novo momento da organização social proporcionado pelo rápido crescimento da economia brasileira. Passos, ao assumir o comando do executivo da cidade, proporcionou em 4 anos a maior transformação que o Rio de Janeiro já havia passado até então. A cidade ainda apresentava características coloniais, com ruas estreitas e sombrias, misturando no mesmo espaço os poderes políticos e econômicos com cortiços e habitações insalubres (ABREU, 2013). Além disso, as demandas abrangiam o rápido crescimento tecnológico que os meios de transportes enfrentavam, com o surgimento do automóvel e a evolução dos bondes, que ao invés da tração animal passaram a utilizar a energia elétrica.

De imediato, Passos reorganizou a antiga Comissão da Carta Cadastral, que foi elevada a Serviço da Carta Cadastral. Segundo Abreu (2013), as primeiras providências tomadas pelo novo serviço, foram a instituição do recuo progressivo e a uniformização dos planos de alinhamento (PA, atuais Projetos Aprovados de Alinhamento – PAA) que começaram a ser numerados. Os primeiros PAs (1, 2 e 4) abrangiam a vizinhança da região central da cidade, com a abertura das avenidas Salvador de Sá e Mém de Sá, ligando a Lapa ao Estácio. Delgado de Carvalho (1990) diz que a primeira possuía 1 quilômetro de extensão, enquanto a segunda tinha 1,5 quilômetro. Doze ruas do Centro também foram alargadas neste período: Assembleia, Carioca, Estácio de Sá, Marechal Floriano, Avenida Passos, Camerino, Uruguaiana, Treze de Maio, Acre, Hospício, Visconde do Rio Branco, dentre outras (DELGADO DE CARVALHO, 1990). No caso das ruas Estácio de Sá, Frei Caneca, Assembléia, Uruguaiana, Carioca e Visconde do Rio Branco, a nova largura foi para 17 metros, enquanto Rua Visconde de Inhaúma e a Avenida Marechal Floriano foram para 24 metros (ABREU, 2013). Fora do Centro, a Rua Mariz e Barros, no atual bairro do Maracanã, foi alargada para 14 metros.

De acordo com Castelo Branco Neto (1988), para se executar os inúmeros PAs necessários às intervenções viárias na cidade, a gestão de Pereira Passos fez uso do Levantamento da Carta Cadastral, contratado na gestão de Barata Ribeiro (de dezembro de 1892 a maio de 1893), executado após a reorganização destes serviços relativos à Carta Cadastral, iniciada na gestão de João Felipe Pereira (setembro de 1900 a outubro de 1901). A figura a seguir mostra um dos produtos cartográficos destes levantamentos.



Figura 14 – Imagem da Carta do Distrito Federal – 1907

Fonte: <https://library.artstor.org/#/collection/87729935>. Acesso em 30 jan. 2020

De acordo com Delgado de Carvalho (1990), os arruamentos do Centro, Catete, Glória, Laranjeiras e Botafogo foram asfaltados, sendo os primeiros logradouros do país a receber este revestimento. São Cristóvão e Engenho Velho também receberam uma renovação no seu calçamento viário, com macadame betuminoso, enquanto as regiões suburbanas tiveram pouca ou nenhuma atenção nesse sentido (ABREU, 2013). Houve também uma preocupação de melhorar a ligação entre o Centro e a Zona Sul, com a abertura da Avenida Beira Mar, que em conformidade com Delgado de Carvalho (1990), possuía cinco quilômetros de extensão e 33 metros de largura. Abreu (2013) diz que a avenida foi construída em tempo recorde (23 meses), possuindo canteiros em seu eixo, com pistas de rolamento de 9 metros.

Segundo Abreu (2013) e Delgado de Carvalho (1990), diversas obras de embelezamento foram executadas, com a implantação de estátuas nas principais praças e

largos, melhorias em jardins, arborização de ruas e avenidas e a construção de pavilhões, mercados e do Teatro Municipal. Foi inaugurado também o túnel do Leme (atual Túnel Novo), que integrou de vez o bairro de Copacabana à cidade e permitiu a abertura da Avenida Atlântica, já com pavimentação, embora possuísse uma largura um tanto modesta, com apenas 6 metros (ABREU, 2013). Diversas obras relativas à higienização e saneamento foram realizadas, com a canalização de diversos rios, a proibição da mendicância e do comércio ambulante e demolição de cortiços. Segundo Delgado de Carvalho (1990), as obras mais importantes na área de saneamento foram realizadas por Oswaldo Cruz, que redigiu o código sanitário e combateu as diversas epidemias que assolavam a cidade neste período.

Apesar de tantas reformas notáveis, uma única obra foi o marco da gestão de Pereira Passos: a abertura da Avenida Central (atual Avenida Rio Branco), com o intuito de desafogar a Cidade Velha, melhorando também a circulação de ar, a higiene e o aspecto físico da região (BENCHIMOL, 1992). Para tal, houve diversas desapropriações, onde mais de duas ou três mil casas foram arrasadas. Benchimol (1992) diz que a avenida foi projetada com um comprimento de 1130 metros e uma largura de 25 metros, partindo da Rua Direita até o campo da Aclamação. Sua construção acabou por extinguir um trecho da Rua Senhor dos Passos. A nova avenida possibilitou a abertura de novas vias, como Francisco Bicalho e Rodrigues Alves (construídas pelo governo federal), que lhe davam acesso.

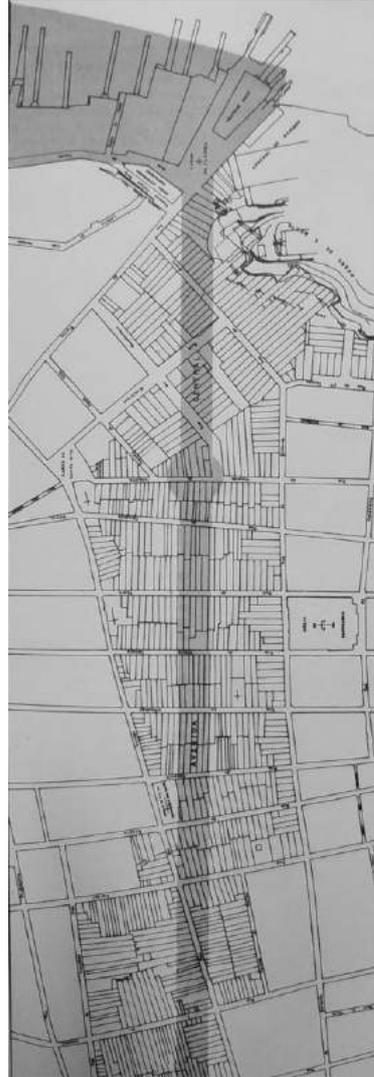


Figura 15 - Detalhe do Projeto da Avenida Central
Fonte: ABREU, 2013

Abreu (2013) afirma que a Reforma Passos possibilitou ao Rio de Janeiro adquirir um outro aspecto social, com a eliminação da morfologia antiga e contraditória que a cidade possuía. Novas bases econômicas e ideológicas passaram a reger a região central da cidade, que passou a ser mais valorizada e não condizente com a presença da população mais pobre. O alargamento e abertura de ruas arrasaram diversos quarteirões de residências proletárias e cortiços, forçando as suas populações a migrar para as regiões suburbanas. Em contrapartida, os morros encravados no Centro da cidade, até então com pouca habitação, passaram por um veloz processo de ocupação, originando um novo tipo de morfologia para o ambiente urbano do Rio de Janeiro: as favelas.



Figura 16 - Detalhe com os melhoramentos de Pereira Passos (em amarelo) na região Central
 Fonte: <https://library.artstor.org/#/collection/87729935>. Acesso em 13 mai. 2019

3.4. O RIO DE JANEIRO DO SÉCULO XX

Delgado de Carvalho (1990) diz que os sucessores de Pereira Passos, como Sousa Aguiar, Bento Ribeiro, Serzedelo Correia e Rivadávia Correia, deram continuidade à sua obra. Isso mostra como a Reforma Passos alterou o padrão da evolução urbana da cidade no século XX (ABREU, 2013). A cidade passou por acelerada transformação, não só em sua morfologia, como na separação de usos e classes sociais, caracterizando a divisão entre bairros burgueses e proletários, no qual só os primeiros eram dotados dos privilégios proporcionados pelos recursos do Estado. Como exemplo, viu-se surgir loteamentos na área do Leblon e da Gávea, com características plenamente burguesas, consolidando a Zona Sul como a área dos mais abastados da cidade.

Posteriormente, durante o período da Primeira Guerra Mundial, houve um investimento em melhorias de estradas suburbanas para garantir um incremento no abastecimento da cidade, que passava por uma crise econômica devido ao conflito. Acabada a guerra, os privilégios se voltaram para as áreas mais ricas, com a administração de Paulo de Frontin, que em apenas seis meses abriu, duplicou e alargou diversas vias nas zonas sul, norte e central da cidade, como as avenidas Atlântica, Meridional (Delfim Moreira), Rio Comprido (Paulo de Frontin) dentre outras (ABREU, 2013).

Com a chegada do centenário da independência do Brasil, foi incumbida ao sucessor Carlos Sampaio a realização de obras que preparassem a cidade para o evento. Como a favelização nos morros da região central se intensificava, Sampaio decidiu desmontar o morro do Castelo, marco do início da urbanização carioca. Na mesma gestão foram construídas as avenidas Portugal (na Urca) e Maracanã, assim como também se executou o alargamento da avenida Niemeyer. Deve-se ainda a Carlos Sampaio a construção de diversos hotéis, a modernização de teatros, a reforma de praças importantes da cidade e a ocupação e saneamento do bairro da Lagoa. Percebe-se então que nesse período só se preocupou com a região mais rica da cidade, criando políticas de valorização do solo urbano, com a expulsão das atividades menos nobres para as zonas periféricas.

Ainda que sem os investimentos necessários, as áreas suburbanas intensificaram a sua ocupação nesse período pós-Passos. As grandes indústrias, seduzidas pela facilidade de mobilidade da linha férrea, acabaram se instalando em bairros margeados por ela. A instalação de unidades militares também possibilitou o crescimento de freguesias suburbanas e rurais. As cercanias do Distrito Federal também começaram a densificar sua ocupação, graças à implantação de saneamento básico, dando início à concepção da área metropolitana, com a integração da Baixada Fluminense ao espaço urbano do Rio de Janeiro (ABREU, 2013). O mesmo acontecia com o lado leste da Baía de Guanabara, nos municípios de Niterói e São Gonçalo. Em 1920, já se podia enxergar a base do que viria se tornar a atual Região Metropolitana.

Fazendo-se um resumo do período compreendido pelos anos de 1906 e 1930, podemos destacar a expansão do tecido urbano do Rio de Janeiro, com dois grandes vetores: o primeiro nas zonas sul e norte da cidade, com o total apoio do Estado e das concessionárias de serviço público; o segundo nos subúrbios e nos municípios limítrofes, praticamente sem apoio do poder público e com total ausência de benefícios urbanísticos (ABREU, 2013). O fim desse período pode ser caracterizado por uma mudança na aparência da cidade, pois com o advento do concreto armado, começou-se a verticalização das áreas nobres da cidade, com um surto de construções de edifícios com mais de seis andares. Também se iniciou a preocupação com o processo de crescimento da cidade, com a solicitação de verba para levantamentos aerofotogramétricos que permitissem a atualização da Carta Cadastral da cidade, o que não acontecia há quase quarenta anos (ABREU, 2013).

No fim deste período, durante a administração de Prado Júnior, teve-se início a elaboração de mais um plano de intervenções urbanísticas no Rio de Janeiro: O Plano Agache. Este plano, que foi concluído após a Revolução de 1930 e foi considerado o primeiro

plano diretor da cidade, foi um dos mais marcantes projetos urbanísticos do século XX no município, embora não tenha sido implantado em sua totalidade. Abreu (2013) diz que algumas poucas obras foram realizadas nas décadas subsequentes, já que o plano possuía como objetivo a segregação, separando os modelos de habitação para as classes ricas e para o proletariado (PIRES, 2010). Ainda segundo Pires (2010), a ideia era a erradicação das favelas, vistas como um prejudicador da ordem urbana, com a construção de conjuntos habitacionais populares com subvenção do Estado, com a remodelação física e com o saneamento básico. Sendo assim, percebe-se que o plano era voltado para a Zona Sul, já que a maioria das favelas a serem retiradas ocupava esta parte da cidade. Abreu (2013) afirma que o plano era transformar o Rio de Janeiro, no que tange às regiões central e sul, numa cidade monumental, ordenando e embelezando estes locais com critérios funcionais e de estratificação do espaço urbano. A Zona Sul seria dividida em duas, com os bairros oceânicos formando uma espécie de cidade-jardim e os bairros mais antigos, juntamente com a Zona Norte próxima (Andaraí, Grajaú, Tijuca, etc.), abrigando a classe média alta. São Cristóvão e os bairros do subúrbio seriam relegados para a população de classe baixa, enquanto Santa Teresa receberia os servidores públicos.

O Plano Agache também frisava a importância de se ter uma planta exata da cidade, já que o cadastro do município, como já foi dito, não era atualizado há décadas e isso era imprescindível para se delinear um plano de cidade. Fala-se então na utilização da aerofotogrametria como forma de auxiliar os processos de levantamentos para a confecção das plantas cadastrais (DISTRITO FEDERAL, 1930). Sendo assim, foi feita uma concorrência pública, vencida pela empresa *Air Craft Corporation*, que entregou plantas aerofotogramétricas nas escalas 1:1.000, 1:5.000 e 1:20.000, de forma parcelada, que foram apoiadas pela rede de triangulação do levantamento de Pereira Reis (CASTELO BRANCO NETO, 1988).

A Revolução de 30 acabou por arquivar o Plano de Alfred Agache, já que ele trazia consigo a imagem da República Velha, que não coincidia com o novo momento de organização social proposto pelo novo governo. Essa época marca o início do crescimento dos subúrbios, já que as indústrias começavam a se instalar em alguns de seus bairros. Em contrapartida, estes estabelecimentos se viram obrigados a deixar os bairros da Zona Sul, como Gávea, Jardim Botânico e Laranjeiras, que possuíam tradição na atividade fabril (ABREU, 2013). Pela primeira vez o Estado instituiu uma zona industrial na cidade, em 1937, que excluía os bairros dessa região, além da margem esquerda do ramal de Santa Cruz da

linha férrea e a região da baixada de Jacarepaguá. A Figura 17 ilustra como ficou tal zoneamento.

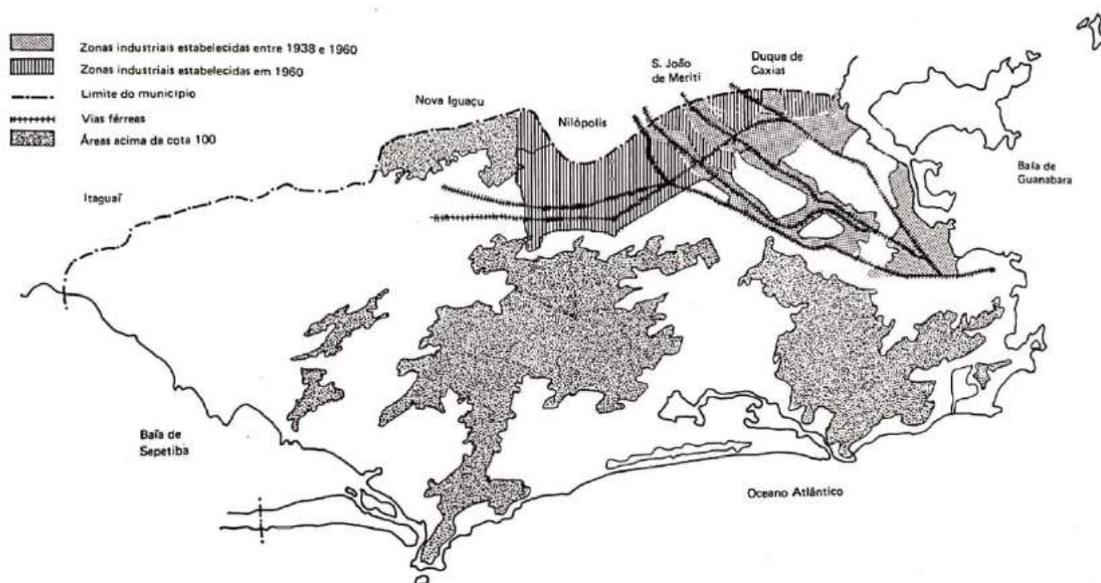


Figura 17 - Zoneamento Industrial do Rio de Janeiro: 1938-1960
Fonte: ABREU, 2013

Com o início da segunda grande guerra, a indústria nacional recebeu o incentivo, devido à dificuldade de importação dos produtos manufaturados. Isso acelerou o processo de instalação de indústrias nos subúrbios mais próximos ao Centro e, conseqüentemente, os serviços de saneamento da região. Após o fim do conflito, um novo eixo de ocupação industrial nasceu na zona suburbana, com a implantação da primeira via expressa da cidade: a Avenida Brasil, que foi aberta pelo Estado e inaugurada em 1946. Sua construção teve como objetivo o descongestionamento dos eixos rodoviários Rio-Petrópolis e Rio-São Paulo e a diminuição dos custos de circulação das mercadorias (ABREU, 2013). Porém, embora nas margens da nova via se tivesse o intuito de instalar estabelecimentos industriais, as favelas acabaram ocupando estes terrenos. Este tipo de ocupação começou, na década de 40, a se adensar na cidade, embora não se soubesse o número exato de unidades.

Ao mesmo tempo, houve um adensamento populacional nos subúrbios mais longínquos, próximos aos limites do então Distrito Federal (ABREU, 2013). Esse crescimento se deu devido a já citada inauguração da Avenida Brasil, além de outros fatores como obras de saneamento básico e a eletrificação e instituição da tarifa única da rede ferroviária. Não só os subúrbios cariocas receberam esse incremento em sua população, mas também os municípios limítrofes, principalmente aqueles pertencentes à Baixada Fluminense e também o

município de São Gonçalo. Houve uma verdadeira febre loteadora nessas regiões. Já na Zona Sul da cidade, consolidava-se nesse período a verticalização, principalmente no bairro de Copacabana, onde residências unifamiliares praticamente deixaram de existir, dando lugar aos condomínios de até 12 andares. O bairro em si já se destacava como um subcentro em formação, com um desenvolvimento satisfatório de seu comércio (ABREU, 2013). Assim, o bairro passou a atrair grande quantidade de mão-de-obra barata, o que originou novas favelas.

Os bairros oceânicos estavam se adensando mais rapidamente, enquanto a zona sul antiga pouco se modificava, com sua população se mantendo estável. A zona norte também pouco se transformou, embora os terrenos ociosos começassem a receber a ocupação de favelas, que já abrigavam cerca de 20.000 habitantes na década de 50 (ABREU, 2013). A região central, em contraste com o que se esperava, não modificou a morfologia de suas edificações, devido ao fato de as atenções imobiliárias estarem voltadas para Copacabana. Nem mesmo as intervenções realizadas pelo Estado Novo conseguiram modificar este panorama (ABREU, 2013). Foram construídos o Aeroporto Santos Dumont e a Esplanada do Castelo foi urbanizada. Também foi aberta a Avenida Presidente Vargas, que foi um marco da atuação do Estado no Centro da cidade. Essa obra, porém, foi uma herança do Plano Agache, embora se afirmasse que nada seria aproveitado da República Velha. Sua construção resultou na demolição de mais de 500 prédios, modificando abruptamente a paisagem local. A nova avenida, a princípio, acabou ficando vazia de construções notáveis, devido ao *boom* imobiliário que acontecia na Zona Sul e tirou do Centro parte de suas atividades de serviços, afetando o seu dinamismo. Esse fator permaneceu por cerca de 20 anos após a sua construção, permanecendo o centro de negócios no mesmo local da antiga república.

Em 1953, a prefeitura do Distrito Federal resolveu realizar novos levantamentos visando uma nova carta cadastral para a cidade, que não era atualizada desde a década de 1930. Esses levantamentos objetivavam atender às demandas referentes aos projetos de engenharia programados. Assim, foram executadas, entre 1953 e 1963, plantas cadastrais nas escalas 1:1.000, 1:2.000, 1:5.000 e até, em alguns casos especiais, 1:500 (CASTELO BRANCO NETO, 1988).

No início da década de 1960, a capital federal foi transferida para Brasília pelo governo de Juscelino Kubistchek. O problema habitacional da cidade atingia grandes proporções com a ocupação descontrolada do solo urbano, o que foi potencializado com a estagnação do crescimento econômico que havia sido implantado pelo então governo. Então, optou-se por executar políticas redistributivistas, entre elas a denominada “reforma urbana” (ABREU, 2013). Essa reforma nunca saiu do papel, já que o golpe militar de 1964 arquivou

qualquer proposta que fomentasse o populismo. A concentração de renda começou a atingir um patamar mais alarmante e a separação de classes da metrópole carioca já se observava nitidamente espacial e era ofuscada somente pelo aparecimento de favelas em pontos nobres da cidade (ABREU, 2013). Sendo assim, políticas urbanas mais repressivas foram adotadas pelo governo, contribuindo para que o Rio de Janeiro retornasse à sua antiga forma estratificada, em níveis bem mais claros.

Com a abertura da Avenida das Bandeiras (trecho Guadalupe – Santa Cruz da atual Avenida Brasil), a indústria encontrou um novo eixo de expansão, dando acessibilidade à regiões até então pouco ocupadas, como Pavuna e Anchieta. A política habitacional do governo se consolidava nos diversos conjuntos habitacionais construídos que, reforçando o que foi citado no parágrafo anterior, densificaram a ocupação dos bairros da XVII Região Administrativa (RA), com sede em Bangu, como pode-se observar na Figura 18.

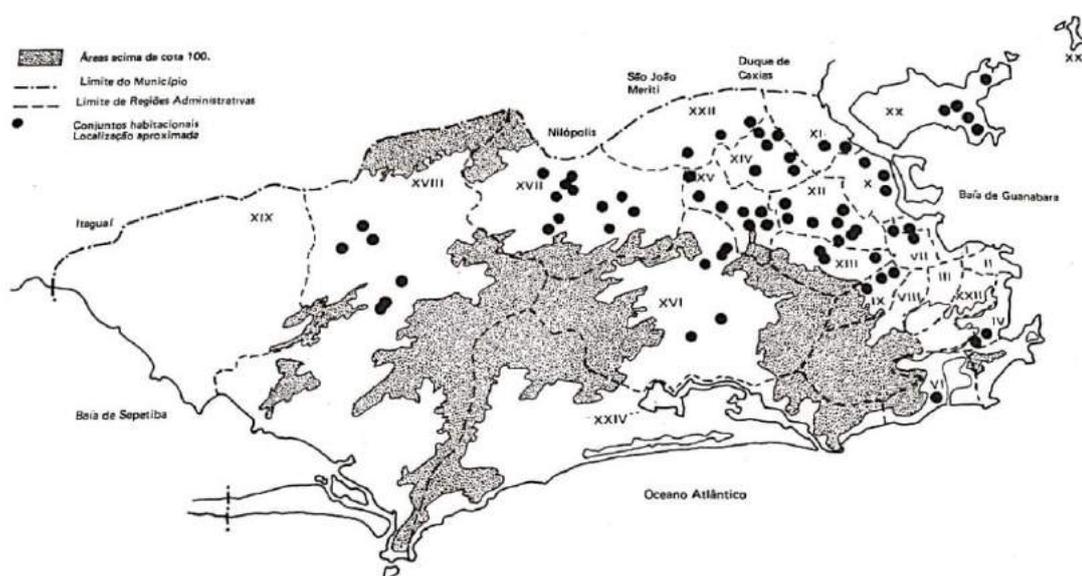


Figura 18 - Conjuntos Habitacionais implantados até a Década de 1970

Fonte: ABREU, 2013

A abertura da Rodovia Presidente Dutra também possibilitou a incorporação de novas áreas à malha urbana da cidade, já que em suas margens se instalaram diversas indústrias (ABREU, 2013). Esses novos caminhos viários culminaram no adensamento da ocupação dos municípios vizinhos, consolidando cada vez mais a Região Metropolitana dos dias atuais. Em meados da década de 60, as favelas da Avenida Brasil foram erradicadas, dando lugar a novas unidades industriais, o que acabou generalizando o processo de desmonte das favelas da cidade, principalmente as localizadas na Zona Sul. Esse tipo de habitação havia crescido

vertiginosamente, representando mais de 300 mil moradores no início da década, sendo que 33% das favelas recentes haviam se erguido às margens da Avenida Brasil.

Enquanto isso, a Zona Sul, que já tinha sua urbanização consolidada, adensava o seu processo de verticalização. Isso resultou em problemas de tráfego que exigiam uma solução viária por parte do Estado. Foi então executada mais uma obra em aterro (o Aterro do Flamengo), com material advindo do desmonte do Morro de Santo Antônio, com a construção de novas vias expressas ligando o bairro de Copacabana ao Centro, acompanhando o traçado da Avenida Beira Mar. Também foi construída a Avenida Perimetral e perfurados os túneis Santa Bárbara, Major Vaz e Prefeito Sá Freire Alvim, sendo que o primeiro faz a ligação Catumbi-Laranjeiras e os outros dois ligam vias importantes do bairro de Copacabana. Importantes obras de saneamento também foram executadas na Zona Sul.

No período Carlos Lacerda (1961-1965), as obras dos citados túneis foram concluídas e o túnel Rebouças foi construído; foi aberto o primeiro trecho da Avenida Radial Oeste, que ocasionou na remoção da Favela do Esqueleto; foi construída a rodoviária Novo Rio, prolongada a Avenida Maracanã e também foram executadas obras viárias nos subúrbios, com o objetivo de ligação à Avenida Brasil. Essas transformações viárias das décadas de 1950 e 1960 mudaram bastante a morfologia da cidade, já que algumas das chamadas cirurgias urbanas voltaram a ser executadas para a passagem das novas vias expressas, túneis e viadutos (ABREU, 2013).

Após o governo Lacerda, na metade final da década de 1960, importantes modificações urbanas também foram implementadas pelos governos Federal e Estadual. Podemos destacar a construção do Elevado Engenheiro Freyssinet (sobre a Avenida Paulo de Frontin) e da Ponte Rio-Niterói, a continuação da Avenida Perimetral, o início da construção do Metrô e do Interceptor Oceânico da Zona Sul e o alargamento da Praia de Copacabana (ABREU, 2013). Também se iniciou a expansão da cidade para a Barra da Tijuca e São Conrado, com a construção da Autoestrada Lagoa-Barra, que foi resultado da perfuração de vários túneis e a construção de pistas elevadas superpostas encravadas na rocha (o Elevado das Bandeiras), concluído em 1974.

De acordo com Rezende e Leitão (2014), o arquiteto Lúcio Costa, responsável pelo plano piloto da cidade de Brasília, foi convidado a fazer um novo projeto para a expansão da cidade do Rio de Janeiro em uma área de ocupação inevitável e com a construção de acessos viários para a Zona Sul, definindo-se alguns parâmetros construtivos. Esse plano piloto foi denominado de Plano Lúcio Costa e começou sua formulação no ano de 1969, estendendo-se

até o início da década de 1980 (REZENDE E LEITÃO, 2014). Visava criar uma nova área nobre na cidade, respeitando aspectos ambientais e paisagísticos.

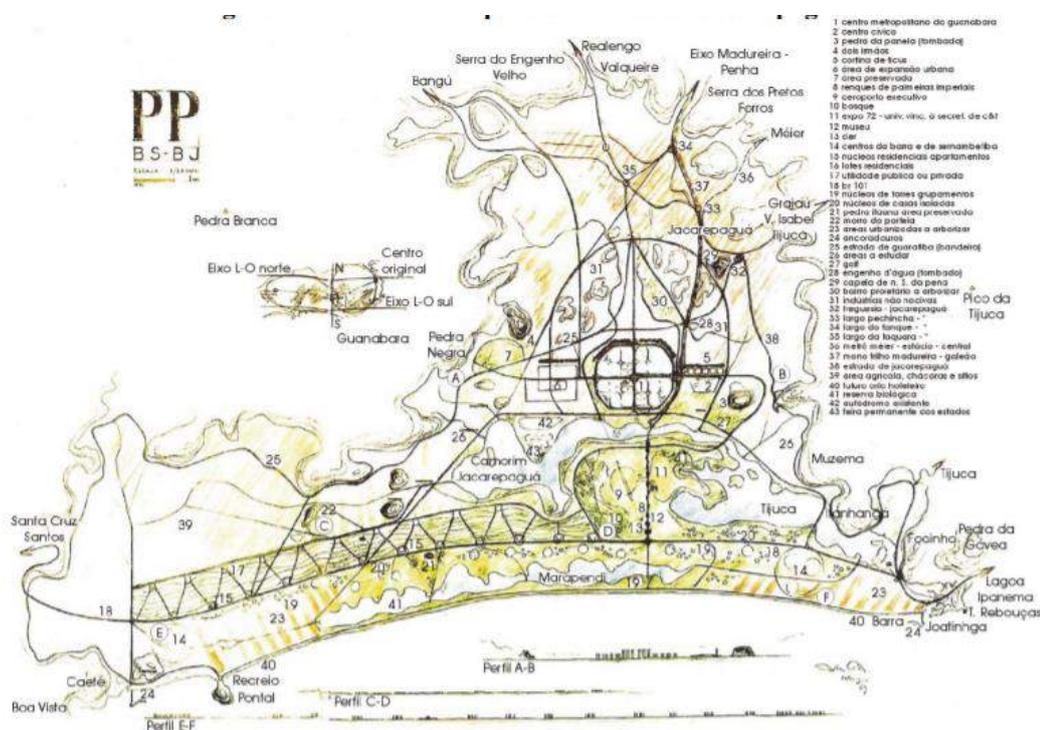


Figura 19 – Imagem do Plano Piloto para a urbanização da Baixada compreendida entre a Barra da Tijuca, o Pontal de Sernambetiba e Jacarepaguá
 Fonte: REZENDE E LEITÃO, 2014

Pouco antes do Plano Lúcio Costa, também foi elaborado o Plano Doxiadis, publicado em 1965 e considerado o segundo plano diretor da cidade. Pires (2010) diz que o plano se caracterizava por uma estratificação social, pouco diferindo do Plano Agache. O projeto foi criticado por possuir uma ideia desvinculada com a realidade carioca, sendo elaborado por estrangeiros tecnicistas e racionalistas (PIRES, 2010). O Plano Doxiadis também foi chamado de Plano Policromático, por prever a construção de vias expressas de circulação, como a Linha Vermelha, a Linha Amarela (essas duas executadas em sua totalidade), a Linha Verde (parcialmente executada), a Linha Marrom, a Linha Lilás e a Linha Azul. O plano, de fato, nunca foi aprovado, embora algumas obras previstas tenham saído do papel posteriormente.

Uma década mais tarde, com a fusão dos estados da Guanabara e do Rio de Janeiro, o poder público encontrou a necessidade de elaborar um novo plano, que foi denominado Plano Urbanístico Básico (PUB-RIO) e dividiu o território em áreas de planejamento, como conhecemos atualmente. Também instituiu os Planos de Estruturação Urbana (PEU), que consistiam no planejamento local, respeitando as características dos diferentes bairros.

