



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES E
GESTÃO TERRITORIAL

Tiago Umberto Pazolini

Observatório de Valores Imobiliários: modelagem conceitual

FLORIANÓPOLIS

2019

Tiago Umberto Pazolini

Observatório de Valores Imobiliários: modelagem conceitual

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial.

Orientador: Prof. Dr. Everton da Silva

Florianópolis

2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC

Pazolini, Tiago Umberto Observatório de Valores Imobiliários: modelagem conceitual / Tiago Umberto Pazolini; orientador, Everton da Silva, 2019. 90 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Engenharia de Transportes e Gestão Territorial. 2. Observatório de Valores Imobiliários. 3. Modelagem conceitual de dados geográficos. I. da Silva, Everton. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial. III. Título.

Tiago Umberto Pazolini

Observatório de Valores Imobiliários: modelagem conceitual

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Carlos Vieira, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Francisco Henrique de Oliveira, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Diego Alfonso Erba, Dr.

Universidad Tecnológica de Pereira

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial.

Prof. Dr. Norberto Hockheim
Coordenador do Programa

Prof. Everton da Silva, Dr.
Orientador

Florianópolis, 04 de Setembro de 2019.

RESUMO

Atualmente cresce a necessidade de mecanismos que possibilitem a coleta periódica e sistematizada de dados e informações territoriais. Neste sentido, os Sistemas de Informação Geográfica – SIG são fundamentais para a coleta, manipulação, interpretação e visualização de dados geográficos, sobretudo no âmbito do planejamento municipal, dando suporte para a elaboração de ações voltadas ao desenvolvimento urbano, como por exemplo, as políticas de solo, tal como fiscal e urbana. Nesse sentido, uma das estratégias para os municípios é a implantação dos observatórios territoriais, urbano e de valores, que são ferramentas baseadas em SIG que monitoram a cidade e geram dados periódicos. O Observatório de Valores é um sistema para a coleta periódica e sistemática de dados do mercado imobiliário, que integrado ao cadastro territorial das prefeituras possibilita o monitoramento do mercado imobiliário e a atualização dos dados do cadastro econômico. Porém, a implementação dos observatórios nas prefeituras deve ser conduzida por meio de procedimentos técnicos bem definidos, como por exemplo, a modelagem conceitual da base de dados, de forma a definir as classes, atributos e relacionamentos do banco de dados. No trabalho em questão foi desenvolvido um modelo conceitual utilizando dados geográficos, tendo como base o modelo OMT-G (modelagem de objetos geográficos). Para tanto, foram realizados o levantamento das classes e atributos representativos do mercado imobiliário. O relacionamento entre os dados do mercado imobiliário e cadastro imobiliário foram representados de modo a permitir o relacionamento dos dados de mercado e o cadastro territorial. Por fim, o modelo foi testado através de um ambiente físico de armazenamento e demonstrou eficácia.

Palavras-chave: Observatório de Valores Imobiliários. Modelagem conceitual de dados geográficos. Política fiscal e urbana.

ABSTRACT

Currently there is a growing need for mechanisms that enable the periodic and systematic collection of territorial data and information. In this sense, Geographic Information Systems - GIS are fundamental for the collection, manipulation, interpretation and visualization of geographic data, especially in the context of municipal planning, supporting the development of actions aimed at urban development, such as tax and urban land. In this sense, one of the strategies for the municipalities is the implementation of territorial, urban and value observatories, which are GIS-based tools that monitor the city and generate periodic data. The land value observatories is a system for the periodic and systematic collection of real estate market data, which, integrated with the land register, enables the monitoring of the real estate market and the updating of economic register data. However, the implementation of observatories in city halls should be conducted through well-defined technical procedures, such as conceptual database modeling, in order to define database classes, attributes and relationships. In the work in question a conceptual model was developed using geographic data, based on the OMT-G (spatial object modeling) model. To this end, the survey of classes and attributes representative of the real estate market was performed. The relationship between real estate market data and real estate registration was represented in such a way as to allow the relationship of market data and land register. Finally, the model was tested through a physical storage environment and demonstrated effectiveness.

Keywords: Land-value observatories. Conceptual modeling of geographic data. Fiscal and urban policy.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Tripé do cadastro ortodoxo/tradicional | 17 |
| Figura 2 - Evolução da concepção de cadastro | 20 |
| Figura 3 - Abrangência dos observatórios territoriais no âmbito do CTM..... | 21 |
| Figura 4 - Fluxo para a coleta de dados no observatório de Fortaleza | 25 |
| Figura 5 - Principais funções do Observatório segundo o resumo | 27 |
| Figura 5 - Fontes de dados para o observatório..... | 30 |
| Figura 6 - Elementos da classe no diagrama UML..... | 34 |
| Figura 7 - Notação gráfica e características das classes convencionais e georreferenciadas | 34 |
| Figura 8 - Tipos de relacionamentos no modelo OMT-G | 36 |
| Figura 9 - Notação gráfica da cardinalidade..... | 37 |
| Figura 10 - Procedimentos metodológicos | 39 |
| Figura 11 - Características extraídas de um anúncio imobiliário | 41 |
| Figura 12 - Representação espacial da estrutura fundiária dos dados do cadastro imobiliário | 43 |
| Figura 13 - Fluxo de procedimentos para a criação da base de dados..... | 45 |
| Figura 14 - Tela de configuração para o estabelecimento da conexão com o servidor | 45 |
| Figura 15 - Dados de mercado espacializados | 49 |
| Figura 16 - Conexão PostGIS com a base de dados observatório..... | 50 |
| Figura 17 - Características levantadas do mercado imobiliário | 54 |
| Figura 18 - Classe <i>cadastro_imobiliario</i> | 55 |
| Figura 19 - Modelo conceitual de um observatório do mercado imobiliário integrado ao cadastro urbano. | 59 |
| Figura 20 - Procedimentos realizados com a execução do modelo | 61 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 - Descrição dos dados do cadastro imobiliário fornecidos pela PMF | 42 |
| Quadro 2 - Descrição dos dados que foram coletados no mercado..... | 48 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 2 - Anúncios coletados | 41 |
| Tabela 4 - Dados coletados..... | 47 |
| Tabela 5 - Inconsistências no nome dos logradouros | 65 |
| Tabela 6 - Inconsistências no prefixo dos logradouros | 65 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CTM - Cadastro Territorial Multifinalitário

DGC - Dirección General del Catastro

IDE - Infraestrutura de Dados Espaciais

IGAC - Agustín Codazzi

ITBI - Imposto de Transmissão de Bens Imóveis

Mdidades – Ministério das Cidades

OCMI - Observatorio Catastral del Mercado Inmobiliario

OIC - Observatorio Inmobiliario Catastral de Bogotá

OIME - Observatorio Inmobiliario Catastral de Medellín

OMT-G - Object Modeling Technique – Geographic

OSM - OpenStreetMap

OUV - Observatório Urbano de Valores

OVI - Observatório de Valores Imobiliários

PGV - Planta Genérica de Valores

PMF – Prefeitura Municipal de Florianópolis

SGBD - Sistema Gerenciador de Banco de Dados

UAECD - Unidad Administrativa Especial del Catastro Distrital

UML - Unified Modeling Language

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA DA RELEVÂNCIA..... | 13 |
| 1.2 OBJETIVOS | 15 |
| 1.2.1 Objetivo Geral..... | 15 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos | 15 |
| 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 17 |
| 2.1 CADASTRO TERRITORIAL..... | 17 |
| 2.1.1 Histórico e evolução dos cadastros territoriais | 17 |
| 2.2 OBSERVATÓRIO DE VALORES IMOBILIÁRIOS..... | 21 |
| 2.2.1 Considerações sobre a conceituação do Observatório..... | 21 |
| 2.2.2 Exemplos de Observatório de Valores | 23 |
| 2.2.3 Funções de um Observatório..... | 26 |
| 2.2.4 Fontes de dados | 28 |
| 2.3 BANCO DE DADOS..... | 30 |
| 2.3.1 Banco de dados e seus atributos | 30 |
| 2.3.2 Considerações sobre a modelagem de uma base de dados..... | 31 |
| 2.3.2.1 O modelo OMT-G..... | 33 |
| 2.3.3 O OMT-G Designer | 37 |
| 2.3.4 O SGBD PostgreSQL e o POSTGIS..... | 37 |
| 2.3.5 O QGIS..... | 38 |
| 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... | 39 |
| 3.1 LEVANTAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DO MERCADO IMOBILIÁRIO ... | 40 |
| 3.2 LEVANTAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DO CADASTRO IMOBILIÁRIO .. | 42 |
| 3.3 ELABORAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL..... | 44 |
| 3.4 CRIAÇÃO DE UMA BASE DE DADOS DO OBSERVATÓRIO | 44 |
| 3.5 CRIAÇÃO DAS TABELAS DO MODELO..... | 46 |
| 3.5.1 Tabela <i>pesquisa_mercado</i>..... | 46 |
| 3.5.2 Tabela <i>cadastro_imobiliario</i> | 46 |
| 3.5.3 Tabela <i>ci_estatico</i> | 46 |
| 3.6 COLETA DE DADOS | 47 |
| 3.6.1 Dados do cadastro imobiliário | 47 |
| 3.6.2 Dados do mercado imobiliário..... | 47 |

| | |
|---|-----------|
| 3.7 VALIDAÇÕES | 51 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES | 53 |
| 4.1 FORMAÇÃO DE UMA BASE DE DADOS DO MERCADO IMOBILIÁRIO INTEGRADO AO CADASTRO TERRITORIAL | 53 |
| 4.2 ELABORAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL UTILIZANDO OMT-G..... | 57 |
| 4.3 CRIAÇÃO DA BASE DE DADOS DO OBSERVATÓRIO | 62 |
| 4.3.1 Criação das tabelas do modelo..... | 62 |
| 4.3.2 Alimentação da base de dados | 62 |
| 4.4 VERIFICAÇÃO DE INCONSISTÊNCIAS PARA A VINCULAÇÃO DOS DADOS DO MERCADO COM O CADASTRO IMOBILIÁRIO..... | 63 |
| 4.4.1 A atualização do nome do bairro | 63 |
| 4.4.2 Validação de inconsistências no endereçamento..... | 64 |
| 5 LIMITAÇÕES | 67 |
| 6 RECOMENDAÇÕES..... | 69 |
| 7 CONCLUSÕES | 71 |
| REFERÊNCIAS..... | 73 |

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA DA RELEVÂNCIA

A evolução das tecnologias da informação e comunicação vêm possibilitando o avanço nos procedimentos de coleta, organização, manipulação e visualização de dados geográficos, com isso, subsidiando a tomada de decisões no planejamento e ordenamento do território, pois as ações tornam-se mais assertivas com o uso de dados e informações sistematizadas.

Para tanto, a criação dos Observatórios Territoriais (urbano e de valores) é uma estratégia que vem se consolidando em diferentes jurisdições, pois possuem a função de 'observar a cidade' e produzem dados territoriais atualizados que derivam informações geográficas que são fundamentais para a elaboração de ações voltadas ao desenvolvimento urbano, como por exemplo, as políticas de solo, tal como fiscal e urbana.

O Observatório de Valores Imobiliários – OVI pode ser definido como um sistema destinado a coleta periódica e sistemática dos valores imobiliários (valor de mercado dos imóveis). Os dados do mercado que alimentam o sistema podem ser de distintas fontes, tais como, pesquisas de campo, ofertas na internet, imobiliárias, registro de imóveis, guias de ITBI, auto declarações, entre outros.

No âmbito das prefeituras municipais o OVI pode ser gerido pelo setor de cadastro, que deve atuar de forma integrada com outros entes responsáveis pela gestão do sistema e geração de dados e informações, sejam eles públicos ou privados, como por exemplo, as imobiliárias ou cartórios de registro de imóveis. Para tanto, é fundamental a realização de acordos de cooperação ou consórcios entre as entidades territoriais.

As vantagens decorrentes do uso do observatório pelas prefeituras são amplas, pois com a coleta periódica é possível manter atualizado os dados do cadastro econômico, bem como subsidiar atualizações no cadastro físico e de logradouros. Além disso, o observatório é um meio eficaz para o monitoramento do mercado imobiliário, possibilitando a geração de relatórios, índices e estatísticas que são fundamentais para o seu monitoramento.

Os dados e informações oriundos da coleta e monitoramento do mercado imobiliário podem contribuir para a implementação da política urbana nos municípios, norteados ações como a elaboração da Planta Genérica de Valores - PGV, cobrança do ITBI conforme o mercado imobiliário, recuperação de mais valias fundiárias, retenção especulativa dos imóveis, entre outras.

Na América Latina a Colômbia é um dos primeiros países no tocante as experiências com os Observatórios, sobretudo com o exemplo do Observatorio Inmobiliario Catastral de Bogotá - OIC e do Observatorio Inmobiliario Catastral de Medellín - OIME. Além disso, em diferentes países, nota-se que as iniciativas privadas buscam inovações no setor, como é o caso da Properati e Geoimóvel que coletam dados do mercado e oferecem produtos e serviços especializados. Dessa forma, nota-se experiências bem-sucedidas no âmbito da sua implementação.

No Brasil, a Portaria 511 publicada em 2009 pelo Ministério das Cidades, recomenda a criação dos Observatórios Urbanos de Valores – OUV nos municípios brasileiros, porém poucos municípios aderiram a recomendação. Por outro lado, algumas municipalidades já possuem experiências concretas com os observatórios como é o caso de Fortaleza e Aracajú. Estes municípios podem ser tidos como pioneiros no âmbito brasileiro, dessa forma são exemplos fundamentais de cultura e experiência com o observatório.

Nota-se que apesar de muitos municípios carecerem de subsídios técnicos, tecnológicos e financeiros, ainda assim a criação, manutenção e operacionalização dos observatórios pode ser viabilizada de forma mínima e com baixo custo, tendo em vista diferentes aspectos como: corpo técnico reduzido para inicialmente gerir e operacionalizar o observatório; baixo grau tecnológico em hardwares; uso de softwares livres; e possibilidade de apoio e parcerias entre diferentes entidades territoriais.

A vinculação do OVI com o cadastro imobiliário das prefeituras é uma das primeiras atividades que devem ser conduzidas no projeto de implementação do observatório. A integração começa com a modelagem conceitual de dados, de modo a conceber quais entidades do mundo real devem ser inseridas no sistema. Em outras palavras, a modelagem visa demonstrar, em linguagem gráfica, como a base de dados será composta, suas tabelas, atributos e relacionamentos. Essa é uma etapa fundamental antes de implantar e operacionalizar o projeto fisicamente

A modelagem conceitual dos dados geográficos garante as boas práticas para o armazenamento e posterior uso dos dados, pois estes estão sistematicamente organizados em infraestruturas de dados espaciais – IDEs, que garantem aos gestores e usuários do observatório, entre outros aspectos, a padronização, integridade, segurança e acesso aos dados e informações.

A modelagem conceitual é um procedimento técnico que exige a utilização de metodologias bem definidas. O OMT-G (Object Modeling Technique – Geographic) é um tipo de modelagem de base de dados que usa primitivas geográficas para aumentar o poder de representação do modelo, sendo apropriada para a modelagem de dados geográficos. No OMT-G são representadas as classes, que são as tabelas que vão compor a base de dados, os atributos, que são as características das classes mapeadas, e os relacionamentos, que mostram como se dará a ligação entre as tabelas.

Diante da importância dos observatórios para os municípios, bem como a necessidade de procedimentos técnicos bem definidos para a sua implementação, este estudo apresenta uma proposta para a modelagem conceitual de dados de um observatório de valores integrado ao cadastro territorial dos municípios, utilizando como base o modelo OMT-G. Como forma de validar o modelo proposto foram realizados testes criando uma base de dados no ambiente físico.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Propor um modelo conceitual de dados para a estruturação de um Observatório do Mercado Imobiliário integrado ao cadastro territorial urbano.

1.2.2 Objetivos Específicos

a) Analisar e definir as classes para a implementação da base de dados voltada a modelagem conceitual de uma base de dados do mercado imobiliário.

b) Analisar e definir as características para as classes da base de dados aplicada a modelagem conceitual do Observatório de Valores Imobiliários.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CADASTRO TERRITORIAL

2.1.1 Histórico e evolução dos cadastros territoriais

O termo cadastro passou por diferentes acepções ao longo da história. Os próprios modelos cadastrais atuais não seguem uma regra em comum, variando de acordo com os meios jurídicos de cada país (LOCH, 2007).

Sabe-se que os primeiros cadastros foram estruturados para a cobrança de tributos e, devido a sua natureza fiscal, eram denominados de cadastros econômicos. Com o desenvolvimento da topografia foi possível medir e mapear os limites das propriedades, compondo assim os cadastros físicos. Posteriormente, com o desenvolvimento dos sistemas de registro de imóveis, surge os cadastros jurídicos (ERBA, 2005).

Assim, a noção de cadastro como sendo o registro sistematizando dos bens imóveis de uma dada jurisdição, contemplado os aspectos econômicos, geométricos e jurídicos das parcelas territoriais (ERBA, 2005), é apropriada para definir o que foi o Cadastro ao longo de grande parte da história, pois por muito tempo o Cadastro foi baseado neste tripé, visão denominada de ortodoxa ou tradicional (Figura 1).

Figura 1 - Tripé do cadastro ortodoxo/tradicional



Fonte: Imagem em ERBA (2014, pg. 5).

Sabe-se que parte das civilizações antigas desenvolveram formas cadastrais para a tributação e administração das terras (FIG, 1995). Além disso, o cadastro foi utilizado pelos Caldeus a cerca de 4000 a.C, onde era feito o registro das parcelas de terras para a cobrança de tributos (LOCH, 2007). Na civilização babilônica existiu um sistema de registro imobiliário baseado em tábuas de barro onde eram escritos os contratos de compra e venda (PHILIPS, 2004). Outras civilizações como os egípcios e romanos também fizeram o uso dos sistemas de registro da propriedade.

Ao longo da história o cadastro foi incorporado em diferentes países, principalmente na Europa, como por exemplo, na Inglaterra em 1080 d.C, Itália em 1681, Alemanha no século XVII e na França com Napoleão Bonaparte (LOCH, 2007). No período absolutista do século XVIII o cadastro passou a ganhar importância, sobretudo na cobrança de impostos das terras rurais. Na Itália, foi realizado o levantamento do ducado de Viena, com o intuito de cadastrar as propriedades rurais para a cobrança de impostos (PHILIPS, 2004).