Consoante com o que diz Castelo Branco Neto (1988), este novo plano urbanístico fomentou a realização de um novo mapeamento no município, iniciado no ano de 1975, com uma cobertura aerofotogramétrica que cobriu pela primeira vez as ilhas do Governador, Paquetá, Brocoió e Fundão. A restituição deste levantamento resultou em plantas nas escalas de 1:2.000 e 1:10.000.

Dois anos depois da promoção do PUB-RIO, em 1979, foi inaugurado o primeiro trecho do metrô, ligando a Praça Onze ao bairro da Glória, com 5 estações. Nos anos 80, foram inauguradas mais estações dentro deste pequeno trecho (Uruguaiana e Carioca), além da expansão da linha até o bairro de Botafogo (em um sentido) e ao bairro da Tijuca (no outro sentido). Na mesma década foi construída a Linha 2, que diferentemente da Linha 1, não era subterrânea, ligando o bairro do Estácio (na conexão com a Linha 1), ao bairro do Irajá. Em 1991, três estações foram inauguradas na Linha 2 (Engenho da Rainha, Thomaz Coelho e Vicente de Carvalho).

Após mais de uma década sem um planejamento urbano consistente, em 1992 foi instituído o Plano Diretor Decenal da Cidade do Rio de Janeiro (PDDCRJ), que de acordo com Pires (2010), estabelecia uma série de procedimentos e normas para se realizar uma política urbana na cidade. O plano previa garantir a participação popular nas etapas do planejamento e no acesso às informações, sendo o primeiro plano diretor participativo do município. Ainda em 1992, foi inaugurada a Linha Vermelha em sua totalidade, que liga a Rodovia Presidente Dutra ao Elevado Engenheiro Freyssinet, passando pela Ilha do Governador e Ilha do Fundão, sendo uma das poucas obras implantadas do antigo Plano Doxiadis.

No ano de 1993, a prefeitura promoveu o Plano Estratégico da Cidade do Rio de Janeiro (PECRJ). Nesse Plano estão incluídos os projetos Rio Cidade e Favela Bairro, que visavam intervenções em áreas de uso comercial nos centros de bairros (OLIVEIRA, 2008) e a urbanização das favelas da cidade, respectivamente. Também como parte desse plano, começou a construção, em 1994, da Linha Amarela, uma outra herança do Plano Doxiadis, ligando a Ilha do Fundão à Baixada de Jacarepaguá. A nova via expressa foi inaugurada em 1997, na segunda gestão de César Maia. Em 1998, foi inaugurada a expansão da Linha 1 do metrô até Copacabana e da Linha 2 até a Pavuna, pelo governo do Estado.

Entre os anos de 1997 e 2000, foram confeccionadas novas plantas cadastrais do município, nas escalas de 1:2.000 e 1:10.000, a partir de aerolevantamentos executados entre 1990 e 1992 por um consórcio formado pelas empresas Esteio, Base e Maplan. Esta cartografia é utilizada, de forma pública, até os dias atuais.

3.4.1. A Evolução Urbana do Bairro de Bangu no Século XX

No início do Século XX, a Companhia Progresso Industrial do Brasil, que administrava a Fábrica Bangu (que deu origem ao nome do bairro), calculou um total de 6.347 pessoas trabalhando em suas dependências e viu na urbanização um caminho para imobilizar uma maior quantidade de força de trabalho (OLIVEIRA, 2006). A Companhia então decidiu investir em infraestrutura, melhorando as dependências da então Vila Operária e estreitando os laços que a fábrica e a comunidade já possuíam (OLIVEIRA, 2006). Em 1904, houve uma melhoria no sistema de esgotamento sanitário, com a substituição de fossas antigas para mais higiênicas (fossas italianas) e a construção de casas de alvenaria (OLIVEIRA, 2006). A Fábrica ainda destinou uma área para a criação de um mercado, onde pequenos produtores rurais e artesãos podiam vender seus produtos. Sendo assim, observa-se entre os anos de 1904 e 1907 um movimento de compra de imóveis e seus consequentes processos de construção. Tanto o loteamento, quanto os projetos dos edifícios eram controlados pela Companhia. Porém, o ponto alto da urbanização local veio em 1907, com a abertura de ruas paralelas e perpendiculares à então vila operária. Os lotes gerados por esses traçados seguiam a simetria, por um lado, com a fábrica e a vila operária e por outro lado, com a estação de trem e a linha férrea (OLIVEIRA, 2006).

No ano seguinte, houve a canalização do Rio da Prata e a ampliação do sistema de iluminação elétrica, que havia sido implantado timidamente anos antes. Foi instalada também a primeira rede telefônica do bairro. Em 1910, foi inaugurada a Linha Circular de Bangu, com a ampliação da estação férrea, o que aumentou o número de viagens diárias para o Centro da cidade. Desta forma, a partir dessas transformações urbanas sofridas pela antiga vila operária, Bangu passou a ser reconhecido com o status de Arraial, passando a ser chamado, a partir de 1908, como Villa Bangu (OLIVEIRA, 2006). Em contrapartida, a atividade rural na região não foi enfraquecida, pois abastecia, num primeiro momento, o mercado local e posteriormente ultrapassou estes limites, chegando ao auge em 1930, com a cultura da laranja. A partir de 1919, a Companhia começou uma outra estratégia territorial, com o arrendamento de terrenos, que acabou por se esgotar na década de 1930, devido ao choque da crescente demanda por lotes urbanos com a concentração de terras nas mãos da Companhia (OLIVEIRA, 2006). Ainda segundo Oliveira (2006, p.11), “por outro lado, ficaria latente a expansão urbana do Rio de Janeiro no sentido de incorporar áreas periféricas”. A próxima figura ilustra a situação urbana do bairro de Bangu no início da década de 1920.

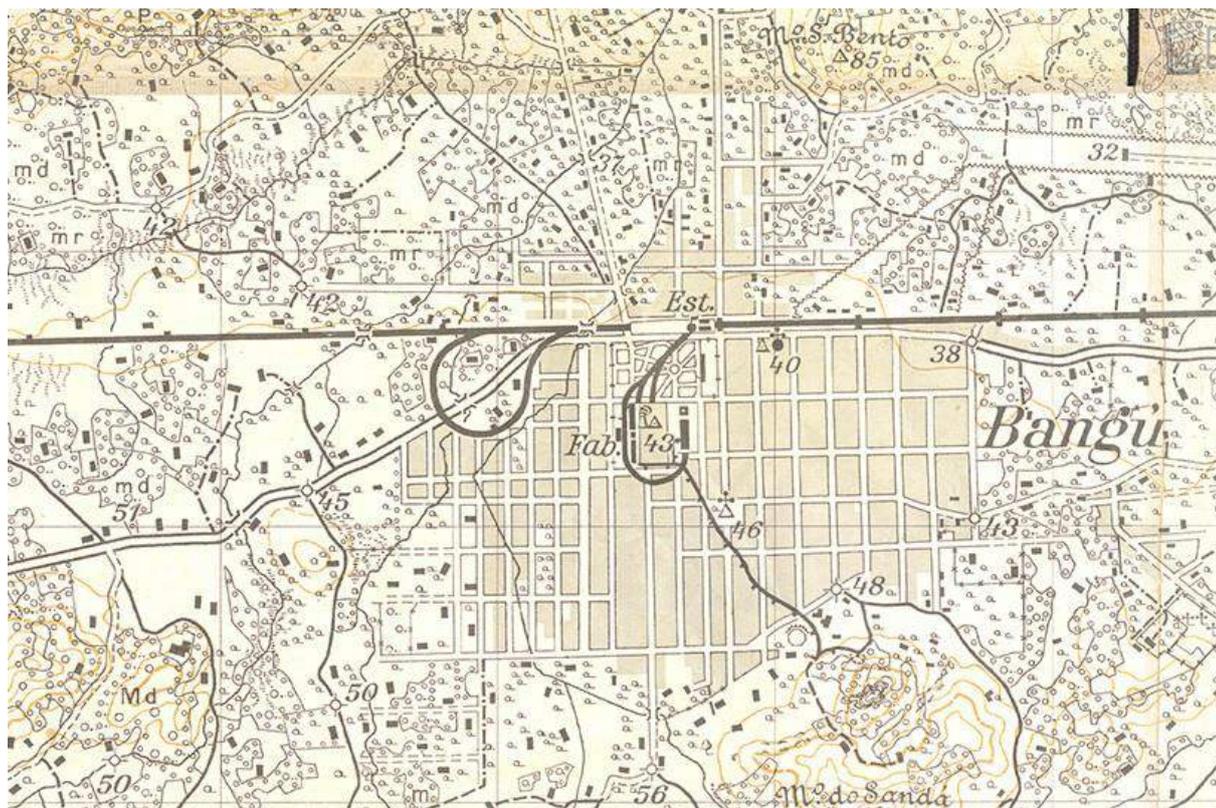


Figura 20 – Extrato da Carta do Distrito Federal do Serviço Geográfico Militar (1922), com o detalhe do bairro de Bangu

Fonte: <https://library.artstor.org/#/asset/24048803>. Acesso em: 31 jan. 2020

A partir de 1930, a Companhia Progresso Industrial do Brasil começou um processo de alienação patrimonial, que culminou com a incorporação de seu território à dinâmica urbana do Rio de Janeiro (OLIVEIRA, 2006). Assim, o bairro começou a se transformar em um subúrbio carioca, modificando o seu arranjo espacial. Essa alienação patrimonial desencadeou um processo de desmembramento das terras da Companhia e fez emergir o bairro de Bangu, propriamente dito (OLIVEIRA, 2006). A própria fábrica acabou por criar um departamento especializado em projetos de loteamento e na promoção da venda dos lotes. Entre 1936 e 1948, em consoante com o que diz Oliveira (2006), foram aprovados 61 projetos de loteamento, o que foi considerado bastante significativo, mesmo se tratando de Distrito Federal.

Na década de 1960, Bangu foi bastante atingido pelas políticas redistributivistas dos governos federal e estadual (Guanabara), já que recebeu diversas populações em novos loteamentos implantados por ela. Segundo Oliveira (2006), a Companhia Estadual de Habitação (CEHAB) adquiriu junto à Companhia Progresso Industrial do Brasil diversos terrenos não loteados, empreendendo alguns conjuntos habitacionais como a Vila Aliança (1962), Vila Kennedy (1964) e Dom Jaime Câmara (1968), que resultaram em mais 14.000

novas unidades residenciais na região, impactando notavelmente a sua forma-aparência. Ainda na década de 1960, a Companhia Industrial resolveu alienar seus imóveis alugados e ociosos, resultando no desmantelamento da vila operária (OLIVEIRA, 2006) e modificando ainda mais a morfologia do bairro, pois sua posterior demolição resultou em novos imóveis comerciais bem diferentes daquelas antigas unidades residenciais. Com isso a Fábrica Bangu perdeu força, se tornando apenas mais uma unidade fabril da cidade (OLIVEIRA, 2006).

Nos 30 anos finais do Século XX, novos grandes loteamentos e conjuntos habitacionais definiram a nova forma-aparência do bairro, principalmente ao norte da Avenida Brasil. Dentre eles, podemos destacar o Jardim Bangu (1970), o Parque Leopoldina (1975), o Conjunto Residencial Seis de Novembro (1979), o Conjunto Quafá (1985) e o Conjunto João Saldanha (1988). Além disso, foi implantado no bairro um Complexo Penitenciário, inaugurado em 1987, que acabou vinculado definitivamente à imagem do bairro. Na década de 1990, o centro do bairro ganhou definitivamente o status de centralidade local, com a inauguração do calçadão da Avenida Cônego Vasconcelos.

3.5. AS INTERVENÇÕES DO INÍCIO DO SÉCULO XXI

Na década de 2000, a cidade do Rio de Janeiro não modificou sua forma-aparência drasticamente. Apenas algumas obras pontuais visando os jogos Pan americanos de 2007, mas nada que alterasse a morfologia urbana da cidade. Também houve a inauguração da expansão do Metrô até Ipanema, em 2009.

Durante a década de 2010, com a escolha da cidade para sediar importantes eventos como os Jogos Mundiais Militares (2011), a Jornada Mundial da Juventude (2013), a Copa das Confederações (2013), a Copa do Mundo (2014) e, finalmente, os Jogos Olímpicos de Verão (2016), diversas intervenções urbanas foram realizadas na cidade, principalmente no que tange a infraestrutura de transportes. Logo no início da década, foi instituído um novo plano diretor para a cidade (que não era atualizado há quase 20 anos), denominado Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro. Também nos primeiros anos, foi inaugurada a estação Cidade Nova do metrô, iniciando um novo sistema de conexão entre as linhas 1 e 2, denominado Linha 1A. Também foi construída a Linha 4 (subterrânea), ligando o bairro de Ipanema (na conexão com a Linha 1) até o sub-bairro do Jardim Oceânico, na Barra da Tijuca. Em 2012 foi inaugurado o primeiro corredor do *Bus Rapid Transit* (BRT), o Transoeste, ligando a Barra da Tijuca a Santa Cruz (num primeiro trecho) e Santa Cruz a Campo Grande (num segundo trecho), contendo 51

quilômetros de vias segregadas e 6 quilômetros de vias compartilhadas, com 57 estações e 4 grandes terminais (Cabral *et al.*, 2013). Sua implantação demandou a construção de um túnel na Serra da Grota Funda, que desafogou o tráfego entre os bairros do Recreio dos Bandeirantes e Guaratiba.

Pode-se destacar também a criação da Câmara Metropolitana de Integração Governamental, em 2014, através do Decreto Estadual nº 44.905. Suas atribuições consistem em uma maior integração da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, gerando um modelo de governança, intermediando a cooperação de os governos municipais da região e dando segurança jurídica necessária a iniciativas como operações consorciadas e parcerias público-privadas, congregando os municípios partícipes. Sua criação permitiu a execução de bases cartográficas das áreas urbanas dos municípios que compõem a região, com exceção de Rio de Janeiro e Niterói, que já possuíam mapeamentos próprios recentes.

Posteriormente, foram inaugurados mais dois corredores, o Transcarioca (ligando Barra da Tijuca ao Aeroporto Internacional Tom Jobim) e o Transolímpica (ligando Deodoro ao Recreio dos Bandeirantes). O Transcarioca representou um grande impacto na morfologia da Zona Norte da cidade, por atravessar uma região já consolidada, resultando em milhares de desapropriações. Já para a implantação do Transolímpica, foi construída uma nova via expressa, ligando a Avenida Brasil (em Realengo) ao bairro de Jacarepaguá, alterando a forma-aparência da região, mas demandando um menor número de desapropriações. Juntamente, neste mesmo período, foram construídas as linhas de um novo modo de transporte da cidade: o Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), ligando diversos pontos da região central da cidade, como a rodoviária Novo Rio, o Aeroporto Santos Dumont, a Central do Brasil, a Praça Mauá e o cais do porto. A região portuária, além de receber o VLT, sofreu uma intervenção urbanística de embelezamento com o projeto Porto Maravilha, que culminou na derrubada da via elevada da Perimetral, uma das mais impactantes modificações urbanas da cidade neste período, a construção do Museu do Amanhã, da via Binário do Porto, do túnel Rio 450 e intervenções estéticas na Praça Mauá, dentre outras melhorias.

A região de Jacarepaguá, além dos impactos proporcionados pela implantação dos corredores BRT, também sofre uma modificação em sua forma-aparência, com o desmonte do autódromo Nelson Piquet, que deu lugar a um complexo poliesportivo conhecido como Parque Olímpico.



Figura 21 - Principais intervenções urbanas realizadas na década de 2010

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados do IPP e do IBGE

Atualmente, no ano de 2020, com o passar dos grandes eventos, as obras imobiliárias e de infraestrutura perderam em muito a sua força. Encontra-se em construção mais um corredor do BRT, o Transbrasil, que visa a ligação de Deodoro ao Aeroporto Santos Dumont (em um primeiro trecho) e até Santa Cruz (em um segundo trecho). Sendo assim, a morfologia urbana da cidade ganhou um aspecto mais estável nesse fim de década, sem um horizonte para novas grandes transformações, ao curto prazo.

3.5.1. As Modificações Banguenses no Século XXI

Na primeira década deste século, o bairro de Bangu passou por algumas intervenções urbanísticas, como o projeto Rio Cidade, que revitalizou diversos logradouros importantes da área central do bairro. Isso incluiu o seu calçadão, que além do trecho entre a Avenida Santa Cruz e Rua Francisco Real da Avenida Cônego Vasconcelos, passou a ocupar o trecho entre as ruas Coronel Tamarindo e Sul América da Avenida Ministro Ari Franco. Como esses dois trechos distintos do calçadão localizam-se em lados opostos da linha férrea, foi necessária a revitalização da passarela sobre a estação de trem do bairro. Foram instalados dois pares de escadas rolantes, conectando a passarela aos trechos do calçadão. A intervenção para a

recuperação do calçadão obrigou a remoção de um camelódromo que ocupava a Avenida Cônego Vasconcelos entre as ruas Professor Clemente Ferreira e Francisco Real. Como compensação, criou-se um centro comercial popular em um trecho da Rua Fonseca, entre as mesmas ruas citadas.

Essas intervenções fortaleceram ainda mais o comércio local. Como a Companhia Progresso Industrial do Brasil havia fechado no ano de 2004, em 2007 foi inaugurado um shopping center, que preservou a estrutura arquitetônica da antiga fábrica, tombada como patrimônio histórico. Esses fatores elevaram e consolidaram o centro do bairro como centralidade regional.

Outros pontos do bairro também receberam melhorias urbanísticas, com a implantação do programa Bairro Maravilha Oeste na década de 2010. Sendo assim, diversas vias foram revitalizadas ou, no caso de favelas, urbanizadas. As principais localidades que receberam o programa foram o Conjunto Residencial Dom Jaime Câmara, Jardim Bangu e diversas comunidades da Vila Aliança, da Vila Kennedy e do Rio da Prata.

Outra grande mudança ocorrida no bairro neste início de século foi no âmbito de sua divisão político-administrativa. Duas parcelas do bairro foram desmembradas, originando dois novos bairros: Gericinó (2004) e Vila Kennedy (2017). O primeiro ficou com a porção mais desvalorizada do bairro, contendo o complexo penitenciário e o aterro sanitário, numa tentativa de desvincular o nome do bairro da má fama destas áreas. A segunda ficou com a maior parte do então sub-bairro ¹ da Vila Kennedy. Em 2009 foi criado o PL nº 409/2009, que sugeria a criação do bairro do Jardim Bangu, a partir de trechos dos bairros de Bangu (Jardim Bangu, Vila Catirí e Conjunto Seis de Novembro) e Padre Miguel. Esse projeto não foi aprovado e foi arquivado.

¹ Sub-bairro é uma divisão menor de um bairro, não oficializada pela municipalidade. Muitas vezes corresponde a um loteamento ou a um conjunto destes.

4. A LEGISLAÇÃO URBANA E A SITUAÇÃO TERRITORIAL CARIOCA

A cidade do Rio de Janeiro passou por diversos planos urbanísticos desde o final do Século XIX, sendo o primeiro deles somente na década de 1870, como pode-se verificar no capítulo anterior deste trabalho. Foram esses planos que ditaram o ritmo das transformações urbanas da cidade. Antes do Estatuto da Cidade (instituído em 2001), porém, as transformações aconteciam sem um ordenamento, dependendo apenas do planejamento urbanístico inerente ao plano em questão.

O Estatuto da Cidade é regido pela Lei 10.257 de 10 de julho de 2001. Ela regulamenta os artigos 182 e 183 da constituição federal e estabelece as diretrizes gerais da política urbana, definindo normas de ordem pública e de interesse social, com a regulação da utilização da propriedade urbana em prol da coletividade, do bem-estar, segurança e equilíbrio ambiental (BRASIL, 2001). Essa lei cria diversos instrumentos que auxiliam no desenvolvimento urbano de uma cidade, sendo o principal deles o plano diretor, que define os demais instrumentos urbanísticos.

As principais diretrizes do Estatuto são a gestão democrática, utilizando-se de debates, audiências e consultas públicas, com uma gestão orçamentária participativa; a cidade sustentável, buscando a preservação e recuperação do ambiente natural e construído e do patrimônio cultural histórico, artístico, paisagístico e arqueológico, além da integração do desenvolvimento das atividades urbanas e rurais; e um uso e ocupação do solo correto, controlando e planejando a distribuição populacional, evitando impactos negativos do crescimento urbano no meio ambiente.

Como o Estatuto da Cidade regulamenta artigos da Constituição Federal, promulgada em 1988, em 1992 foi elaborado o Plano Diretor Decenal do Rio de Janeiro, através de Lei Complementar nº 16/92. Essa lei estabelece normas para a realização da política urbana do município, com instrumentos e regras para o planejamento e uma melhor distribuição dos recursos aplicados na cidade. Porém, o Plano Diretor só foi sancionado em fevereiro de 2011, com a Lei Complementar nº 111/2011. Ele possui cinco instrumentos para a regulação urbanística, edilícia e ambiental, que objetivam auxiliar o planejamento do uso e ocupação do solo no território municipal, e define prazos para elaboração de leis que regulem tais instrumentos. São eles:

- Lei de Uso e Ocupação do Solo;
- Lei de Parcelamento do Solo;
- Código de Obras e Edificações;

- Código de Licenciamento e Fiscalização de Obras Públicas e Privadas;
- Código Ambiental.

Os instrumentos de Uso e Ocupação do Solo e Parcelamento do Solo são os que interagem mais estreitamente com o Cadastro Territorial Multifinalitário, embora o Código de Obras e Edificações também tenha uma certa relação.

4.1. LEGISLAÇÃO E ESTRUTURA ADMINISTRATIVA

Nos períodos colonial e imperial e no início do período republicano, o território da cidade do Rio de Janeiro era subdividido em freguesias urbanas e rurais, que posteriormente (início do Século XX) passaram a ser denominadas como distritos, muito embora seja comum encontrar documentos oficiais ainda utilizando o termo freguesia (SANTOS *et al.*, 2015). A Figura 22 mostra a divisão territorial em freguesias no início do Século XIX, enquanto a Figura 23 mostra a divisão territorial em distritos na década de 1940.



Figura 22 - Freguesias da Cidade do Rio de Janeiro em 1801
Fonte: Santos et al., 2014



Figura 23 - Distritos da Cidade do Rio de Janeiro na década de 1940
 Fonte: Santos et al., 2015

Segundo Alem (2010), em 1961, o então governador do Estado da Guanabara Carlos Lacerda instituiu as Regiões Administrativas (RAs), em caráter experimental, dividindo a cidade em três grandes regiões (São Cristóvão, Lagoa e Campo Grande), através do Decreto 353/1961. Essa divisão objetivava um atendimento à população mais eficiente no que tange aos serviços de saúde, educação, assistência social e recreação. Em 1962, ocorreu a primeira mudança, aumentando o número de regiões para 19. A partir de então diversas modificações aconteceram, até chegar à quantidade de 24 Regiões Administrativas em 1972, que perdurou até a extinção do Estado da Guanabara.

Ainda de acordo de Alem (2010), a divisão administrativa do Rio de Janeiro só foi sofrer novas alterações em 1981, já como capital do novo Estado do Rio de Janeiro. Os decretos nº 3157 e 3158 definiram a estrutura organizacional que é utilizada até os dias de hoje, com a criação das Áreas de Planejamento (conhecidas como AP e previstas no Plano Urbanístico Básico de 1977), a redefinição dos limites das Regiões Administrativas e a oficialização dos limites dos bairros. Sendo assim, a cidade passa a ser dividida em 6 APs, 23 RAs e 153 bairros. Em 1985, esta estrutura foi modificada, com a cidade passando a ter 5 APs (número que permanece fixo até os dias de hoje) e 26 RAs, mas permanecendo com 153 bairros. A partir de então, diversos limites de bairros e Regiões Administrativas foram criados

ou revistos, até chegar na configuração conhecida atualmente, com destaque para criação de bairros e RAs em áreas que outrora eram classificadas como favelas.

A Lei Complementar nº 16, de 04 de junho de 1992, que institui o Plano Diretor Decenal da Cidade do Rio de Janeiro, estabeleceu a subdivisão das Regiões Administrativas em Unidades Espaciais de Planejamento (UEP), que já vinha sendo praticada nos Planos de Estruturação Urbana (PEUs). A Figura 24 apresenta a delimitação dessas unidades territoriais.

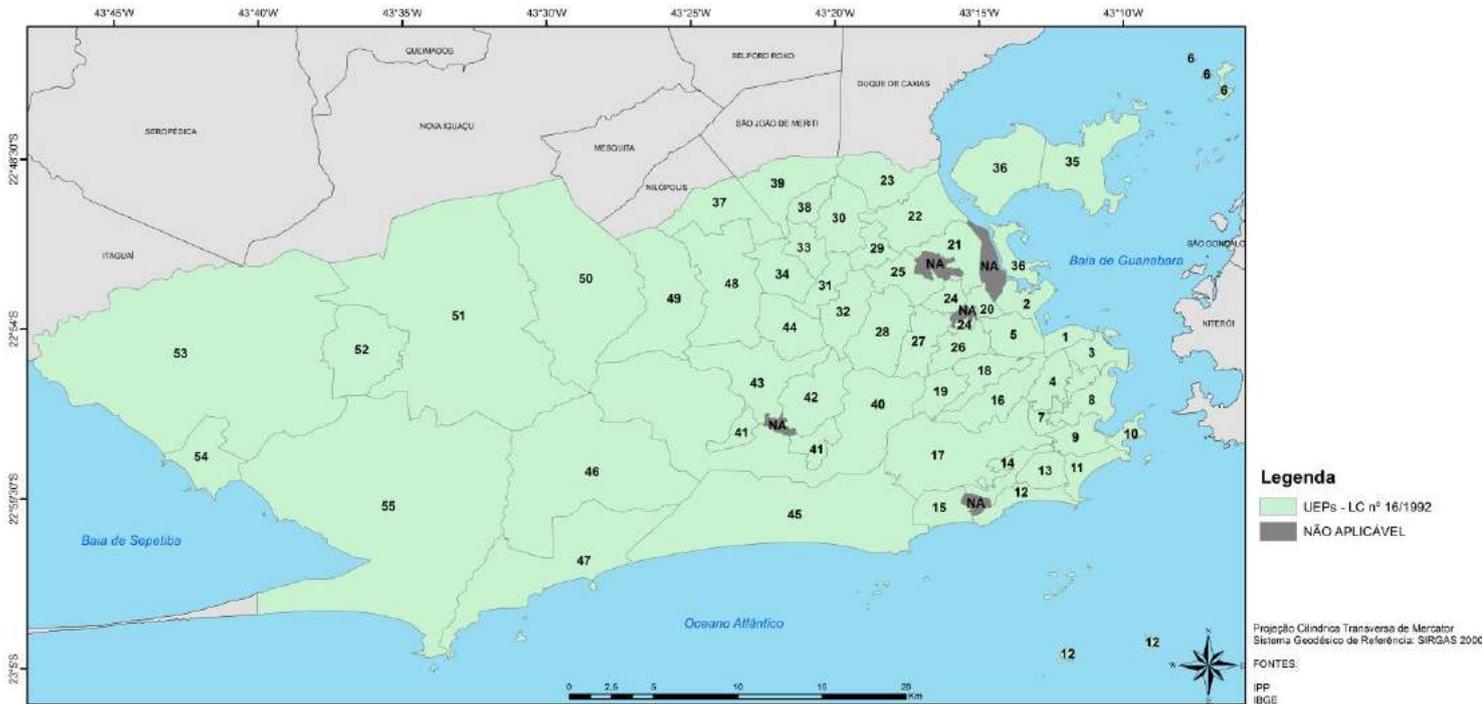


Figura 24 - Unidades Espaciais de Planejamento, conforme LC nº 16/92
Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados do IPP e do IBGE

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro (2011), em seu artigo 36, consolida a ordenação territorial da cidade para fins de planejamento, confirmando as unidades territoriais já conhecidas e criando uma nova: as Regiões de Planejamento (conhecidas como RPs), que consistem no agrupamento de Regiões Administrativas e na subdivisão das Áreas de Planejamento, com o objetivo de apoiar a organização e a integração da ação descentralizada da municipalidade na realização das políticas públicas setoriais (RIO DE JANEIRO, 2011). Também continua considerando a possibilidade de instituição das UEPs, na elaboração dos PEUs, porém não informa se haverá modificação na delimitação dessas unidades territoriais previstas na Lei Complementar 16/92, o que é provável, já que as RAs XXVII, XXVIII, XXIX, XXX e XXXIV não existiam no ano

de sua implementação, provocando mudanças em diversas dessas unidades, como a descontinuidade (vide as UEPs 41 e 24 na Figura 24) e modificação dos limites.

O mesmo artigo também define que a mínima unidade territorial do município, embora não-oficial, é o setor censitário, que condiciona os limites dos bairros. Sendo assim, em 2020, o Rio de Janeiro encontra-se dividido por 16 Regiões de Planejamento (Figura 27), 33 Regiões Administrativas² (Figura 26) e 163 bairros (Figura 25), além das 5 Áreas de Planejamento (Figura 27). As figuras a seguir mostram os 4 níveis de divisão administrativa a cidade, atualmente.

² Atualmente existem 33 Regiões Administrativas, embora a numeração termine em XXXIV (34, em algarismos romanos). Isso se deve ao fato da proposta de criação da 32ª RA (Colônia Juliano Moreira) ainda não ter sido aprovada (ALEM, 2010).

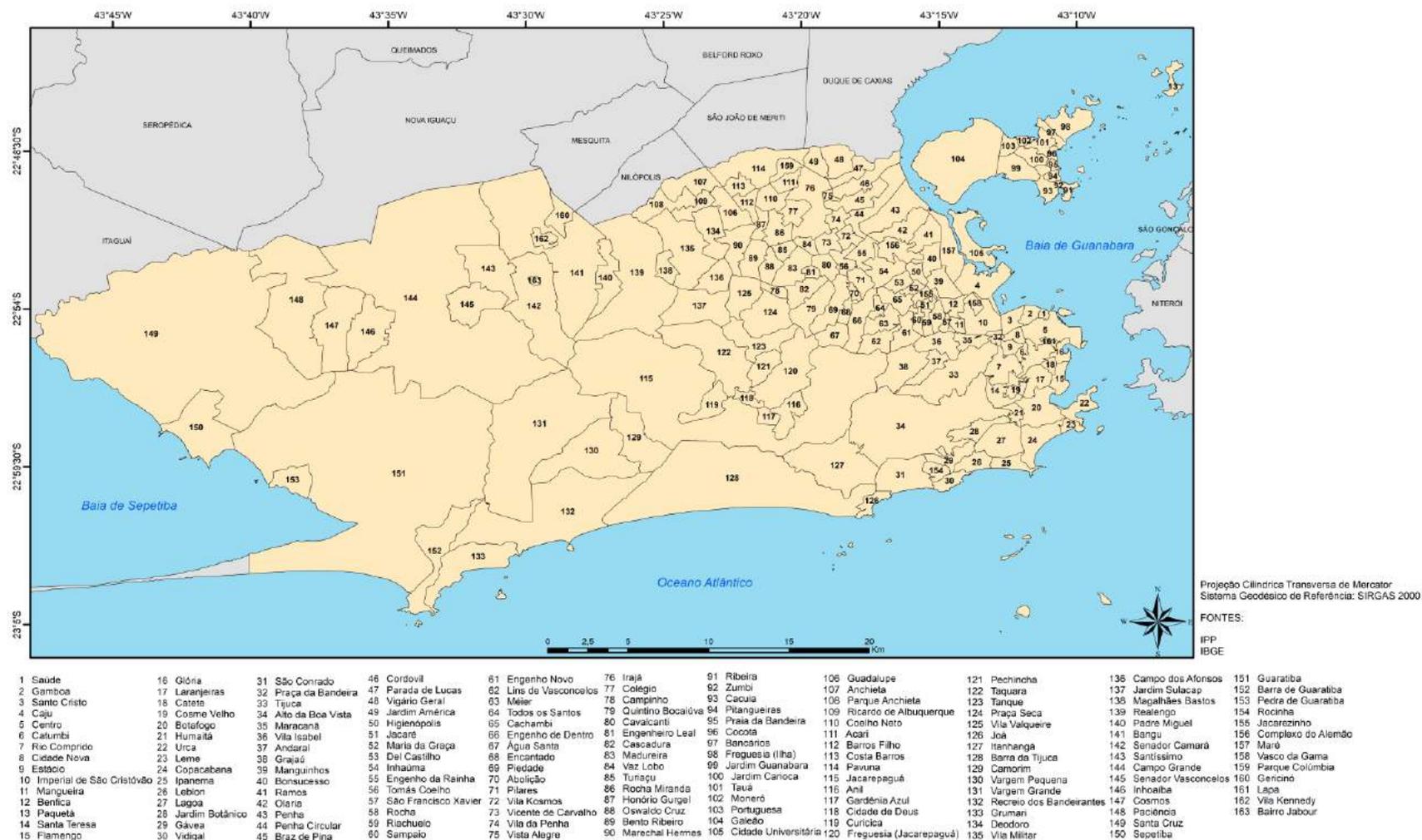
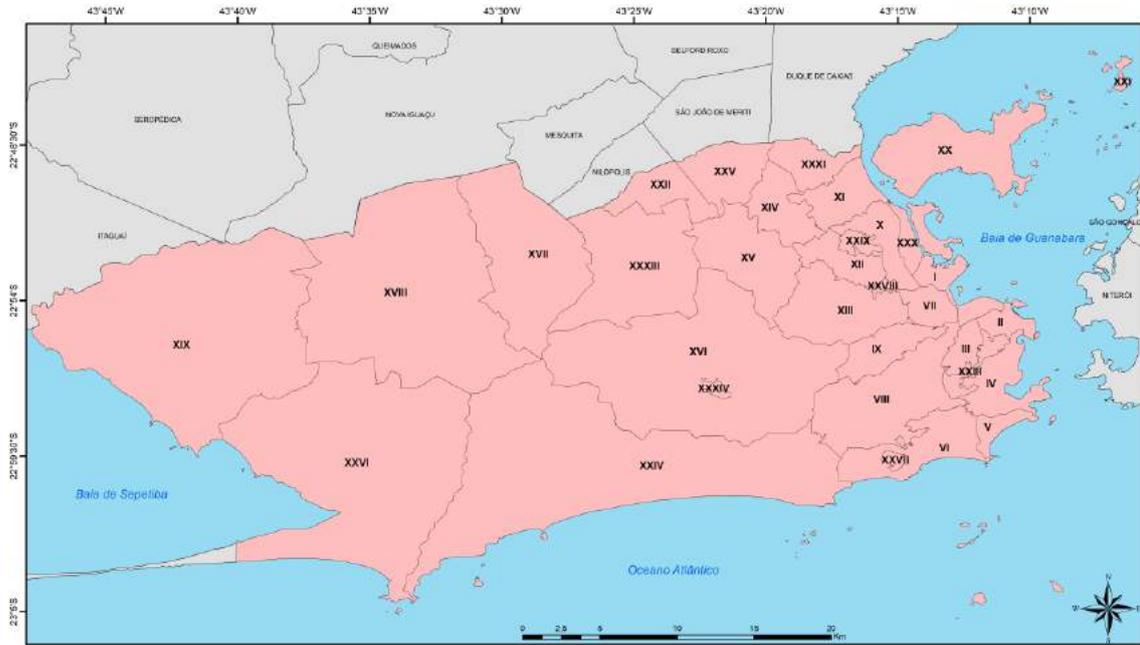


Figura 25 - Bairros da Cidade do Rio de Janeiro em 2018
Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados do IPP e do IBGE



- | | | | | | |
|-----------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|
| I RA - Portuária | VII RA - São Cristóvão | XIII RA - Méier | XIX RA - Santa Cruz | XXV RA - Pavuna | XXXI RA - Vigário Geral |
| II RA - Centro | VIII RA - Tijuca | XIV RA - Irajá | XX RA - Ilha do Governador | XXVI RA - Guaratiba | XXXIII RA - Realengo |
| III RA - Rio Comprido | IX RA - Vila Isabel | XV RA - Madureira | XXI RA - Paquetá | XXVII RA - Rocinha | XXXIV RA - Cidade de Deus |
| IV RA - Botafogo | X RA - Ramos | XVI RA - Jacarepaguá | XXII RA - Anchieta | XXVIII RA - Jacarezinho | |
| V RA - Copacabana | XI RA - Penha | XVII RA - Bangu | XXIII RA - Santa Teresa | XXIX RA - Complexo do Alemão | |
| VI RA - Lagoa | XII RA - Inhaúma | XVIII RA - Campo Grande | XXIV RA - Barra da Tijuca | XXX RA - Complexo da Maré | |

Projeção Clíndrica Transversa de Mercator
 Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000
 FONTES:
 IPP
 IBGE

Figura 26 – RAs da Cidade do Rio de Janeiro em 2018
 Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados do IPP e do IBGE



- Legenda**
- Áreas de Planejamento
- Regiões de Planejamento**
- | | | | | |
|--------------|----------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|
| AP 1 | AP 2 | AP 3 | AP 4 | AP 5 |
| 1.1 - Centro | 2.1 - Zona Sul | 3.1 - Ramos | 4.1 - Jacarepaguá | 5.1 - Bangu |
| | 2.2 - Tijuca | 3.2 - Méier | 4.2 - Barra da Tijuca | 5.2 - Campo Grande |
| | | 3.3 - Madureira | | 5.3 - Santa Cruz |
| | | 3.4 - Inhaúma | | 5.4 - Guaratiba |
| | | 3.5 - Penha | | |
| | | 3.6 - Pavuna | | |
| | | 3.7 - Ilha do Governador | | |

Projeção Clíndrica Transversa de Mercator
 Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000
 FONTES:
 IPP
 IBGE

Figura 27 - Áreas de Planejamento e Regiões de Planejamento da Cidade do Rio de Janeiro em 2018
 Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados do IPP e do IBGE

4.2. LEGISLAÇÃO DE USO, OCUPAÇÃO E PARCELAMENTO DO SOLO URBANO

4.2.1. Lei de Uso e Ocupação do Solo

Conforme previsto na Seção II da Lei 111/2011, a Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS) é um instrumento que permite espacializar a política de ordenamento territorial do município, com a definição de todas as condições de uso e ocupação do solo, em todos os seus níveis, considerando o subsolo, o espaço aéreo e o espaço aquático. É a LUOS que fica encarregada de instituir o zoneamento do município. Em 2013, houve a primeira tentativa de implantação de uma LUOS, com o PLC nº 33/2013. Atualmente, encontra-se em tramitação o PLC 57/2018, que reformula o anterior. Enquanto não entra em vigor, vale como Lei de Uso e Ocupação do Solo o estabelecido previamente pelo Plano Diretor (2011), além das leis mais antigas, como o Decreto 322/76, os PEUs já em vigor e outras normas específicas.

A LUOS estabelece todas as regras para a organização do espaço urbano, estando condicionada à infraestrutura e a preservação das paisagens natural e edificada. Sendo assim, essa lei que define parâmetros urbanísticos para cada zona, como: lote mínimo e máximo; índices de aproveitamento do terreno (IAT); coeficiente de adensamento; altura máxima e número de pavimentos das edificações (gabaritos); área mínima útil da unidade edificável; taxa de ocupação máxima; taxa de permeabilidade mínima; afastamentos mínimos das divisas e entre edificações do lote; índices de comércio e serviços; usos permitidos; parâmetros do Relatório de Impacto de Vizinhança – RIV; estacionamento e guarda de veículos; restrições sobre edificações e atividades que não satisfaçam à zona ou Área de Especial Interesse (AEI); grupamentos (edificações, áreas privativas, vilas); dispositivos para o controle de acréscimo de águas pluviais; compatibilização entre ocupação do solo e infraestrutura de transporte e saneamento ambiental existente; controle de atividades geradoras de tráfego; implantação de complexos turísticos, esportivos, marítimos, náuticos, aéreos, hidroaeronáuticos, institucionais e habitacionais; parâmetros relativos à proteção da Mata Atlântica; parâmetros relativos ao uso e ocupação do solo de áreas militares (RIO DE JANEIRO, 2011).

4.2.2. Zoneamento

Uma forma de divisão do município, para fins de planejamento do uso do solo é o zoneamento. O Decreto nº 322 de 1976 aprovou o regulamento do zoneamento do município do Rio de Janeiro, revogando aquele anteriormente aprovado no Decreto “E” nº 3800 de 1970, do Estado da Guanabara. Nesse decreto, ficam estabelecidas todas as modalidades dos

usos do solo e atividades permitidos no Rio de Janeiro, assim como a sua intensidade e localização. Sendo assim, a cidade fica dividida em diversas zonas que regulam as atividades adequadas e toleradas para cada área. Essas zonas foram divididas e subdivididas da seguinte forma (RIO DE JANEIRO, 1976):

- Área Central (AC), com duas subdivisões (AC-1 e AC-2);
- Zona Industrial (ZI), com duas subdivisões (ZI-1 e ZI-2);
- Zona Portuária (ZP);
- Centros de Bairro (CB), com três subdivisões (CB-1, CB-2 e CB-3);
- Zona de Industria e Comércio (ZIC);
- Zona Turística (ZT), com duas subdivisões (ZT-1 e ZT-2);
- Zona Residencial (ZR), com seis subdivisões (ZR-1, ZR-2, ZR-3, ZR-4, ZR-5 e ZR-6);
- Zonas Especiais (ZE), que são as seguintes: ZE-1 (Zona de Reserva Florestal), ZE-2 (Ilha de Paquetá), ZE-3 (Santa Tereza), ZE-4 (Guaratiba), ZE-5 (Barra da Tijuca), ZE-6 (Grumari), ZE-7 (Área de Administração e Governo), ZE-8 (Cidade Nova – PAA/PAL 9362/31591) e ZE-10 (recuperação urbana de aglomerações subnormais de interesse social).

O artigo 5º do decreto estabelece uma classificação hierárquica para as zonas, que foi assim estabelecida: AC-2, AC-1, CB-3, CB-2, CB-1, ZP, ZI-2, ZI-1, ZIC, ZT-1, ZT-2, ZR-3, ZR-2, ZR-1, ZR-5, ZR-4 e ZR-6. Esse artigo também estabelece que os logradouros limítrofes serão pertencentes à zona de categoria superior dentro dessa hierarquia. O caso dos Centros de Bairro (CBs) também tem uma peculiaridade, visto que eles podem ser incluídos nas delimitações das ZR, ZP, ZT e ZI para a fixação de usos e atividades permitidos.

Como visto anteriormente, está em tramitação o Projeto de Lei Complementar (PLC) nº 57/2018, que institui a Lei de Uso e Ocupação do solo (LUOS) da cidade do Rio de Janeiro. Entrando em vigor, ela revoga o Decreto nº 322/76 e redivide as zonas da seguinte maneira:

- Zona de Conservação Ambiental (ZCA), com 2 subdivisões (ZCA-1 e ZCA-2);
- Zona Agrícola (ZA);
- Zona Residencial Unifamiliar (ZRU), com duas subdivisões (ZRU-1 e ZRU-2);
- Zona Residencial Multifamiliar (ZRM), com quatro subdivisões (ZRM-1, ZRM-2, ZRM-3 e ZRM-4);
- Zona Comercial e de Serviços (ZCS);

- Zona Consolidada Central (ZCC);
- Zona de Uso Misto (ZUM);
- Zona Industrial (ZI);
- Zona de Uso Predominantemente Industrial (ZUPI);
- Zona de Uso Estritamente Industrial (ZEI);
- Zona de Desenvolvimento Econômico Metropolitano (ZDM);
- Zona do Plano Piloto da Baixada de Jacarepaguá (ZPP);
- Zona de Operações Especiais (ZOE).

Em razão de já estarem em vigor devido aos PEUs e outros projetos urbanísticos, definidos por leis e decretos, o Plano Diretor (2011) já instituiu algumas dessas zonas, em substituição àquelas estabelecidas no Decreto nº 322/76, como as ZA, ZCA, ZCS, ZRM, ZRU, ZUM e ZUPI. A Figura 28 mostra o atual zoneamento do município.

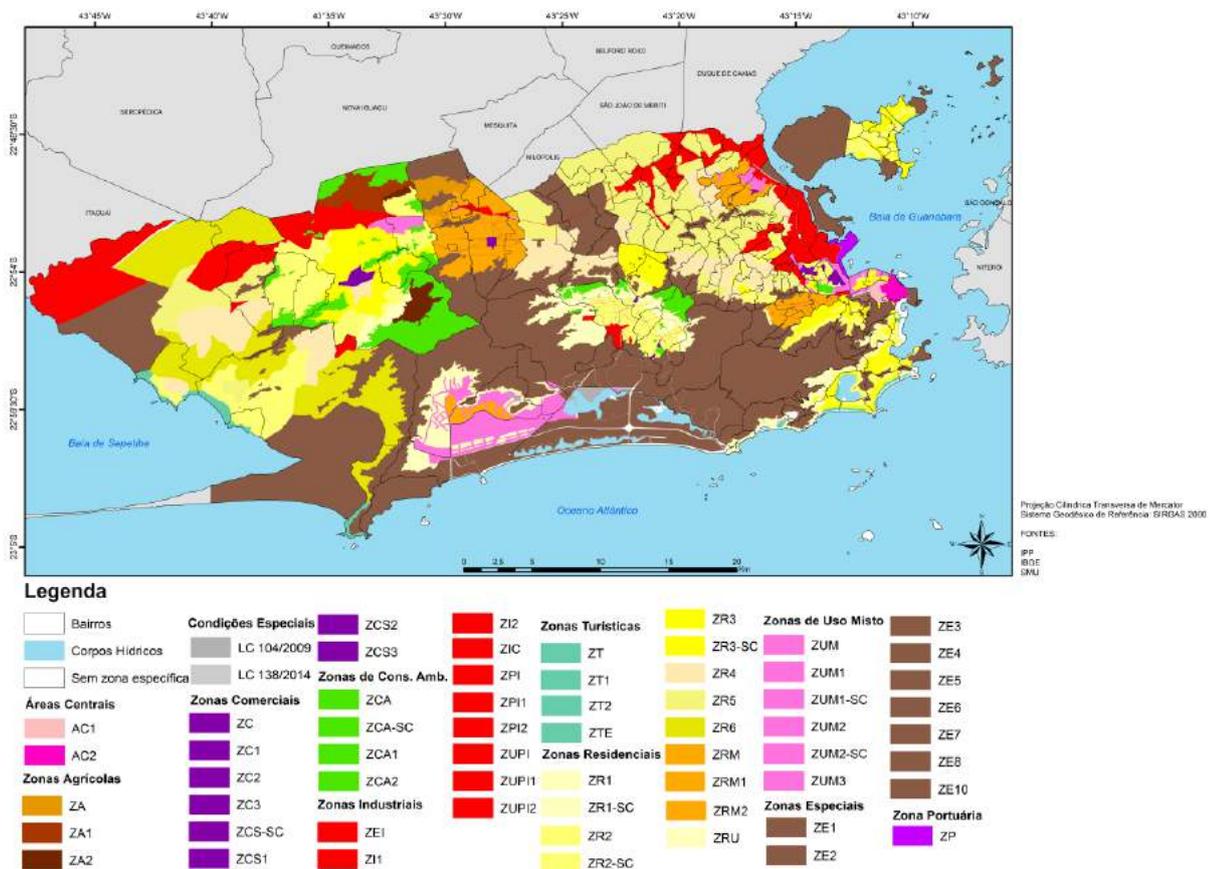


Figura 28 - Zoneamento do Rio de Janeiro conforme Decreto 322/76, Lei Complementar 111/2011 e PEUs
Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados do IPP, do IBGE e da SMU

O Plano Diretor também instituiu o Macrozoneamento, subdividindo o município em macrozonas de ocupação, com o objetivo de orientar o controle das densidades, da intensidade e da expansão da ocupação urbana, para uma mais eficaz aplicação dos

instrumentos de política urbana e distribuição dos investimentos públicos e privados (RIO DE JANEIRO, 2011). São elas:

- Macrozona de Ocupação Controlada, com a característica de maior limitação na intensidade construtiva e no adensamento populacional. A preferência na hora de renovar o espaço urbano se dará por um incremento nas atividades de comércio e serviço e por reconversão de edificações, em áreas de infraestrutura suficiente (RIO DE JANEIRO, 2011);
- Macrozona de Ocupação Incentivada, com a característica de estimular o adensamento populacional, o crescimento das atividades econômicas, a intensidade construtiva, em áreas dotadas de infraestrutura suficiente (RIO DE JANEIRO, 2011);
- Macrozona de Ocupação Condicionada, caracterizada pela restrição do adensamento populacional, da intensidade construtiva e da instalação de atividades econômicas de acordo com a capacidade das redes de infraestrutura e também com subordinação à proteção ambiental e paisagística (RIO DE JANEIRO, 2011);
- Macrozona de Ocupação Assistida, caracterizada pelo acompanhamento de investimentos públicos em infraestrutura para possibilitar o adensamento populacional, o incremento das atividades econômicas e a instalação de complexos econômicos, além de estabelecer medidas de proteção à atividade agrícola e ao meio ambiente (RIO DE JANEIRO, 2011).

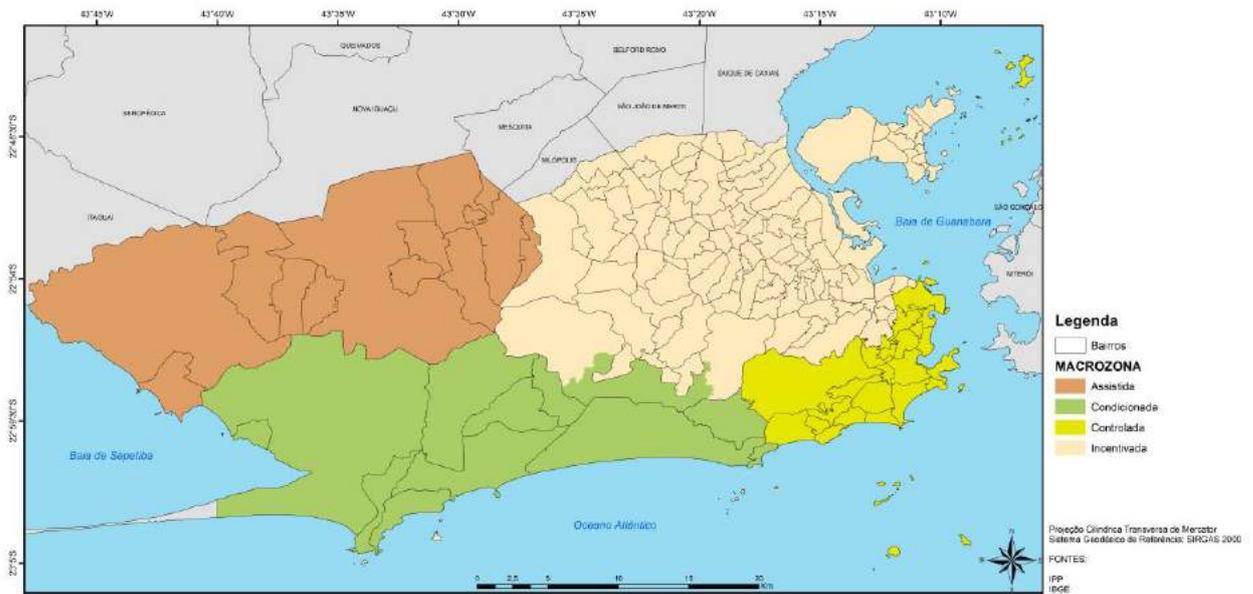


Figura 29 - Macrozoneamento do Rio de Janeiro
 Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados do IPP e do IBGE

O Plano Diretor também prevê a delimitação de áreas da cidade, em caráter permanente ou transitório, que poderão ser submetidas a regimes urbanísticos mais específicos para o seu desenvolvimento urbano. Essas regiões são denominadas de Áreas de Especial Interesse (AEI) e possuem as seguintes denominações:

- Área de Especial Interesse Urbanístico (AEIU), que destina-se a projetos de estruturação, reestruturação, restauração e revitalização urbana;
- Área de Especial Interesse Social (AEIS), destinada a programas habitacionais para famílias de baixa renda, subdividindo-se em:
 - AEIS 1, para áreas de favelas, loteamentos irregulares e conjuntos habitacionais em estado de degradação;
 - AEIS 2, para imóveis não edificados, não utilizados ou subutilizados em áreas de infraestrutura consolidada;
- Área de Especial Interesse Ambiental (AEIA), que destina-se a implantação de Unidades de Conservação e Áreas de Proteção do Ambiente Cultural;
- Área de Especial Interesse Turístico (AEIT), que são localidades com potencial turístico, visando investimentos e intervenções nesse sentido e controlando os usos e atividades locais;
- Área de Especial Interesse Funcional (AEIF), caracterizada pela prestação de serviços e atividades de interesse público;

- Área de Especial Interesse Agrícola (AEIG), que destina-se a amparar áreas com atividade agropecuária ou vocação para tal;
- Área de Especial Interesse Cultural (AEIC), destinada a conservação e reprodução de manifestações culturais.

4.2.3. Lei de Parcelamento do Solo

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).

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, que podem ser (BARBALHO *et al.*, 2018):

- Meio-fio ou calçamento, com drenagem das águas pluviais;
- Abastecimento de água;
- Sistema de esgoto sanitário;
- Rede de iluminação pública;
- Escola primária ou posto de saúde num raio máximo de três quilômetros

Os principais elementos resultantes (ou originários) de um processo de parcelamento do solo são as glebas, os lotes, as quadras e os logradouros públicos. A gleba é aquela porção de terra de origem no uso rural, que ainda não passou por algum tipo de parcelamento para fins urbanos. O lote é a parcela resultante de um projeto de parcelamento, cuja testada (frente) confronta com o logradouro público. A quadra é um conjunto de lotes ou glebas, cercadas por diversos logradouros públicos. E finalmente, o logradouro público é um espaço comum destinado ao trânsito, tanto de veículos, quanto de pedestres, reconhecido, aceito e identificado pela municipalidade.

Existem diversos tipos de parcelamento do solo urbano, que podem ser executados através de um projeto geométrico pertinente. Os principais tipos são os seguintes:

- Loteamento: Quando se subdivide uma área em lotes destinados a edificação, com a necessidade da abertura de novas vias ou logradouros ou o prolongamento das vias existentes (BRASIL, 1979);
- Desmembramento: Quando se subdivide uma área em lotes destinados à edificação, mas não há a necessidade de abertura de novas vias ou logradouros ou prolongamento de outras, aproveitando-se o sistema viário existente (BRASIL, 1979);
- Remembramento ou Amembramento: Quando se aglutina dois ou mais lotes ou glebas contíguas, com a intenção de se obter áreas maiores (BARBALHO, 2016);
- Desdobro: Quando se subdivide um lote já originado por um projeto de parcelamento do solo aprovado e regularizado (BARBALHO, 2016).

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. Alguns desses parâmetros são: dimensões dos lotes; dimensões e características técnicas dos logradouros; especificações físicas e construtivas, incluídos os perfis longitudinais; porcentagem e características das áreas a serem destinadas ao uso público; características das áreas não edificáveis; normas de implantação das redes de serviços públicos; adequação dos espaços públicos aos portadores de necessidades especiais; limite de vazão das águas pluviais; porcentagem, localização e características de reservas de arborização e porcentagem e localização de áreas permeáveis nas áreas privadas ou públicas.

Em 2013, foi elaborado a PLC nº 29/2013 que instituía 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 nessa 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).

4.2.4. Os Projetos Aprovados de Alinhamento e Loteamento

Como observado no capítulo anterior, o Rio de Janeiro colonial era compactado entre alguns morros e a Baía de Guanabara, tendo em seus arredores pântanos e terrenos alagadiços. Sendo assim, a malha viária seguia uma certa regularidade, adaptada a esta realidade, que foi se perdendo na medida que a cidade foi se expandindo para os seus arrabaldes. Com o passar dos anos, o antigo Centro, que possuía vielas estreitas concebidas para caminhadas a pé ou em montarias, se viu na necessidade de readaptar a sua malha, visando receber o tráfego de charretes e, posteriormente, de automóveis (VETTER *et al.*, 2019). Dessa forma, se fez necessário o alargamento dessas vias, assim como a construção ou prolongamento de logradouros e a adaptação dos cruzamentos, que inicialmente passaram a ser chanfrados e posteriormente foram transformados em curvas de concordância.

Para se executar essas modificações urbanas, o governo de Pereira Passos 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.

Pode-se dividir o PAA em dois tipos (ilustrados na Figura 30): o PAA de abertura e prolongamento de logradouros e o PAA de alteração de largura ou percurso de logradouro existente.

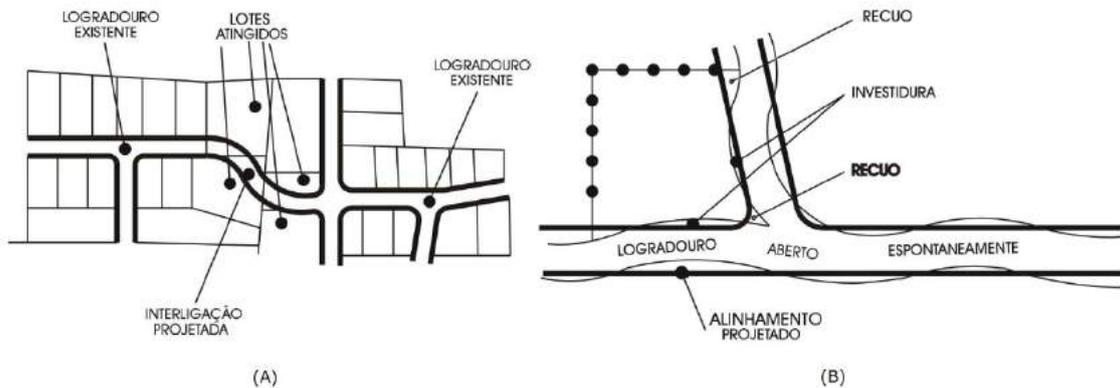


Figura 30 - Tipos de PAA: (a) abertura ou prolongamento de logradouros; (b) alteração de largura ou percurso de logradouro

Fonte: Adaptado de VETTER et al. (2019)

Como consequência, um PAA acaba gerando alguns componentes específicos, devido a alteração dos elementos existentes antes da implantação do projeto. Esses componentes são os seguintes:

- Recuo:** É quando se incorpora ao espaço público (logradouro) uma área de terreno privada, devido ao alargamento de uma via contígua a esta área. Quando o recuo não atinge uma edificação já consolidada, ele é de execução imediata. Já se o recuo atinge uma edificação, não tem sua implantação imediata, mas restringe que a benfeitoria apenas sofra obras de reforma ou modificações sem acréscimo (SÁ, 2018). Quando o PAA não é implantado de imediato, sendo projetado para um aperfeiçoamento futuro da malha viária, o recuo é denominado progressivo. Esse recuo pode ser executado gradualmente, ao longo de várias décadas, na medida que os proprietários atingidos por ele façam alguma modificação na área, como construção ou projetos de desmembramento e remembramento (VETTER et al., 2019). 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:** 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 feita 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.

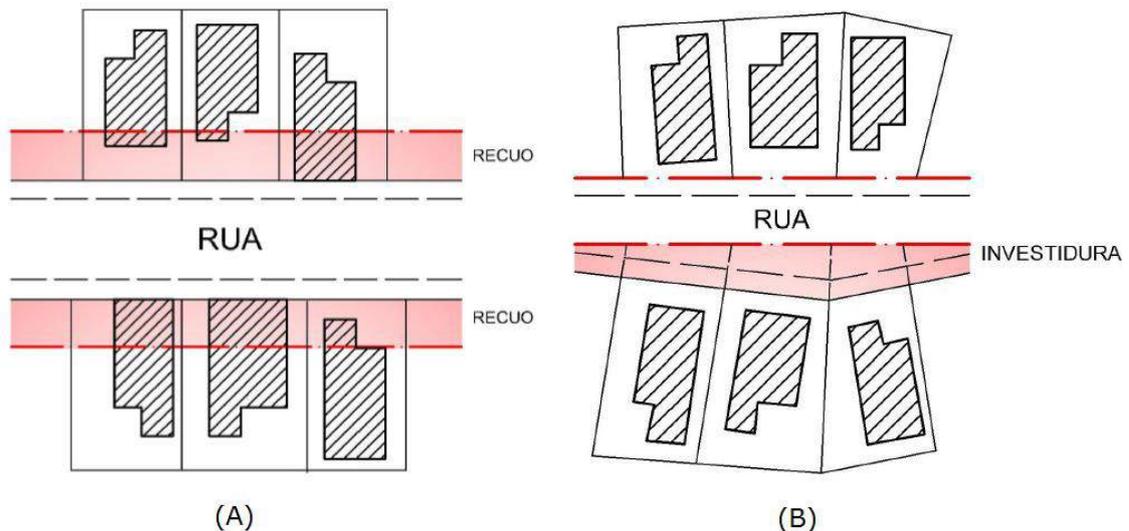


Figura 31 - Recuo (a) e Investidura (b)
 Fonte: Adaptado de SÁ (2018)

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).

Os PALs podem ser subdivididos em PAL de iniciativa do poder público e PAL de iniciativa particular. O primeiro é aquele elaborado por algum plano urbanístico, determinando diversos parâmetros, como o gabarito, altura máxima de um edifício, afastamento mínimo frontal, profundidade da construção, taxa de ocupação, dentre outros. Este tipo de PAL encontra-se em desuso. Os PALs de iniciativa privada constituem os

projetos de desmembramento ou remembramento de lotes, além dos projetos de loteamento (VETTER *et al.*, 2019). As figuras a seguir ilustram exemplos de PAA e PAL.