Na América Latina, a estruturação dos sistemas cadastrais deu-se sobre a forma dos cadastros territoriais tradicionais, "responsável por registrar dados geométricos, econômicos e jurídicos das parcelas e seus possuidores" (ERBA, 2013, pg. 1). No Brasil, a Lei das Terras de 1850 foi o marco inicial para a organização administrativa do registro público de terras. A Repartição Geral das Terras Públicas foi a instituição criada com o objetivo de "medição, divisão e descrição das terras devolutas e sua conservação [...]" (LOCH, 2007, pg.18).

No final do século XX, surgem novos paradigmas no âmbito dos sistemas cadastrais. Tal como explícito por Kaufmann (1998, pg. 4), o "progresso tecnológico, as transformações sociais, a globalização e a crescente interconexão de relações comerciais puseram uma tensão nos sistemas tradicionais", pois torna-se importante que os cadastros incorporem dados sociais, ambientais e de redes de infraestrutura das parcelas territoriais.

Em 1994 a FIG¹ – Federação Internacional dos Agrimensores criou o grupo de trabalho Cadastro2014², responsável por estudar a reforma cadastral e propor uma 'visão do futuro' para os sistemas cadastrais. Paralelamente, em 1995, a FIG

¹ A FIG é uma organização não governamental fundada em 1878, e que representa os interesses dos agrimensores.

² Grupo de trabalho criado pela comissão 7 da FIG no XX Congresso da FIG em Melbourne, na Austrália, para estudar os projetos de reformas cadastrais nos países desenvolvidos, visando a elaboração da Visão do Futuro do cadastro nos próximos 20 anos (KAUFMANN, 1998).

publicou a 'Declaração sobre o Cadastro'³ que afirma a importância do Cadastro como um sistema de informações territoriais para apoio ao desenvolvimento econômico e social, a identificação de problemas, ao planejamento, a implementação dos sistemas de tributação da propriedade, entre outros (FIG, 1995).

Em 1998, 4 anos após a criação do grupo de trabalho supracitado, o relatório final da 'visão do futuro' dos sistemas cadastrais elaborado pela FIG apresenta uma avaliação dos sistemas cadastrais existentes e o seu futuro para os próximos 20 anos. O documento destaca seis aspectos que são tidos como fundamentais para a evolução dos sistemas cadastrais (KAUFMANN, 1998). Parafraçando o relatório, Erba cita:

“Os princípios do Cadastro 2014 baseiam-se em seis declarações que, de forma resumida, afirmam que, no futuro, o cadastro mostrará a situação legal completa do território (incluindo o direito público e as restrições); acabará a separação entre os registros gráficos (cartografia) e os alfanuméricos (atributos); a modelagem cartográfica substituirá a cartografia tradicional; todo o sistema de informação será digital; haverá uma grande participação do setor privado no cadastro (privatização parcial ou inclusive total); dados serão vendidos a usuários com os quais será possível fazer novos investimentos, procurando-se a melhora do sistema e, ou, a atualização” (ERBA, 2005, pg. 20).

Posteriormente, com a evolução das tecnologias da informação e comunicação, a captura, processamento, armazenamento e análise de dados geográficos torna-se mais ampla. Os Sistemas de Informação Geográfica – SIG⁴ aliado ao cadastro territorial “permitem ao organismo que administra o cadastro territorial colocar os dados geométricos, econômicos e jurídicos das parcelas a disposição dos interessados através da web, constituindo os denominados eCadastrados” (ERBA, 2013, pg. 2-3).

³ The FIG Statement on the Cadastre.

⁴ O SIG pode ser considerado como um sistema “constituído por um conjunto de ferramentas especializadas em adquirir, armazenar, recuperar, transformar e emitir informações espaciais. Esses dados geográficos descrevem objetos do mundo real em termos de posicionamento, com relação a um sistema de coordenadas, seus atributos não aparentes e das relações topológicas existentes (CAMARA, 1998).

Em decorrência da ampla utilização dos SIGs e E-Cadastros, surgem novos desafios cadastrais, como a integração de dados, usuários e instituições em uma Infraestrutura de Dados Espaciais – IDE.

“Uma IDE é um sistema integrado por um conjunto de recursos muito heterogêneos (dados, software, hardware, metadados, serviços, padrões, pessoas, organização, normas, acordos, políticas, usuários,...), gerido por uma comunidade de atores para compartilhar informação geográfica na web de maneira mais eficaz possível” (ERBA, 2013, pg. 5).

Contudo, a atualização permanente do cadastro é um dos grandes desafios que os sistemas cadastrais enfrentam. Para tanto, estratégias têm sido difundidas como a implantação dos observatórios territoriais (urbano e de valores). Conforme ERBA (2013, pg. 6), “um observatório territorial é uma estrutura administrativa e tecnológica que monitora a cidade através de imagens e censos”.

A Figura 2 mostra a evolução da concepção de cadastro ao longo da história.

Figura 2 - Evolução da concepção de cadastro



Figura 2: Imagem em ERBA (2013, pg. 10).

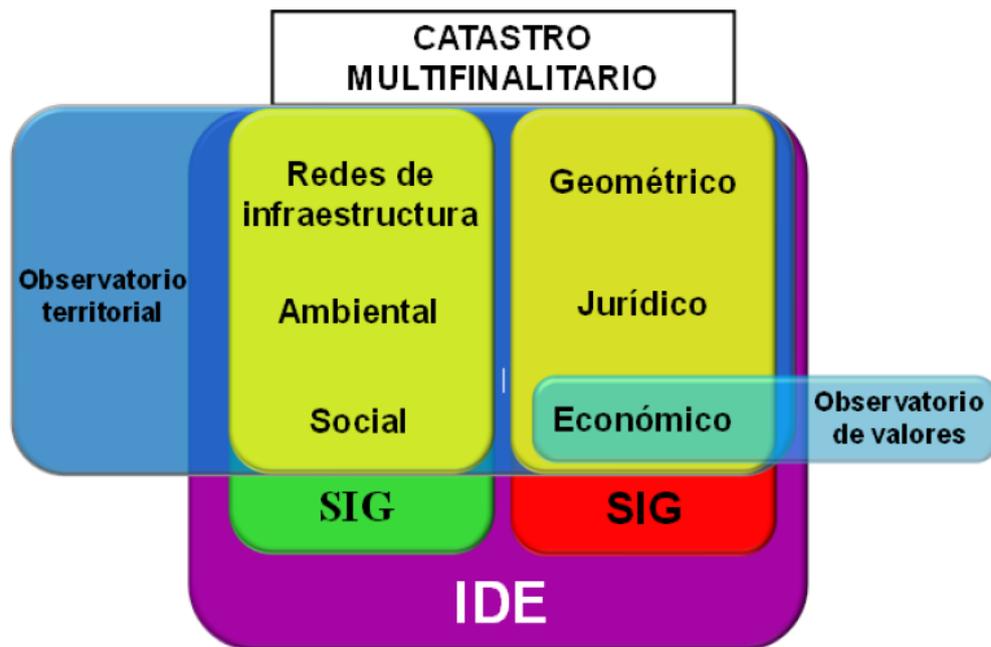
2.2 OBSERVATÓRIO DE VALORES IMOBILIÁRIOS

2.2.1 Considerações sobre a conceituação do Observatório

Os Observatórios Urbanos (Territoriais e de Valores) constituem-se como importantes instrumentos para a coleta de dados e são cada vez mais utilizados por diferentes instituições.

O Observatório Territorial é composto por dados de diferentes bases, tais como, ambientais, sociais e redes de infraestrutura, enquanto que o Observatório de Valores vincula-se exclusivamente com a área econômica do CTM, subsidiando a coleta sistemática de dados e a sua atualização permanente (Figura 3).

Figura 3 - Abrangência dos observatórios territoriais no âmbito do CTM



Fonte: ERBA (2013, pg. 9).

Os Observatórios de Valores são importantes mecanismos para a coleta periódica e sistemática dos valores imobiliários, dessa forma, essenciais para o monitoramento do mercado imobiliário. Corroborando, Erba (2008), tomando como base os Observatorios Inmobiliarios Catastrales da Colômbia, define o Observatório como:

“Sistemas de informação que permitem capturar, armazenar, analisar e entregar informação econômica predial referenciada cartograficamente. Seu objetivo é servir de apoio aos estudos sobre valorização econômica da propriedade e o comportamento do mercado imobiliário” (ERBA, 2008, pg. 141).

O Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC (IGAC, 2012)⁵ da Colômbia instituiu a Resolución 1008 de 2012⁶, onde o Observatório é visto como:

“Uma estrutura que envolve o capital humano e recursos para fornecer uma base de dados e informações sobre a dinâmica física e construtiva dos imóveis, assim como a dinâmica do mercado imobiliário, servindo a múltiplos propósitos” (IGAC, 2012, pg. 43).

Para a Dirección General del Catastro - DGC⁷ da Espanha, o Observatorio Catastral del Mercado Inmobiliario – OCMI é um “sistema de informação que permite analisar o comportamento do mercado imobiliário, e estabelecer o valor dos imóveis de forma contínua e permanente” (ALVAREZ, 2010, pg. 21).

Corroborando o exposto, Nery (2014) cita que o Observatório de Valores é um importante instrumento para o monitoramento espaço-temporal dos fenômenos:

“Um observatório é um sistema de informações criado por organismos como universidades, governo e empresas privadas, para acompanhar a evolução de um fenômeno, de um domínio ou de um tema estratégico, no espaço e no tempo” (NERY, 2014 pg. 57).

Santa Fé (2013), destaca o papel do observatório de valores como meio para obtenção de informações do mercado imobiliário.

“É um sistema que permite conhecer de forma permanente os valores atuais do mercado no território municipal, por meio da compilação sistemática da informação e sua análise técnica, sobre estimativas, ofertas e preços dos imóveis urbanos,

⁵ O Instituto Geográfico Agustín Codazzi é uma instituição encarregada de produzir e administrar o cadastro territorial em todo o País, exercendo o controle, assessoria e supervisão de todo o processo cadastral (RESTREPO, 2008).

⁶ Lei instituída pelo Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC da Colômbia, pela qual se estabelece a metodologia para o desenvolvimento da atualização permanente do Cadastro.

⁷ A *Dirección General del Catastro* – DGC é vinculada ao Ministerio da Fazenda e Função Pública do Governo da Espanha, entidade que trata da informação geográfica a nível cadastral no País.

suburbanos e rurais obtidos de distintas fontes de informação, em um mercado livre e sem influência de fatores distorcidos” (SANTA FE, 2013, pg. 10).

Considerando como exemplo as definições anteriores, tem-se que o OVI é um sistema para a coleta periódica e sistemática de dados imobiliários (valor de mercado dos imóveis), que pode ser utilizado para monitor o comportamento do mercado imobiliário e apoiar as políticas urbanas.

2.2.2 Exemplos de Observatório de Valores

No contexto da América Latina, a Colômbia é um dos primeiros países em termos de experiências com os Observatórios. A Resolução 1008 do IGAC estabelece a metodologia para a atualização permanente dos dados econômicos no território colombiano, onde os observatórios são tidos como ferramentas estratégicas (IGAC, 2012).

Em Bogotá, a Unidad Administrativa Especial del Catastro Distrital – UAECD⁸ é a entidade executora do cadastro e administra o OIC, que é tido como um modelo para o País (RESTREPO, 2008). O OIC é estruturado por diferentes instituições, públicas e privadas, que geram informações para diferentes usuários e finalidades (ERBA, 2013), principalmente para monitorar o comportamento do mercado imobiliário e os atores envolvidos na prática imobiliária (RESTREPO, 2008), onde promove estudos e pesquisas com o intuito de para apoiar a gestão cadastral e a tomada de decisões mediante a coleta de dados atualizados do mercado imobiliário (UAECD, 2013).

Outro caso concreto em território colombiano é o Observatorio Inmobiliario Catastral de Medellin – OIME, organizado e administrado pela subsecretaria de cadastro do município (ERBA, 2013), que é composto por uma equipe multidisciplinar de profissionais que visam monitorar, documentar e analisar o

⁸ A *Unidad Administrativa Especial del Catastro Distrital* – UAECD é a entidade oficial encarregada das atividades relacionadas com a formação, conservação e atualização do inventário de bens imóveis situados dentro do Distrito (Bogotá).

mercado imobiliário da região (NERY, 2014). Tanto o OIME quanto o OIC são referências no âmbito dos Observatórios.

Através do IDECOR⁹, da província de Córdoba na Argentina, foi desenvolvido o Observatorio del Mercado Inmobiliario - OMI para apoiar estudos do mercado imobiliário. A partir do “Estudo Territorial Imobiliário da Província de Córdoba foi possível detectar mudanças significativas nos valores de terras rurais e urbanas e determinar os novos valores conforme o mercado vigente. Os mapas produzidos estão disponíveis no Geoportal Mapas Cordoba (IDECOR, 2018).

No Brasil, um dos trabalhos pioneiros a chamar atenção da importância de se estabelecer um observatório imobiliário nos municípios foi publicado por SILVA et al. (2001), por ocasião do XI Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias. Os autores se referiram ao observatório como “Banco de dados do mercado imobiliário integrado ao Cadastro Técnico Multifinalitário”, e ofereceram uma proposta de estruturação do observatório.

Posteriormente, o Ministério das Cidades publicou a portaria 511 em 2009 recomendando a criação dos Observatórios Urbano de Valores - OUV nos municípios brasileiros (CUNHA, 2010; CIDADES, 2009), de forma a apoiar a atualização permanente dos dados do cadastro econômico dos municípios.

Em termos de experiências práticas no território brasileiro, cita-se o caso do BoletIM Imobiliário do Distrito Federal – DF, criado em 2011 pela SEDHAB - Secretaria de Estado de Habitação, Regularização e Desenvolvimento Urbano do Distrito Federal. O Boletim Imobiliário foi criado para acompanhar a evolução dos preços de imóveis, utilizando como base os dados do portal FipeZAP, criado pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas – FIPE, que compila os anúncios publicados no site do ZAP Imóveis e fornece informações sistematizadas sobre a dinâmica do mercado imobiliário. O BoletIM classifica as informações de diferentes formas como por tempo, dia, mês, ano, região, bairro, setor, tipologia, casa/apto, dormitórios, entre outros (NETO, 2015).

Outros municípios realizam esforços para a implementação dos observatórios de valores, como é o caso de Fortaleza (CE) e Belo Horizonte (MG). Conforme informações da Secretária de Finanças de Fortaleza, o município faz a captura de dados do mercado imobiliário, montando assim um cadastro

⁹ Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Córdoba.

provisório que serve como meio para atualizar definitivamente os dados do cadastro. A Figura 4 mostra o fluxo desde a captura até a entrada de dados no cadastro (Figura 4). Em 2018 foram coletados cerca de 80 mil dados de imóveis do mercado imobiliário (SEFIN, 2018). Já em Belo Horizonte, a Secretaria da Fazenda apoia o projeto “Modernização da metodologia de avaliação de imóveis”, iniciado em 2017 e que pretende aperfeiçoar as técnicas de avaliação imobiliária, para tanto prevê a instalação de um observatório para acompanhamento dos preços de mercado (NABUCO, 2018).

Figura 4 - Fluxo para a coleta de dados no observatório de Fortaleza



Fonte: SEFIN (2018).

Na Espanha, a DGC, com o objetivo de apoiar que a atividade cadastral estivesse unida com a dinâmica do mercado imobiliário, criou o Observatorio Catastral del Mercado Inmobiliario (OCMI), para obter um valor estatístico dos imóveis considerando as flutuações do mercado (FERNÁNDEZ, 2011).

Recentemente (2016), o Instituto Lincoln¹⁰ apoiou o projeto Valores del Suelo en América Latina, que tem o objetivo de construir um mapa colaborativo de valores do solo urbano na América Latina e Caribe em uma plataforma SIG na nuvem. O resultado final constatou que é possível sistematizar dados do mercado imobiliário em quantidade e qualidade (ERBA, 2016). Em sua segunda edição, em

¹⁰ O Instituto Lincoln (Lincoln Institute of Land Policy) é uma organização sediada em Massachusetts nos Estados Unidos cuja missão é ajudar a resolver desafios econômicos, sociais e ambientais globais para melhorar a qualidade de vida através de abordagens criativas no uso, tributação e gestão do solo.

2017, foram coletados 4647 dados. Atualmente o projeto conta com mais de 300 colaboradores.

Outro exemplo interessante aplicando o Observatório é o Atlas CIPUV de Precios del Suelo de la Región Metropolitana de Buenos Aires, que conta com uma aplicação web demonstrando em um mapa interativo a informação dos terrenos a venda disponíveis na internet para a área metropolitana de Buenos Aires. Os dados são coletados a partir de páginas na internet. O Atlas possibilita a pesquisa espacial por diferentes variáveis como: preço do terreno, superfície, preço por metro quadrado, zoneamento, cobertura de serviços básicos, densidade populacional, acesso ao trabalho de ônibus, entre outros.

Além disso, diferentes iniciativas privadas têm demonstrado como é possível a implantação dos observatórios imobiliários, como é o caso da Properati, Geoimóvel, EEmóvel, Ubicity, entre outros, que coletam dados do mercado imobiliário e geram produtos e serviços.

2.2.3 Funções de um Observatório

Em termos genéricos, pode-se considerar que a função principal dos observatórios é "observar a cidade (ERBA, 2013)", coletando dados que podem ser utilizados para diversas finalidades, principalmente para a gestão, planejamento e ordenamento do território.

Segundo a resolução 1008 de 2012 do IGAC (2012, pg. 10), os observatórios de valores "são fundamentais para as entidades territoriais, na medida em que facilitam a tomada de decisões, especialmente em matéria de planejamento territorial", pois fornecem informações sobre a dinâmica do mercado imobiliário, úteis para a revisão e atualização dos valores cadastrais. Para o IGAC a função do observatório é:

"Gerar conhecimento relacionado com a atividade cadastral mediante o estudo das edificações com as análises dos resultados de processos cadastrais, linhas de pesquisa e identificação de melhores práticas cujos resultados permitam ser uma ferramenta de apoio a tomada de decisões para diferentes finalidades" (IGAC, 2012, pg. 7).

A Tabela 1 retrata as principais funções dos observatórios de valores segundo o levantamento bibliográfico.