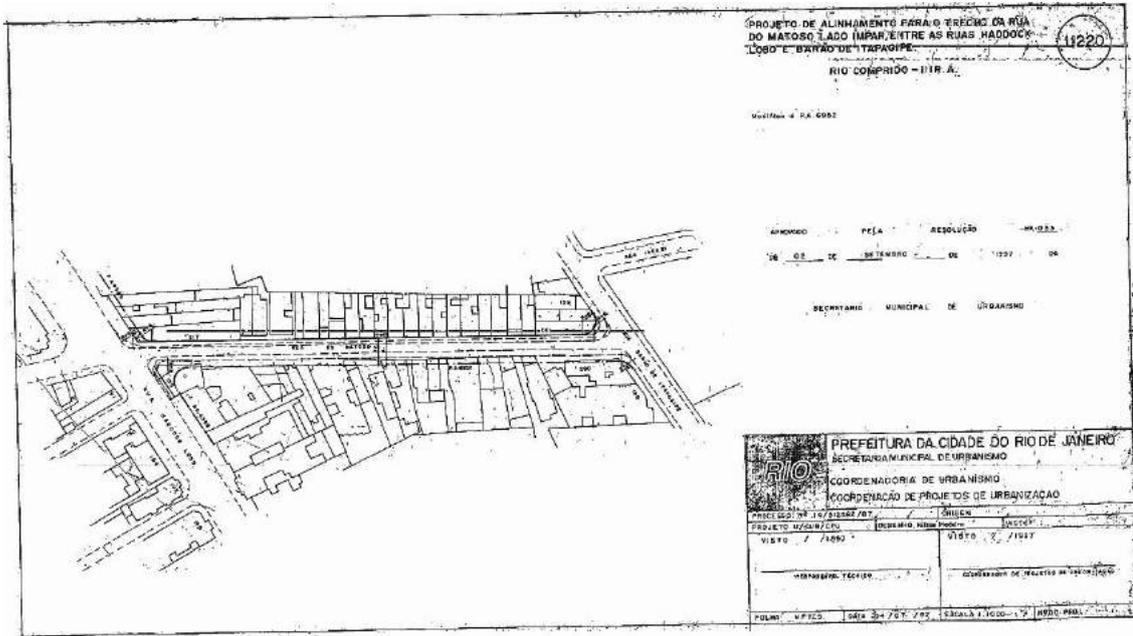


Figura 32 - Exemplo de PAA (PAA 11.220)
Fonte: Secretaria Municipal de Urbanismo (SMU)

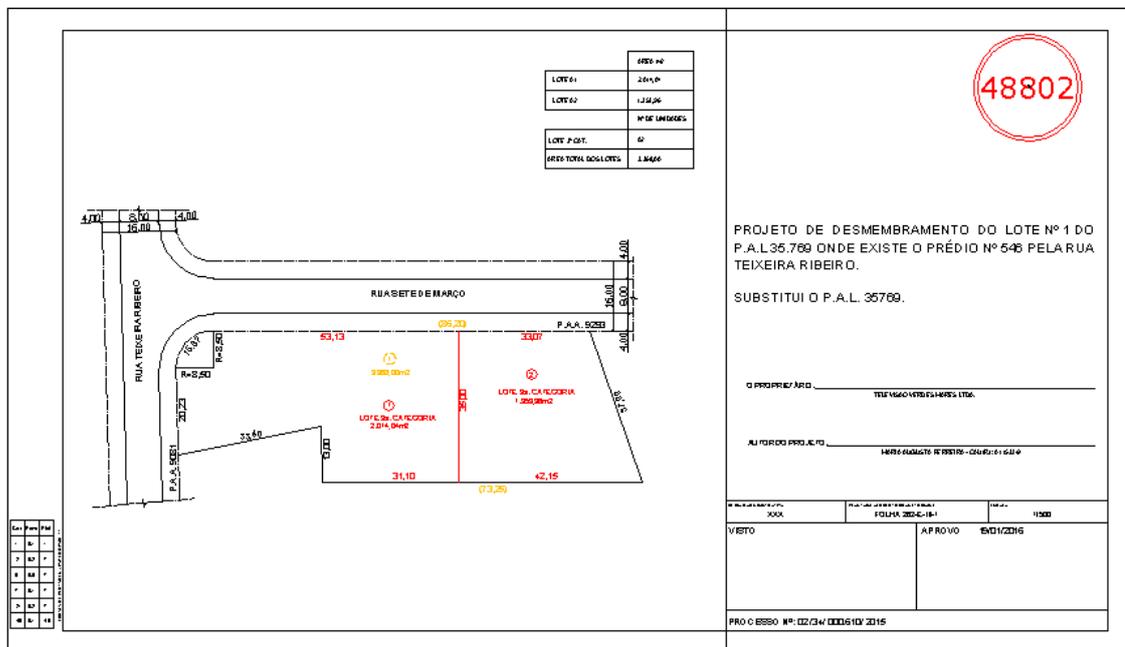


Figura 33 - Exemplo de PAL (PAL 48.802)
Fonte: Secretaria Municipal de Urbanismo (SMU)

Como a cidade do Rio de Janeiro possui milhares de PAAs, em um sistema que data de mais de um século, com conceitos diversificados e diferentes finalidades e graus de

complexidade e detalhamento, a operacionalização acaba sendo dificultada, devido a coleção de documentos heterogêneos resultantes desse processo (VETTER *et al.*, 2019). Sendo assim, o Decreto nº 13.757/1995 institui a criação da Planta de Alinhamentos Projetados (PAP), prevendo a otimização desse sistema com a unificação e o gerenciamento dos PAAs, seguindo a articulação da base cadastral do município do Rio de Janeiro (VETTER *et al.*, 2019). As PAPs, quando elaboradas, recebem uma numeração de PAA (dando prosseguimento a este sistema) e a nomenclatura da planta cadastral na qual ela se baseia, podendo estar na escala de 1:1000 ou 1:2000, dependendo da abrangência necessária para o plano de alinhamento elaborado. Em outras palavras, as PAPs consolidam os projetos de alinhamento em um único sistema de documentos, homogeneizando a sua estrutura, além de possibilitar o georreferenciamento de todos os seus componentes, estabelecendo uma comunicação com o sistema de cadastro do município.

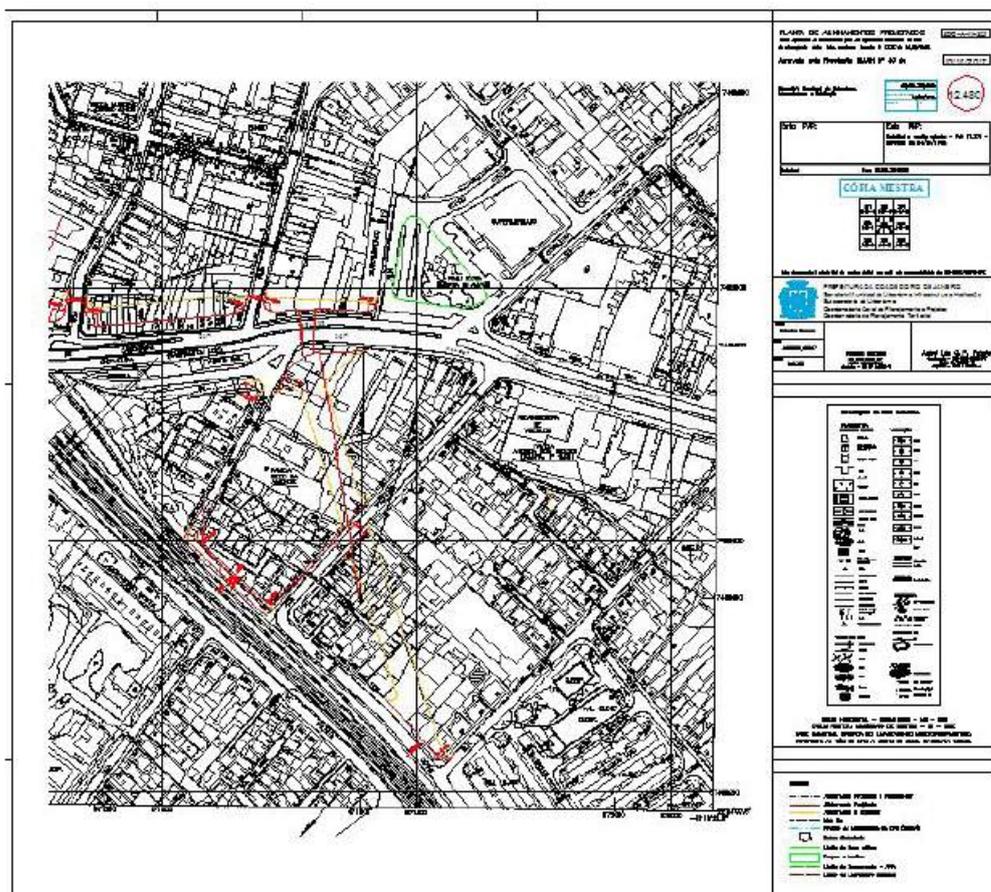


Figura 34 - Exemplo de PAP (PAA 12480/ PAP 286-A-II-2-D)
Fonte: Secretaria Municipal de Urbanismo (SMU)

4.3. A SITUAÇÃO CADASTRAL DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

4.3.1. Cadastro Jurídico

No Rio de Janeiro, o cadastro jurídico é regido pelo Registro de Imóveis, que é dividido em 12 circunscrições estabelecidas entre 1865 e 2012. A Lei Estadual nº 6.206/2012 altera a organização e divisão judiciárias do Estado, definindo as áreas de atuação de cada circunscrição (cartório) da Comarca da Capital, conforme ilustra a Figura 35.

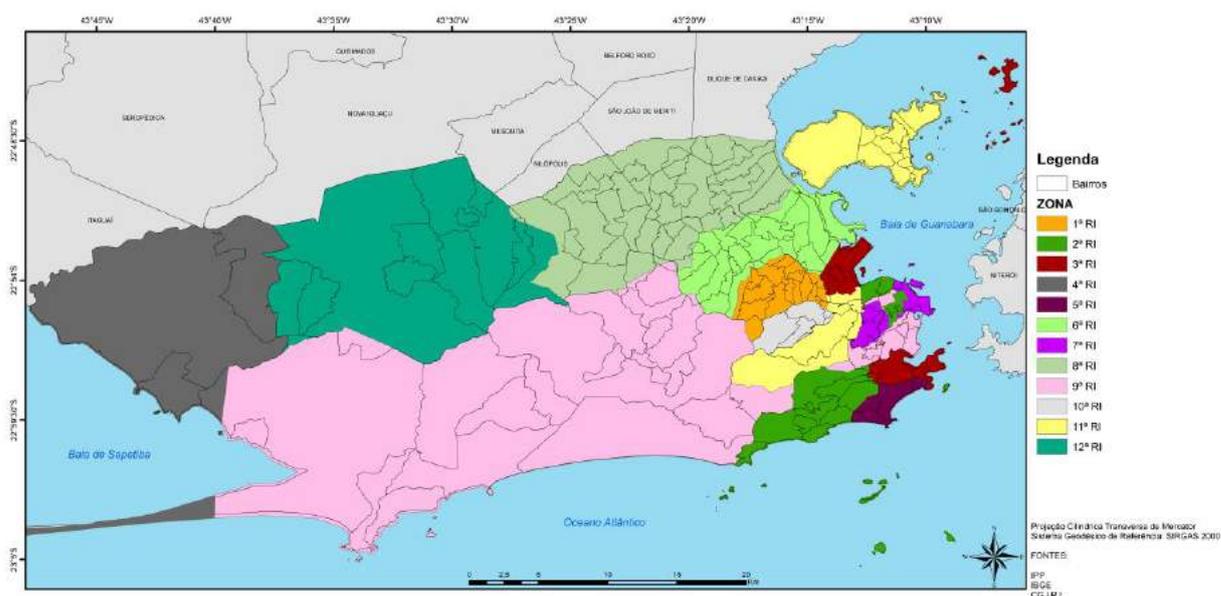


Figura 35 – Circunscrições do Registro de Imóveis no Rio de Janeiro
 Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados do IPP, do IBGE e da CGJ-RJ

O Cadastro Jurídico se limita a propriedades inscritas nos cartórios do Registro de Imóveis, não estando o território municipal registrado em sua totalidade (PEIXOTO, 2007 *apud* VASQUEZ, 2004). Esses cartórios são entidades privadas que prestam serviços por delegação do Poder Público. A principal finalidade deste tipo de cadastro é a garantia legal do direito de propriedade, inscrevendo e guardando os assentamentos dos imóveis e seus proprietários (PEIXOTO, 2007).

Os cartórios do registro de imóveis são regidos pela Lei Federal nº 6015/1973, que dispõe sobre os registros públicos e ordena todo o seu funcionamento, estabelecendo como são lançadas as novas matrículas, inscrições, transcrições e averbações (PEIXOTO, 2007). A matrícula é o identificador único do imóvel no cadastro registral em todo o território nacional e possui numeração sequencial infinita. Segundo Peixoto (2007) estão atreladas às matrículas as seguintes informações: número de ordem; data; identificação do imóvel, com

confrontações, localização e denominação se rural ou urbano; dados do proprietário (nome, domicílio, nacionalidade, estado civil e documentos de identidade); número do registro anterior (se houver). Também são lançadas as subseqüentes alterações nas características de uma parcela imobiliária.

No Cadastro Jurídico do Rio de Janeiro existe uma grande relação com o seu Cadastro Urbanístico. Sempre que for aprovado um projeto de loteamento, desmembramento ou remembramento pela prefeitura, o loteador deverá leva-lo ao Registro de Imóveis. Sendo assim, o projeto é averbado e a matrícula inicial é encerrada, abrindo-se novas matrículas para as novas parcelas geradas (PEIXOTO, 2007). No caso dos projetos de edificações que gerem novas unidades autônomas (como em condomínios) o processo é o mesmo. De acordo com Martins (2019), neste caso, a matrícula referente ao lote não é encerrada e coexiste com a matrícula da unidade autônoma.

No caso de loteamentos irregulares ou clandestinos, as inscrições são feitas através de usucapião extrajudicial. Neste caso, o cadastro registral não coincidirá com o cadastro urbanístico até que haja um processo de regularização fundiária do lote em questão. Já na ocorrência de favelas, a inscrição só é feita mediante um Auto de Demarcação Urbanístico. Segundo Martins (2019), há um plano de adequação do Registro de Imóveis aos procedimentos de Regularização Fundiária Urbana (REURB), definidos pela Lei Federal 13.645/2017, porém o município pouco se movimentou neste aspecto, devido a possibilidade de gentrificação.

Embora os Registros de Imóveis do município se encontrem totalmente informatizados, nada se evoluiu no tocante a atribuição de coordenadas geodésicas aos vértices dos lotes, ou às unidades autônomas, mesmo em processos de retificações de imóveis que se utilizem de plantas topográficas e memoriais descritivos georreferenciados. As plantas não são incorporadas e as matrículas continuam com um descritivo simplório, contendo apenas as medidas e confrontações do lote e sua localização através do endereço (logradouro, número de porta e complemento). Porém, as transações imobiliárias já estão sendo lançadas em um mapa digital, onde se pode atribuir um ponto georreferenciado a cada uma delas, representando uma grande evolução nesse aspecto. Como diz Peixoto (2007), a falta de referências geoespaciais pode significar uma fonte certa de dúvidas e inconsistências.



Figura 36 – Mapa digital com as transações imobiliárias georreferenciadas

Fonte: <https://www.registrodeimoveis.org.br/mapa-transacoes-imobiliarias>. Acesso em 26 dez. 2019

4.3.2. Cadastros da Secretaria Municipal de Urbanismo – SMU

4.3.2.1 Cadastros Urbanísticos

Consoante com o que diz Peixoto (2007), um cadastro urbanístico corresponde aos imóveis considerados regulares, segundo parâmetros urbanísticos, ou seja, respeitando às normas de parcelamento, construção e uso e ocupação do solo em vigência. Sendo assim, entre esses cadastros, podemos destacar as atividades de licenciamento de construção e demolição de edificações, legalização e aceitação de obras e a aprovação de projetos de parcelamento e alinhamento. No que tange ao CTM, esta última se constitui no cadastro urbanístico mais importante, pois esses projetos que geram as novas parcelas territoriais. Além disso, esse cadastro representa um registro gráfico de parte do cadastro jurídico, já que cada novo lote particular é registrado em cartório e recebe uma matrícula do Registro de Imóveis.

Atualmente, as plantas de parcelamento do solo e de projetos de alinhamento (PALs e PAAs) encontram-se disponíveis digitalmente no endereço eletrônico da SMU. A maioria, formada pelas plantas que foram confeccionadas em papel, foram escaneadas e são disponibilizadas como um arquivo de imagem na extensão *JPG*, enquanto as plantas mais recentes, produzidas em meio digital, são disponibilizadas na extensão *DWF*, que consiste numa compactação dos arquivos *DWG*, oriundos de softwares de *CAD* (desenho assistido por computador), para transmissão via *Web*.

Peixoto (2019) diz que, embora as plantas de loteamento recentes sejam produzidas em um ambiente digital, elas não são georreferenciadas, ao contrário dos projetos de alinhamento. Como estes últimos, recentemente, estão associados a Plantas de Alinhamentos Projetados (PAPs), que são vinculadas ao mapeamento cadastral do município, apresentam coordenadas no Sistema Geodésico Brasileiro. Ainda assim, as plantas de loteamento, tanto as digitais quanto as escaneadas, são georreferenciadas pela SMU, sendo indexadas em um serviço *on line* denominado *GeoPAL*. Peixoto (2019) diz ainda que, em breve, uma nova resolução será produzida, incumbindo o loteador de entregar os arquivos vetoriais georreferenciados, como pré-requisito de aprovação para o projeto.

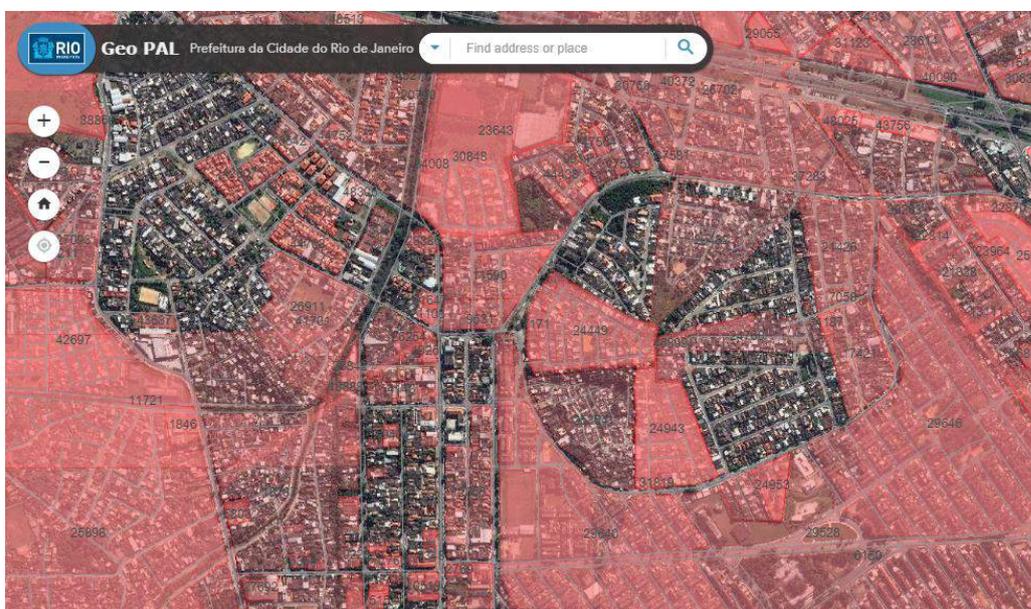


Figura 37 – Serviço GeoPAL

Fonte: <http://www.rio.rj.gov.br/web/smu>. Acesso em 26 dez. 2019

4.3.2.2 Legislação Bairro a Bairro

O Legislação Bairro a Bairro é um serviço georreferenciado que disponibiliza diversas informações urbanísticas de uso e ocupação do solo da cidade do Rio de Janeiro através de um mapa digital *on line* (SMU, 2019). Nele estão disponíveis os Cadastros de Zoneamento ou Zonas Homogêneas (zonas, subzonas, macrozonas, centros de bairro, áreas de especial interesse, setores, etc.), Cadastros de Áreas Protegidas (áreas de proteção ambiental, áreas de proteção permanente, áreas de proteção ao ambiente cultural, áreas de proteção ambiental e recuperação urbana, áreas de proteção especial, etc.) e Cadastros Urbanísticos (parâmetros urbanísticos como gabarito, IAT de legislação local e IAT do plano diretor).



Figura 38 – Interface do Legislação Bairro a Bairro
 Fonte: <http://www.mapas.rj.gov.br/>. Acesso em 28 dez. 2019

Além disso, podemos obter outras informações na plataforma, como a localização das Gerências de Licenciamento e Fiscalização (GLF) e Coordenadorias de Licenciamento e Fiscalização Urbanística (CLU), a indexação das PAPs e das plantas cadastrais aerofotogramétricas do município, sistema viário, quadras, praças, hidrografia, dentre muitas outras. Neste serviço também são disponibilizados os Boletins de Informações Cadastrais (BIC) do município, que são denominados na plataforma como Relatório de Informações Urbanísticas (RIU). Nesses relatórios são indexadas as informações urbanísticas relativas a um endereço ou trecho de logradouro. Dentre essas informações, podemos destacar a localização (logradouro, início e fim do trecho, início e fim dos números de porta do trecho, bairro, RA, AP e unidade da SMU responsável), dados cadastrais (plantas cadastrais, PALs, PAAs e PAPs a que o trecho está vinculado), zoneamento (macrozona, zona, subzona/setor/subsetor, etc), AEIS (se o trecho fizer parte de alguma), gabarito, IAT, áreas protegidas e bens tombados/desapropriações/susceptibilidade.

RIO **Legislação Bairro a Bairro**

SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO

Relatório de Informações Urbanísticas
Fornecimento Gratuito

1 - Localização

As informações deste relatório são referentes ao ponto e ao trecho do logradouro selecionado.

Logradouro: 010411 - RUA DOS ACUDES
 Início do Trecho: AVENIDA DE SANTA CRUZ
 Fim do Trecho: RUA DA FABRICA
 Início Par: 30 Fim Par: 220
 Bairro: Santa RAC:VII AP: 5
 Unidade SMU: GLF - Sanga
 Endereço: Rua Sêva Cardoso, 394 - Sanga
 Telefone(s): 3338-9200 / 3331-0802 / 3488-1273



2 - Dados Cadastrais

Plantas Cadastrais: Planta Cadastral [265A II 3](#)

Projetos Aprovados de Aterramento (PA) e Loteamento (PL) em Esquadro: Os arquivos disponíveis estão em formato WMF e PDF. Para visualizá-los, faça o download no link da planta cadastral.

Projetos Aprovados de Loteamento (PAL): [17532](#); [2777](#); [38493](#)

Plantas de Aterramentos Proprietários (PAP): ...

3 - Zoneamento

MacroZona: Macrozona de Ocupação Assistida - [Plano Diretor LC111/2011](#)

Zona: Zona Residencial Multifamiliar 1, consulte a(s) norma(s): [Decreto 7914/1988](#); [Lei Complementar 49/2000](#)

Subzona / Setor / Subsetor: ...

Centro de Bairro: ...

Zona Ambiental: ...

Área de Especial Interesse (AEI): ...

Distritos e Polos: ...

Outros Disposições Legais: ...

ATENÇÃO: quando se tratar de limite de zona, observar Artigo 115 e 121 do Regulamento de Zoneamento (RZ) [Decreto 322/1976](#) e legislação específica no caso de Projeto de Estruturação Urbana (PEU).

4 - Área de Especial Interesse Social (AEIS)

Não há

5 - Gabarito de Altura

Edificação afastada das divisas: [Decreto 7914/1988](#); [Lei Complementar 49/2000](#)

Edificação não afastada das divisas: [Decreto 7914/1988](#); [Lei Complementar 49/2000](#)

ATENÇÃO: Nos casos em que o trecho estiver localizado em zona determinada pelo [Decreto 322/1976](#), consultar os artigos 80 e 87 desse decreto.

6 - Índice de Aproveitamento de Terreno

IAT: [Decreto 7914/1988](#); [Lei Complementar 111/2011](#)

ATENÇÃO: Os IAT estabelecidos pela legislação local ou específica, quando mais restritivos, prevalecem sobre os valores definidos no Anexo VII da [Lei Complementar 111/2011 \(Plano Diretor\)](#) - Parágrafo 4º, do Artigo 38.

Maiores informações serão fornecidas pelo técnico da Unidade SMU indicada no item 1 - Localização.

7 - Áreas Protegidas

Área de Proteção do Entorno de Bem Tombado (APE): APE - Fábrica Banqu - [Decreto 1.3863/1995](#)

8 - Bens Tombados / Desapropriações / Susceptibilidade

Bens Tombados no Logradouro: ...

Figura 39 – Relatório de Informações Urbanísticas
 Fonte: <http://www.mapas.rj.gov.br/>. Acesso em 28 dez. 2019

4.3.3. Cadastros do Instituto Pereira Passos – IPP

O IPP “é o instituto de pesquisa do Governo da Cidade do Rio de Janeiro. É referência nacional e internacional em dados e conhecimentos de gestão para o planejamento estratégico e integração de políticas públicas, mapeamento, produção cartográfica e aplicação de geotecnologias” (IPP, 2019).

Desde 2001, o IPP mantém o serviço Armazém de Dados, com informações estatísticas, mapas, estudos e pesquisas da cidade do Rio de Janeiro (IPP, 2019). Em 2014, a prefeitura criou um novo modelo para planejamento, integração, gestão e disseminação das informações geoespaciais, com a criação do Sistema Municipal de Informações Urbanas (SIURB) (IPP, 2019). A partir de então, o Armazém de Dados passou por uma intensa reformulação gráfica e de conteúdo, se transformando no portal *Data.Rio*. Este novo portal disponibiliza, entre outros dados, arquivos em formato *shapefile*, que são manipulados em *softwares* de SIG, que contém diversas informações cadastrais da cidade. Esses dados são organizados através de categorias, como pode-se observar na Figura 40.



Figura 40 – Categorias do portal *Data.Rio*
 Fonte: <http://data.rio/>. Acesso em 28 dez. 2019

Além desses dados, o *Data.Rio* mantém aplicações *on line* com diversos mapas digitais públicos, contendo alguns cadastros setoriais do município. Entre essas aplicações, pode-se destacar:

- Catálogo das Informações Geodésicas do Rio de Janeiro, que contém os marcos geodésicos da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, de jurisdição das mais diversas autarquias dos governos Federal, Estadual e Municipal. O Rio de Janeiro possui vértices planimétricos, altimétricos e gravimétricos do IBGE e de mapeamentos municipais antigos, não possuindo uma RRCM;
- Cadastros Socioeconômicos, compostos por aplicativos que contêm diferentes informações socioeconômicas do município, como demografia, índice de desenvolvimento humano, letalidade violenta, renda da população, dentre outros;
- Cadastros de Equipamentos Comunitários, compostos por aplicativos que contêm a localização de estabelecimentos municipais de saúde, educação (Figura 39) e outros;
- SABREN – Sistema de Assentamentos de Baixa Renda, contendo o cadastro dos aglomerados subnormais (favelas) da cidade;
- CADLOG – Cadastro de Logradouros, contendo a representação e as informações dos logradouros reconhecidos por decretos municipais.

Pode-se ainda destacar aplicativos contendo cadastros de uso do solo (Figura 42), rotas cicloviárias, praias, tráfego, florestas, patrimônio cultural, resgate de fauna e áreas suscetíveis a deslizamentos.

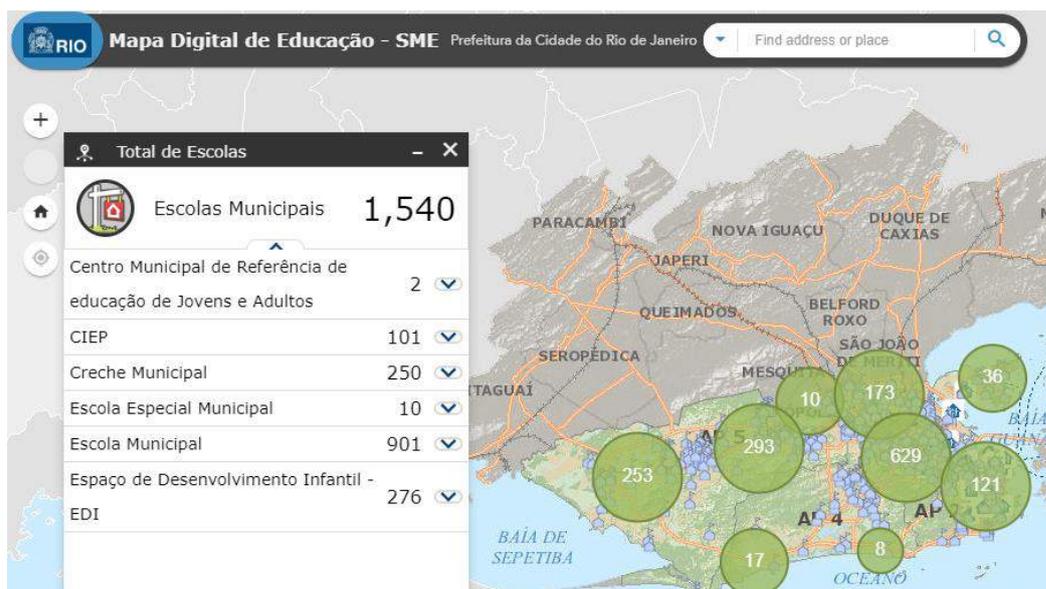


Figura 41 – Imagem do Mapa Digital da Educação
 Fonte: <http://data.rio/>. Acesso em 28 dez. 2019

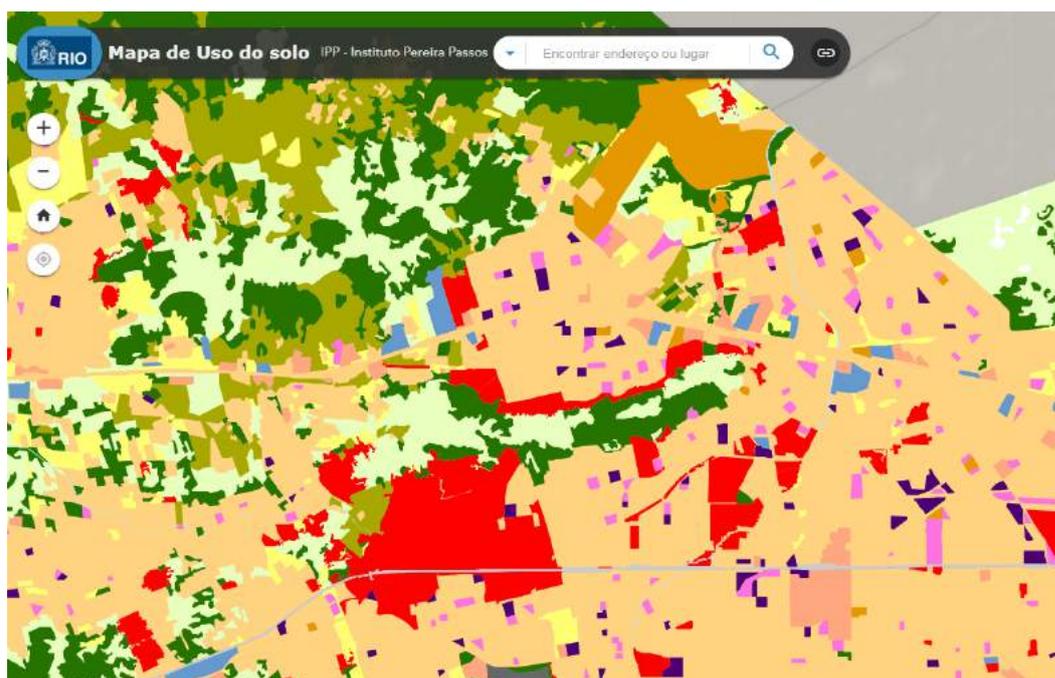


Figura 42 – Imagem do Mapa de Uso do Solo
 Fonte: <http://data.rio/>. Acesso em 28 dez. 2019

Além destes aplicativos de acesso público, o IPP mantém também aplicativos de uso mais restrito às autarquias e secretarias municipais. Dentre eles, pode-se destacar:

- Companhia de Engenharia de Tráfego (CET-RIO): Hierarquia viária, equipamentos, transporte público (paradas, estações e linhas) e vagas rotativas;
- Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB): Manejo arbóreo, aterros sanitários e estações de referência;

- Defesa Civil: Logradouros em estado de calamidade;
- Patrimônio: cadastro dos próprios municipais (Cadastro Patrimonial do Município);
- Empresa Municipal de Urbanização (RIO-URBE): cadastro de obras executadas em andamento e projetadas;
- Secretaria Municipal de Infraestrutura, Habitação e Conservação (SECONSERVA): Cadastro de praças e áreas de praça (praças não oficiais);
- Companhia Municipal de Energia e Iluminação (RIOLUZ): Cadastro de iluminação pública;
- Fundação Instituto das Águas do Município do Rio de Janeiro (RIO-ÁGUAS): Cadastro de suscetibilidade a alagamentos;

Em 2012, a prefeitura publicou o Decreto 35.127/2012, dispondo sobre a entrega de cadastro digitalizado de redes de infraestrutura que existem no subsolo no município, compondo assim o projeto GEOVIAS. Sendo assim, as concessionárias de serviços públicos como CEG, *Light*, CEDAE, OI, NET/Embratel e GVT deveriam transmitir os seus dados cadastrais para a prefeitura, a fim de compor o cadastro de infraestrutura subterrânea do Rio de Janeiro. Em 2018, o novo GEOVIAS passou a integrar o SIURB e, infelizmente, ainda não se encontra totalmente implementado. A ideia é que, futuramente, seus dados sejam disponibilizados no *Data.Rio*.

4.3.4. Cadastro Tributário

O Cadastro Tributário da cidade do Rio de Janeiro é produzido e administrado pela Secretaria Municipal de Fazenda (SMF). De acordo com Peixoto (2007), ele é um inventário imobiliário com a finalidade exclusiva de tributação. O território do município do Rio de Janeiro é considerado como uma zona urbana, a qual cabe a cobrança de IPTU (Imposto Predial Territorial Urbano). Sendo assim, teoricamente, a abrangência deste cadastro deveria cobrir toda a superfície municipal, mas na prática isso não se verifica. Ainda assim, esse cadastro, de longe, pode ser considerado o mais completo no tocante à informação imobiliária e área de abrangência, simultaneamente (PEIXOTO, 2007).

O cadastro tributário trabalha em conjunto com o cadastro jurídico, quando aplicável, segundo determina a legislação vigente. Em imóveis com matrícula no Registro de Imóveis, as informações deste último prevalecerão (PEIXOTO, 2007). Quando uma área não estiver

registrada, ainda assim, ela será passível da cobrança de IPTU. Sobre o imóvel ainda incide o Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis (ITBI), quando se dá uma transação imobiliária. Sendo assim, o IPTU e o ITBI correspondem a dois cadastros tributários distintos.

O cadastro tributário também recebe as informações dos cadastros urbanísticos (projetos de alinhamento e loteamento e licenciamento), no que tange à geometria dos lotes e das edificações licenciadas. Ainda assim, a cobrança de tributos não se restringe aos imóveis com informações advindas dos cadastros jurídico e urbanístico, mas também às áreas construídas que não passaram por processo de licenciamento, mas podem ser identificadas por aerolevantamentos ou bases cartográficas. Apenas as áreas consideradas como favela são isentas da cobrança, mas em loteamentos irregulares ou clandestinos ela é prevista.

O cálculo dos tributos é executado através do valor venal dos imóveis, definido como o valor alcançado para a compra e venda à vista (RIO DE JANEIRO, 1995). Existem três tipos de valor venal: de imóveis edificadas residenciais, de imóveis edificadas não-residenciais e de imóveis não edificadas. Esses valores venais são conhecidos através de fórmulas de cálculo específicas, envolvendo alguns parâmetros que dependem da tipologia do imóvel, que pode ser residencial (casa ou apartamento), não-residencial (loja ou sala comercial) e territorial (lote não edificado ou edificado com área excedente³). Os principais parâmetros são os valores unitários, que podem ser conhecidos através da Planta Genérica de Valores (PGV). A PGV consiste em uma tabela com os logradouros públicos da cidade, divididos em trechos, com os devidos valores associados (Figura 43). Os trechos dos logradouros podem variar de acordo com a valorização da região, ficando vinculados a uma sequência de números de porta e não à geometria das quadras ou entroncamentos.

ANEXO

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro

TABELA XVI-A - PLANTA GENÉRICA DE VALORES - PGV

Página 1 de 700

LOGRADOURO		Lado Impar		Lado Par		BAIRRO		Valores Unitários (R\$)					
Código	Nome	Trecho	Início	Fim	Início	Fim	Código	Nome	V _{ap}	V _{ca}	V _l	V _{cc}	V _o
06393-3	AVN DOM HELDER CAMARA	032	7203	7287	7210	7346	070	ABOLICAO	1.473,42	1.256,34	2.094,07	1.195,00	11.024,00
06393-3	AVN DOM HELDER CAMARA	033	7289	7745	7348	7736	070	ABOLICAO	1.520,01	1.274,42	2.094,07	1.195,00	12.480,00
07545-7	BEC DO LOPES	001	1	99999	2	99998	070	ABOLICAO	1.438,55	1.213,09	1.316,80	793,35	5.824,00
08404-6	LRG DA ABOLICAO	001	1	99999	2	99998	070	ABOLICAO	1.438,55	1.213,09	1.418,09	846,24	11.024,00
22834-6	PRC JOSE DUBA	001	1	99999	2	99998	070	ABOLICAO	1.330,67	1.109,05	1.316,80	793,35	7.332,00
06667-0	RUA BASILIO DA GAMA	001	1	99999	2	99998	070	ABOLICAO	1.330,67	1.109,05	1.316,80	793,35	5.824,00
06714-0	RUA BRAULIO MUNIZ	001	1	99999	2	99998	070	ABOLICAO	1.473,42	1.256,34	1.316,80	793,35	5.824,00
06753-8	RUA CANTILDA MACIEL	001	1	99999	2	99998	070	ABOLICAO	1.473,42	1.256,34	1.316,80	793,35	5.824,00
06782-7	RUA CARLOS DE OLIVEIRA	001	1	99999	2	99998	070	ABOLICAO	1.330,67	1.132,49	1.316,80	793,35	5.824,00
06402-2	RUA DA ABOLICAO	001	1	177	2	288	070	ABOLICAO	1.377,96	1.211,43	1.710,00	846,24	8.320,00
06402-2	RUA DA ABOLICAO	002	179	589	290	618	070	ABOLICAO	1.535,63	1.326,63	1.825,00	982,25	11.024,00
06402-2	RUA DA ABOLICAO	003	591	99999	620	99998	070	ABOLICAO	1.535,63	1.326,63	2.094,07	1.097,71	12.480,00
07077-1	RUA ENGEN NAZARE	001	1	99999	2	99998	070	ABOLICAO	1.535,63	1.326,63	1.316,80	793,35	7.332,00
07170-4	RUA FERREIRA LEITE	001	1	599	2	598	070	ABOLICAO	1.330,67	1.166,98	1.316,80	793,35	5.824,00
07179-5	RUA FIGUEIREDO PIMENTEL	001	1	95	2	102	070	ABOLICAO	1.330,67	1.132,49	1.316,80	793,35	5.824,00
07276-9	RUA GLAZIOU	003	193	221	190	242	070	ABOLICAO	1.535,63	1.306,46	1.316,80	793,35	7.332,00
07276-9	RUA GLAZIOU	004	223	281	244	282	070	ABOLICAO	1.535,63	1.306,46	1.316,80	793,35	7.332,00
07276-9	RUA GLAZIOU	005	283	99999	284	99998	070	ABOLICAO	1.170,02	984,39	1.266,15	772,18	5.824,00
07565-5	RUA LUIZ SILVA	001	1	99999	2	99998	070	ABOLICAO	1.330,67	1.166,98	1.316,80	793,35	5.824,00

Figura 43 – Extrato da Planta Genérica de Valores do Rio de Janeiro, em formato tabular
Fonte: <http://rio.rj.gov.br/>. Acesso em 28 dez. 2019

³ A área excedente corresponde à diferença entre a área total do terreno e o produto da área edificada pelos fatores 10, 6 ou 3, conforme a região a qual o imóvel pertence (RIO DE JANEIRO, 1995)

Na figura, os parâmetros de valores unitários segundo a tipologia são os seguintes:

- V_{ap} – Padrão Apartamento: tipologias apartamento, apart-hotel e especial (os dois últimos com utilização residencial);
- V_{ca} – Padrão Casa: tipologia casa;
- V_{lj} – Padrão Loja: tipologia loja ou outra não abrangida pelos demais padrões prediais;
- V_{sc} – Padrão Sala Comercial: tipologia sala;
- V_0 – Padrão Territorial: tributação territorial ou predial com área excedente.

A Planta Genérica de Valores se apresenta sempre em formato tabular e não possui uma base gráfica. A base cartográfica utilizada pelo cadastro tributário advém do cadastro geográfico e dos demais cadastros do IPP.

Os imóveis no cadastro tributário carioca são caracterizados por sua inscrição imobiliária, distinguindo os imóveis prediais (quando há edificação ou área construída) e territoriais (lotes sem construção) por um atributo específico. Os dois cadastros, tanto IPTU, quanto ITBI, se utilizam dessa inscrição, que deveria ser unívoca. Contudo, verifica-se que isso não acontece, pois quando um imóvel muda sua característica de territorial para predial, esse código se preserva. Quando há parcelamento do solo (desmembramento ou remembramento) também é comum a guarda da inscrição imobiliária para alguma das novas parcelas geradas, podendo ser igual à da parcela geradora (PEIXOTO, 2007).

4.3.5. Cadastro Geográfico

Como pode-se verificar no capítulo 3 deste trabalho, o Rio de Janeiro possuiu diversas realizações de sua planta cadastral desde o final do Século XIX. Ainda assim, a primeira restituição digital só foi concluída entre 1997 e 2000, resultando em plantas na escala de 1:2.000 e 1:10.000, a partir do levantamento aerofotogramétrico realizado no início da década de 1990. Essas plantas são disponibilizadas de forma pública através de serviços *on line* do IPP e da SMU, como *Data.rio* e Legislação Bairro a Bairro. O Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC) desses produtos está enquadrado na Classe A.



Figura 44 – Imagem da Articulação das plantas aerofotogramétricas na escala 1:2.000 da restituição de 1997/2000

Fonte: <http://data.rio/>. Acesso em 28 dez. 2019

No fim da década de 2000 e durante a década de 2010, novos aerolevantamentos foram realizados no município do Rio de Janeiro, todos pela empresa *Topocart*. Pode-se dar destaque ao aerolevantamento de 2013, que originou uma nova restituição digital para a cidade em plantas cadastrais aerofotogramétricas na escala de 1:2.000, em formato *CAD*. Apenas as plantas que cobrem a Zona Oeste da cidade e a parte mais suburbana da Zona Norte já foram concluídas, o que corresponde a 70% do total, diferentemente das que cobrem a área central, Zona Sul e a Zona Norte mais próxima ao Centro. A restituição dessas áreas não ficou pronta desde então, devido à falta de recursos para a sua finalização. Por esse fator, essas plantas mais recentes ainda não estão disponíveis para o grande público. É da restituição desses aerolevantamentos mais recentes que também são originados os dados disponibilizados pelo serviço *Data.Rio* e os demais dados encontrados nos cadastros do IPP e da SMU. O Padrão de Exatidão Cartográfica para Produtos Cartográficos Digitais (PEC-PCD) desses produtos também pode ser enquadrado na Classe A. A figura 45 traz um exemplo de uma carta da restituição de 2013.

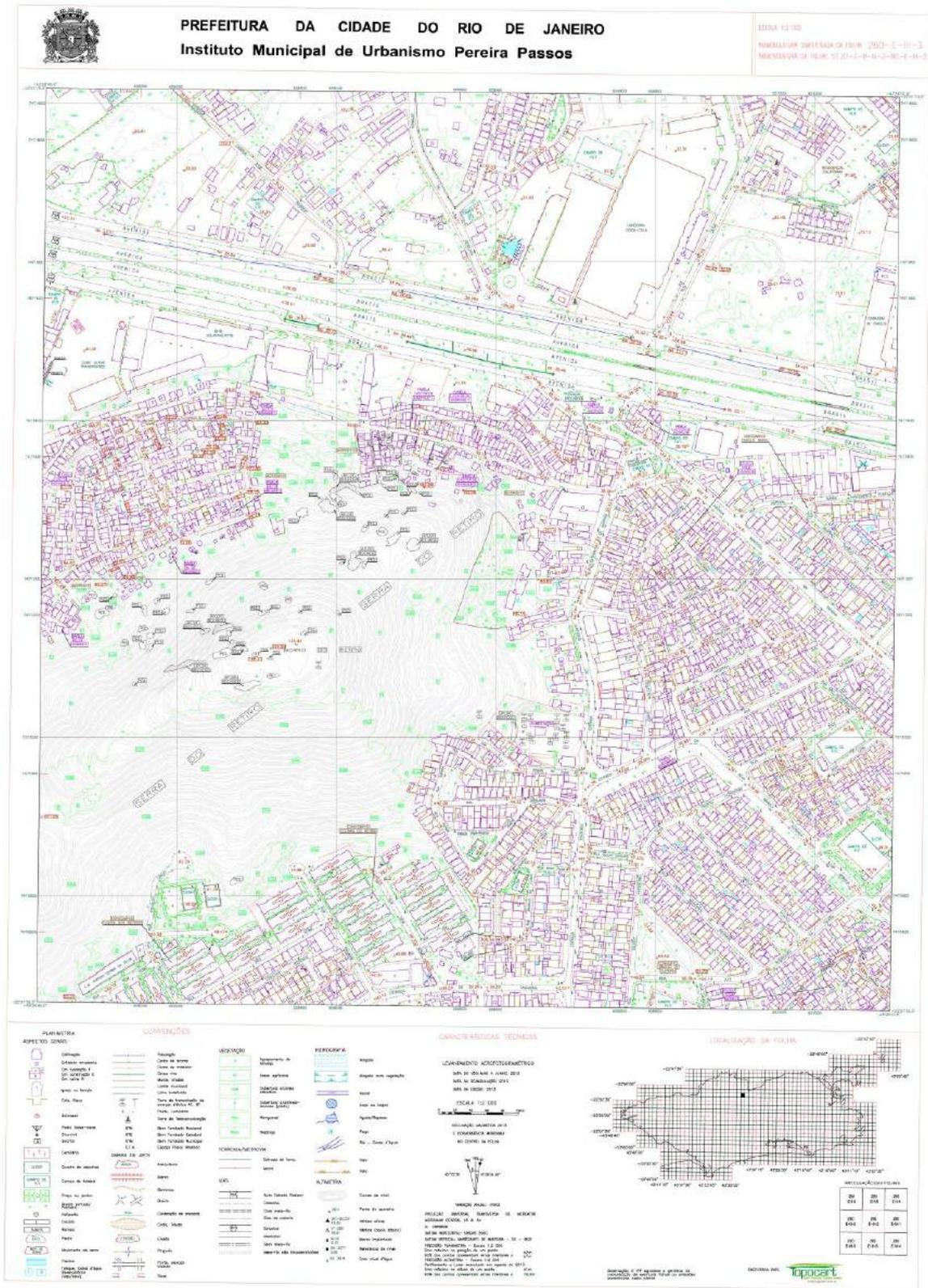


Figura 45 – Imagem de planta cadastral aerofotogramétrica na escala 1:2.000 da restituição de 2013
 Fonte: Instituto Pereira Passos

No Rio de Janeiro ainda não existe um cadastro físico oficial, contendo as parcelas cadastrais do município com seus vértices e códigos unívocos (como o exemplificado na Figura 6, capítulo 2). Sendo assim, o Cadastro Geográfico cumpre parcialmente esse papel, por ser uma carta de feições, trazendo diversas geometrias parcelarias da cidade, como os lotes físicos, contornos de arruamentos (alinhamentos), corpos hídricos, maciços, dentre outros.

4.3.5.1 Banco de Dados Unificado

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, possuindo as seguintes classes:

- Lotes: feições do tipo polígono, representando os lotes físicos ou aparentes;
- Corpos Hídricos: feições do tipo polígono, representando os corpos hídricos (rios, lagos, lagoas, canais, etc);
- Edificações: feições do tipo polígono, representando as construções (reais ou aparentes);
- Faces de Quadra: feições do tipo linha, representando as faces das quadras (considerando as calçadas);
- Favelas: feições do tipo polígono, representando as áreas favelizadas da cidade;
- Hidrografia: feições do tipo linha, representando o eixo dos corpos hídricos;
- Polígono Ferrovias: feições do tipo polígono, representando a faixa de domínio da rede ferroviária;
- Polígono Logradouro: feições do tipo polígono, representando os limites de cada trecho de logradouro;
- Meio-Fio: feições do tipo linha, representando o alinhamento dos meios-fios;
- Número de Porta: feições do tipo ponto, representando o número de porta de uma edificação em relação ao seu logradouro;
- Praias: feições do tipo área, representando as áreas de praia;
- Quadras: feições do tipo área, representando as quadras (considerando os meios-fios);

- Trechos: feições do tipo linha, representando o eixo dos trechos de logradouro;
- Restrição: feições do tipo linha, representando os logradouros com restrição de acesso (portões, muros, guaritas), independente de legalidade.

Esse banco de dados será analisado e criticado no próximo capítulo dessa pesquisa, a fim de se estabelecer um padrão para o cadastro territorial do município. A figura 46 faz uma comparação gráfica entre a representação em CAD de uma planta aerofotogramétrica cadastral e o banco de dados unificado em um ambiente SIG.



Figura 46 – Imagem da comparação gráfica da planta cadastral aerofotogramétrica (A) e o banco de dados unificado em ambiente SIG (B)

Fonte: Adaptado de Instituto Pereira Passos

5. O CADASTRO TERRITORIAL NO RIO DE JANEIRO: ANÁLISES, DESAFIOS E PROPOSTAS

5.1. ÁREA DE ESTUDO: O BAIRRO DE BANGU

Bangu é um bairro localizado na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro. É o sétimo maior bairro do município, possuindo 35,97 km² de superfície. Também é uma das áreas mais populosas da cidade, com 220.552 habitantes e 72.154 domicílios, segundo o Atlas Escolar da Cidade do Rio de Janeiro de 2018, produzido pelo IPP. O bairro integra a XVII RA, sendo a sua sede, que por sua vez integra a RP 5.1, que está contida na AP 5. Bangu limita-se ao norte com o município de Nova Iguaçu, ao nordeste com os municípios de Mesquita e Nilópolis e também com os bairros de Gericinó e Realengo, ao leste com o bairro de Padre Miguel, ao sudeste também com o bairro de Realengo, ao oeste com os bairros de Senador Camará, Santíssimo e Campo Grande e ao centro com o bairro da Vila Kennedy. A Figura 47 mostra algumas das informações socioeconômicas do bairro, extraídas de IPP (2018) e a Figura 48 mostra a localização de Bangu em relação às unidades administrativas as quais ele faz parte.

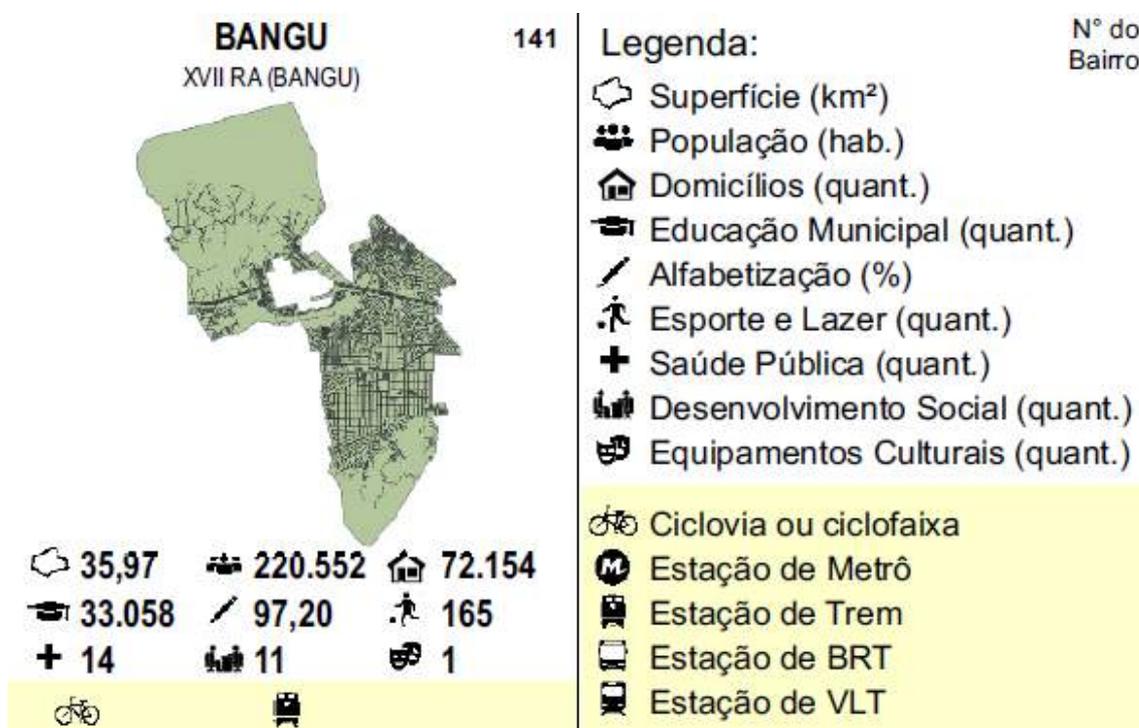


Figura 47 – Dados socioeconômicos do bairro de Bangu
Fonte: Adaptado de IPP (2018)

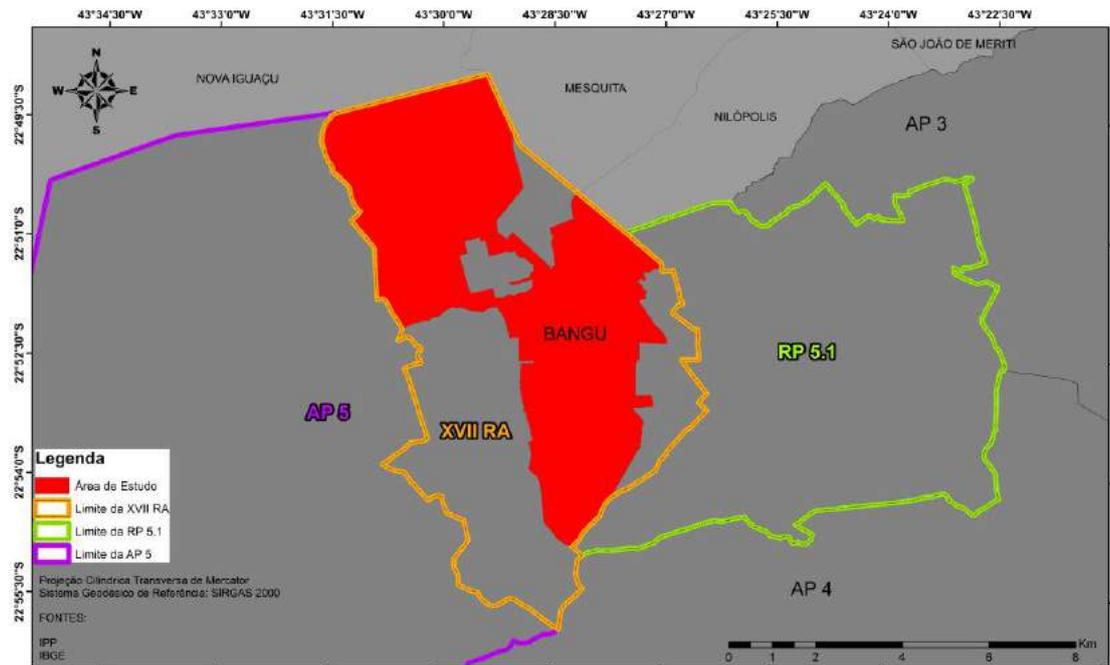


Figura 48 – Localização da área de estudo em relação à XVII RA, à RP 5.1 e à AP 5
 Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IPP e IBGE

Como já citado na introdução deste trabalho, o bairro foi escolhido como área de estudo por apresentar uma diversidade socioeconômica e uma atividade antrópica alta, além de uma topografia peculiar, já que Bangu é cercado por dois dos três grandes maciços que estão encravados na superfície do município (Mendanha e Pedra Branca). Isso proporciona uma diversidade de usos do solo urbano e de morfologias de ocupação da paisagem urbana (Figura 49), que interferem diretamente no planejamento de um cadastro territorial e também serve como uma amostra de toda a cidade, bastante diversa nesses fatores. Esta particularidade que o bairro apresenta em seu processo de ocupação é devido às históricas intervenções urbanísticas que seu território sofreu durante a sua evolução urbana, como pôde ser verificado nos tópicos 3.4.1 e 3.5.1 deste trabalho.

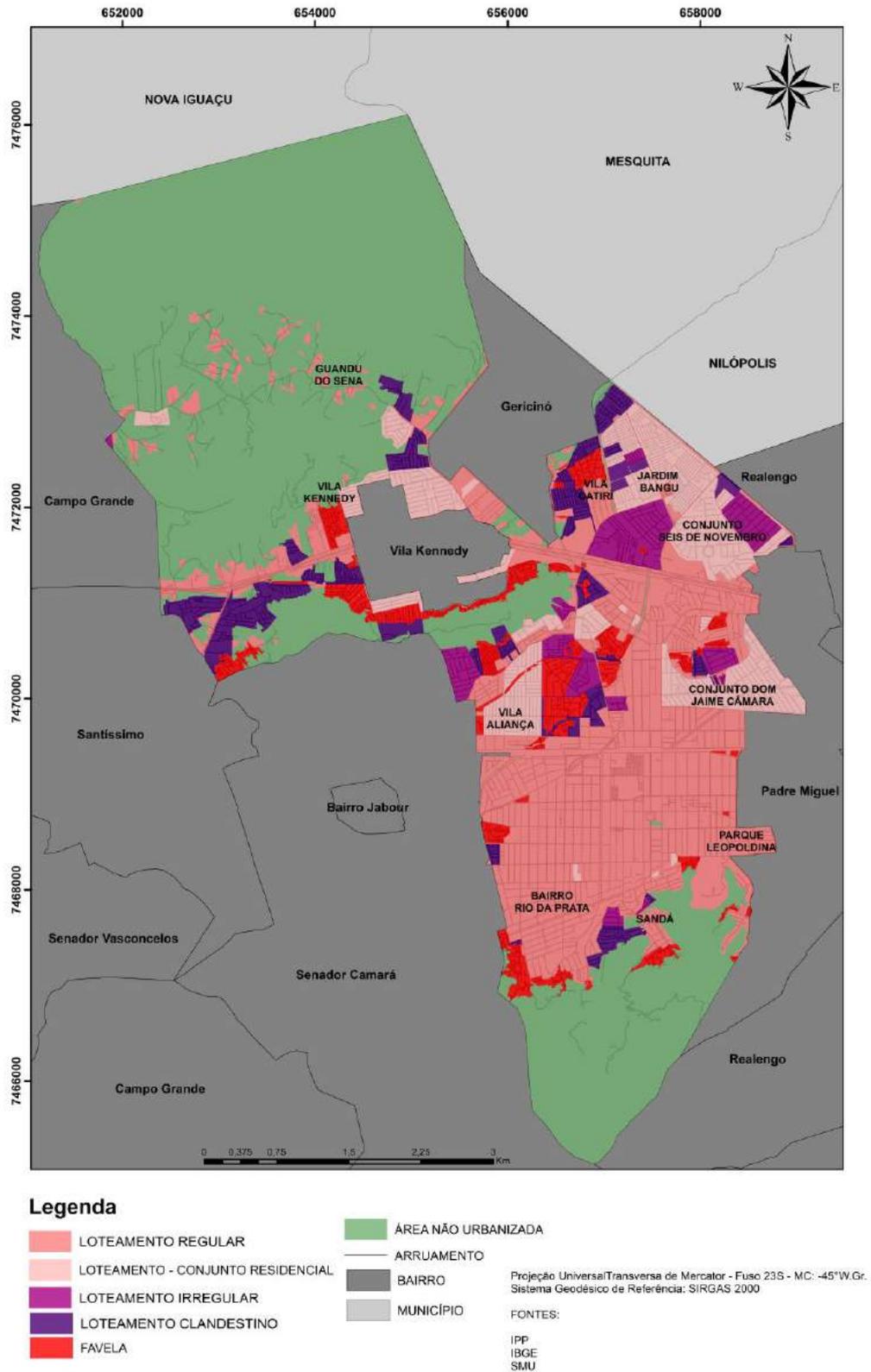


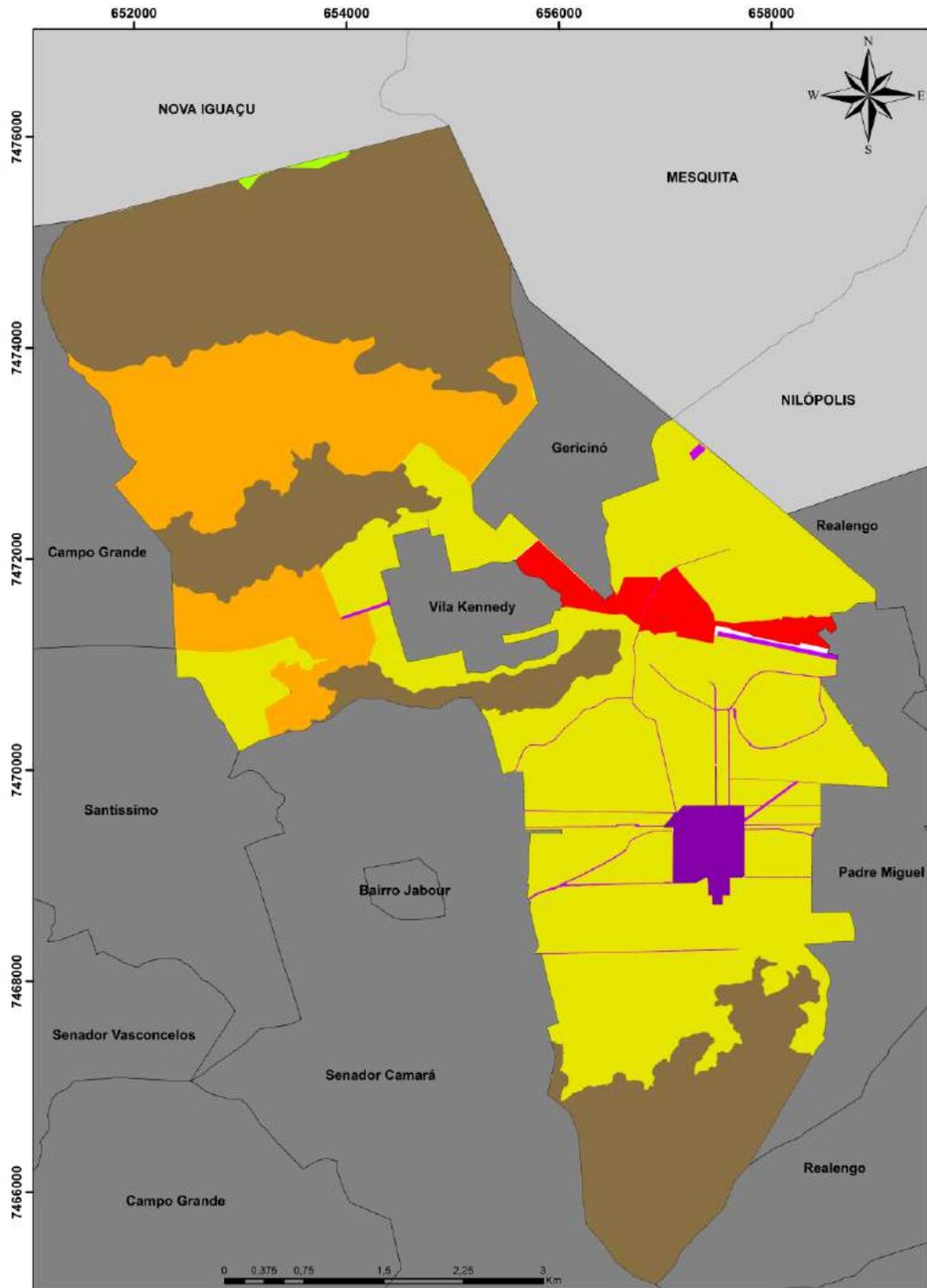
Figura 49 – Divisão morfológica do bairro de Bangu
 Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IPP, IBGE e SMU

Na figura anterior também é possível observar a localização dos sub-bairros de Bangu, que se desenharam em diferentes épocas e processos da ocupação do bairro e garantem o contraste socioeconômico que esta área possui. Já que essas localidades não possuem uma delimitação oficial (são apenas uma subdivisão extraoficial), foram atribuídos no mapa apenas os topônimos. Como já verificado no tópico 3.5.1, o outrora sub-bairro da Vila Kennedy foi oficializado como bairro em 2017, por decreto da prefeitura, porém uma parte deste não foi considerada no desmembramento, permanecendo como sub-bairro de Bangu.