Figura 5 - Principais funções do Observatório segundo o resumo

| Fonte | Funções |
|-------------------------------|--|
| OIC – Medellín (OTC, 2013) | <ul style="list-style-type: none"> • Analisar o mercado imobiliário e a variação dos preços da oferta e demanda das transações imobiliárias; • Inventariar o desenvolvimento dos preços e sua regularização; • Monitorar a dinâmica das atividades econômicas na cidade; • Desenvolver análises específicas do mercado em determinados seguimentos imobiliários ou locais, apoiando as políticas tributárias através do cálculo das valorizações e o Índice de Valoración Inmobiliaria Urbana y Rural – IVIUR. |
| OTC – Bogotá (OTC, 2013) | <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer trocas de produtos da dinâmica imobiliária urbana e da cidade, a partir da informação compilada pelos processos cadastrais; • Liderar a pesquisa de melhores práticas cadastrais a nível internacional, avaliando a viabilidade de implementação na UAECD; • Estabelecer novas fontes de informação que conduzam a focalização da dinâmica imobiliária urbana da cidade, para otimizar a coleta de dados; • Dirigir pesquisas e orientar as análises que a partir da informação gerada pela UAECD e outros parceiros, facilitem a solução de problemas para a tomada de decisões a nível institucional e interinstitucional; • Gerenciar a elaboração de documentos de pesquisa que permitam gerar conhecimentos para facilitar a tomada de decisões e o planejamento da cidade, assim como servir de referência acadêmica para os diferentes agentes internos e externos que participam da produção e administração cadastral; • Gerar linhas de análises do comportamento da dinâmica urbana (física e jurídica) e seu valor para a cidade com base na informação predial cadastral, de tal maneira que contribua a adequada intervenção das distintas entidades em seus cenários de planejamento e ordenamento territorial; • Analisar a dinâmica econômica gerando projeções, análises |

| Fonte | Funções |
|----------------------------------|---|
| | de impactos fiscais, através de análises estatísticas e do uso de sistemas de informação. |
| OCMI – Espanha (Fernández, 2011) | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de informes do segmento de mercado; • Obtenção de valores homogêneos por produtos representativos, segundo diferentes graus de agrupação; • Controle de resultados da valorização e valores estatísticos em mapas de valores; • Determinação do montante de unidades construídas anualmente e o valor hierarquizado do solo; • Elaboração de justificativas para a elaboração de estudos de mercado. • Apoiar a definição das zonas de valorização. |

Fonte: Na tabela.

No Brasil, no município de Fortaleza os dados do observatório são utilizados para a "composição de amostra para modelagem de dados de comportamento do mercado imobiliário, na apuração do cálculo de ITBI (valor de mercado), e estudos de atualização da planta genérica de valores de IPTU" (SEFIN, 2018). Já para o município de Belo Horizonte o observatório de acompanhamento dos preços do mercado visa apoiar a avaliação em massa de imóveis para fins tributários (NABUCO, 2018).

2.2.4 Fontes de dados

Diferentes atores são responsáveis pela produção de dados do mercado imobiliário e podem contribuir para alimentar a base de dados do Observatório. Entre os possíveis atores cita-se: imobiliárias, bancos de crédito hipotecário, construtoras, avaliadores individuais, corretores autônomos, conselhos profissionais, jornais, revistas, universidades, cartório de registro, prefeitura, entre outros.

Contudo, para a alimentação da base de dados do observatório é importante a existência de procedimentos técnicos bem definidos de forma a inserir os dados no sistema com segurança, como por exemplo, processos de higienização e topologia, com o intuito de evitar, entre outros aspectos, a entrada de informações inconsistentes na base de dados.

Entre os dados públicos destaca-se o ITBI, que ao ser declarado pode ser transmitido diretamente para a base de dados do observatório. Contudo, ressalta-se

a importância de um sistema de validação dos dados para evitar as subdeclarações (CUNHA, 2010; LOCH, 2007). Ressalta-se que o processo inverso pode ser feito, ou seja, o observatório pode fornecer informações para a cobrança do imposto conforme o valor ofertado no mercado.

Silva (2006) propõe um banco de dados do mercado imobiliário integrado ao cadastro técnico das prefeituras, onde coletou dados de diferentes fontes como imobiliárias, corretores autônomos, proprietários, guias de ITBI, entre outros. Para tanto o referido autor produziu um boletim de coleta de dados com uma estrutura definida.

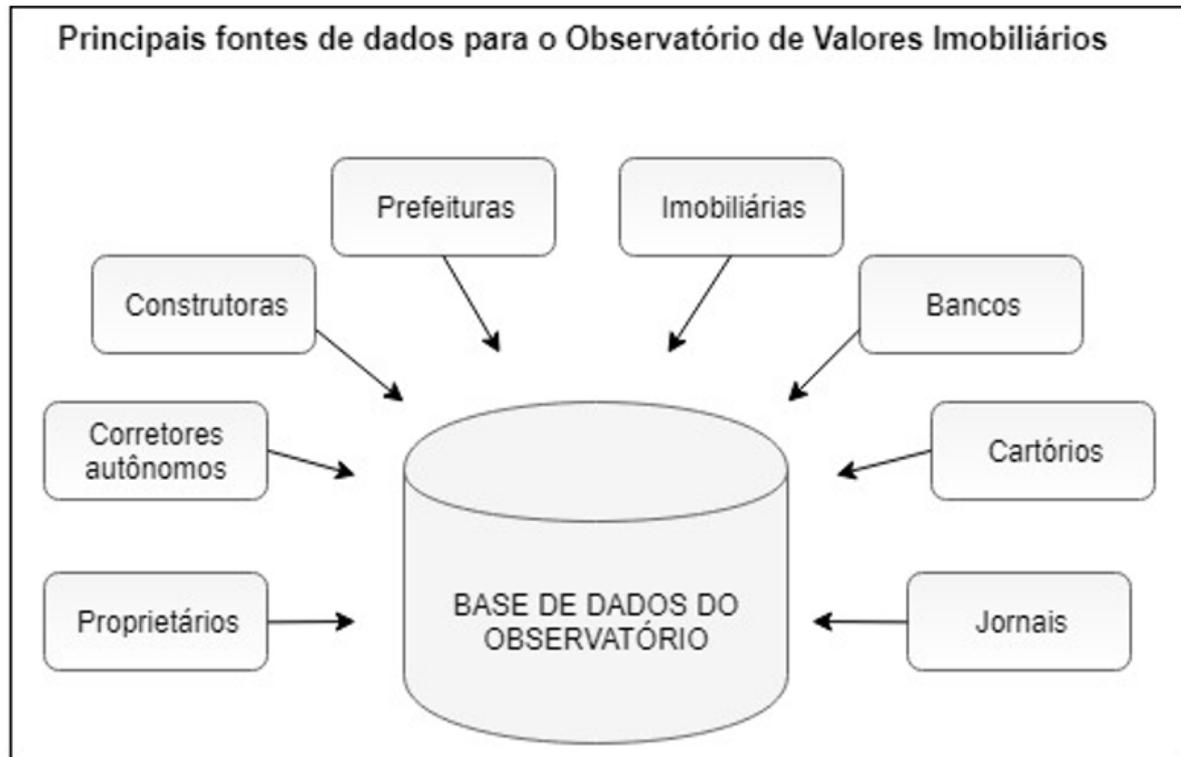
O OCMI da Espanha coleta dados de mercado de diferentes fontes e estabelece critérios para obter uma 'unidade amostral' representativa do valor de mercado dos imóveis. No modelo do OCMI da Espanha, os dados de mercado são obtidos, basicamente, dos registros em cartórios, avaliações de transações imobiliárias e ofertas de mercado dos imóveis (FERNÁNDEZ, 2011).

Em 2013, o OTC de Bogotá publicou o estudo "Identificación de Fuentes de Información", analisando 15 fontes de informação secundária para o Observatório (UAECD, 2013, pg. 46). Na prática, o OTC recebe informações dos bancos e registros imobiliários por meio de convênios e pesquisas de mercado (NERY, 2014), e disponibiliza informações do mercado imobiliário para instituições públicas como o Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE e a Secretaria Distrital de Hacienda – SHD, bem como para o meio privado como os bancos de créditos hipotecários, imobiliárias, entre outros (ERBA, 2013).

A Figura 5 mostra as principais fontes de dados que podem ser utilizados para alimentação da base de dados do observatório.

Atualmente a coleta de dados pode ser feita através do web scraping que possibilita pegar a informação de páginas da internet forma automático, por meio de algoritmos 'robôs' configurados para raspar os dados das páginas da internet (ERBA, 2018).

Figura 6 - Fontes de dados para o observatório



Fonte: Elaborado pelo autor.

2.3 BANCO DE DADOS

2.3.1 Banco de dados e seus atributos

Uma base de dados pode ser definida como um conjunto de dados que são estruturados e armazenados de forma sistemática, tendo como objetivo facilitar a sua utilização. Nota-se que uma base de dados pode possuir dados espaciais (geométricos), numéricos ou alfanuméricos (OLAYA, 2011). Lisboa Filho (2001, pg. 1), define banco de dados como “a coleção dos dados propriamente dita”. Já em Heuser (2008, pg. 2), o banco de dados é um “conjunto de dados integrados que tem por objetivo atender a uma comunidade de usuários”.

Com o avanço dos processos de captura e armazenamento de dados, atualmente as bases de dados são cada vez mais volumosas, o que exige o uso de tecnologias específicas para o seu manejo (OLAYA, 2011). No ambiente computacional uma base de dados pode ser definida, construída e manipulada através de programas específicos, como é o caso do Sistema Gerenciador de Banco de Dados – SGBD (TAKAI, 2005).

Conforme cita Takai (2005, pg. 6), “o primeiro SGBD comercial surgiu no final da década de 1960”. Contudo, a evolução tecnológica exigiu novas estruturas para o armazenamento dos dados, dessa forma, surgindo ao longo da história diferentes tipos de modelos de dados para descrever a estrutura das informações (TAKAI, 2005).

Atualmente, diversas organizações mantêm bases de dados particulares, sem que haja a integração de dados e usuários de outros níveis organizacionais. Contudo, o uso de bases de dados para múltiplos usuários vem se popularizando e possuem uma função diferente das aplicações particulares ou desktop. Na aplicação desktop os dados são manipulados de forma independente, correndo riscos de perda e duplicidade das informações, além disso, ficam refém de diferentes aplicações informáticas e formatos de arquivos (OLAYA, 2011). Com isso, o compartilhamento de dados é a solução que visa evitar a redundância (duplicidade) e perda dos dados (HEUSER, 2008), além de integrar diferentes usuários em tempo real. Para tanto torna-se ideal a existência de um único repositório para o armazenamento e compartilhamento dos dados.

Ressalta-se que, tal como discorre Olaya (2011), a estruturação e sistematização das bases de dados são elementos que permitem a gestão organizada dos dados em diferentes projetos, e afetam positivamente a qualidade dos dados e seu uso eficaz bem como a camada dos usuários.

2.3.2 Considerações sobre a modelagem de uma base de dados

O processo de abstração do mundo real para dentro do ambiente computacional não é um processo trivial, porém pode ser concebido mediante a modelagem conceitual de dados, de modo a definir as estruturas de dados presentes no banco de dados.

Conforme Borges (2002, pg. 11), o modelo de dados “busca sistematizar o entendimento que é desenvolvido a respeito de objetos e fenômenos que serão representados em um sistema informatizado”. Para Ciferri (2018), o modelo de dados é um conjunto de ferramentas conceituais para a descrição dos dados, os

relacionamentos existentes e as restrições que atuam sobre eles. Já Heuser (2008, pg. 5) define modelo de dados como “uma descrição dos tipos de informações que estão armazenadas em um banco de dados”.

Para Lisboa Filho (2001, pg. 4), no modelo conceitual “são identificadas e definidas quais as entidades¹¹ serão representadas no banco de dados, suas estruturas (atributos¹²) e os relacionamentos¹³ existentes entre elas”. Ainda, conforme o autor (pg. 13), “somente os elementos essenciais da realidade observada são enfatizados”.

No tocante as aplicações geográficas, os modelos de dados são complexos, pois exigem um alto nível¹⁴ de abstração dos conceitos e entidades da grande quantidade de fatores existentes no espaço geográfico (CASANOVA, 2005), pois:

“A modelagem do mundo real é uma atividade complexa porque envolve a discretização do espaço como parte do processo de abstração, visando obter representações adequadas aos fenômenos geográficos” (CASANOVA, 2005, pg. 84).

E ainda, considera-se que:

“O componente de armazenamento de um Sistema de Informação Geográfica (SIG), denominado sistema de banco de dados geográficos, estrutura e armazena os dados de forma a possibilitar a realização das operações de análise e consulta. Devido à complexidade das aplicações que são desenvolvidas a partir de um SIG, projetar o banco de dados geográficos tem sido um dos grandes desafios para as organizações usuárias desses sistemas” (LISBOA FILHO, 2001, pg. 3).

É importante notar que no tocante ao ciclo do desenvolvimento de sistemas os modelos conceituais apresentam diferentes níveis, como por exemplo, o modelo

¹¹ Entidade é definida por HEUSER (2008, pg. 12) como um “conjunto de objetos da realidade modelada sobre os quais deseja-se manter informações no banco de dados”. Para Borges e Davis (2005, pg. 6) “Uma entidade é uma representação abstrata de um objeto do mundo real, que possui uma existência independente e sobre a qual se deseja guardar e recuperar informações”. Para Borges e Davis (2005, pg. 6) “um atributo é uma propriedade que descreve uma entidade ou um relacionamento”.

¹² Atributo é definido por HEUSER (2008, pg. 23) como um “dado que é associado a cada ocorrência de uma entidade ou de um relacionamento”.

¹³ Relacionamento é definido por HEUSER (2008, pg. 13) como um “conjunto de associações entre entidades”.

¹⁴ Considera-se que os “modelos de alto-nível utilizam conceitos tais como Entidades, Atributos e Relacionamentos. Uma entidade é um objeto que é representado na base de dados. Um atributo é uma propriedade que descreve algum aspecto de um objeto” (TAKAI, 2005, pg.19).

ontológico que são os modelos genéricos, os modelos de requisitos que são focados em resolver algum problema, e os modelos de projetos/arquitetura, estes focados no desenvolvimento das soluções (SOUZA, 2014, pg. 4). Outro ponto importante é que os modelos de dados são classificados em modelos conceituais, lógicos e físicos. O modelo lógico¹⁵ e físico consistem nas estruturas físicas de armazenamento e são dependentes de um SGBD, enquanto que o conceitual não é dependente do SGBD (BORGES, 2002; LISBOA FILHO, 2001).

2.3.2.1 O modelo OMT-G

O modelo OMT-G (Object Modeling Technique - Geographic) é um tipo específico para modelagem de bases de dados espaciais que utiliza o diagrama de classes da UML (Unified Modeling Language) com primitivas geográficas para aumentar a capacidade de representação do modelo (CLODOVEU, 2014; BORGES, 2005).

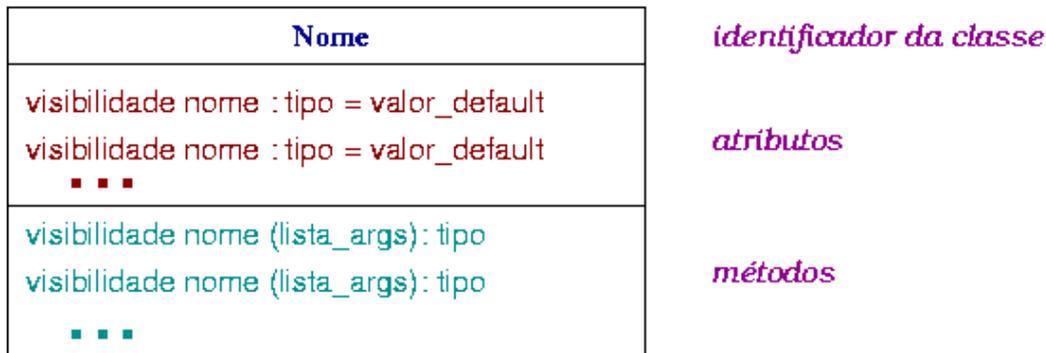
O modelo prove representações da geometria e topologia dos dados geográficos (BORGES, 2005; 2002), dessa forma, o OMT-G possui primitivas gráficas que permitem representar os objetos geográficos¹⁶ (ponto, linha, polígono, entre outros) bem como a sua topologia, diferentemente dos modelos tradicionais que não são apropriados para tais representações (MARTINEZ e FROZZA, 2014).

No modelo OMT-G é utilizado as primitivas do diagrama de classes (UML) que serve para descrever a estrutura e conteúdo do banco de dados, evidenciando os objetos e seus relacionamentos. Conforme Borges (2005, pg. 89), no OMT-G “o diagrama de classes contém apenas regras e descrições que definem conceitualmente como os dados serão estruturados, incluindo a informação do tipo de representação que será adotada”. No diagrama UML a classe é representada através de 3 elementos, conforme demonstrado na Figura 6.

¹⁵ Conforme Heuser (2008, pg.8) o projeto de um banco de dados se primeiramente pela fase da modelagem conceitual e em seguida pelo lógico. “A etapa do lógico objetiva transformar o modelo conceitual obtido na primeira fase em um modelo lógico. O modelo lógico define como o banco de dados será implementado em um SGBD específico.

¹⁶ Conforme Heuser (2008, pg.5), “para construir um modelo de dados, usa-se uma linguagem de modelagem de dados. Linguagens de modelagem de dados podem ser classificadas de acordo com a forma de apresentar os modelos, em linguagens textuais ou linguagens gráficas”. No caso, o OMT-G utiliza a linguagem gráfica.

Figura 7 - Elementos da classe no diagrama UML

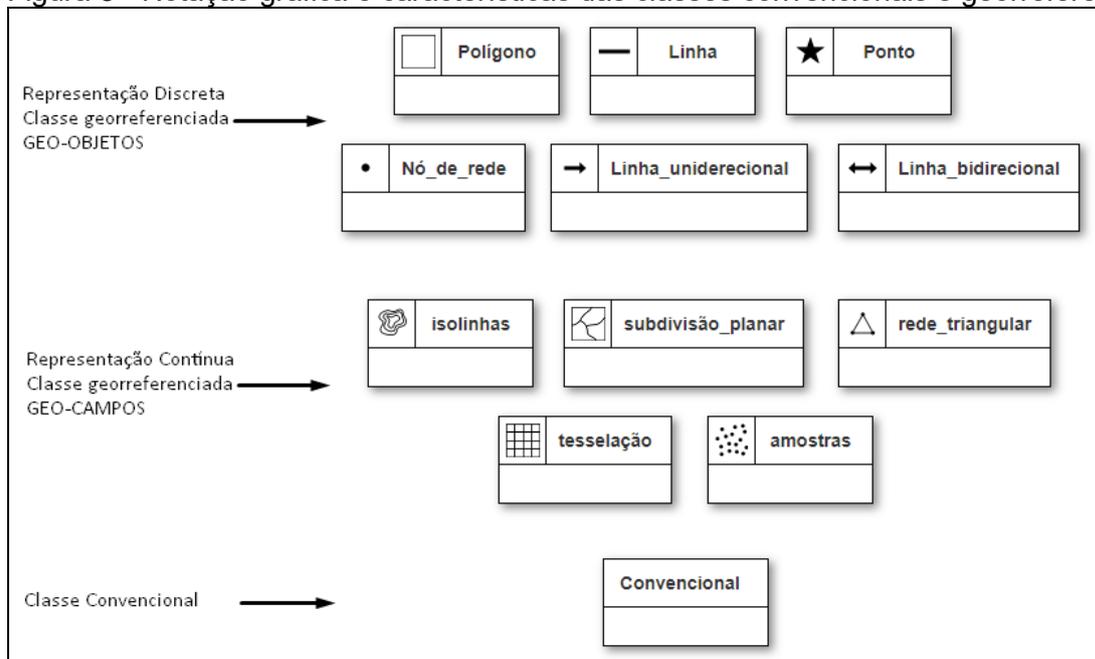


Fonte: Ricarte (2000, pg. 1).