Percebe-se no mapa da Figura 49 que Bangu possui as seguintes feições morfológicas:

- Loteamentos Regulares: São áreas que sofreram um processo regular de parcelamento do solo, seja loteamento ou desmembramento, estando atrelado a um PAL e/ou PAA;
- Conjuntos Habitacionais: São áreas loteadas regularmente cujos imóveis resultantes possuem características construtivas comuns, pertencentes a programas sociais de habitação;
- Loteamentos Irregulares: São áreas em que há um projeto de parcelamento aprovado na municipalidade, mas que não foi devidamente executado pelo loteador, estando em desacordo com a lei 6.766/79 e com as leis municipais de parcelamento do solo, ou então foi submetido à aprovação e não atendeu às etapas necessárias (MESQUITA, 2008 *apud* GRAZIA & LEÃO, 2002);
- Loteamentos Clandestinos: São áreas em que o projeto de parcelamento do solo não foi aprovado pela prefeitura ou sequer foi submetido à aprovação, onde o loteador abre ruas e demarca os lotes sem nenhum controle do poder público, alienando os terrenos posteriormente a terceiros (MESQUITA, 2008);
- Favelas: São assentamentos informais criados diretamente por seus moradores, que geralmente têm origem em ocupações individuais que vão se agregando ao longo do tempo, sem que haja um empreendedor que comercialize os terrenos (MESQUITA, 2008). Tais áreas são normalmente de baixa renda e precárias de infraestrutura urbana e serviços públicos, com vias estreitas e construções em total desacordo com as leis vigentes (IPP, 2019).
- Áreas Não Urbanizadas: São áreas que não passaram por algum processo de urbanização.

Urbanisticamente, Bangu é regido pelo Decreto 7.914/1988, conhecido como PEU Bangu, que estabelece as condições de uso e ocupação do solo para a 50ª UEP, correspondente hoje, integralmente, à área da XVII RA. Este decreto determina o zoneamento desta região, desconsiderando o Decreto 322/76 para esta área. A Figura 50 mostra o zoneamento do bairro, segundo o PEU Bangu.



Legenda

Zonas

Sem zona específica	ZC3	ZR5
ZA	ZCA	ZRM1
ZA1	ZE1	ZRM2
ZC1	ZPI	BAIRRO
ZC2	ZR2	MUNICÍPIO

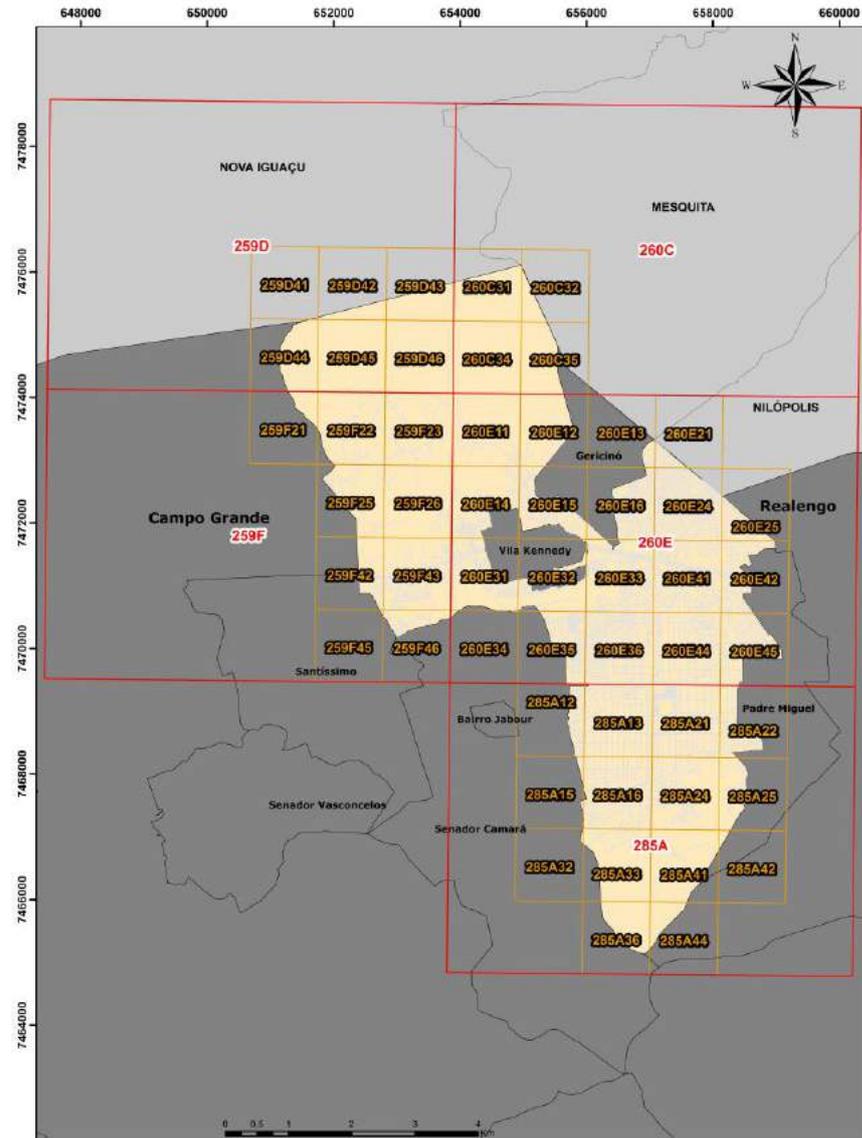
Projeção Universal Transversa de Mercator - Fuso 23S - MC: -45°W.Gr.
Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000.

FONTES:

IPP
IBGE
SMU

Figura 50 – Zoneamento, segundo o PEU Bangu
Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IPP, IBGE e SMU

Na Cartografia Cadastral do município, Bangu está representado em 5 cartas na escala de 1:10.000 e 51 cartas na escala de 1:2.000. A articulação das cartas com suas nomenclaturas está ilustrada na figura a seguir.



Legenda

- ARRUAMENTO
- Folhas 1:2.000
- Folhas 1:10.000
- Bangu
- BAIRRO
- MUNICÍPIO

Projeção Universal Transversa de Mercator - Fuso 23S - MC: -45°W.G.
 Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2010
 FONTES:
 IPP
 IBGE

Figura 51 – Articulação das folhas cadastrais que abrangem Bangu
 Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IPP e IBGE

5.2. ANÁLISE DO BANCO DE DADOS UNIFICADO

Para se iniciar a análise do banco de dados geográfico cedido pelo IPP para este trabalho, carregou-se todas as camadas no *software ArcMap 10.3*, além de um *shapefile* com a delimitação do bairro de Bangu. Criou-se um novo banco de dados geoespacial (*geodatabase*), para receber somente as feições contidas dentro da área de estudo. Posteriormente, utilizou-se a ferramenta de geoprocessamento *Clip*, que recorta um subconjunto de dados geográficos em outra classe de dados maior. Cada camada de interesse foi recortada com os limites do bairro e os resultados foram salvos no novo banco de dados.

5.2.1. Análise Topológica de Contiguidade

Em uma primeira análise, verificou-se que os lotes e os polígonos de arruamento, corpos hídricos e ferrovias correspondem às parcelas territoriais armazenadas no banco de dados. Sendo assim, conforme estabelece o Ministério das Cidades (2009), a soma de todas as áreas de cada elemento dessas feições precisa ser igual a área total da região estudada.

Inicialmente, verificou-se uma descontinuidade ao nordeste do bairro, proporcionada devido à discrepância entre os limites municipais do banco de dados e os limites municipais utilizados atualmente, tanto pelo IPP, como pelo IBGE. Neste caso, necessitou-se preencher este vazio com alguma das camadas estudadas, para que a análise pudesse prosseguir. Observou-se ainda que junto aos limites municipais havia elementos da camada poligonal de arruamentos, que pode ter sido ocasionada por uma falha no transporte dos dados para o banco de dados original. Isto posto, esses elementos foram transportados para a camada dos lotes, que também recebeu o elemento que preencheu a descontinuidade percebida previamente.

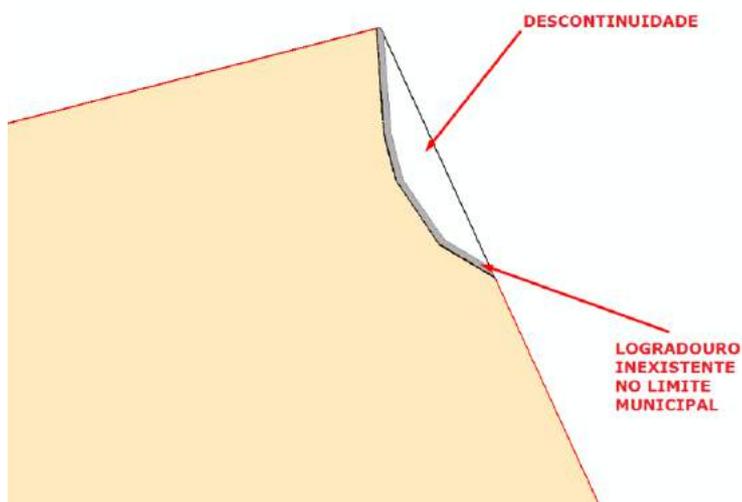


Figura 52 – Problemas iniciais encontrados na análise
 Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IPP

Em um segundo momento, 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 53). 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 53 – Problemas encontrados na análise de contiguidade evidenciados
 Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IPP

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. O resultado está contido na Tabela 1.

Tabela 1- Comparação entre o somatório das áreas das parcelas com a área da região de estudo

Feição	Área (m²)
Bairro de Bangu	35966293,11
Parcelas (com Lotes)	34329630,97
Parcelas (com Quadras)	35970741,33

Notou-se então 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 54). 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.

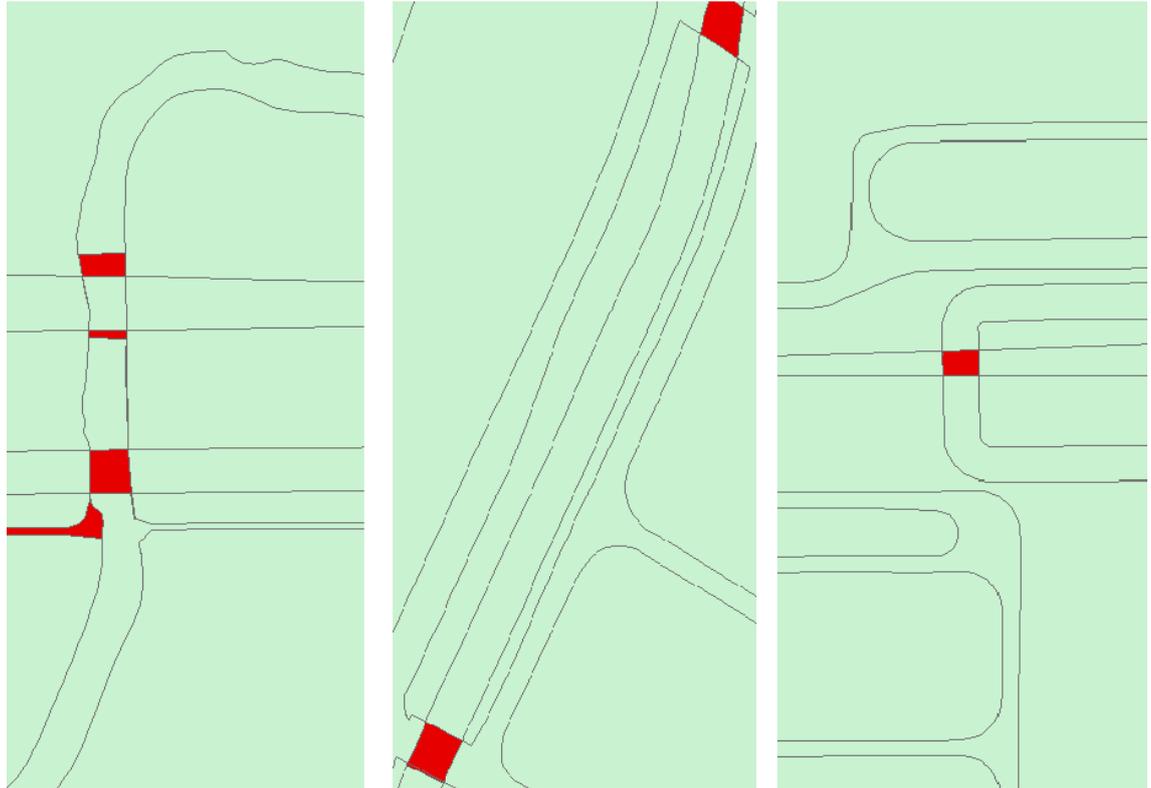


Figura 54 – Sobreposições entre parcelas (em vermelho)
Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IPP

5.2.2. Problemas Geométricos

5.2.2.1 Edificações

Em uma análise visual, notou-se que alguns polígonos referentes às edificações ultrapassam os limites dos lotes. Esse fato corresponde à incorporação de marquises e telheiros a uma edificação em algumas ocasiões. Em outras vezes, foi utilizado um polígono a parte para representar essas condições. Porém, ao se 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.



Figura 55 – Erro na representação de edificações
 Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IPP

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.

5.2.2.2 Quadras, lotes e logradouros

Como visto no tópico 5.2.1, 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 53. 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 56 – Entroncamentos e cruzamentos do Banco de Dados Unificado extraídos da análise geométrica
Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IPP

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 57.



Figura 57 – Entroncamentos em camada própria e delimitados nas curvas de concordância
Fonte: <<https://www.facebook.com/groups/qgisbrasil/photos/>> Acesso em 29 fev. 2020

Por fim, notou-se na camada linear de Logradouros que algumas feições não condizem com o eixo da via, da forma como se era esperado. Observou-se ainda a presença de trechos de logradouros inexistentes ou que não correspondem à base de polígonos desta feição. Deste modo, se fazem necessárias algumas adequações, para que essas duas camadas coincidam de forma satisfatória.

5.2.2.3 Números de porta

Os números de porta, unidos ao nome do logradouro público e ao complemento, constituem o endereço, que é definido por Peixoto (2007) como uma convenção urbana para o referenciamento espacial dos imóveis. Geralmente os números de porta são atribuídos a uma edificação, quando esta é construída em um lote ou parcela e posteriormente licenciada pela prefeitura. Porém, não é incomum que se encontre números de porta em imóveis não edificados e em ocupações irregulares (não licenciadas).

A forma mais aconselhável de se definir o número de um imóvel, segundo a Funasa (2015), é a numeração métrica. Ela executada através do eixo da via, medindo-se a partir de

um ponto fixo pré-determinado até o meio da fachada do imóvel que se deseja numerar, arredondando os valores para números inteiros, conforme o seu lado (par ou ímpar). Contudo, consoante com o que diz Peixoto (2007), ocorrem casos irregulares onde o proprietário do imóvel atribui a numeração de forma própria, sem seguir algum tipo de metodologia. Existe também a numeração sequencial, muito utilizada em tempos mais remotos, que não é mais aconselhável, de acordo com a Funasa (2015), por apresentar inconvenientes quando se constrói uma nova edificação.

Como já citado, no banco de dados unificado as numerações de porta são representadas por feições do tipo ponto. Como problemas desta camada, observou-se a presença de pontos duplicados e de pontos com a numeração não preenchida em sua tabela de atributos, ocasionando valores nulos. Além disso, alguns terrenos edificados sequer receberam um ponto de numeração de porta. Sendo assim, se faz necessária uma revisão no banco de dados nesse sentido, para que não haja confusão na identificação de um imóvel por este método.

5.3. COMPARAÇÃO ENTRE OS PRINCIPAIS TIPOS DE CADASTRO

Este tópico visa fazer uma comparação entre os diferentes tipos de cadastro que possuem características geométricas em um CTM: o Cadastro Físico e o Cadastro Jurídico. Como visto, o Rio de Janeiro não possui um Cadastro Físico com a representação das parcelas e seus vértices, mas possui um sistema cartográfico cadastral que representa o Cadastro Geográfico do município, também podendo se considerar como a representação gráfica do Cadastro Tributário. Já foi verificado também que o Cadastro Urbanístico de Loteamentos corresponde ao Cadastro Jurídico nos casos de lotes gerados por PAL.

Como é almejado para um Cadastro Físico que sua realização seja por levantamentos topográficos, serão utilizadas as plantas topográficas georreferenciadas executadas profissionalmente pelo autor na área de estudo, como instrumento de representação deste tipo de cadastro. Para essa análise, serão utilizados os documentos disponíveis para as áreas selecionadas. Os dados do banco de dados unificado serão sempre utilizados, por estarem disponíveis em toda a área de estudo.

No entanto, haverá casos em que será utilizado o RGI do imóvel, as plantas topográficas já citadas e as plantas de loteamento (todos estes ou algum destes). Em um primeiro momento serão analisados os lotes que possuem um levantamento topográfico executado pelo autor. Em um segundo momento, serão selecionadas amostras de lotes

localizados nas diferentes morfologias do bairro, de acordo com a disponibilidade de seus RGI ou projeto de loteamento, já que não foram encontradas matrículas para lotes localizados em favelas e loteamentos clandestinos.

No primeiro exemplo, ilustrado na Figura 58, analisou-se um lote localizado na Rua José Inácio de Abreu e Lima, que recebeu o número de porta 90. Este lote é oriundo do PAL 37.776, com a denominação de Lote 9 da Quadra C. Verifica-se que o levantamento topográfico (Cadastro Físico) é diferente do levantamento aerofotogramétrico (Cadastrros Geográfico e Tributário) que, por sua vez, também difere da planta de loteamento (Cadastrros Jurídico e Urbanístico). A maior diferença se deu no segundo, que representa o lote em duas partes separadas, o que o levantamento topográfico provou estar equivocado. No entanto, a geometria levantada por topografia também é bem diferente da que foi projetada para este terreno. A sobreposição entre os cadastros georreferenciados (físico e geográfico) é mostrada na Figura 59. A Tabela 2 mostra a diferença entre as áreas e os perímetros.

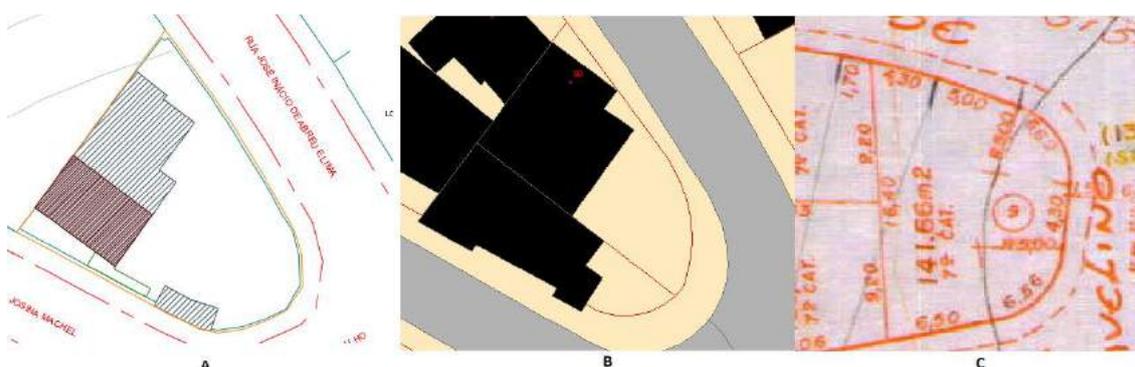


Figura 58 – Comparação geométrica entre os cadastros físico (A), geográfico (B) e urbanístico (C) do primeiro exemplo

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IPP

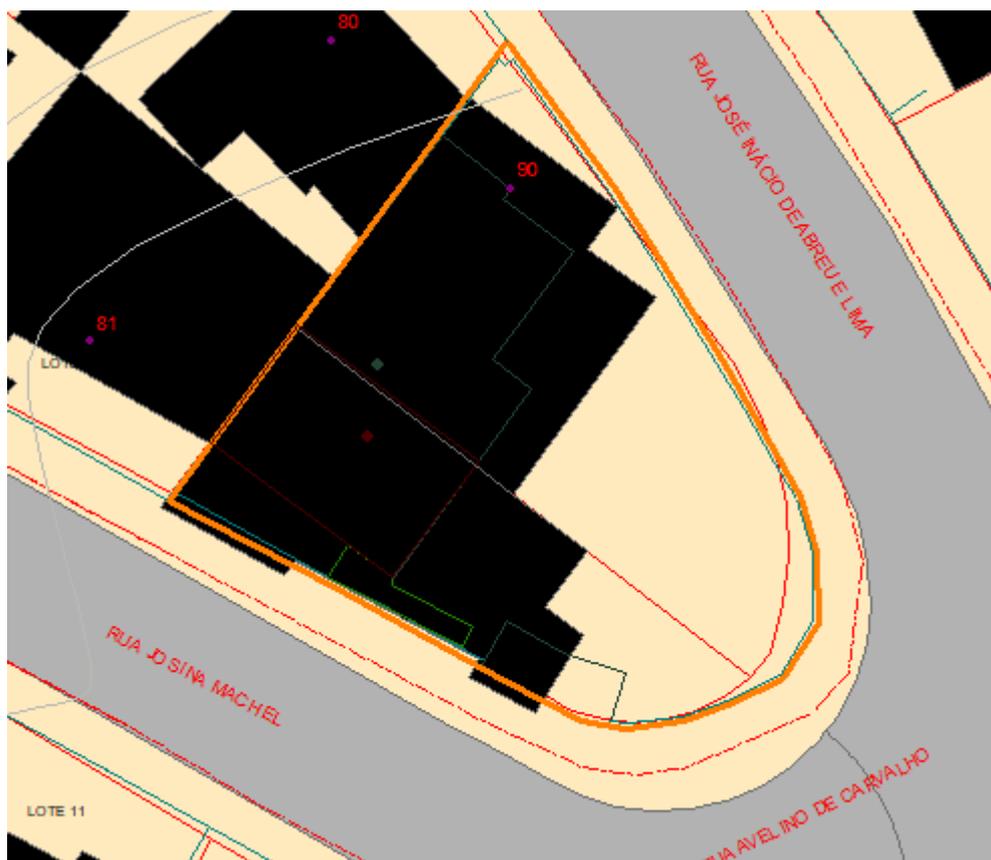


Figura 59 – Sobreposição entre levantamentos topográfico e aerofotogramétrico do primeiro exemplo
 Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IPP

Tabela 2- Áreas e perímetros do primeiro exemplo

Cadastro	Área (m ²)	Perímetro (m)	Dif. Área (m ²)	Dif. Área (%)	Dif. Perímetro (m)	Dif. Perímetro (%)
Físico	262,85	65,44	+121,19	+85%	+15,69	+31%
Geográfico	251,67 (soma)	63,43 (soma)	+110,01	+77%	+13,68	+27%
Urbanístico	141,66	49,75	-	-	-	-

O segundo exemplo é um imóvel localizado na Rua Professor Graça, nº 119. Ele representa o Lote 9 da Quadra 1 do PAL 18.982. Neste caso, o resultado se apresentou mais satisfatório, pois a forma retangular do lote favoreceu a manutenção da regularidade de sua geometria nos três cadastros (Figura 60). No que tange às suas medidas, a discrepância também foi bem pequena, como mostra a Tabela 3. A sobreposição entre o levantamento topográfico e aerofotogramétrico foi coincidente, como se verifica na Figura 61. A discrepância das medidas entre estes se deve à suas diferentes escalas de aquisição, já que a topografia é realizada *in loco*, com dados adquiridos em verdadeira grandeza e a aerofotogrametria depende da altura de voo para se obter diferentes resoluções espaciais para os fotogramas, interferindo na precisão posicional.

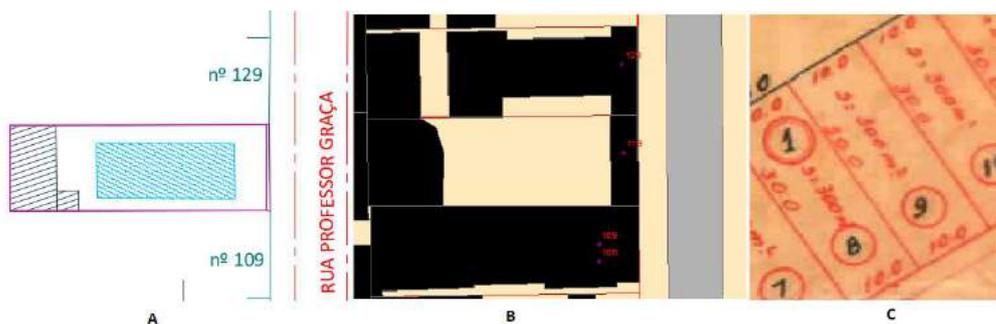


Figura 60 – Comparação geométrica entre os cadastros físico (A), geográfico (B) e urbanístico (C) do segundo exemplo

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IPP

Tabela 3- Áreas e perímetros do segundo exemplo

Cadastro	Área (m ²)	Perímetro (m)	Dif. Área (m ²)	Dif. Área (%)	Dif. Perímetro (m)	Dif. Perímetro (%)
Físico	299,84	79,91	-0,16	-0,05%	-0,09	-0,1%
Geográfico	297,79	79,64	-3,21	-1%	-0,36	-4,8%
Urbanístico	300,00	80,00	-	-	-	-

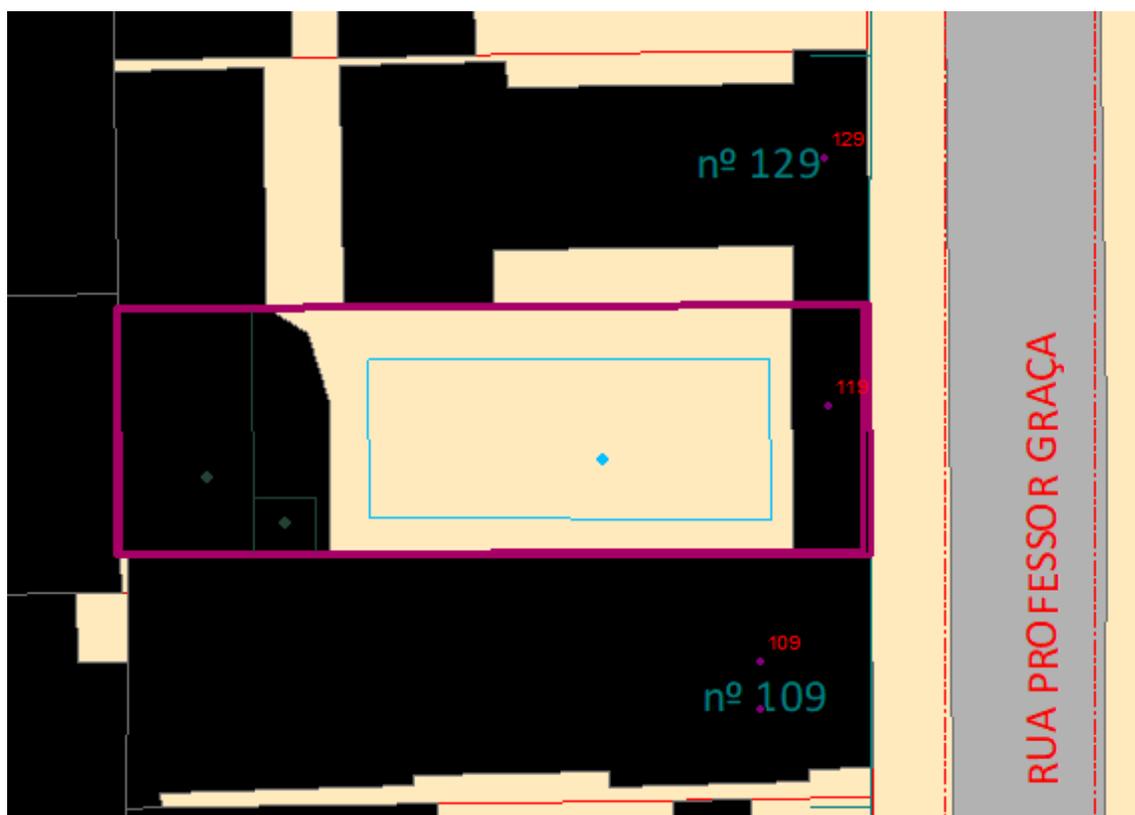


Figura 61 – Sobreposição entre os levantamentos topográfico e aerofotogramétrico do segundo exemplo

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IPP

O terceiro exemplo é a mesma área que foi analisada em Barbalho (2016) e Barbalho *et al.* (2018). Trata-se do terreno do Ceres Futebol Clube, localizado na Rua da Chita, nº 638,

que é o Lote 13 do PAL 29.646. Diferentemente dos dois primeiros exemplos, que são lotes de 7ª e 6ª categorias, respectivamente, este se trata de um lote de grandes proporções, classificado como de 1ª categoria. A forma também se manteve nos três cadastros (Figura 62), porém as medidas são discrepantes entre si. Os cadastros físico e geográfico se aproximaram bastante, enquanto os valores do cadastro urbanístico em muito se afastaram dos valores levantados (Tabela 3). A sobreposição entre os dois levantamentos, assim como o exemplo anterior, foi coincidente, mostrando que a diferença entre os valores se deve à escala de aquisição dos dados (Figura 63).

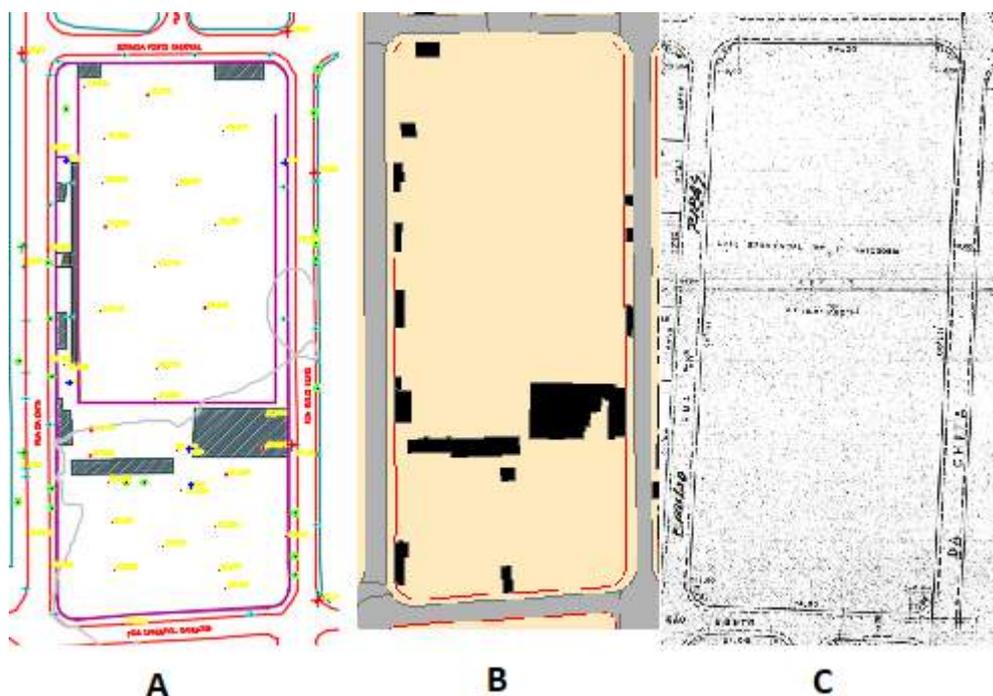


Figura 62 – Comparação geométrica entre os cadastros físico (A), geográfico (B) e urbanístico (C) do terceiro exemplo

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IPP

Tabela 4- Áreas e perímetros do terceiro exemplo

Cadastro	Área (m ²)	Perímetro (m)	Dif. Área (m ²)	Dif. Área (%)	Dif. Perímetro (m)	Dif. Perímetro (%)
Físico	18.028,80	578,58	-910,16	-4,8%	-7,66	-1,3%
Geográfico	18,019,03	578,50	-919,93	-4,8%	-7,74	-1,3%
Urbanístico	18.938,96	586,24	-	-	-	-



Figura 63 – Sobreposição entre os levantamentos topográfico e aerofotogramétrico do terceiro exemplo
 Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IPP

Para a próxima análise, foram selecionadas matrículas do RGI em áreas do bairro com diferentes morfologias, como loteamentos regulares, conjuntos habitacionais e loteamentos irregulares. Não foram encontradas matrículas de imóveis do tipo lote em loteamentos clandestinos e favelas, conforme já era esperado. Essas matrículas estudadas foram confrontadas com o cadastro geográfico, a fim de se obter as possíveis discrepâncias entre o medido e o descrito juridicamente. Os endereços dos terrenos selecionados são, com a morfologia entre parênteses:

- 01 - Rua Miracatu, 85 (Loteamento Irregular) – Lote 12, Quadra 7, PAL 18.829
- 02 - Rua Bico de Lacre, 50 (Conjunto Habitacional) – Lote 36, Quadra V, PAL 41.944
- 03 - Rua Jurisconsulto, 14 (Conjunto Habitacional) – Lote 30, Quadra 38, PAL 25.571
- 04 - Rua Jacinto Alcides, 720 (Loteamento Regular) – Lote 05, Quadra 56, PAL 18.819

A Figura 64 ilustra a representação dessas áreas no cadastro geográfico, enquanto a Tabela 5 mostra as discrepâncias encontradas. As áreas 01 e 03 foram as que apresentaram menores discrepâncias em seu perímetro, enquanto as áreas 01 e 04 apresentaram as menores discrepâncias em valores de área.

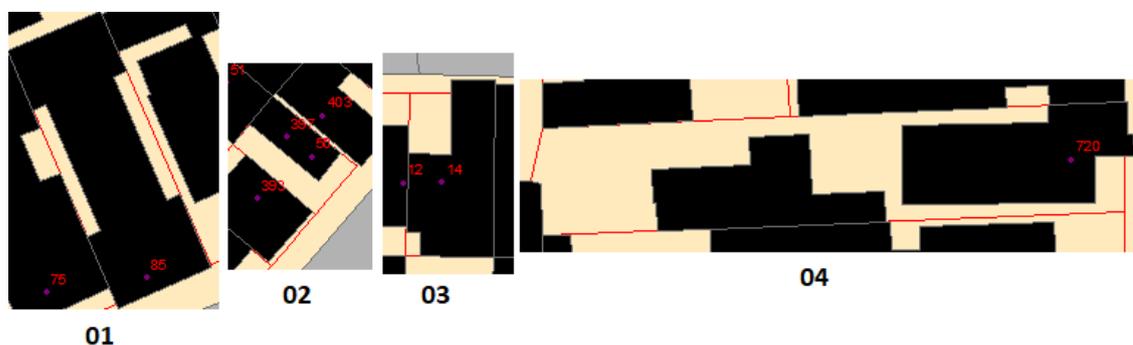


Figura 64 – Áreas analisadas no quarto exemplo
Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IPP

Tabela 5- Áreas e perímetros do quarto exemplo

Área	Área - RGI (m ²)	Perímetro - RGI(m)	Área Medida (m ²)	Perímetro Medido (m)	Dif. Área (m ²)	Dif. Área (%)	Dif. Perímetro (m)	Dif. Perímetro (%)
01	225,00	68,00	227,36	68,05	+2,36	+1%	+0,05	+0,07%
02	60,00	32,00	54,95	30,77	-5,05	-8%	-1,23	-3%
03	120,00	46,00	114,67	45,10	-5,33	-4%	-0,90	-2%
04	513,50	122,75	515,54	125,10	+2,04	+0,3%	+2,35	+2%

Em todos os exemplos analisados, independente da metodologia, encontrou-se discrepâncias nos valores de área e perímetro dos lotes, sendo pequenas ou grandes, dependendo das dimensões das áreas e das escalas utilizadas na aquisição dos dados. A forma dos lotes também interferiu nas discrepâncias, mostrando que áreas com forma regular apresentam menores diferenças. Isso mostra a necessidade de compatibilização destes valores entre os diversos tipos de cadastro, formando-se uma só base gráfica de referência.

5.4. DESAFIOS CONCEITUAIS

5.4.1. A Parcela Cadastral

Como já visto neste trabalho, 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, as investidas e as cessões de uso, formariam as 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, como a ferramenta *Intersect* do *software ArcMap* já citada.

Outro caso possível, é a cessão de partes de um lote para usufruto de terceiros, o que constituiria um novo regime de posse para a área cedida. A Figura 65 ilustra a matrícula de uma situação de um lote que não foi desmembrado, mas possui mais de um proprietário, onde se divide o terreno em frações ideais. Um possui a fração da frente do lote, enquanto o outro é possuidor da fração de fundos do imóvel. Neste caso, cada uma dessas frações deve ser cadastrada como uma parcela.

MATRÍCULA	FICHA	12º REGISTRO DE IMÓVEIS RIO DE JANEIRO - RJ LIVRO 2 - REGISTRO GERAL
16979	1	

IMÓVEL: Prédios nº39-fundos, da Rua Sainá, Bangu, na Freguesia de Campo Grande, **área edificada de propriedade exclusiva: 44,74m²**, medindo de frente 5,60m, à direita 8,75m, à esquerda em 05 segmentos de 1,70m + 2,44m + 3,55m + 3,94m + 3,50m e 7,00m; **área comum de utilização exclusiva: 137,175m²**, medindo de frente 1,50m, à direita em 03 segmentos de 16,75m + 5,60m + 11,30m, 28,00m à esquerda e 7,00m de fundos, que corresponde à **fração ideal de 0,155** do terreno designado por lote 47, da quadra 72, do PAL 4.465, lado ímpar, 23,10m distante da esquina da Rua Iriguaçu, lado par, medindo 16,60m de frente; 14,00m de fundos e 28,00m de ambos os lados, confrontando do lado direito com o lote 45 de Joaquim F. Nunes da Silva e o lote 46 da Cia Progresso Industrial do Brasil, na esquerda confronta com o lote 01 de João Baptista de Mattos, e nos fundos confronta com o lote 02 da Cia Progresso Industrial do Brasil. -x-x

Figura 65 – Matrícula de um imóvel representado pela fração de um lote
Fonte: 12º Registro de Imóveis

Moura e Santana (2014) diz que em casos de diferenças entre o lote real e o projetado, deverão existir parcelas diferentes para indicar propriedade e posse de cada área discrepante. O grande problema neste caso é que a maioria dos projetos de loteamento não foi concebida com referências geoespaciais, além de terem sido executados de forma manual por desenho técnico convencional e quando são digitalizados e georreferenciados em um software, perdem

sua qualidade e podem sofrer distorções. A tentativa de referenciar a descrição jurídica ou urbanística do imóvel com as referências existentes é dispendiosa e demorada, podendo inviabilizar a tentativa de concepção de um CTM. Neste caso o ideal é a retificação do imóvel, fazendo com que a posse coincida com a propriedade, ou seja, o Cadastro Físico determinado em campo seja idêntico ao Cadastro Jurídico, com as descrições devidamente retificadas. Como diz Brasil (1973), se o registro for impreciso, omissivo ou não exprimir a verdade, deverá ser feita a retificação, instruída com planta e memorial descritivo assinados por profissional habilitado.

Na impossibilidade da utilização de levantamentos topográficos, este processo poderia ser executado, de forma primária, pela carta cadastral aerofotogramétrica, executando-se o levantamento topográfico em outro momento pelo proprietário, como, por exemplo, nos casos de transações imobiliárias.

Em um trabalho anterior executado pelo presente autor, foi feito um levantamento topográfico para a retificação de um lote localizado na Rua Josina Machel, nº 70, que caracteriza o Lote 07 da Quadra D do PAL 37.776. As medidas obtidas por levantamentos topográficos e aerofotogramétricos divergiram das medidas jurídicas, que foram corrigidas de acordo com os dados obtidos em campo, devidamente georreferenciados. Aos vértices do lote foram atribuídas coordenadas no sistema UTM e aos seus alinhamentos foram atribuídos azimutes de quadrícula, garantindo a precisão de sua representação. As figuras 66 e 67 mostram os resultados obtidos e a Tabela 6 mostra as discrepâncias encontradas nos valores.

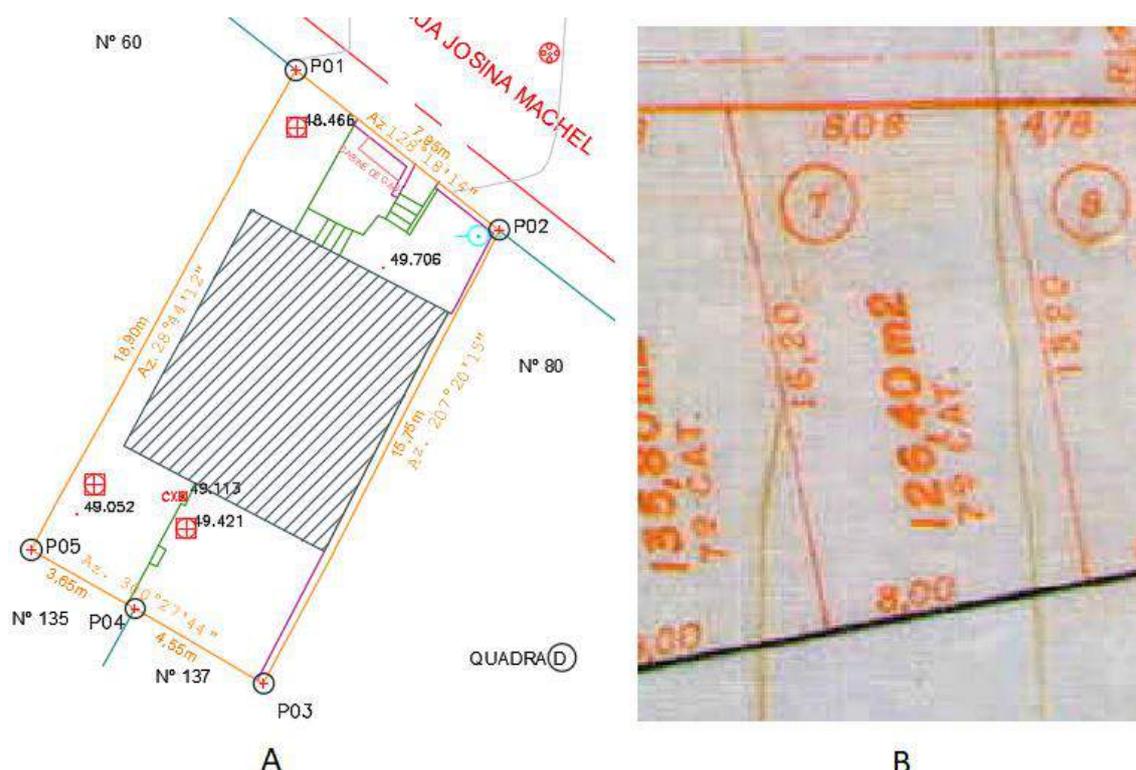


Figura 66 – Planta topográfica do imóvel a ser retificado (A) e imóvel projetado (B)
Fonte: Elaborado pelo autor, com dados da SMU

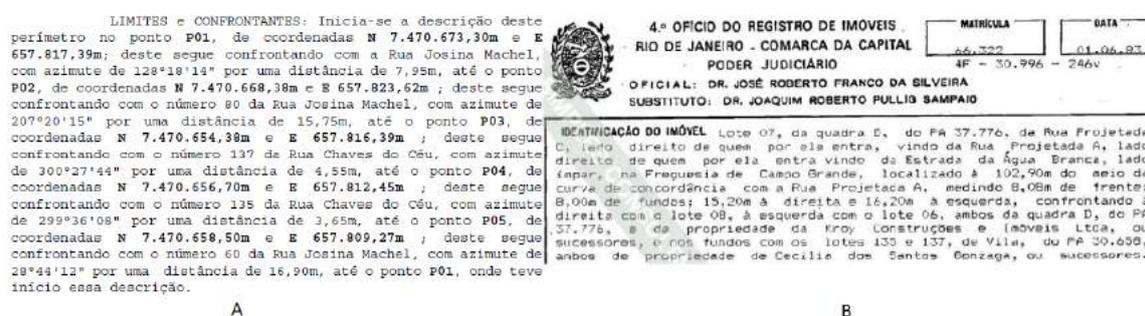


Figura 67 – Memorial descritivo do levantamento topográfico (A) e descrição do imóvel pelo RGI (B)
Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do 4º Registro de Imóveis

Tabela 6- Áreas e perímetros do imóvel a ser retificado

Cadastro	Área (m ²)	Perímetro (m)
Físico	130,65	48,80
Geográfico	133,20	49,35
Urbanístico	126,40	47,48

Moura e Santana (2014) também afirmam que deve se considerar o solo para caracterizar a parcela e não a edificação. Isso gera certa contradição, pois há casos que o Registro de Imóveis e as secretarias de fazenda ou finanças e de planejamento, obras ou urbanismo consideram a edificação ou até uma fração dela como um imóvel. Peixoto (2007)

diz que podemos considerar três tipos de imóvel: o lote, a edificação e a unidade. Esta última acontece quando existe mais de uma edificação autônoma em um mesmo lote, ou quando uma única edificação se divide em unidades autônomas. Deste jeito, a edificação deveria ser caracterizada como uma parcela, quando ocorrerem estes casos específicos.

5.4.2. O Problema Espacial

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 dados neste trabalho mostram como uma representação em duas dimensões pode ser problemática. A análise do banco de dados unificado, no tópico 5.2, 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.

O último parágrafo do tópico anterior evidencia um outro problema: a existência das unidades autônomas. Estas unidades podem ser apartamentos, lojas ou salas comerciais, que ocupam uma mesma edificação, que por sua vez é construída sobre um lote. Essas unidades geralmente possuem uma matrícula própria no RGI. Como o CTM visa a total concordância entre o Cadastro Físico e o Jurídico, essas unidades devem ser consideradas como parcelas. E como representar essas unidades, que podem se sobrepor entre si, se o conceito prevê uma representação bidimensional?

A Figura 68 ilustra matrículas do RGI de imóveis do tipo apartamento, um com a descrição das confrontações da unidade e o outros sem essas características. Verifica-se que os documentos fazem referência aos lotes de origem. Isto posto, pode se sugerir num primeiro momento que se represente apenas o lote, colocando-se como proprietário o condomínio responsável pela administração do imóvel ou uma associação de moradores. Contudo, o

problema da não coincidência entre os cadastros irá permanecer. Isso também reflete sobre o cadastro tributário, que utiliza as unidades autônomas como parcelas para a cobrança dos impostos e continuaria sem uma base gráfica nesse sentido.

MATRÍCULA	FICHA	12º REGISTRO DE IMOVEIS RIO DE JANEIRO - RJ LIVRO 2 - REGISTRO GERAL
30085	1	

IMÓVEL: Apartamento 106, do bloco 05, da Rua Jacundá, nº195, Bangu, na Freguesia de Campo Grande com fração ideal de 0,00567 do respectivo terreno, designado por lote 1, do PAL 45.018, com área comum de utilização exclusiva medindo 4,70m de frente pela Rua de Acesso 06, 470m de fundos, confrontando com o lote 02, 15,67m pelo lado direito, confrontando com o apartamento 101, do bloco 06, 15,67m pelo lado esquerdo, confrontando com o apartamento 105, do bloco 05, e com área construída de 48,20m², área de uso comum compreendida pelas Ruas de acesso 01, 02, 03, 04, 05 e 06, guarita construída na área verde com 155,11m², quiosque e centro comunitário construídos na área de recreação com 516,74m², e uma quadra polivalente. Cumprindo-se notar que o lote tem gravado uma área com 1.231,17m² a ser doada a P.M.R.J. (lote destinado a equipamento comunitário), que mede 9,08m de frente, nos fundos mede 64,15m, à direita 41,23m em 3 segmentos de 21,42m, mais 9,55m, configurando com a medida anterior um ângulo obtuso interno, mais 10,26m, configurando com a medida anterior um ângulo obtuso externo; à esquerda mede 106,76m em 4 segmentos de 3,96m em curva externa subordinada a um raio de 5,00m, mais 18,31m aprofundando o terreno, mais 65,45m alargando o terreno, mais 19,04m aprofundando o terreno. -x-x

MATRÍCULA	FICHA	12º REGISTRO DE IMÓVEIS RIO DE JANEIRO - RJ LIVRO 2 - REGISTRO GERAL
22480	1	

IMÓVEL: Apartamento 404, da Rua da Chita nº 872, com acesso suplementar pela Rua Odette Fiuza nº95, Bangu, na Freguesia de Campo Grande, que corresponde a fração ideal de 1/40 do respectivo terreno designado por lote 06, do PAL 29.646. -x-x

Figura 68 – Matrículas de unidades autônomas do tipo apartamento
Fonte: 12º Registro de Imóveis

Verifica-se então que este não é um problema específico de uma metrópole como o Rio de Janeiro. Em cidades de médio e até de pequeno porte podem ocorrer essa necessidade de representação tridimensional das parcelas. Cabe se analisar qual é a melhor forma de representar essas parcelas espaciais, desde a aquisição dos dados, que deverá ser tridimensional (nuvens de pontos 3D), até o processo de representação, utilizando-se de subterfúgios computacionais que sejam compatíveis com CAD e, principalmente, com o SIG.

5.4.3. A Precisão Posicional

A precisão na localização das parcelas, assim como de seus limites e vértices, é outro ponto que merece atenção especial. O CTM visa substituir as referências relativas presentes nos cadastros jurídicos e urbanísticos por referências absolutas. Porém, para se obter essa posição, faz-se necessária a utilização de ferramentas e equipamentos que podem garantir ou não uma precisão que se aproxime da exatidão das coordenadas dos elementos representados.

No cadastro rural, a precisão dos vértices está em torno de 0,50 metro. Isso devido ao fato de as parcelas cadastrais serem muito extensas. O lote urbano, no Rio de Janeiro, por legislação, possui um valor de área mínimo de 125 m², valor que outrora foi de 120 m². Ainda assim, encontram-se algumas exceções de lotes regulares menores que este valor mínimo, como a área 02 do quarto exemplo do tópico 5.3. O fato de existirem parcelas oriundas de processos de ocupação irregulares permite a existência de áreas ainda menores. Portanto uma análise sucinta é necessária para se definir a precisão do limite de um imóvel ou parcela urbana. O mais aceitável é que essa precisão fosse estabelecida de acordo com a materialização do limite dos lotes e unidades autônomas. Em áreas urbanas essa materialização se dá na forma de muros de alvenaria ou gradis, sendo a primeira a mais comum.

Um muro de alvenaria contemporâneo possui de 0,15 a 0,20 metro de largura, contando o seu emboço. Então poderia se considerar este o valor ideal para a precisão de uma linha de limite? Ainda não existe um padrão e mediante a implantação do SINTER, esse tipo de estudo se faz urgente. No entanto, o REURB estabelece que na regularização de imóveis seja estabelecido um erro posicional esférico de oito centímetros em seu raio (BRASIL, 2018). Este valor é bem mais preciso que a faixa estabelecida no início deste parágrafo e pode representar a precisão ideal para a definição dos vértices das parcelas urbanas.

5.5. PROPOSTAS PARA A CONCEPÇÃO DE UM CADASTRO INTEGRADO NO RIO DE JANEIRO

5.5.1. Padronização das classes do Banco de Dados Unificado

O banco de dados unificado analisado neste trabalho não possui uma padronização de suas classes. Utilizando-se como base os temas elaborados por CONFEA (2018) para uma padronização do cadastro urbano brasileiro, visando a implementação do SINTER, este tópico faz uma proposta para que as classes do cadastro municipal do Rio de Janeiro sigam o padrão

recomendado. Os temas foram apresentados no tópico 2.2.3 e aqui serão adaptados para a realidade carioca. No entanto, só serão apresentadas sugestões de nomenclaturas, não estabelecendo os atributos para cada classe sugerida. O Quadro 1 traz os temas e as classes sugeridas.

Quadro 1 – Classes sugeridas por tema

Tema	Classes	Tipo
Limite Territorial (LIM)	Área de Planejamento	Área
	Região de Planejamento	
	Região Administrativa	
	Bairro	
	Setor Censitário	
Cadastro Territorial (CTE)	Parcela	Área
	Área Edificada	
	Área Construída	
	Quadra	
	Faixa de Domínio	
	Faixa de Servidão	
	Meio-Fio	Linha
	Vértice de Limite	Ponto
Sistema Aero e Viário (TRA)	Trecho de Logradouro	Área e Linha
	Sistema Viário	Área e Ponto
	Entroncamento	
	Obra de Arte Especial	Área
Rede de Referência Cadastral (RRC)	Marco Geodésico SGB	Ponto
	Vértice Superior	
	Vértice Principal	
	Vértice de Apoio	
Relevo (REL)	Curvas de Nível Mestras	Linha
	Curvas de Nível Intermediárias	
Legislação Urbana (URB)	Macrozona	Área
	Zona	
	Setor	
	Centro de Bairro	
	Área de Especial Interesse	
	Subzona e Subsetor	
	Lote Projetado	
Alinhamento	Linha e Área	
Cadastro Imobiliário (CIM)	Unidade Imobiliária	Área e Ponto
Meio Ambiente (AMB)	Hidrografia	Área e Linha
	Área de Conservação	Área
	Praia	
	Linha Média	Linha

As classes foram criadas de acordo com os dados geoespaciais disponibilizados pelo IPP e pela SMU. À medida que novos dados forem inseridos, novas classes poderão ser criadas como, por exemplo, as classes referentes ao tema de Infraestrutura Urbana.

5.5.2. Concepção de uma Rede de Referência Cadastral Municipal

Em 1996, o Iplan-Rio, instituição que precedeu o IPP, realizou um levantamento dos pontos geodésicos materializados pela Prefeitura e órgãos precursores (governos da Guanabara e Distrito Federal). Esses pontos foram catalogados no atual cadastro de informações geodésicas do município, concebido na última década. Neste catálogo também foram incluídos os marcos do IBGE implantados na cidade. No entanto, muitos desses marcos foram destruídos e outros não satisfazem as precisões para os levantamentos geodésicos contemporâneos.

Para um cadastro territorial preciso, faz-se necessária a remedição de muitos desses pontos. Além disso, uma densificação é necessária, para que se possa abranger todo o território carioca. Isto posto, o mais interessante é que fosse implantada uma RRCM, com pontos bem distribuídos em todas as regiões do município. Com o advento do GNSS, esses pontos poderiam ser implantados facilmente, com a precisão adequada e sem a necessidade de intervisibilidade no caso dos vértices superiores, que seriam apoiados nos pontos da RBMC instalados no Rio de Janeiro. Esses vértices serviriam de apoio para as densificações locais, em vértices principais e de apoio, onde se exigiria a intervisibilidade, a fim de se possibilitar a execução dos levantamentos topográficos. A Figura 69 mostra como é pobre a rede geodésica referente ao bairro de Bangu.

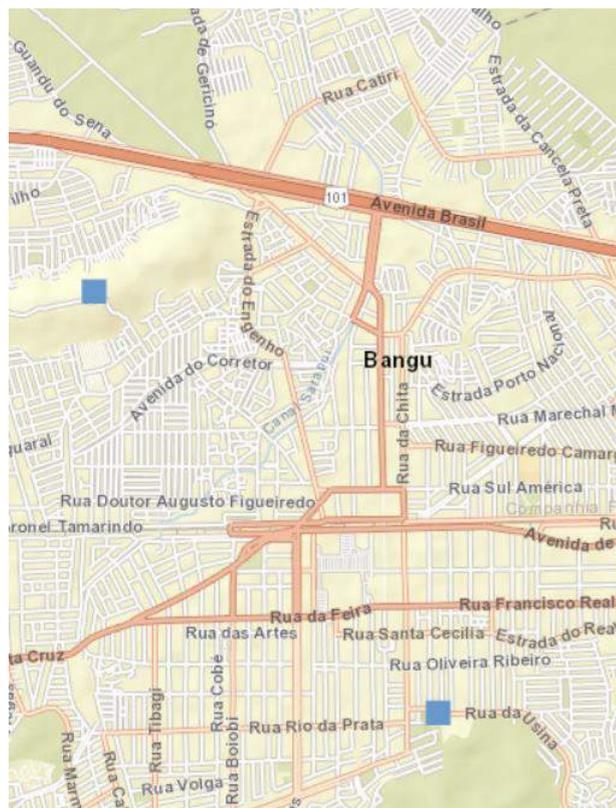


Figura 69 – Marcos geodésicos do bairro de Bangu

Fonte: <http://data.rio>. Acesso em 08 mar. 2020

Para uma maior segurança, as materializações de vértices superiores podem ser feitas em áreas destinadas a equipamentos comunitários, como postos de saúde e escolas da administração municipal. A Figura 70 ilustra estes estabelecimentos existentes na área de estudo, onde poderia se instalar pontos geodésicos com segurança e estabilidade.

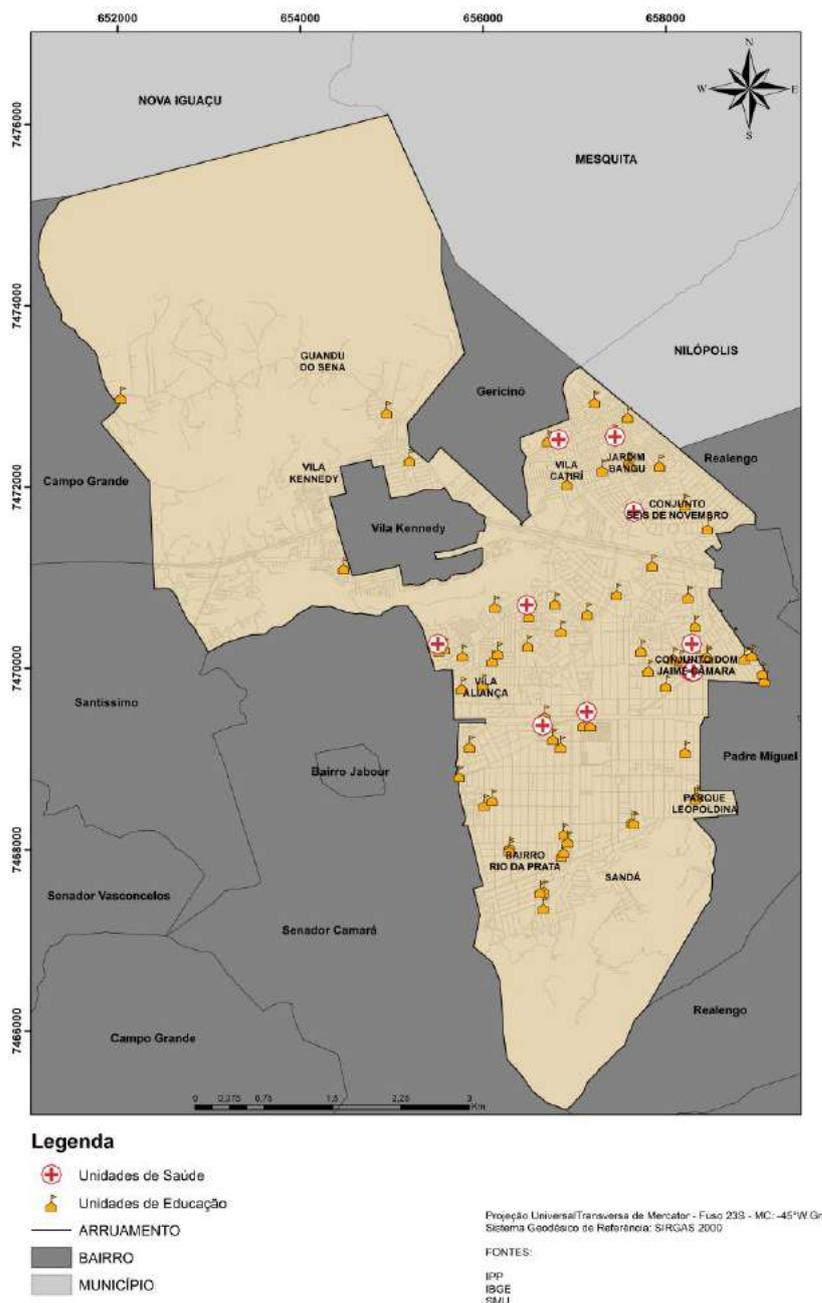


Figura 70 – Equipamentos comunitários com possibilidade de instalação de vértice da RRCM na área de estudo
 Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IPP

Nas áreas onde não há equipamentos comunitários, podem-se implantar marcos ao longo de rodovias ou estradas, desde que haja um comprometimento municipal de preservação e manutenção destes. Uma solução, principalmente para os vértices principais e de apoio, são os marcos de chão, que são baratos se comparados aos monumentalizados e difíceis de serem removidos.