O modelo OMT-G é baseado em três conceitos principais que são contidos em seu diagrama de classes, sendo: classes, relacionamentos e restrições de integridade espaciais¹⁷. Destaca-se neste tópico as classes e relacionamentos.

Quanto ao conceito de classes, elas podem ser convencionais (sem propriedades geográficas) ou georreferenciadas, e representam os três grupos de dados: contínuos, discretos e não-espaciais (QUEIROZ, 2006), conforme representação na Figura 7.

Figura 8 - Notação gráfica e características das classes convencionais e georreferenciadas



Fonte: Modificado de Borges (2005; 2002).

¹⁷ “Consiste na identificação de condições que precisam ser garantidas para que o banco de dados esteja sempre íntegro” (BORGES, 2005, pg.89).

As classes georreferenciadas são representadas pelo grupo de dados discretos, como por exemplo, o ponto, linha, polígono, nó, linha uni direcionada e linha bi direcionada, ou pelo grupo de dados contínuos, como por exemplo, através das isolinhas, rede triangular, subdivisão planar, tesselação e amostragem de pontos¹⁸. Já as classes convencionais, da mesma forma, descrevem os objetos e seus atributos, porém o grupo de dados são classificados como não-espaciais e não possuem propriedades geométricas (BORGES, 2005; 2002).

Observa-se que na representação gráfica a diferença entre a classe convencional e georreferenciada é o pictograma no canto superior esquerdo, ao qual indica a forma geométrica da classe. No caso, a classe não georreferenciada não possui o pictograma.

Os relacionamentos¹⁹ entre os objetos observáveis na realidade é uma tarefa importante na modelagem conceitual de dados. Conforme Borges (2005), o OMT-G permite tanto relacionamentos espaciais como não espaciais entre as classes. São possíveis 3 tipos de relacionamentos, conforme representado na Figura 8, porém para este trabalho relevam-se 2 deles:

Associação simples (convencionais): Representam as relações estruturais entre diferentes classes, sejam elas convencionais ou georreferenciadas.

Relacionamentos espaciais (topológicos): Representam as relações topológicas, métricas, de ordem e fuzzy das classes georreferenciadas.

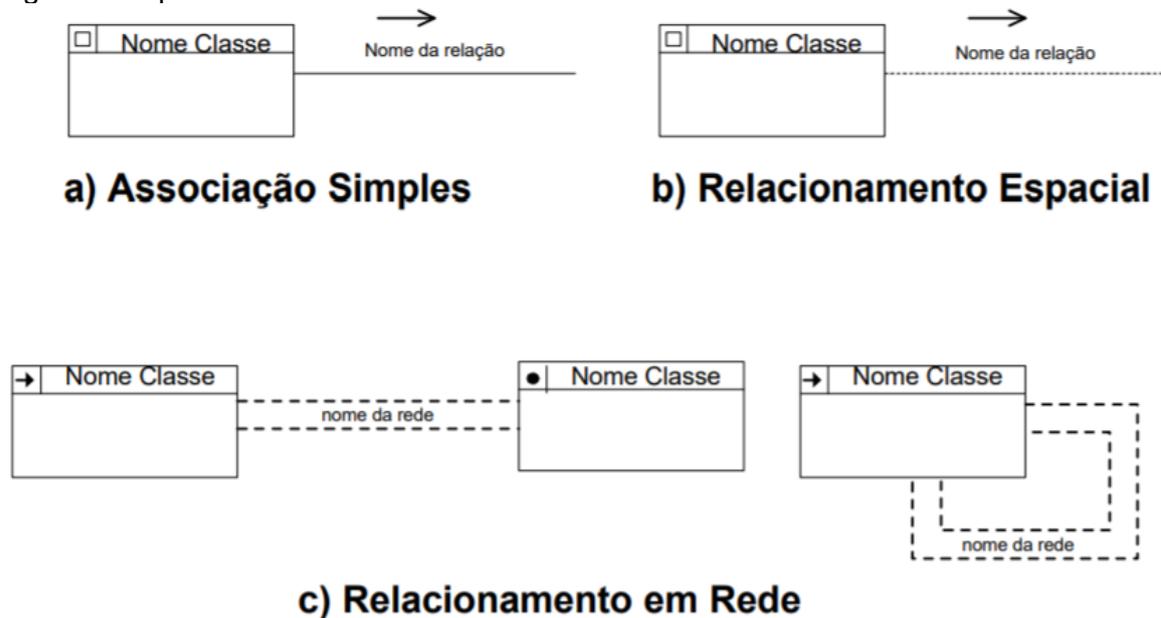
As associações simples são graficamente representadas pelas linhas contínuas enquanto que os relacionamentos espaciais pelas linhas pontilhadas, “isso torna fácil a distinção visual entre relacionamentos baseados em atributos alfanuméricos e baseados na localização e forma geométrica dos objetos” (BORGES, 2005, pg. 93).

Uma das formas de associação é a agregação que é um tipo de associação entre as classes onde um deles é parte de outro, ou seja, a agregação é uma relação todo-parte.

¹⁸ Ressalta-se que as representações discretas são denominadas de geo-objetos enquanto que as representações contínuas são denominadas de geo-campos (BORGES, 2005).

¹⁹ O relacionamento é uma associação entre duas ou mais entidades.

Figura 9 - Tipos de relacionamentos no modelo OMT-G



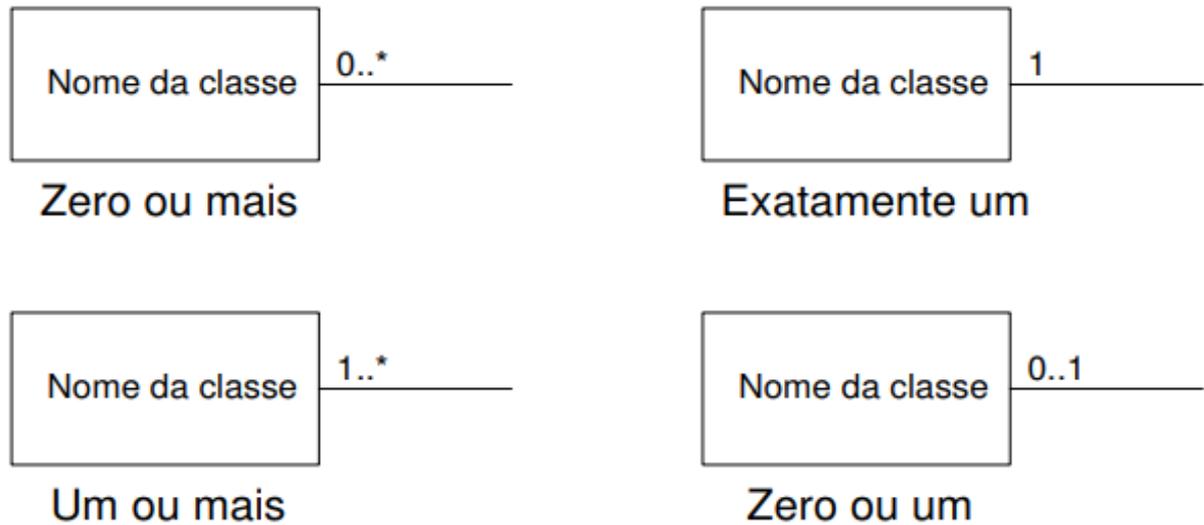
Fonte: Borges (2005, pg. 104).

“A agregação é uma forma especial de associação entre objetos, onde um deles é considerado composto por outros. O relacionamento entre o objeto primitivo e seus agregados é chamado de “é-parte-de” e o relacionamento inverso “é-componente-de” (BORGES, 2005, pg. 34).

No tocante aos relacionamentos espaciais (topológicos), o modelo OMT-G considera as relações espaciais: disjunto, contém, dentro de (contido), toca (encontra), cobre, coberto por, sobrepõe, adjacente, perto de, acima (mais alto que sobre), abaixo (mais baixo que sob), sobre, sob, entre, coincide, cruza, atravessa, em frente a, à esquerda e à direita (BORGES, 2002, pg. 31).

Além das classes e relacionamentos os modelos apresentam a cardinalidade. Segundo Herondino (2013, pg. 21) e BORGES, (pg. 30 ou 95) “A cardinalidade representa o número de instâncias de uma classe que podem estar associadas a instâncias da outra classe”, como demonstra a notação gráfica na Figura 9,

Figura 10 - Notação gráfica da cardinalidade



Fonte: Borges (2005, pg. 105).

2.3.3 O OMT-G Designer

O OMTG-Designer é um aplicativo de diagramação on-line para projetos de sistemas e aplicações de banco de dados geográficos baseado no modelo de dados OMT-G. É uma ferramenta livre (open source) que pode ser utilizada em usos práticos e meio acadêmico. A aplicação permite representar as classes georreferenciadas do modelo OMT-G.

O projeto OMT-G Designer foi desenvolvido pelo Laboratório Interdisciplinar de Ciência da Computação do Departamento de Ciência da Computação - DCC da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. A aplicação pode ser acessada pelo navegador através do Ural <http://aqui.io/omtg-designer> (LABCS+X, 2017).

2.3.4 O SGBD PostgreSQL e o POSTGIS

O PostgreSQL é um sistema de banco de dados objeto-relacional de código aberto (livre) que possui mais de 30 anos de desenvolvimento e mais de 400 colaboradores. Ele é compatível com os principais sistemas operacionais como Windows, Linux, Mac, entre outros. O SGBD suporta diversos tipos de dados e pode gerenciar uma quantidade enorme de dados e usuários (POSTGRESQL, 2019).

O Postgis é uma extensão espacial para o banco de dados PostgreSQL, suportando objetos geográficos e permitindo consultas por localização. A extensão possui uma série de recursos que permitem trabalhar com dados geográficos, como por exemplo, funções, operadores e indexações espaciais. Ele é livre e liberado sob a licença GNU. O PostGIS pode ser integrado com diferentes SIGs como é o caso do QGIS (POSTGIS, 2019).

2.3.5 O QGIS

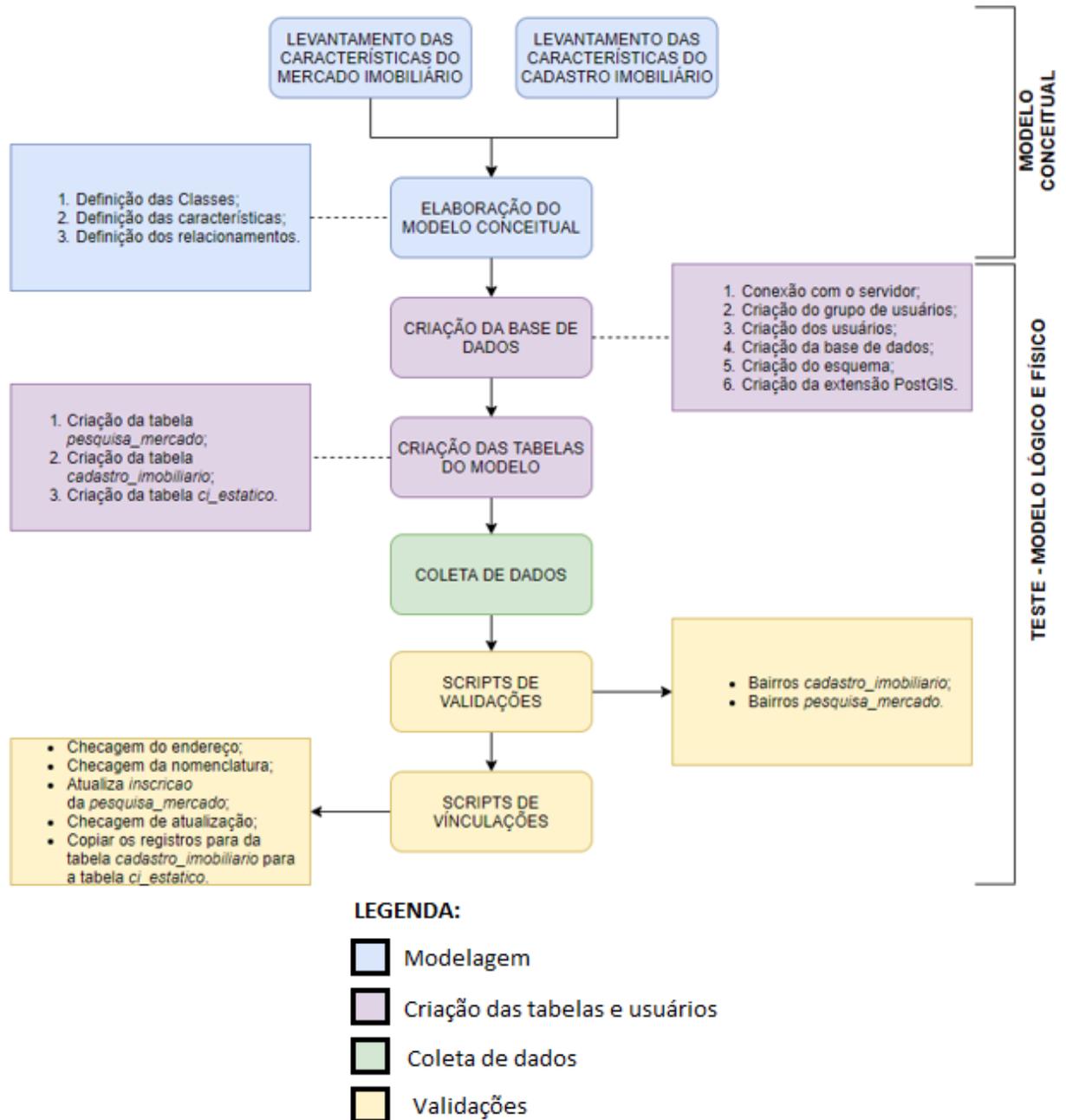
O QGIS é um software de SIG de código aberto, licenciado pela General Public License²⁰ (GNU), sendo um projeto oficial da Open Source Geospatial Foundation²¹ (OSGeo), impulsionado por voluntários que contribuem na implementação do código, correções de bugs e documentações. O software funciona em diversos sistemas operacionais como Linux, Mac OSX, Windows e Android, e suporta diferentes formatos de arquivos vetoriais (shp, dxf, entre outros) e raster (tiff, vrt, img, jpeg, entre outros). O programa apresenta diversas funcionalidades que permitem visualizar, gerir, editar e analisar dados, bem como criar mapas para impressão, publicar mapas na internet, entre outros (QGIS, 2019).

²⁰ A *General Public License* é uma licença gratuita de *copyleft* para *softwares* e outros tipos de trabalhos, garantindo a liberdade de compartilhamento de todas as versões do programa.

²¹ A *Open Source Geospatial Foundation* é organização sem fins lucrativos cuja missão é apoiar e promover o desenvolvimento colaborativo de tecnologias e dados geoespaciais abertos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Figura 11 - Procedimentos metodológicos



O trabalho foi realizado em diferentes etapas, como demonstra a Figura 10.

A primeira etapa consistiu no levantamento das características do mercado imobiliário. Concomitantemente, foi realizado o levantamento das características do cadastro imobiliário da Prefeitura Municipal de Florianópolis – PMF. O levantamento

das características visou definir quais atributos foram considerados para a elaboração do modelo. Dessa forma, após o levantamento das características e definição das entidades representativas para o observatório, foi elaborado o modelo conceitual baseado no modelo OMT-G, onde foram definidas as classes, atributos e relacionamentos representativos.

Em seguida, as tabelas do modelo foram criadas em um ambiente físico de armazenamento, tendo como objetivo testar a sua viabilidade técnica e operacional. Para tanto, primeiramente foi criado um banco de dados utilizando o PostgreSQL e posteriormente executados os scripts para a criação das tabelas do modelo. Além disso, nesta etapa foram simulados a criação dos grupos de usuários e usuários que, neste caso, teriam acesso ao banco de dados/tabelas do observatório.

Posteriormente foi realizado a carga dos dados dentro das tabelas. O primeiro passo foi realizar a carga de dados do cadastro imobiliário que foi fornecido pela prefeitura (PMF). Em seguida foi feita uma coleta de dados no mercado imobiliário através de anúncios imobiliários, utilizando como recorte espacial a região continental de Florianópolis.

Por fim, partiu-se para a validação dos dados e vinculações entre as tabelas do modelo. Primeiramente foram desenvolvidos scripts para validações na base de dados, tendo como objetivo corrigir inconsistências e detectar erros no tocante ao endereçamento/posicionamento geográfico dos dados. Posteriormente, foram desenvolvidos scripts para vinculações, tendo como propósito assegurar que os dados de mercado possam ser relacionar-se com o cadastro imobiliário, de modo a possibilitar atualizações e/ou consultas.

Os tópicos seguintes demonstram a metodologia aplicada de forma mais detalhada.

3.1 LEVANTAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DO MERCADO IMOBILIÁRIO

Para a concepção e desenvolvimento do modelo conceitual, o primeiro procedimento foi a definição das características do mercado imobiliário passíveis de representação no modelo. Para a realização da tarefa foram coletados 9 anúncios em websites de imobiliárias da região de Florianópolis. Com o objetivo de obter uma maior representatividade das características do mercado imobiliário, os anúncios

foram coletados em diferentes imobiliárias e para diferentes tipologias de imóveis, como demonstra a Tabela 2. Após o levantamento dos anúncios foi realizada a análise dos elementos descritivos tendo como objetivo identificar quais as características são possíveis de extração.

Tabela 1 – Anúncios coletados

| Tipo do Anúncio | Quantidade | Fonte |
|----------------------------|-------------------|---------------------------------|
| Casa para alugar | 1 | Zap Imóveis |
| Casa para vender | 2 | Terraz; Trindade Imobiliária |
| Apartamento para alugar | 1 | Imobiliária Sanremo |
| Apartamento para vender | 2 | Brognoli; Habimóveis |
| Terreno para alugar | 1 | VivaReal |
| Terreno para vender | 1 | Cezar Imóveis |
| Sala comercial para alugar | 1 | Guerreiro Imóveis |

Fonte: Websites das imobiliárias

A Figura 11 mostra as características que foram extraídas do anúncio de uma imobiliária.

Figura 12 - Características extraídas de um anúncio imobiliário

APARTAMENTO **COD. 70052** **R\$4.000/mês**

END.: OTÁVIO CRUZ, 500
CAMPECHE, FLORIANÓPOLIS/SC IPTU Aprox.: R\$170/mês
Condomínio Aprox.: R\$970/mês


3 Dormitórios
(2 suítes)


3 Banheiros


2 Vagas

Apartamento 3 dormitórios mobiliado no Campeche. Excelente localização, edifício dentro do loteamento Novo Campeche próximo da praia. Apartamento com 3 dormitórios sendo 2 suítes, split nos dormitórios, armários e camas, sala 2 ambientes com mesa de jantar, sofá e televisão, sacada com deck, pia e churrasqueira, lavabo, cozinha com móveis planejados, fogão forno e geladeira e área de serviço. 2 vagas de garagem e Hobby box.

Fonte: Anúncio da imobiliária Brognoli

3.2 LEVANTAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DO CADASTRO IMOBILIÁRIO

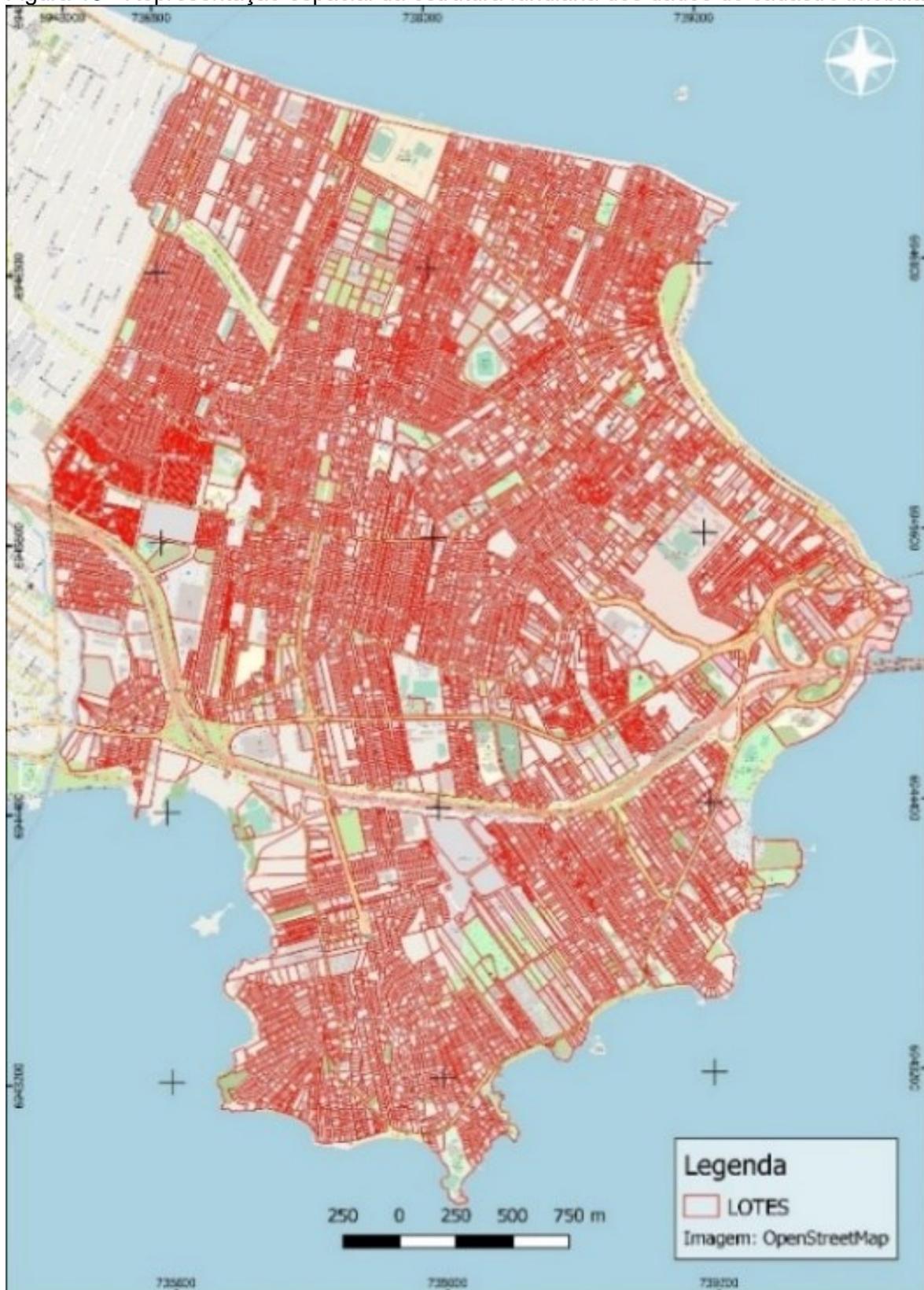
Nesta etapa foram levantados os dados do cadastro imobiliário da Prefeitura Municipal de Florianópolis – PMF que foram fornecidos pelo IPUF (Superintendência e Departamento de Cartografia, Cadastro e Geoprocessamento do Instituto de Planejamento Urbano). Como forma de somente testar o modelo, os dados solicitados ficaram restritos a inscrição cadastral, número da unidade de avaliação, nome da rua, número do imóvel, nome do edifício, nome do bairro, nome do município e a geometria dos lotes (Quadro 1).

Quadro 1 - Descrição dos dados do cadastro imobiliário fornecidos pela PMF

| Classe do dado | Descrição |
|-----------------------|--|
| Inscrição | Código do terreno |
| Unidades | Quantidade de unidades imobiliárias no terreno |
| Rua | Nome do logradouro do terreno |
| Número | Número do imóvel |
| Edifício | Nome do edifício |
| Bairro | Bairro em que se localiza o terreno |
| Município | Nome do município |
| Geom | Cartografia em formato vetorial (arquivo shape file) |

A área de estudo compreende a região continental do município de Florianópolis, como demonstra o mapa com a espacialização da estrutura fundiária que foi recebida (Figura 12)

Figura 13 - Representação espacial da estrutura fundiária dos dados do cadastro imobiliário



Fonte: Dados da PMF. Elaborado pelo Autor

3.3 ELABORAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL

A modelagem conceitual de dados foi elaborada com o auxílio do aplicativo web OMT-G Designer, ao qual permitem a representação das classes georreferenciadas no modelo (<http://aqui.io/omtg-designer/>).

Em primeiro lugar foi compilada a tabela do mercado imobiliário com as características que foram levantadas na etapa 3.1. Em seguida, foi compilada a tabela do cadastro imobiliário com as características que foram coletadas na PMF (etapa 3.2). Posteriormente, foi compilada uma terceira tabela com o objetivo de sustentar as necessidades estruturais do observatório (armazenamento dos registros históricos – monitoramento). Por fim, foram estabelecidos os relacionamentos entre as classes do modelo.

3.4 CRIAÇÃO DE UMA BASE DE DADOS DO OBSERVATÓRIO

A fim de testar o modelo proposto foi criado um banco de dados com o SGBD PostgreSQL. A criação do banco de dados foi realizada por meio do software gráfico PgAdmin III (ferramenta de administração e gerenciamento do PostgreSQL), onde foram executados os seguintes procedimentos: conexão com o servidor; criação dos grupos de usuários; criação dos usuários; criação da base de dados; criação do esquema; criação da extensão espacial; e criação das tabelas do modelo (Figura 13).

Neste projeto, a conexão foi feita com o servidor local, ou seja, na própria máquina, através de uma conexão localhost. A porta utilizada foi a 5432 que é padrão do PostgreSQL. Na autenticação foi utilizado o usuário e senha definido na instalação do programa. O nome fictício dado ao servidor foi modelagem (Figura 14).

Em seguida foi necessário a criação dos group roles e roles (grupo de usuários e usuários), com o intuito de gerenciar os usuários e as permissões de acesso e manipulação da base de dados. Para testes, foi criado um grupo denominado adm e dadas as permissões de superuser, neste caso o grupo possui todas as permissões no banco de dados (acesso, leitura e escrita). Em seguida foi criado o usuário denominado tiago e inserido no grupo adm.

Em seguida foi criada uma base de dados chamada observatorio, para possibilitar o armazenamento das tabelas do modelo proposto. O *schema* utilizado

foi o public. As configurações utilizadas na criação do *database* e *schema* não foram modificadas, ou seja, permaneceram as configurações padrões do programa.

Posteriormente, foi necessário a criação da extensão espacial do banco de dados, a extensão Postgis. A extensão possui uma série de recursos que suportam objetos geográficos, permitindo consultas e relacionamentos por localização.

Figura 14 – Fluxo de procedimentos para a criação da base de dados

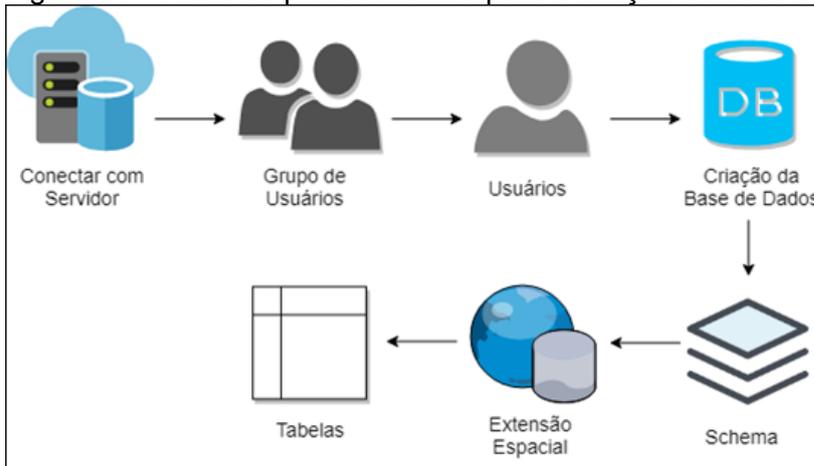


Figura 15 – Tela de configuração para o estabelecimento da conexão com o servidor

New Server Registration

Properties | SSL | SSH Tunnel | Advanced

Name: modelagem

Host: localhost

Port: 5432

Service:

Maintenance DB: postgres

Username: postgres

Password:

Store password:

Colour:

Group: Servers

Help | OK | Cancel

3.5 CRIAÇÃO DAS TABELAS DO MODELO

Após a criação do banco de dados foram criadas as 3 tabelas do modelo a partir dos scripts de criação que foram gerados pelo OMT-G Designer. Os scripts de foram ajustados a fim de atender as necessidades do observatório.

3.5.1 Tabela *pesquisa_mercado*

A tabela *pesquisa_mercado* foi criada a partir do script gerado no aplicativo OMT-G Designer. Contudo, além das 32 características exportadas, foram adicionados no script de criação outros 6 campos (id, inscricao, x, y, status e geom). O script executado consta no Apêndice 1.

3.5.2 Tabela *cadastro_imobiliario*

A tabela cadastro imobiliário foi criada a partir do script de criação que foi desenvolvido com o auxílio da aplicação OMT-G Designer. Dessa forma, a tabela foi criada com as características do cadastro imobiliário que foram fornecidas pela PMF. Foi adicionado modelo o campo id, que serve como identificador único dos registros. O script de criação da tabela consta no Apêndice 2.

3.5.3 Tabela *ci_estatico*

A tabela *ci_estatico* foi criada utilizando o script de criação da tabela cadastro_imobiliário, porém foi adicionado o campo data. Desse modo, a estrutura da tabela *ci_estatico* é idêntica a estrutura da tabela do *cadastro_imobiliario* diferenciando-se pelo campo data que possui como função registrar a data de entrada dos dados na tabela, assegurando a relação espaço-temporal/monitoramento. O script executado para criar a tabela consta no Apêndice 3.

3.6 COLETA DE DADOS

3.6.1 Dados do cadastro imobiliário

Os dados vetoriais e alfanuméricos fornecidos pela prefeitura de Florianópolis foram filtrados diretamente na base de dados do cadastro imobiliário do município. Foram exportados 61656 registros (unidades de avaliação) que correspondem a 15645 terrenos. O script executado para selecionar os dados consta no Apêndice 4. Após o filtro foi feito o backup da tabela. A carga dos dados foi feita a partir da criação de um *schema* temporário do banco de base de dados e depois o *restore* na base de dados no modelo/observatório com o uso do gerenciador do banco de dados (PgAdmin).

Dessa forma, os dados do cadastro imobiliário da prefeitura foram carregados na tabela *cadastro_imobiliario*.

3.6.2 Dados do mercado imobiliário

Como forma de testar a entrada de dados no modelo proposto foi realizada uma coleta de dados no mercado imobiliário. Os dados foram coletados entre 26 de setembro e 07 de outubro de 2018.

A coleta foi realizada em 3 imobiliárias, utilizando como recorte espacial a região continental do município de Florianópolis. Foram coletados 88 anúncios de apartamentos e 19 para casas, totalizando 107 registros. A Tabela 4 mostra a quantidade de anúncios coletados em cada imobiliária.

Tabela 2 - Dados coletados

| Imobiliária | Anúncios | Casa | Apartamento |
|--------------------|-----------------|-------------|--------------------|
| Brognoli | 32 | 7 | 25 |
| Giacomelli | 12 | 3 | 9 |
| Ibagy | 63 | 9 | 54 |

Fonte: Imobiliárias Brognoli, Giacomelli e Ibagy. Organizado pelo Autor.

Os dados coletados foram armazenados em uma tabela CSV. A tabela CSV possui a mesma estrutura de dados da tabela *pesquisa_mercado* do modelo, e configura-se como um boletim de coleta de dados.

Na coleta de dados foram inseridos no CSV somente os seguintes dados: nome_imobiliaria, tipo_transacao, tipo_imovel, nome_rua, numero_imovel, bairro, município, pais, valor_aluguel e data_anuncio.

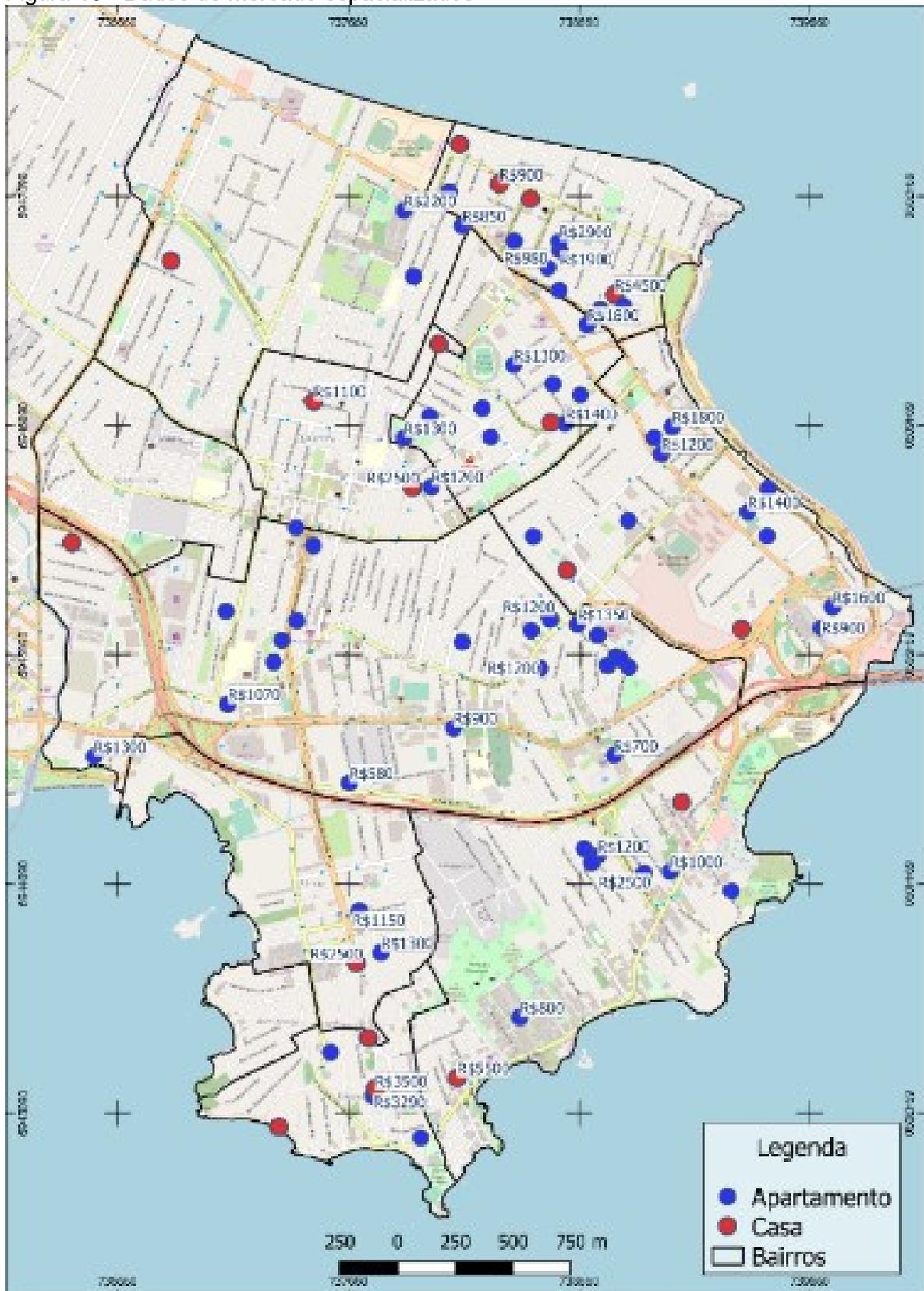
Quadro 2 - Descrição dos dados que foram coletados no mercado

| Tipo de dado coletado | Descrição |
|------------------------------|---|
| nome_imobiliaria | Nome da imobiliário ao qual o anúncio foi analisado |
| tipo_transação | Tipo de transação imobiliário |
| tipo_imovel | Tipologia do imóvel |
| nome_rua | Logradouro constante no anúncio |
| numero_imovel | Número do imóvel constante no anúncio |
| bairro | Bairro constante no anúncio |
| município | Município constante no anúncio |
| pais | País de origem |
| valor | Valor constante no anúncio |
| data_anuncio | Data da coleta |

Posteriormente os dados foram georreferenciados com o plugin Geocoding With Google Sheets de Will Geary com o uso do Google Planilhas, onde foram preenchidos os campos de coordenadas x e y.

Em seguida, utilizou-se o programa QGIS onde foi adicionado a camada CSV com a ferramenta 'adicionar camada a partir de texto delimitado', possibilitando inserir os dados coletados no SIG. A Figura 15 mostra os dados espacializados no QGIS.