Além dessa densificação dos pontos, levando-se em consideração que o bairro de Bangu fica no centro geográfico do município, pode-se também implantar uma estação de monitoramento contínuo na região, incorporando-a na RBMC.

5.5.3. Incorporação de plantas topográficas georreferenciadas na base cartográfica

Como já verificado neste trabalho, a base cartográfica do município é adquirida e atualizada através de levantamentos aerofotogramétricos. Porém, para a concepção de um cadastro físico preciso, faz-se necessária a utilização de levantamentos terrestres. Nos exemplos do tópico 5.3, pode-se verificar a discrepância entre as medidas obtidas por aerofotogrametria e por topografia, devido as suas diferentes escalas de aquisição de dados. Sendo assim, sempre que possível, o ideal seria a incorporação os dados adquiridos *in loco* na base cadastral do município, devido ao seu maior grau de precisão

Ribeiro (2020) diz que para a correção de áreas no cadastro tributário, são aceitas plantas topográficas assinadas por profissional habilitado. Porém, é feita uma visita técnica ao local para a confrontação da planta com a realidade. Mesmo com a constatação da veracidade do documento, ele acaba não sendo incorporado à base gráfica, o que corresponde a um certo desperdício de dados. Desta forma, o ideal é que a secretaria de fazenda trabalhasse de forma integrada com o IPP, para que esses dados sejam incorporados em atualizações das bases cartográficas.

Há muitos outros casos em que os levantamentos topográficos podem servir na melhoria da precisão da base cadastral. Levantamentos realizados para retificações, transações imobiliárias e obras de engenharia também podem abastecer o cadastro. Uma sugestão para que isso venha a funcionar, seria um convênio com o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), para que sempre que uma Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de levantamento topográfico for emitida, uma cópia da planta seja fornecida ao IPP, georreferenciada e em meio digital. O ideal, é que essas plantas também sejam absorvidas pela SMU, pela SMF e outras secretarias e autarquias de interesse, além do Registro de Imóveis, sendo que este acompanhado do memorial descritivo com coordenadas, distâncias, azimutes e confrontantes, que substituiria as descrições precárias das matrículas atuais.

5.5.4. Concepção de lotes jurídicos com coordenadas georreferenciadas

Como já visto, os projetos de loteamento e desmembramento da cidade do Rio de Janeiro não são confeccionados em uma referência geodésica. Sendo assim, as implantações se dão por referências relativas, o que ocasiona erros de posicionamento e nas medidas. Embora a SMU georreferencie os projetos digitalizados e os projetos elaborados em CAD, distorções podem acontecer, fazendo com que o projeto perca ainda mais em precisão posicional.

Para um bom andamento na implantação e atualização de um cadastro urbano, o ideal é que esses projetos já fossem concebidos com referenciais geoespaciais, garantindo a implantação com coordenadas absolutas. Essa implantação sendo apoiada em algum vértice geodésico da RRCM irá minimizar bastante a ocorrência destes erros e farão com que o lote jurídico seja equivalente ao lote físico já em sua criação.

Barbalho *et al.* (2018) propõe a criação de um loteamento georreferenciado, como exemplo deste tipo de possibilidade. Tal loteamento foi projetado a partir da planta topográfica georreferenciada de um lote, com a proposta de retificação de valores de área e perímetro deste. Embora este loteamento nunca seja executado, já que foi projetado de forma virtual para o estudo de caso de um trabalho de conclusão de curso, o exemplo ilustra perfeitamente o procedimento proposto por esse tópico. A Figura 71 mostra a planta do loteamento georreferenciado.

Além disso, a adoção da REURB pela municipalidade para a regularização de loteamentos clandestinos já estabelecidos, além de imóveis isolados com status irregular perante à SMU e ao Registro de Imóveis, auxiliariam na concordância entre os cadastros físico e jurídico.

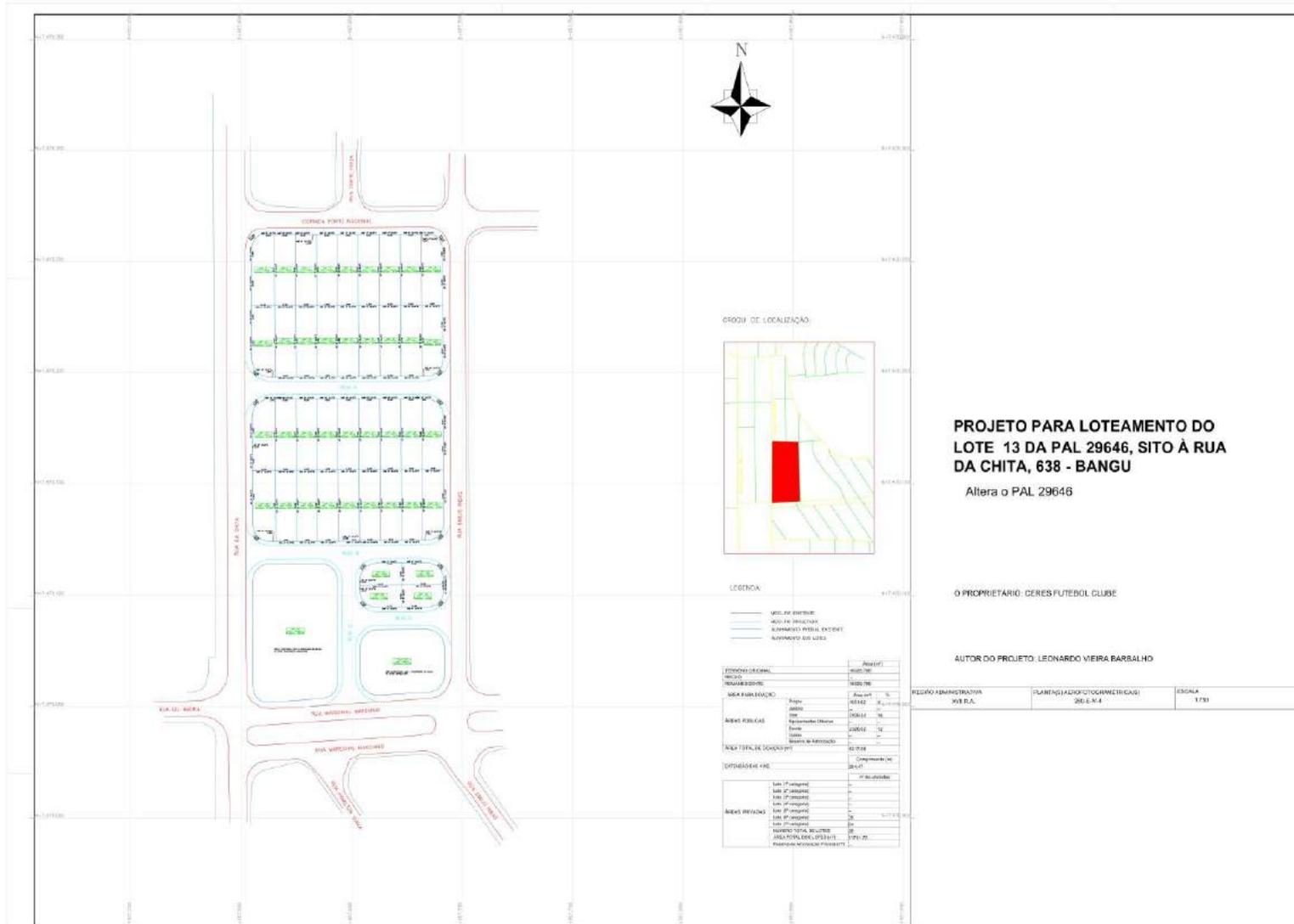


Figura 71 – Proposta de loteamento georreferenciado
 Fonte: BARBALHO, 2016

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1. CONCLUSÕES

O cadastro é uma ferramenta de extrema necessidade para a gestão e planejamento de um município, já que proporciona o vasto conhecimento do território. Sem isso se torna inviável a execução de projetos e melhorias do espaço urbano. No Brasil, por muito tempo o cadastro foi esquecido ou relegado a uma importância inferior. Com os diversos problemas fundiários históricos do país, essa questão vem mudando, principalmente com a regulamentação do Estatuto da Cidade.

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 e também mão-de-obra especializada e treinada nas novas tecnologias.

No Rio de Janeiro, o histórico mostra o porquê da confusão fundiária que existe no município. Inicialmente, a cidade foi concebida como uma estratégia portuguesa para a guerra, devido à ocupação francesa em seus arredores. Posteriormente à sua fundação, foi transferida para um espaço enclausurado, que prejudicou bastante a sua expansão da malha urbana. A escassez de transporte existente da sua fundação até o século XIX também prejudicou o seu desenvolvimento. Quando a expansão urbana do Rio de Janeiro se deu, outro problema nasceu na cidade: a dicotomia existente entre as classes mais abastadas e os mais pobres da cidade. A cidade se dividiu em duas partes e por muitas décadas somente uma delas recebeu a devida atenção do poder público.

Mesmo os planos urbanísticos desenvolvidos na cidade, estabeleciam essa divisão de classes sociais. O abandono das áreas suburbanas pelas administrações municipais culminou em diversos problemas fundiários, sociais e de infraestrutura que perduram até os dias de hoje. O surgimento de favelas e loteamentos clandestinos prejudicam as tomadas de decisão do poder público e culminaram no surgimento dos diversos entraves sociais da cidade, como a criminalidade. Esta permitiu o surgimento de grupos que se estabelecem como um poder

paralelo à municipalidade. As políticas redistributivistas das décadas de 1960 e 1970 acabaram por potencializar ainda mais esta situação.

No entanto, alguns esforços vêm sendo feitos no sentido de se conhecer o território carioca. O Rio de Janeiro possui diversos cadastros que visam buscar e compatibilizar as informações, fazendo com que o planejamento urbano melhore em alguns aspectos. Desde a instituição do primeiro plano diretor, na década de 1990, algumas intervenções urbanísticas nas áreas mais pobres da cidade foram executadas com sucesso. O primeiro mapeamento digital da cidade, também datado daquela década, permitiu um melhor retrato da cidade e ajudou muito na instituição dessas intervenções. Na década de 2000, com a criação do Armazém de Dados, o município passou a ter uma gama de dados geoespaciais, que permitiram cada vez mais a disseminação de informações precisas sobre as regiões da cidade. Mais recentemente foi criado o SIURB, que melhorou ainda mais o acesso às informações georreferenciadas.

Mesmo com esse aumento no investimento para aquisição de informações georreferenciadas, o Rio de Janeiro enfrenta um problema na consolidação de um cadastro multifinalitário. Este problema não é só encarado pelo município, como por diversas outras grandes cidades. A integração entre os cadastros é uma tarefa dispendiosa, o que é agravado devido aos problemas fundiários e sociais das metrópoles. O Registro de Imóveis possui uma tarefa particular de definir o direito de propriedade, pouco se preocupando ainda com as dimensões e localização precisa dela. Paralelamente, o cadastro tributário se preocupa na tributação do bem imóvel, independente de regularização, se baseando no mapeamento cadastral aerofotogramétrico. Este, por sua vez, se preocupa em representar o que foi levantado, não importando quem tem a posse de uma determinada área de fato ou quem vai pagar tributo sobre a sua utilização. Este trabalho evidenciou bem esta falta de vinculação, utilizando-se dos métodos propostos pelas diretrizes do CTM.

As deficiências nas diretrizes do CTM aumentam essa dificuldade de compatibilização. As grandes cidades são extremamente verticalizadas em suas áreas centrais e nas zonas mais nobres. O pensamento bidimensional do CTM, não permite a total integração entre os cadastros jurídico e físico, já que não possui a ideia da espacialidade proporcionada pela verticalização. A caracterização da parcela cadastral também apresenta algumas contradições, que precisam ser resolvidas para a sua correta representação em um cadastro físico. Isso ficou bem explícito nos exemplos do estudo de caso dessa dissertação.

Ainda assim, a existência de um banco de dados unificado no Rio de Janeiro, com informações extraídas dos levantamentos aerofotogramétricos, representa um avanço no

sentido da integração cadastral. Embora este banco de dados possua alguns problemas de topologia e da conceituação de algumas feições, como mostrou este trabalho em sua análise, esse ele é o caminho correto para esta compatibilização de dados multifinalitários. Uma correta definição das classes, como a exemplificada no Quadro 1, assim como uma modelagem de suas feições, melhorará a caracterização de suas parcelas urbanas. Além disso, deve-se estabelecer os atributos para todas essas classes sugeridas.

O estabelecimento do SINTER fez com que as administrações locais olhassem com mais atenção para as questões cadastrais. Desta maneira, a tendência é que esses obstáculos conceituais sejam transpostos em breve, além de se estabelecer técnicas para uma melhor regularização fundiária dos municípios, que já foi inicializada com a instituição da Regularização Fundiária Urbana (REURB). Esta política, que visa a regularização dos núcleos urbanos informais, poderá servir como um alicerce no sentido de integração dos cadastros jurídico e físico, fazendo com que a instituição do CTM se torne realidade nas metrópoles.

6.2. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

6.2.1. Modelagem do Banco de Dados Geográfico

Devido à ampla complexidade do tema, esse trabalho se limitou em buscar uma padronização do banco de dados com as classes de dados geoespaciais disponibilizados pelas autarquias do governo municipal, compatíveis com as recomendações do SINTER. Porém se faz necessária uma modelagem desse banco de dados, com os relacionamentos das classes em modelos lógicos e conceituais, definindo-se assim os atributos necessários para cada uma delas.

6.2.2. Modelagem de parcelas em *Building Information Model* - BIM

O problema espacial relatado por este trabalho evidencia a necessidade de se tratar o cadastro em três dimensões. Deste modo, pode-se estudar uma forma de se modelar o cadastro em BIM, que permite a geração de objetos paramétricos. A utilização de equipamentos de levantamentos terrestres como o laser scanner, que gera nuvem de pontos tridimensionais, permite a aquisição de dados para a devida modelagem 3D, que possibilita a representação da parcela espacial. As unidades autônomas e as sobreposições entre alguns tipos de parcela seriam passíveis de representação por este modelo.

6.2.3. Utilização de aerolevantamentos por Veículos Aéreos Não Tripulados - VANTs

Sabe-se que a utilização de levantamentos terrestres para o cadastro dos bens imóveis não é tão trivial para médias e grandes cidades, pois o tempo e o custo de execução podem inviabilizar a implantação de um bom cadastro. Ainda assim, como mostrado por este trabalho, isso pode ser feito de forma gradual, recebendo-se dados da iniciativa privada. No entanto, a utilização de aerolevantamentos executados por VANTs podem representar uma saída em curto prazo, pois permite a realização de levantamentos locais em um curto espaço de tempo, a um baixo custo e com alta precisão. Diferentemente, os aerolevantamentos convencionais só permitem o mapeamento de grandes áreas e a um custo elevado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13.133 – Execução de Levantamento Topográfico – Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14.166 – Rede de Referência Cadastral Municipal – Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

ABREU, Maurício de Almeida. **Evolução Urbana do Rio de Janeiro**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Instituto Pereira Passos, 2013. 156 p.

ALEM, Adriano. **Breve relato sobre a formação das divisões administrativas na Cidade do Rio de Janeiro: Período de 1961 a 2010**. In: Coleção Estudos Cariocas. Rio de Janeiro: Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos, 2010.

ANTUNES, Alzir Felipe Buffara. **Elementos do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM)**. Curitiba: UFPR, 2017. Apostila

BARBALHO, Leonardo Vieira; GRAÇA, Alan José Salomão; ANTOUN NETTO, Sérgio Orlando. **Levantamentos Terrestres Aplicados ao Parcelamento do Solo Urbano: Um Estudo de Caso em Bangu, Rio de Janeiro-RJ**. In: Revista Brasileira de Geomática. V.6, n. 3, p. 241-271, 2018.

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

BENCHIMOL, Jaime Larry. **Pereira Passos: Um Haussmann Tropical: A renovação urbana da cidade do Rio de Janeiro no início do século XX**. Rio de Janeiro: Biblioteca Carioca, 1992. 358p.

BRASIL. **Decreto nº 8.764, de 10 de maio de 2016 – Institui o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais e regulamenta o disposto no art. 41 da Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Decreto/D8764.htm > .Acesso em 29 mai. 2019

BRASIL. **Decreto nº 9.310, de 15 de março de 2018 – Institui as normas gerais e os procedimentos aplicáveis à Regularização Fundiária Urbana e estabelece os procedimentos para a avaliação e a alienação dos imóveis da União**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9310.htm > .Acesso em 28 dez. 2019

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

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 – Dispõe sobre o parcelamento do solo e dá outras providências**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6766.htm > .Acesso 29 mai. 2019

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. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm> .Acesso em 29 mai. 2019

BRASIL. Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001 – Altera dispositivos das Leis nºs 4.947, de 6 de abril de 1966, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 6.739, de 5 de dezembro de 1979, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10267.htm> .Acesso em 29 mai. 2019.

BRASIL. Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009 – Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nºs 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória nº 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11977.htm> .Acesso em 29 mai. 2019.

BRASIL. Lei nº 89.817, de 20 de junho de 1984 – Estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D89817.htm> .Acesso em 29 mai. 2019

BRASIL. Projeto de Lei nº 3.876, de 2015 – Estabelece normas para elaboração do cadastro territorial dos municípios e dá outras providencias. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2058449>> .Acesso em 29 mai. 2019

CABRAL, Richele; TEIXEIRA, Eunice Horácio S. B.; BORGES, Milena S.; PAULA, Miguel Ângelo A. F. de; SOUZA, Pedro Paulo S. de; LEITE, Cláudio; BRIZON, Luciana Costa. **BRT Transoeste: transformando o conceito de transporte público no Rio de Janeiro.** Disponível em:
<<http://www.fetranspordocs.com.br/downloads/13BRTTransoeste.pdf>>. Acesso em 30 mai. 19.

CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira. **Introdução à Ciência da Geoinformação.** São Paulo: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2001.

CARNEIRO, Andrea Flávia Tenório. **Cadastro Imobiliário e Registro de Imóveis – A Lei 10.267/2001, Decreto 4.449/2002, Atos Normativos do INCRA.** Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris Editor, 2003.

CASTELO BRANCO NETO, Lívio Ferreira. **Síntese Histórica da Cartografia no Âmbito do Município do Rio de Janeiro.** In: Seminário sobre a Cartografia no Município do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: IPLANRIO, 1988.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE ENGENHARIA – CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. **Normas e Procedimentos Recomendados de Engenharia ao Cadastro Urbano no Brasil.** Brasília: CONFEA, 2018.

CUNHA, Egláisa Micheline Pontes; ERBA, Diego Alfonso (org.). **Manual de Apoio – CTM: Diretrizes para a criação, instituição e atualização do cadastro territorial multifinalitário nos municípios brasileiros**. Brasília: Ministério das Cidades, 2010.

DELGADO DE CARVALHO, Carlos. **História da Cidade do Rio de Janeiro**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Biblioteca Carioca, 1990. 126p.

DISTRITO FEDERAL, Prefeitura do. **Cidade do Rio de Janeiro: Extensão, Remodelação, Embelezamento**. Paris, França: Foyer Brésilien Editor, 1930.

DUARTE, Daniel Camilo de Oliveira. **Cadastro Técnico Multifinalitário com Uso de Sistema de Informação Geográfica Aplicado à Gestão Pública de Municípios de Pequeno Porte**. Dissertação de Mestrado. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2014.

ERBA, Diego Alfonso; OLIVEIRA, Fabricio Leal de; LIMA JÚNIOR, Pedro de Novais. **Cadastro Multifinalitário como instrumento de política fiscal e urbana**. Rio de Janeiro, 2005.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 4ª ed. Brasília: Funasa, 2015.

GUANABARA. Decreto “E” nº 3800, de 20 de Abril de 1970 – Aprova os Regulamentos complementares à Lei do Desenvolvimento Urbano do Estado da Guanabara, e dá outras providências. Disponível em: < <https://arquivlog.com.br/wp-content/uploads/leis-pdfs/D3800E.PDF> >. Acesso em 29 mai. 2019

HASENACK, Markus. **A Cartografia Cadastral no Brasil**. Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC, 2013.

IPP – INSTITUTO PEREIRA PASSOS. **Atlas Escolar da Cidade do Rio de Janeiro**. Edição 2018. Rio de Janeiro: Instituto Pereira Passos, 2018.

IPP – INSTITUTO PEREIRA PASSOS. **Quem Somos**. Disponível em: <<https://www.rio.rj.gov.br/web/ipp/who-we-are/>>. Acesso em: 28 dez. 2019

IPP – INSTITUTO PEREIRA PASSOS. **DATA.RIO**. Disponível em: <<http://data.rio/>>. Acesso em: 28 dez. 2019

LOCH, Carlos; ERBA, Diego Alfonso. **Cadastro Técnico Multifinalitário: Rural e Urbano**. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2007. 142p.

MARTINS, Sérgio Ávila Dória. **Entrevista sobre o Registro de Imóveis do Rio de Janeiro**. Entrevista concedida a Leonardo Vieira Barbalho. Rio de Janeiro, 12 dez. 2019.

MARTINS NETO, Francisco Ferreira; ALVES, Matheus Oliveira. **Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2018. 200p. Apostila

MESQUITA, Adailson Pinheiro. **Parcelamento do solo urbano e suas diversas formas**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2008

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Portaria nº 511, de 7 de dezembro de 2009 – Diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros.** Disponível em: https://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/PlanelamentoUrbano/Portaria_511_PROEXT.pdf. Acesso 29 mai. 2019

MOURA, Ana Clara Mourão; SANTANA, Sheyla Aguilar de. **As parcelas como nova forma de modelar a cidade no Cadastro Territorial Multifinalitário.** In: Revista Brasileira de Cartografia. V. 66, n. 5, p. 1029-1038, 2014.

OLIANI, Luiz Octávio. **Noções de Cadastro Territorial Multifinalitário – CTM.** CREA-PR, 2016.

OLIVEIRA, Márcio Piñon de. **Projeto Rio Cidade: Intervenção Urbanística, Planejamento Urbano e Restrição à Cidadania na Cidade do Rio de Janeiro.** In: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. V.12, 2008.

OLIVEIRA, Márcio Piñon de. **Quando a Fábrica Cria o Bairro: Estratégias do Capital Industrial e Produção do Espaço Metropolitano no Rio de Janeiro.** In: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. V.10, 2006.

PEIXOTO, André Luís Pinto. **Integração de Cadastros de Imóveis Urbanos, Através de Sistemas de Informações Geográficas, Como Ferramenta de Apoio ao Planejamento.** Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UERJ, 2007.

PEIXOTO, André Luís Pinto. **Entrevista sobre os Cadastros Urbanísticos do Rio de Janeiro.** Entrevista concedida a Leonardo Vieira Barbalho. Rio de Janeiro, 27 set. 2019.

PIRES, Hindenburgo Francisco. **Planejamento e Intervenções Urbanísticas no Rio de Janeiro: A Utopia do Plano Estratégico e Sua Inspiração Catalã.** In: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. v. 15, 2010.

QUEIROZ, Andrea Oliveira. **Cidades inteligentes: o papel do cadastro territorial multifinalitário como ferramenta de gestão e planejamento.** In: Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades. V. 06, nº 37, p. 24-35, 2018

REZENDE, Vera F.; LEITÃO, Gerônimo. **Lucio Costa e o Plano Piloto para a Barra da Tijuca: A vida é mais rica e mais selvagem que os planos urbanísticos.** In: Urbana. V. 6, nº 8, 2014 – Dossiê: Cidade e Habitação na América Latina – CIEC/UNICAMP.

RIBEIRO, João Américo Barbosa. **Entrevista sobre os Cadastros Tributários do Rio de Janeiro.** Entrevista concedida a Leonardo Vieira Barbalho. Rio de Janeiro, 14 jan. 2020.

RIO DE JANEIRO. **Decreto nº 322, de 3 de março de 1976 – Aprova o Regulamento de Zoneamento do Município do Rio de Janeiro.** Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5126700/4132731/DECRETON332.PDF>>. Acesso em 29 mai. 2019

RIO DE JANEIRO. **Decreto nº 7.914, de 3 de agosto de 1988 – Estabelece condições de uso e ocupação do solo para a 50ª Unidade Espacial de Planejamento (UEP), que corresponde aos bairros de Bangu, Padre Miguel e Senador Camará e dá outras providências.** Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/rj/r/rio-de->

janeiro/decreto/1988/791/7914/decreto-n-7914-1988-estabelece-condicoes-de-uso-e-ocupacao-do-solo-para-a-50a-unidade-espacial-de-planejamento-uep-que-corresponde-aos-bairros-de-bangu-padre-miguel-e-senador-camara-e-da-outras-providencias .Acesso em 29 mai. 2019

RIO DE JANEIRO. Decreto nº 14.327, de 1º de novembro de 1995 – Regulamenta as disposições legais relativas ao Imposto sobre Propriedade Predial Territorial Urbana, à Taxa de Iluminação Pública e à Taxa de Coleta de Lixo e Limpeza Pública. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/rj/r/rio-de-janeiro/decreto/1995/1432/14327/decreto-n-14327-1995-regulamenta-as-disposicoes-legais-relativas-ao-imposto-sobre-propriedade-predial-e-territorial-urbana-a-taxa-de-iluminacao-publica-e-a-taxa-de-coleta-de-lixo-e-limpeza-publica>>. Acesso em 29 mai. 2019

RIO DE JANEIRO. Lei Complementar nº 16, de 4 de junho de 1992 - Dispõe sobre a Política Urbana do Município, institui o Plano Diretor de Decenal da Cidade do Rio de Janeiro e dá outras providências. Disponível em: <<https://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/contlei.nsf/a99e317a9cfec383032568620071f5d2/758414dfec085d47032577220075c7e4?OpenDocument>> .Acesso em 29 mai. 2019

RIO DE JANEIRO. Lei Complementar nº 111, de 1º de fevereiro de 2011 - Dispõe sobre a Política Urbana e Ambiental do Município, institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=178079>> .Acesso em 29 mai. 2019

RIO DE JANEIRO. Projeto de Lei nº 409, de 2009 – Cria e Delimita o Bairro de Jardim Bangu e Altera a Delimitação dos Bairros de Bangu e Padre Miguel, na XVII R.A. - Bangu. Disponível em: <<https://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/scpro0711.nsf/f4b46b3cdbba990083256cc900746cf6/e8554bd24a13fc06032576a20074f809?OpenDocument>>. Acesso em 29 mai. 2019

RIO DE JANEIRO. Projeto de Lei Complementar nº 29, de 2013 – Institui a Lei de Parcelamento do Solo da Cidade do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/scpro1316.nsf/1ce2ce7b3cdf59b90325775900523a3f/487a2184ec6bf5e003257b4f00542941?OpenDocument&ExpandSection=-3>>. Acesso em 29 mai. 2019

RIO DE JANEIRO. Projeto de Lei Complementar nº 56, de 2018 – Institui a Lei de Parcelamento do Solo da Cidade do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/scpro1720.nsf/1ce2ce7b3cdf59b90325775900523a3f/ba4b820849bb9a328325822c0062fbd0?OpenDocument>>. Acesso em 29 mai. 2019

RIO DE JANEIRO. Projeto de Lei Complementar nº 57, de 2018 – Institui a Lei de Uso e Ocupação do Solo da Cidade do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/scpro1720.nsf/1ce2ce7b3cdf59b90325775900523a3f/3724a3c95d41b1348325822c00635c91?OpenDocument>>. Acesso em 29 mai. 2019

SÁ, Rosane Lopes dos Santos. **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.

SANTOS, Kairo da Silva; MENEZES, Paulo Márcio Leal de; GRAÇA, Alan José Salomão; SARDELLA, Amanda Biondino, CARVALHO, Raquel Conceição. **Evolução da Paisagem do Rio de Janeiro, uma Visão Cartográfica: Aspectos Socioespaciais das Freguesias a Partir do Século XIX**. In: Anais XXVI Congresso Brasileiro de Cartografia, V Congresso Brasileiro de Geoprocessamento e XXV Expositiva, Gramado, 2014. 7p.

SANTOS, Kairo da Silva; SALOMÃO GRAÇA, Alan José; MENEZES, Paulo Márcio Leal de. **Evolução dos Limites Distritais da Cidade do Rio de Janeiro, um Recorte do Século XX**. In: Revista Brasileira de Cartografia. V. 67, n. 8, Edição Especial 26º CBC, p. 1733-1747, 2015.

SMU - SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO. **Legislação Bairro a Bairro**. Disponível em: <http://mapas.rio.rj.gov.br/>. Acesso em: 28 dez. 2019

TULER, Marcelo; SARAIVA, Sérgio. **Fundamentos de Geodésia e Cartografia**. São Paulo: Bookman, 2016.

VETTER, Lucia Maria Pinto; FIASCHI, Manuel; MARTINS, Sabrina Bridi Marcondes. **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.

SITES VISITADOS

<https://library.artstor.org/#/collection/87729935>. Acesso em 25 abr. 2019

<https://library.artstor.org/#/asset/24048803>. Acesso em 31 jan. 2020

<https://www.registrodeimoveis.org.br/mapa-transacoes-imobiliarias>. Acesso em 26 dez. 2019

<http://www.rio.rj.gov.br/web/smu>. Acesso em 26 dez. 2019

<http://www.mapas.rj.gov.br/>. Acesso em 28 dez. 2019

<http://data.rio/>. Acesso em 28 dez. 2019

<http://rio.rj.gov.br/>. Acesso em 28 dez. 2019

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