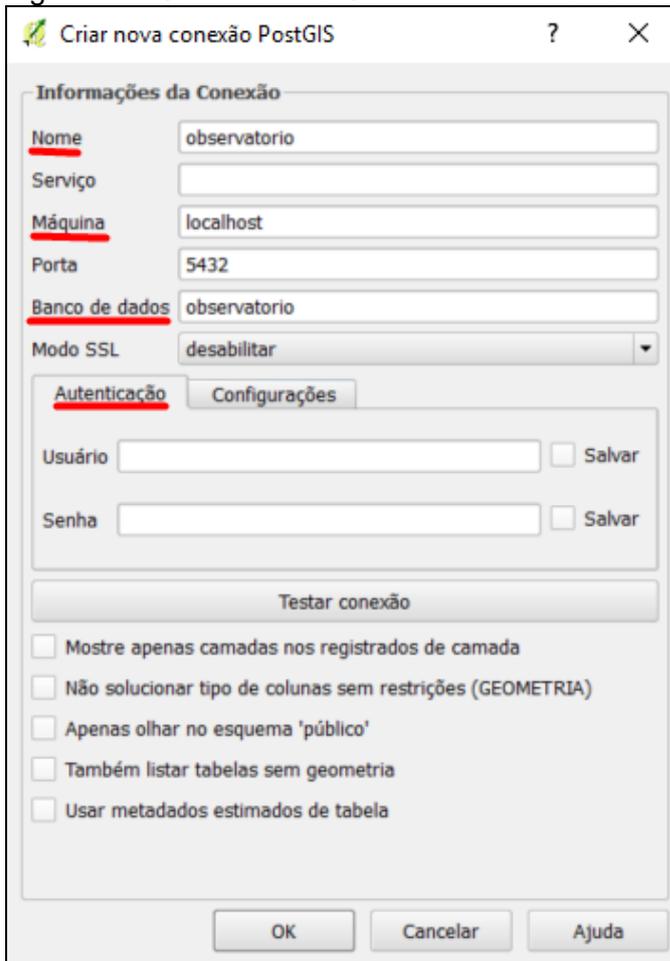
Figura 16 - Dados de mercado especializados



Fonte: Elaborado pelo autor com os dados coletados no mercado

A próxima tarefa foi inserir os dados coletados na base de dados criada no SGBD (base de dados observatorio onde foram criadas as 3 tabelas do modelo). O programa QGIS permite a conexão com banco de dados PostGIS, desse modo foi estabelecido uma conexão com a base de dados do observatório, como demonstra a Figura 16.

Figura 17 - Conexão PostGIS com a base de dados observatório



Com a conexão estabelecida, foi possível adicionar a camada *pesquisa_mercado* no ambiente do QGIS. Em seguida, os dados da camada CSV foram copiadas para dentro da tabela *pesquisa_mercado*.

Dessa forma, os dados coletados no mercado imobiliário foram carregados na tabela *pesquisa_mercado*.

3.7 VALIDAÇÕES

A validação proposta para este trabalho consiste na correção de inconsistências na base de endereçamento dos dados, visando detectar erros e dar mais consistência na vinculação entre as tabelas do modelo.

A validação proposta neste trabalho foi realizada em 3 etapas: validação do bairro, validação na nomenclatura dos logradouros e validação no prefixo dos logradouros.

A validação do bairro foi realizada com o cruzamento topológico entre as geometrias dos lotes e geometrias dos bairros (campo geom). Para tanto, foi inserido no banco de dados a camada dos bairros do município de Florianópolis. Esta camada possui as geometrias dos limites territoriais instituídos por lei com os dados alfanuméricos e o nome de cada bairro.

Inicialmente foram selecionadas todas as geometrias de lotes da tabela *cadastro_imobiliario* e que estavam completamente dentro dos limites territoriais dos bairros, excetuando-se as geometrias que estão inseridas em 2 ou mais bairros. Então, se o lote estiver completamente dentro do polígono de determinado bairro, significa, em tese, que ele pertence ao bairro ao qual está inserido, dessa forma validando o dado por topologia entre as geometrias (polígono do bairro x lotes do cadastro imobiliário). Com isso, procedeu-se com a atualização do bairro na tabela *cadastro_imobiliario*.

O mesmo procedimento foi feito com a tabela *pesquisa_mercado*. Inicialmente foram selecionadas as geometrias de todos os pontos que estavam contidos dentro dos limites de cada bairro. Dessa forma, se o ponto está no interior da geometria de determinado bairro, significa, em tese, que o ponto pertence ao bairro ao qual está inserido. Com isso, procedeu-se com a atualização do bairro na tabela *pesquisa_mercado*. Com isso tem-se o nome dos bairros das tabelas *pesquisa_mercado* e *cadastro_imobiliario* validados conforme os limites territoriais dos bairros.

Já a validação pela nomenclatura do logradouro foi feita a partir da análise dos registros que não foram vinculados. Para tanto, foi gerada uma lista com os

endereços semelhantes em nome do bairro e número do imóvel, dessa forma, facilitando a identificação de possíveis logradouros com erro na nomenclatura.

A validação pelo prefixo do logradouro foi feita de forma parecida com a validação por nomenclatura, ou seja, a partir da análise dos registros que não foram vinculados. Porém, em seguida, foram subtraídos o prefixo de todos os logradouros constante na tabela *pesquisa_mercado* (tendo em vista que a análise revelou que os dados de endereçamento do cadastro imobiliário não tinham o prefixo do logradouro).

Por fim, a vinculação foi feita selecionando todos os endereços da tabela *pesquisa_mercado* que estavam idênticos ao endereçamento constante na tabela *cadastro_imobiliario* (iguais em: nome da rua, número do imóvel e nome do bairro). O Script consta no Apêndice 7.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 FORMAÇÃO DE UMA BASE DE DADOS DO MERCADO IMOBILIÁRIO INTEGRADO AO CADASTRO TERRITORIAL

Para a estruturação de um banco de dados do mercado imobiliário é importante a definição das características que podem compor a base de dados. Sabe-se que o mercado imobiliário é um setor muito complexo e dinâmico, possuindo diferentes características que possam representá-lo.

Com o levantamento dos anúncios imobiliários (Capítulo 3.1) foi possível perceber que cada imobiliária possui o seu próprio boletim de anúncio com os dados dos imóveis. Constatou-se que alguns anúncios possuem uma grande variedade de dados que são possíveis de extração, enquanto que outros apresentam um baixo número de características, o que pode ser uma informação importante no momento da elaboração da estratégia para a coleta de dados e até mesmo para a modelagem da base de dados.

Com a análise dos elementos descritivos de cada anúncio (Capítulo 3.1), foi possível identificar 28 características representativas do mercado imobiliário. Além disso, foram englobadas no levantamento as características utilizadas por Silva (2006), que coletou dados em classificados de jornais, ofertas em sites da internet e registros de ITBI, são elas: fonte de pesquisa, unidade de avaliação, usuário de cadastro e observações. Desse modo totalizaram-se 32 características identificadas, tal como demonstra o modelo de tabela gerado pelo aplicativo OMT-G Designer (Figura 11).

Tendo as características representativas do mercado imobiliário levantadas, a classe que representa esse conjunto foi denominada de “*pesquisa_mercado*”. Essa classe representa uma tabela que será criada no modelo, contendo os 32 campos de atributos levantados. A tabela armazenará os dados que serão coletados no mercado imobiliário.

Entende-se que a coleta de dados em outras fontes pode aumentar a quantidade de características/atributos que podem compor a base de dados. Por

exemplo, a coleta de dados no cartório de registro de imóveis possivelmente produzirá outras características imobiliárias, como por exemplo, número da matrícula, situação da averbação, nome do cartório, entre outros.

Para a coleta de dados em imobiliárias, sugere-se que a pesquisa seja feita em um maior número de fontes e distintos tipos de anúncios, caso o objetivo seja obter um maior número de características.

Além disso, o levantamento pode ser direcionado conforme a vocação imobiliária da área estudada. Por exemplo, se determinado município possui a vocação imobiliária voltada a rede hoteleira, seria interessante o levantamento de anúncios como hotéis, pousadas, casas de veraneio, entre outros.

Atenta-se para a possibilidade de uma modelagem mínima, ou seja, contemplando apenas as características que sejam essenciais para um possível relacionamento com o cadastro imobiliário.

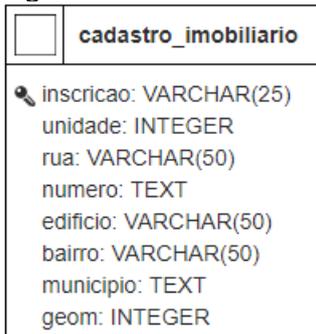
Figura 18 - Características levantadas do mercado imobiliário

| ★ | pesquisa_mercado |
|---|-----------------------------|
| | nome_imobiliaria: TEXT |
| | codigo_anuncio: VARCHAR(50) |
| | tipo_transacao: TEXT |
| | tipo_imovel: TEXT |
| | nome_rua: TEXT |
| | numero_imovel: VARCHAR(50) |
| | bairro: VARCHAR(50) |
| | complemento: VARCHAR(50) |
| | municipio: TEXT |
| | pais: TEXT |
| | cep: INTEGER |
| | area_privativa: REAL |
| | area_terreno: REAL |
| | banheiros: INTEGER |
| | dormitorios: INTEGER |
| | suite: INTEGER |
| | mobilia: BOOLEAN |
| | garagem: INTEGER |
| | ano_construcao: INTEGER |
| | estado_conservacao: TEXT |
| | valor_imovel: REAL |
| | valor_aluguel: REAL |
| | valor_ipitu: REAL |
| | valor_condominio: REAL |
| | valor_seguro_incendio: REAL |
| | festada_terreno: REAL |
| | profundidade_terreno: REAL |
| | data_anuncio: DATE |
| | fonte_pesquisa: TEXT |
| | usuario_cadastro: TEXT |
| | observacoes: TEXT |
| | unidade_avaliacao: INTEGER |

Fonte: Elaborado no OMT-G Designer a partir de características coletadas em anúncios imobiliários

Em relação ao cadastro imobiliário, os dados coletados (Capítulo 3.2) são representados pelo conjunto de características constantes no modelo de tabela gerado pela aplicação do OMT-G Designer (Figura 15) e que foram extraídas do cadastro imobiliário da prefeitura. A classe que representa as características do cadastro imobiliário foi denominada de *cadastro_imobiliario*.

Figura 19 - Classe *cadastro_imobiliario*



Fonte: Elaborado pelo autor

Atenta-se que as características do cadastro imobiliário representadas no presente modelo deste trabalho são para fins de pesquisa acadêmica. Na prática, o cadastro imobiliário da prefeitura possui uma série de atributos/características que também poderiam ser considerados no modelo.

Para a integração de um observatório com o cadastro territorial é fundamental a vinculação da base de dados do mercado imobiliário (*pesquisa_mercado*) com o cadastro imobiliário (*cadastro_imobiliario*). Para tanto, em um primeiro momento, uma das principais tarefas na vinculação é a definição de qual vai ser a chave de ligação entre as bases. A chave de ligação pode ser feita pela inscrição cadastral da parcela, ou seja, o código do terreno, ou mesmo a nível da unidade imobiliária.

Além disso, o cadastro imobiliário possui diferentes informações sobre a tipologia e uso dos imóveis. Em relação ao terreno, as principais informações existentes no cadastro imobiliário são: passeio, pedologia, topografia, situação na quadra, muro, entre outras. Em relação as edificações existentes no terreno, as principais características são as seguintes: estrutura, cobertura, paredes, vedações, revestimento externo, alinhamento, padrão de construção, entre outros. Estes dados

podem ser úteis para a vinculação dos dados de mercado com o cadastro, tanto para identificação da unidade quanto para a detecção de desatualizações.

Neste trabalho adota-se que a chave de ligação utilizada para a vinculação entre a *pesquisa_mercado* e *cadastro_imobiliario* é a inscrição cadastral da parcela, que reflete o código do terreno do cadastro imobiliário. A vinculação pode ser feita por meio de scripts que executam consultas na base de dados (topológicas ou não) e fazem diferentes atualizações e inserções.

Uma das formas para a vinculação é feita pelo endereçamento do imóvel. Para tanto, deve-se fazer uma validação entre o endereçamento constante na *pesquisa_mercado* com o endereço existente na *cadastro_imobiliario*. Se o endereço entre as duas bases for idêntico a vinculação pode ser feita. Porém, cuidados devem ser tomados a fim de evitar erros. Neste sentido, indica-se a realização de outros procedimentos de validações (que podem ser manuais com auxílio de analistas) com o intuito de ter segurança na vinculação, tal como a checagem da tipologia do imóvel, a visita in loco, entre outras.

É importante notar que algumas prefeituras utilizam bases de endereçamento próprias enquanto que os atores do mercado imobiliário podem utilizar outra forma de endereçamento, como por exemplo, o endereço dos correios ou IBGE. Além disso, em outros casos, diferentes fontes de dados podem ter campos de endereçamento com nomes populares, trocados ou com erros de digitação, o que impede a sua correta vinculação. Por isso, a estruturação e ajuste do cadastro de logradouros é uma tarefa importante no projeto do observatório, pois é fundamental que a base de endereço do mercado esteja coincidente com a base utilizada pela prefeitura, de modo a permitir que a vinculação seja concretizada com precisão.

Por exemplo, na coleta de dados realizada nas imobiliárias (Capítulo 3.5.2) foi possível notar que aproximadamente 10% dos anúncios estavam com o nome do bairro trocado. Possivelmente muitos anunciantes trocam o nome do bairro no anúncio para que o imóvel tenha mais visibilidade.

Tendo em vista que o endereçamento entre as bases do mercado imobiliário e prefeitura podem apresentar inconsistências, indica-se a realização de procedimentos de validação no endereçamento a partir do desenvolvimento de scripts que permitem reconhecer problemas para evitar a entrada de dados

errôneos, conferindo um maior número de vinculações entre as bases (*pesquisa_mercado* e *cadastro_imobiliario*). Com o tempo, os scripts que resolvem os problemas podem ser constantemente aprimorados a fim de tornar o sistema e validação cada vez mais eficiente.

Nos casos em que a vinculação for segura, o dado pode servir para atualizações na tabela *cadastro_imobiliario*. Antes da atualização, o dado constante no cadastro imobiliário pode ser copiado para outra tabela a fim de assegurar a relação com o tempo (tabela *ci_estatico*). A relação espacial também é assegurada ao copiar as propriedades geométricas.

Nos casos em que não for possível a vinculação, o dado pode ser marcado para revisão, para que os técnicos possam elaborar estratégias para a validação e vinculação do mesmo. Releva-se que a divergência entre os dados coletados pela *pesquisa_mercado* e *cadastro_imobiliario* pode ser um sinal de desatualização do cadastro.

4.2 ELABORAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL UTILIZANDO OMT-G

Inicialmente foi modelada a classe *pesquisa_mercado*. A tabela é composta pelos 32 campos levantados (Capítulo 4.1) que representam todas as características do mercado imobiliário que foram levantadas nos anúncios (ver Figura 9). Além disso, foram acrescentadas outras 6 características nesta classe, de modo a permitir, posteriormente, o relacionamento entre as entidades no banco de dados, são elas: id, inscricao, x, y, status e geom. O campo id representa o valor único de cada registro no banco de dados. Já o campo inscricao refere-se ao campo destinado a armazenar a inscrição cadastral constante no cadastro imobiliário da prefeitura. Os campos x e y são as coordenadas geográficas de localização do ponto coletado. O campo status serve como controle para operações que podem ser feitas pelo grupo técnico do observatório. Já o campo geom diz respeito aos dados geométricos da entidade espacial. A tabela *pesquisa_mercado* possui geometria do tipo ponto. Essa é a primeira tabela do modelo.

A segunda tabela foi denominada de *cadastro_imobiliario* e representa as características constantes no cadastro imobiliário da prefeitura (conforme Capítulo 4.2). No modelo proposto, a classe *cadastro_imobiliario* é representada apenas com os atributos que foram coletados para o desenvolvimento deste trabalho, são eles: inscricao, unidade, rua, numero, edificio, bairro, município e geom (tal como demonstra o Capítulo 4.2). A geometria da tabela é representada pelos lotes, dessa forma, do tipo polígono.

A terceira tabela do modelo, denominada de *ci_estatico*, é uma cópia da tabela *cadastro_imobiliario*, porém sem a massa de dados, ou seja, uma tabela vazia. Na tabela *ci_estatico* foi adicionado um campo chamado data como forma de registrar a data da entrada dos dados. Esta tabela serve para armazenar o dado do cadastro imobiliário juntamente com o id da pesquisa de mercado. Em outras palavras, quando houver alguma atualização no cadastro imobiliário que seja decorrente do dado constante no observatório/*pesquisa_mercado*, o registro do cadastro imobiliário bem como o id da pesquisa de mercado que proveu a atualização é copiado para a tabela *ci_estatico*, como forma de manter o histórico de alterações do cadastro imobiliário. É a tabela que vai assegurar a relação espaço-temporal.

No tocante aos relacionamentos entre as classes, a aplicação OMT-G Designer permite a representação das relações espaciais e não espaciais, como por exemplo, associação, agregação, generalização e rede, desse modo, buscou-se identificar quais destes relacionamentos estão presentes dentro do modelo proposto.

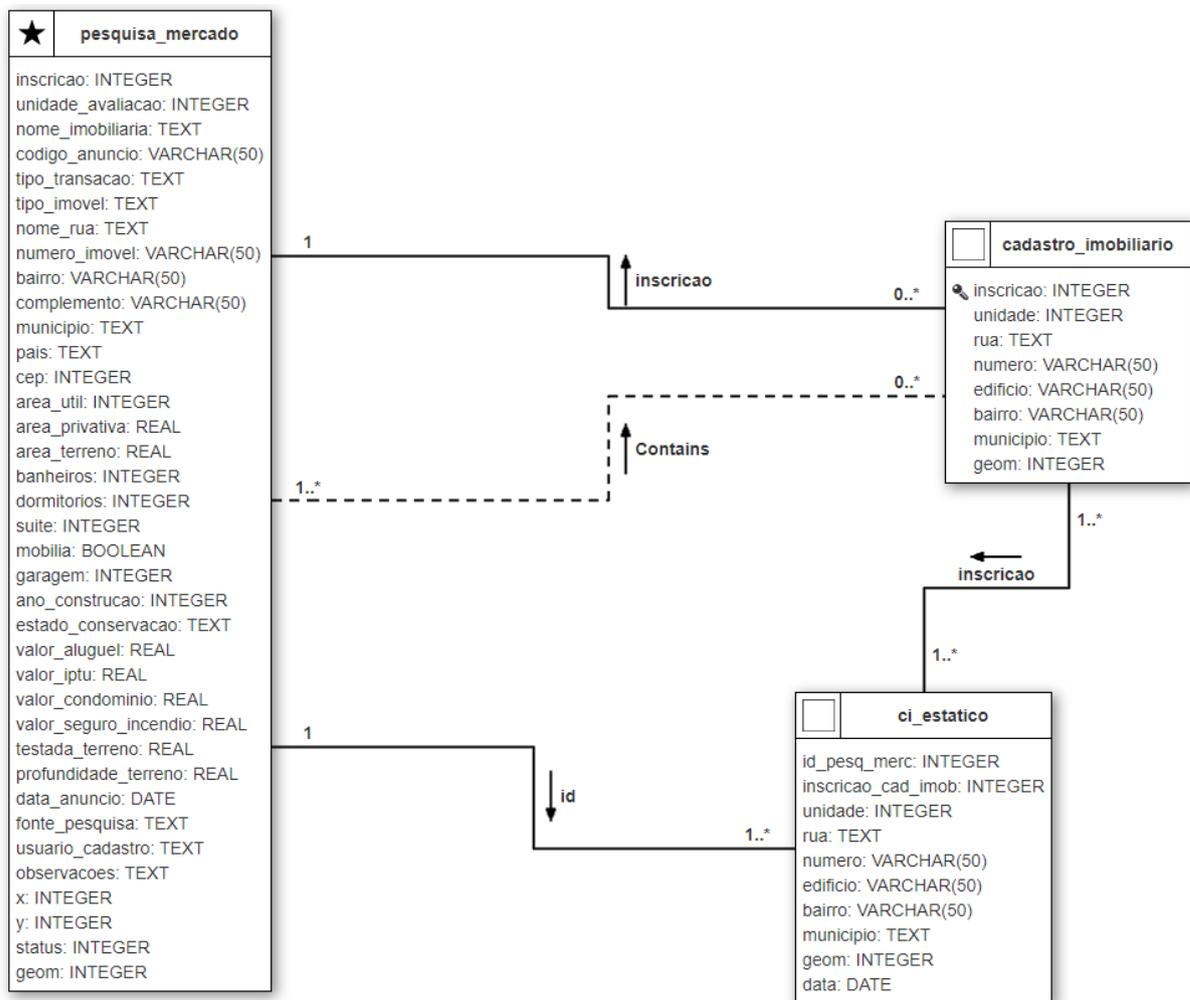
Os relacionamentos do tipo generalização e rede não foram identificadas no modelo. Porém, foram identificadas as relações do tipo associação simples entre as tabelas, bem como um relacionamento topológico/espacial.

As associações identificadas foram:

- a) *cadastro_imobiliario* x *pesquisa_mercado*: considerando que zero ou muitas inscrições do cadastro imobiliário se relacionam com um ponto da pesquisa de mercado, constatou-se uma associação simples entre as tabelas.
- b) *pesquisa_mercado* x *cadastro_imobiliario*: considerando que 1 ou muitos pontos da pesquisa de mercado estão contidos dentro do polígono do lote, constatou-se uma associação espacial entre as tabelas.

- c) cadastro_imobiliario x ci_estatico: considerando que um ou muitos registros do cadastro imobiliário podem ser afetados por atualizações de pontos da pesquisa de mercado, constatou-se que 1 ou muitos registros do cadastro imobiliário podem ser salvos na tabela ci_estatico.
- d) pesquisa_mercado x ci_estatico: considerando que 1 ponto é responsável pela atualização de 1 ou muitas inscrições, constatou-se que 1 registro da pesquisa de mercado pode referenciar 1 ou muitas inscrições da tabela ci_estatico.

Figura 20 - Modelo conceitual de um observatório do mercado imobiliário integrado ao cadastro urbano.



E como funciona a mecânica do modelo?

A tabela *pesquisa_mercado* vai armazenar todos os dados que são coletados no mercado imobiliário. Os dados coletados devem passar por procedimentos de validação para encontrar o registro correspondente na tabela *cadastro_imobiliario*, de modo a permitir a vinculação entre o dado coletado no mercado com o lote do cadastro municipal.

Quando a validação é positiva o vínculo é executado, com isso a inscrição imobiliária do terreno (da tabela *cadastro_imobiliario*) é copiada para o campo *inscricao* da tabela *pesquisa_mercado* e o status do registro é marcado para o status 'validado', o que demonstra que o dado de mercado foi relacionado com o cadastro imobiliário.

Caso não seja possível realizar o vínculo (neste caso, por problemas de endereçamento), o campo *status* da tabela *pesquisa_mercado* é preenchido com a classe de controle para 'revisão'. Em suma, quando o vínculo é feito a tabela *pesquisa_mercado* é preenchida com a *inscricao* do cadastro imobiliário, caso contrário o dado precisa ser avaliado de forma específica, por isso é marcado para revisão.

Os registros que tiverem o campo *inscricao* preenchidos na tabela *pesquisa_mercado* passam por novos procedimentos de validação, dessa vez com o intuito de atualizar o cadastro imobiliário. Caso a atualização seja permitida, o dado correspondente do cadastro imobiliário é copiado para a tabela *ci_estatico*, em seguida a tabela *cadastro_imobiliario* é atualizada com o dado da pesquisa de mercado. Após a atualização, o campo *status* da tabela *pesquisa_mercado* é atualizado para a classe 'vinculado', como forma de controlar as atualizações já realizadas.

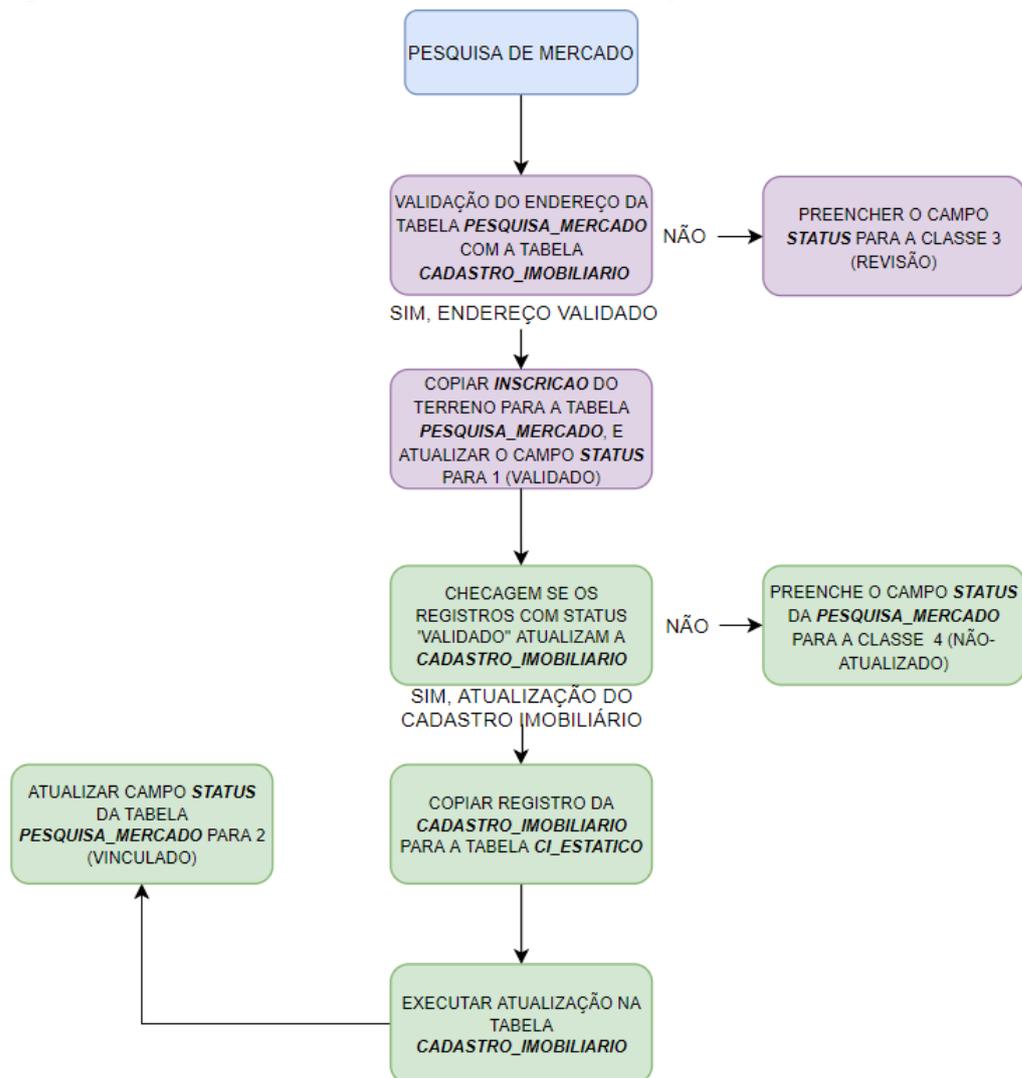
Dessa forma, o campo *status* serve como controle na tabela *pesquisa_mercado*, permitindo identificar qual a situação de cada registro da tabela. Pra este trabalho definiu-se as seguintes classes: 1 – validado (quando o dado da pesquisa de mercado tiver o mesmo endereço do cadastro imobiliário); 2 – vinculado (quando o dado da pesquisa de mercado servir como base para atualizações no cadastro imobiliário); 3 – revisão (quando o dado da pesquisa de mercado não possuir o mesmo endereço do cadastro imobiliário); e 4 – não atualizado (quando o

dado da pesquisa de mercado, validado ou não, não servir para atualizações no cadastro imobiliário)..

A cópia do dado da tabela *cadastro_imobiliario* para a tabela *ci_estatico* visa assegurar a relação espaço temporal dos dados. Por isso, antes da atualização no cadastro imobiliário, deve ser copiado todo o registro para a tabela *ci_estatico*, juntamente com a data do evento.

O modelo foi testado fisicamente, para tanto foi realizada uma coleta de dados no mercado imobiliário e posteriormente executados scripts para validação e vinculação dos dados, o que será exposto nos capítulos seguintes. A Figura 17 mostra os procedimentos que foram executados no modelo físico.

Figura 21 - Procedimentos realizados com a execução do modelo



4.3 CRIAÇÃO DA BASE DE DADOS DO OBSERVATÓRIO

4.3.1 Criação das tabelas do modelo

A fim de testar o modelo proposto as tabelas foram criadas em uma base de dados física, tal como exposto nos capítulos 3.4 e 3.5.

No modelo proposto a tabela *pesquisa_mercado* é classificada como georreferenciada, mas pode ser implementada como uma classe convencional, todavia foi criada como geométrica (ponto georreferenciado) para possibilitar os relacionamentos topológicos.

A tabela *cadastro_imobiliario* foi criada com as características que foram fornecidas pela PMF (limitando-se ao endereço e inscrição do imóvel), porém na prática essa tabela deve representar as diversas bases do cadastro imobiliário da prefeitura.

O uso do SGBD Postgresql com a extensão espacial Postgis foram importantes para o desenvolvimento do trabalho, possibilitando a criação e manuseio do banco de dados com eficácia.

4.3.2 Alimentação da base de dados

A pesquisa de mercado no âmbito do projeto Observatório pode ser ampla, estendendo-se a outros atores do mercado imobiliário. Porém, a pesquisa nas imobiliárias é uma excelente opção, visto que possibilita a coleta de uma grande variabilidade de dados. Uma alternativa para coleta de dados é através de algoritmos que possibilitam a raspagem dos dados de anúncios em websites da internet, popularmente conhecidos como webscraping ou webcrawling, desde que não infrinjam os direitos autorais e termos de serviço e uso.

Apesar dos dados terem sido coletados em uma planilha CSV, releva-se que a inserção de dados na tabela *pesquisa_mercado* pode ser feita diretamente na interface do QGIS, através da vetorização das feições e digitação das informações na tabela de atributos da camada. Para tanto é necessário um trabalho de gabinete um pouco maior, pois é necessário geocodificar cada endereço de forma manual,

diferentemente dos dados da planilha CSV que são georreferenciados automaticamente.

Pondera-se que para as prefeituras o uso do QGIS integrado ao Postgres é viável tanto economicamente quanto tecnicamente, visto que ambos são livres (open source), documentados e de fácil manuseio. O uso deles possibilita que os diferentes usuários possam acessar a base de dados ao mesmo tempo, bem como realizar atualizações em tempo real.

4.4 VERIFICAÇÃO DE INCONSISTÊNCIAS PARA A VINCULAÇÃO DOS DADOS DO MERCADO COM O CADASTRO IMOBILIÁRIO

4.4.1 A atualização do nome do bairro

Uma das ações para a validação da base foi a atualização do campo bairro nas tabelas do modelo, tendo em vista que a existência de erros neste campo pode ocasionar problemas na vinculação, pois é necessário que os endereços entre as bases estejam idênticos, sobretudo o nome do bairro.

Por exemplo, constatou-se que o nome do bairro que foi inserido a partir da coleta de dados nas imobiliárias apresentou inconsistências, pois em alguns casos o bairro do anúncio estava trocado, possivelmente para o imóvel ter maior visibilidade na comercialização.

A atualização topológica foi o caminho escolhido para o ajuste no campo bairro.

No tocante ao nome do bairro no cadastro imobiliário, entende-se que se o lote estiver completamente dentro do polígono de determinado bairro, significa, em tese, que ele pertence ao bairro ao qual está inserido, com isso validando o dado por topologia. As geometrias que estão inseridas em 2 ou mais bairros podem passar por tratamento específico. O logradouro em frente a testada do lote (dado do cadastro imobiliário) é uma informação que pode contribuir para esse tipo de validação. A atualização do nome do bairro por topologia, tal como sugerida, é feita de forma a apoiar o processo de vinculação. Com isso, sugere-se que seja criado

um novo campo de bairro na base do cadastro imobiliário para concretizar essa vinculação (com o objetivo de manter o dado original íntegro). O script desenvolvido consta no Apêndice 5. Nota-se que o script foi elaborado para atualizar toda a base do cadastro imobiliário, contudo é possível atualizar apenas os registros de interesse, filtrando pela inscrição ou id do registro.

Além disso, foi desenvolvido um script que permite a atualização do nome do bairro (campo bairro) para a tabela *pesquisa_mercado*. Para tanto, foi feito um cruzamento topológico entre as geometrias do bairro e o ponto da pesquisa de mercado, pois se o ponto está no interior da geometria de determinado bairro, significa, em tese, que ele pertence ao bairro ao qual está inserido. Pondera-se que o cruzamento topológico também pode ser feito com o lote do cadastro imobiliário, para tanto é necessário posicionar o ponto da pesquisa de mercado dentro da forma geométrica dos lotes. O script desenvolvido consta no Apêndice 6.

4.4.2 Validação de inconsistências no endereçamento

A vinculação dos dados do cadastro imobiliário com a pesquisa de mercado foi através da checagem do endereço dos registros. Entende-se que se o endereço de algum registro da base *pesquisa_mercado* for idêntico ao *cadastro_imobiliario* significa, em tese, que a vinculação pode ser realizada.

Dessa forma, inicialmente foram selecionados o endereço de todos os registros da tabela *pesquisa_mercado* que estavam exatamente iguais ao endereço constante no cadastro imobiliário (iguais em: nome da rua, número do imóvel e nome do bairro). O Script desenvolvido consta no Apêndice 7.

Dos 107 dados coletados 23 apresentaram exatamente o mesmo endereço do cadastro imobiliário.

Além disso, foram detectadas outras duas inconsistências na base de dados. A primeira em relação a nomenclatura dos logradouros e a segunda em relação ao prefixo utilizado.

Em relação ao primeiro caso (nomenclatura), foi possível notar que a nomenclatura utilizada em alguns registros de endereçamento constantes nas bases *cadastro_imobiliario* e *pesquisa_mercado* apresentaram divergências.

A divergência encontrada foi em relação a grafia das palavras. Foram encontrados 5 casos de endereços escritos com grafia diferente (Tabela 5), o que prejudica a vinculação entre as bases. Para tanto, foi executado um *script* para a atualização dos nomes inconsistentes. O script desenvolvido consta no Apêndice 8.

Tabela 3 - Inconsistências no nome dos logradouros

| Endereço na <i>pesquisa_mercado</i> | Endereço na <i>cadastro_imobiliario</i> |
|--|--|
| antonio mattos areas | antonio matos areias |
| professor joao jose de souza cabral | joao jose cabral |
| dom daniel hostim | daniel hostin |
| doutor abel capela | abel capella |
| professor clementino de brito | clementino brito |

A segunda divergência encontrada foi em relação a utilização do prefixo no nome do logradouro, pois a base do cadastro imobiliário não possui o prefixo de logradouro, dessa forma, o relacionamento entre as 2 bases apresentou inconsistências. Ao total foram encontrados 19 logradouros com essa divergência (Tabela 6). Dessa forma, o script foi aprimorado de modo a realizar a vinculação sem a utilização do prefixo. O script desenvolvido consta no Apêndice 9.

Tabela 4 - Inconsistências no prefixo dos logradouros

| Endereço na <i>pesquisa_mercado</i> | Endereço na <i>cadastro_imobiliario</i> |
|--|--|
| avenida governador ivo silveira | ivo silveira |
| senador alberto pasqualine | alberto pasqualine |
| engenheiro max de souza | max de souza |
| professora antonieta de barros | antonieta de barros |
| professora sofia quint de souza | sofia quint de souza |
| vereador nagib jabor | nagib jabor |
| coronel pedro demoro | pedro demoro |
| desembargador gil costa | gil costa |
| governador ivo silveira | ivo silveira |
| capitao savas | savas |
| general valgas neves | valgas neves |

| | |
|--------------------------------|-----------------------|
| rua da concordia | concordia |
| marinheiro max schramm | max schramm |
| desembargador pedro silva | pedro silva |
| servidao alzira ventura vieira | alzira ventura vieira |
| doutor heitor blum | heitor blum |
| dona floriana | floriana |
| prefeito dib cherm | dib cherm |
| papa joao xxiii | joao xxiii |

Com os 2 ajustes citados acima a lista de endereços validados subiu de 23 para 84.

Com os endereços validados é possível testar a vinculação entre as bases. Primeiramente foi atualizado o campo *inscricao* da tabela *pesquisa_mercado* para os 84 resultados validados. O script desenvolvido consta no Apêndice 10.

Os dados que não foram validados (23 registros) foram marcados no campo *status* com o número de controle para revisão, e podem ser objeto de análises específicas pelo grupo técnico da prefeitura/observatório. O script desenvolvido consta no Apêndice 11.

Com o campo *inscricao* da tabela *pesquisa_mercado* preenchido (vínculo executado), basta testar as atualizações no cadastro imobiliário. Porém, antes das atualizações é preciso copiar o dado da tabela *cadastro_imobiliario* para a tabela *ci_estatico*, mantendo assim o histórico do registro anterior. O script desenvolvido consta no Apêndice 12.

Recomenda-se que os scripts para validação e atualização sejam executados em ciclos que podem variar conforme a velocidade da coleta de dados. Nota-se que os scripts elaborados realizam atualizações diretamente na base de dados do cadastro imobiliário. Contudo, caso os técnicos do cadastro das prefeituras não optem pela atualização automática, os scripts podem ser reduzidos para a simples seleção de informações, com isso gerando listas para o trabalho manual ou de campo.

Outra alternativa é o desenvolvimento de um sistema que permita visualizar as informações da pesquisa de mercado, cadastro imobiliário e cadastro imobiliário estático tudo em uma única plataforma, permitindo o gerenciamento das informações de forma mais prática. Neste caso podem ser implementados dashboards, pesquisas e outros ferramentais que auxiliem o trabalho dos técnicos das prefeituras.

5 LIMITAÇÕES

O tema do Observatório de Valores Imobiliários é relativamente novo na bibliografia, por isso o caráter não investigativo do texto que foi compilado no capítulo 2.2. Parte dos referenciais trazidos foram coletados em órgãos públicos e observatórios que já estão em funcionamento. Contudo algumas referências como Nery (2014), Erba (2013; 2008) e Fernandez (2011) são tidas como importantes.

O modelo não possui escalabilidade pois as classes e características podem variar de município para município, tendo em vista que os municípios possuem distintas bases alfanuméricas e composição geográficas. Porém, ressalta-se que o modelo é ajustável e pode ser utilizado como base para a modelagens específicas.

Os dados que foram recebidos do cadastro imobiliário da PMF ficaram restritos ao endereço e inscrição imobiliária do imóvel, dessa forma, impossibilitando o uso de outros dados do cadastro imobiliário que poderiam ser úteis para o aprimoramento do sistema de validação e vinculação que foi proposto, sobretudo para testar a atualização dos dados no cadastro imobiliário.

A vinculação foi feita ao nível do lote (estrutura fundiária) ao invés da unidade de avaliação imobiliária. Com isso, os dados de mercado foram vinculados no terreno pois os procedimentos para vinculação com a unidade não foram estruturados no âmbito deste trabalho.

6 RECOMENDAÇÕES

A estruturação e ajuste do cadastro de logradouros é uma tarefa fundamental no projeto do observatório, pois é uma das bases utilizada para a vinculação com os dados do mercado imobiliário. O município pode elaborar estratégias para validações no cadastro de logradouros, que pode ser feita por meio de ajustes em determinados endereçamentos ou mesmo pelo 'pareamento' entre as bases, este último com a execução de scripts que tornam compatíveis determinados endereços do mercado com o cadastro de logradouros utilizado pela prefeitura. No pareamento não são necessárias atualizações, os scripts rodam no 'back end' do banco de dados.

No ambiente das prefeituras indica-se que as atualizações no cadastro imobiliário sejam precedidas pela execução de procedimentos de validações, com o objetivo de checar se o dado de mercado realmente é uma atualização ou não.

Em caso do uso de spiders e crawlers na coleta de dados, desde que não infrinjam os termos de uso, é necessário a construção de scripts 'DE' 'PARA', de modo que os dados coletados no mercado possam ser inseridos na tabela que abriga os dados do mercado imobiliário, pois cada fonte de coleta pode possuir uma nomenclatura diferente para o mesmo dado (exemplo: valor, valor do imóvel, valor total, etc).

Pondera-se que as prefeituras podem utilizar a sua própria base de dados para o armazenamento dos dados (ao invés do localhost), para tanto a conexão deve ser feita utilizando o endereço do servidor de armazenamento. Frisa-se que a criação dos grupos de usuários e usuários é uma tarefa fundamental no gerenciamento da base de dados, pois possibilita a realização de controles de acesso nas tabelas e seus direitos sobre elas, por exemplo, escrita, leitura, criação, entre outros. Além disso, ressalta-se que em um projeto de banco de dados dentro das prefeituras é fundamental o uso de configurações específicas como a criação de uma partição (*schema*) para cada tipo de projeto, de modo a organizar o repositório de dados.

O número extensivo de características coletadas para a elaboração da tabela com os dados do mercado imobiliário pode ser reduzido conforme a necessidade do município. O município pode fazer o ajuste das características conforme a dinâmica do mercado imobiliário local ou pela demanda de dados específicos. Ao contrário, o município pode aumentar as características coletadas a fim de formar um grande banco de dados que pode ser utilizado para subsidiar a produção de informações para o monitoramento do mercado imobiliário.

Recomenda-se que os scripts para validação, vinculação e atualização sejam executados em ciclos que podem variar conforme a velocidade da coleta de dados. Nota-se que os scripts elaborados realizam atualizações diretamente na base de dados do cadastro imobiliário. Contudo, caso os técnicos da prefeitura/observatório não optem pela atualização automática, os scripts podem ser reduzidos para a simples seleção de informações, com isso, gerando listas para o trabalho manual ou de campo. Outra alternativa é o desenvolvimento de um sistema que permita visualizar os dados e informações em forma de dashboards, pesquisas e outras ferramentas que possam auxiliar o trabalho dos técnicos.

7 CONCLUSÕES

O modelo conceitual de dados geográficos integrado ao cadastro territorial que foi proposto neste trabalho pode ser utilizado como base para que as prefeituras criem seus próprios modelos. O modelo também pode ser utilizado como referência para trabalhos futuros.

As classes construídas no modelo representam a estrutura básica para o funcionamento de um observatório do mercado imobiliário. O que se propõe com a modelagem é demonstrar como o observatório pode relacionar-se com o cadastro territorial. Nota-se que a classe da pesquisa de mercado foi generalizada, porém é possível segregar a pesquisa de mercado em diversas classes, como por exemplo, classe das imobiliárias, classe das transações, e assim por diante. O cadastro imobiliário, da mesma forma, foi generalizado. Com isso, conclui-se que as classes podem ser aumentadas ou diminuídas conforme a composição da base de dados do mercado imobiliário e cadastro imobiliário da prefeitura. As classes e características propostas não são padrões ou estáticas.

A pesquisa de mercado em questão engloba as características presentes em anúncios imobiliários que foram coletados na internet. Na prática, a coleta de dados para o observatório pode estender-se para outras fontes, como por exemplo, ITBI, in loco, jornais, entre outros, dessa forma, é fundamental que as características de outras fontes possam ser consideradas no modelo. Quanto a base de dados do cadastro imobiliário, as características são aquelas constantes na base de dados da prefeitura. Nota-se que cada prefeitura pode ter uma estrutura diferente, o que pode mudar certas características dentro das classes propostas (nome dos campos, tipo de dados e tamanho dos campos).

Entende-se que na modelagem de dados dentro da prefeitura o cadastro imobiliário pode determinar as características que vão compor a base de dados do mercado imobiliário, ou seja, somente podem ser coletadas as características que efetivamente possam ser utilizadas para atualizações no cadastro imobiliário. Contudo, adverte-se que a coleta de outros tipos de dados, como por exemplo, aqueles que não se relacionam com a base de dados do cadastro imobiliário, são

fundamentais para a composição de uma base de dados do mercado imobiliário, possibilitando, por exemplo, entender a dinâmica de territorialização dos diferentes atores.

O ponto forte do modelo criado neste trabalho é justamente a possibilidade de integração com o cadastro imobiliário e a criação de uma tabela (ci_estatico) para armazenar os registros históricos do cadastro imobiliário, dessa forma, fazendo com que o observatório cumpra uma das suas principais funções que é o monitoramento.

É importante notar que o trabalho apresenta a visão do observatório hora como sistêmica hora como organizacional. A visão sistêmica se dá por conta da necessidade do aparato tecnológico para a operacionalização do observatório. Porém, considera-se que o observatório não é tido apenas como um sistema, e sim como um organismo que forma parte do cadastro.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, Luis Arijón. Dirección General del Catastro, Gobierno de España. **Introducción Observatorio Catastral del Mercado Inmobiliario**. XIII Seminario Catastro Inmobiliario. Santa Cruz de la Sierra, Bolívia. 13 al 17 de septiembre, 2010.
- BORGES, Karla A.V; DAVISJR, Clodoveu A; LAENDER, Alberto H.F. Capítulo 3: **Modelagem conceitual de dados geográficos**. In: Banco de Dados Geográficos, CASANOVA, Marco Antonio Etal, 2005.
- BORGES, Karla A.V. Modelagem de dados geográficos. **Curso de Especialização em Geoprocessamento**. UFMG, 2002. Disponível: <http://www.csr.ufmg.br/geoprocessamento/publicacoes/Modelagem%20de%20dados%20geografico.PDF> Acesso: 03/01/2019
- CAMARA, Gilberto; Ortiz, M.J. **Sistemas de Informação Geográfica para Aplicações Ambientais e Cadastrais: Uma Visão Geral**. In: Souza E SILVA, M., "Cartografia, Sensoriamento e Geoprocessamento", cap. 2, pp.59-88. Lavras, UFLA/SBEA, 1998.
- CASANOVA, Marco Antonio; CAMARA, Gilberto; DAVISJR, Clodoveu A; VINHAS, Lúbia; QUEIROZ, Gilberto Ribeiro. **Banco de Dados Geográficos**. Curitiba: EspaçoGEO, Maio de 2005.
- CIDADES, Ministério das. Portaria 511. **Estabelece as diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros**. 2009.
- CIFERRI, Cristina Dutra de Aguiar. Modelos Conceituais de Dados. **Banco de dados, Modelo Entidade Relacionamento Básico**. USP. 2018. Disponível:http://wiki.icmc.usp.br/images/a/a3/Mat02_ModeloER.pdf.Acesso:20/12/2018.
- CUNHA, Eglaisa Micheline Pontes; ERBA, Diego Alfonso (Orgs). **Diretrizes para a Criação, Instituição e Atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário nos Municípios Brasileiros – Manual de Apoio**. 2010.
- ERBA, Diego Alfonso. **Aplicaciones web scraping em los estudios de mercado inmobiliario**. 2018. Publicado no Blog valorsueloamericalatina.org. Disponível: <https://valorsueloamericalatina.org/2018/11/27/aplicaciones-web-scraping-en-los-estudios-de-mercado-inmobiliario>. Acesso: 13/01/2019
- ERBA, Diego Alfonso. **El catastro territorial em América Latina y el Caribe**. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2008.

ERBA, Diego Alfonso. **O Cadastro Territorial: Disposições gerais, benefícios e desafios. Seminário Regional Norte “Diretrizes Nacionais para o Cadastro Territorial Multifinalitário**. Macapá, AP. Program on Latin America and the Caribbean. Lincoln Institute of Land Policy, Maio de 2014.

ERBA, Diego Alfonso. **O Cadastro Territorial: passado, presente e futuro. In: Cadastro multifinalitário como instrumento de política fiscal e urbana**. Orgs: Diego Alfonso Erba; Fabricio Leal de Oliveira; Pedro de Novais Lima Junior. Rio de Janeiro, 2005. Pg. 15-40.

ERBA, Diego Alfonso; PIUMETTO, Mario Andrés. **Catastro Territorial Multifinalitário**. Documento de trabajo del Lincoln Institute of Land Policy. Lincoln Institute of Land Policy, 2013. Disponível: <http://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/erba-wp14de1sp-full0.pdf>
Acesso: 19/04/2016

ERBA, Diego Alfonso; PIUMETTO, Mario Andrés. **Mapa de valores del suelo de América Latina construido mediante crowdsourcing y aplicaciones SIG en la nube**. Informe Final, Lincoln Institute of Land Policy, 2016.

FERNÁNDEZ, Luis González Carpio. **Observatorio catastral del mercado inmobiliario**. Revista CT: Catastro, Espanha, nº. 73, p.85- 105, dez. 2011. Disponível em: <https://prezi.com/ui4xsjballat/observatorio-inmobiliario-de-medellin/>
Acesso: 10/11/2016

FIG, International Federation of Surveyors. **The FIG Statement on the Cadastre**. Publication nº 11. 1995. Disponível: <http://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub11/figpub11.asp>
Acesso: 02/05/2017

FILHO, Jugurta Lisboa. **Curso Estruturação e Modelagem de Banco de Dados**. GisBrasil 2001. Curitiba, PR, maio de 2001. Disponível:http://www.ufpa.br/sampaio/curso_de_sbd/semin_bd_para_sig/gisbr2001.pdf. Acesso: 20/12/2018

HEUSER, Carlos Alberto. **Projeto de banco de Dados**. Número 4. Série Livros Didáticos, 4ª edição. Instituto de Informática da UFRGS. 2008.

HERONDINO. **Modelagem de dados espaciais**. UNIFAP, 2013. Disponível: www2.unifap.br/herondino/files/2013/11/8Modelagem-de-Dados-Espaciais1.pptx. Acesso: 11/02/2019.

IDECOR, Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Córdoba. 2018. Notícia acessada através do link: <https://idecor.cba.gov.ar/nuevos-mapas-de-valores-de-la-tierra-en-la-provincia-de-cordoba>. Data: 10/02/2019.

IGAC, Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Resolución número 1008 del 2012. Por la cual se esabelece la metodologia para desarrollar la actualización permanente de la Formación Catastral, 2012.

KAUFMANN, Jurg; STEUDLER, Daniel. **Cadastrre 2014 – A Vision for a Future Cadastral System**. with the Working Group 1 of FIG Comission 7. International Federation Surveyors - FIG, 1998. Disponível em: <http://www.fig.net/cadastrre2014/translation/c2014-english.pdf> Acesso em: 12/2016

LABCS+X. **Laboratório de Informática Interdisciplinar**. Projetos: OMT-G Designer. LAB CS + X, Departamento de Ciência da Computação, Universidade Federal de Minas Gerais - DCC/UFMG. 2017. Disponível em: <http://www.labcsx.dcc.ufmg.br/doku.php?id=public:projects> Acesso: 17/01/2019

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

MARTINEZ, Álvaro O.T; FROZZA, Angelo A. **OMT-G Design: uma ferramenta para modelagem de dados espaciais**. Instituto Federal Catarinense – IFC, Balneário Camboriú – SC. 2014.

NABUCO, Ana Luiza. **Mercado de suelo em Belo Horizonte. Prefeitura de Belo Horizonte**. 2018. Publicado em Valores del Suelo em América Latina. Disponível em: <https://valorsueloamericalatina.org/>

NERY, Ana Maria Cavalcanti. **Proposta de Estruturação de um Observatório de Valores de Imóveis Urbanos**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências. Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Recife, 2014.

NETO, Vicente Correia Lima.; AZEVEDO, Heloisa Pereira Lima Azevedo; JATOBÁ, Sergio Ulisses. **Observatório Imobiliário do Distrito Federal**. Anais do XVI ENANPUR - Espaço, Planejamento e Insurgências. Sessões temáticas ST7> Dinâmica imobiliária, habitação e regulação urbana. Belo Horizonte, 2015.

OLAYA, Víctor. **Sistemas de Información Geográfica**. Cap II – Los datos, pg.59-201. Versión 1.0 - Rev. 24 de marzo de 2011.

OTC, Observatorio Técnico Catastral. Observatorio Técnico Catastral - DOCUMENTO TÉCNICO. Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital - UAECD. Versión 01. Bogotá, 2013, 15p

PHILIPS, Jürgen W. **Breve histórico do cadastro de imóveis no mundo**. In: Boletim do IRIB em Revista, 317. São Paulo. 19º Encontro Regional dos Oficiais de Registro de Imóveis do Brasil. 2004. pg.14-19.

POSTGIS. Spatial and Geographic objects for PostgreSQL. Disponível em: <https://postgis.net/> Acesso: 17/01/2019

POSTGRESQL. About. Disponível em: <https://www.postgresql.org/about/> Acesso: 17/01/2019

QGIS, Quantum GIS. **QGIS - A liderança do SIG de código aberto**. 2019. Disponível: https://www.qgis.org/pt_BR/site/about/index.html Acesso: 18/01/2019

QUEIROZ, Gilberto Ribeiro; FERREIRA, Karine Reis. **Tutorial sobre banco de dados geográficos**. INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. GeoBrasil, 2006.

RESTREPO, Liliana Bustamante; ERBA, Diego Alfonso. **El Catastro Territorial en la República de Colombia**. in: El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe. Org: Diego Alfonso Erba. Lincoln Institute of Land Policy. 2008. Pág. 125 - 141.

RICARTE, Ivan Luiz Marques. DCA/FEEC/UNICAMP, 2000. Disponível: www.dca.fee.unicamp.br/cursos/PooJava/classes/conceito.html

SANTA FE. Gobierno de Santa Fe. **Experiencia en la implementación de métodos alternativos de valorización**. VI Asamblea General del Comité Permanente del Catastro en Iberoamérica y III Encuentro Provincial del Catastro que se ha celebrado el 6 y 11 de mayo, en la Ciudad de Córdoba Argentina, 2013.

SEFIN, Secretaria das Finanças do Município de Fortaleza. Antonio Augusto Ferreira de Oliveira, Auditor do Tesouro Municipal. 2018.

SILVA, Everton; El al. **Banco de dados do mercado imobiliário integrado a cadastro técnico multifinalitário**. XI Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias – XI COBREAP. Vitória, ES. 2001.

SILVA, Everton. **Cadastro Técnico Multifinalitário**: base fundamental para avaliação em massa de imóveis. Florianópolis, 2006. XVIII, 201 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

SOUZA, Vítor E. Silva. **Banco de Dados – Modelagem Conceitual**. Nemo – ontology & conceptual modeling research group. Departamento de Informática, Centro Tecnológico, Universidade Federal do Espírito Santo. Maio de 2014. Disponível: <https://www.inf.ufes.br/~vitorsouza/wp-content/uploads/academia-br-bdep-modelagem.pdf>. Acesso: 20/12/2018.

TAKAI, Osvaldo Kotaro; ITALIANO, Isabel Cristina; FERREIRA, João Eduardo. **Introdução a Banco de Dados**. DCC-IME-USP. Fevereiro de 2005. 199p

UAECD, Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital. **Generación de conocimiento catastral multiptopósito que apoye la gestión misional y la toma de decisiones de ciudad**. In: Informe de Gestión y Resultados 2013. Cuenta anual contraloría de Bogota – CBN 1090. Bogota, Colômbia - 2013.

APÊNDICE 1

```
CREATE TABLE pesquisa_mercado (  
  id integer NOT NULL DEFAULT nextval('pesquisa_mercado_id_seq'::regclass),  
  inscricao_imob integer,  
  unidade_avaliacao_imob integer,  
  nome_imobiliaria text,  
  codigo_anuncio character varying(50),  
  tipo_transacao text,  
  tipo_imovel text,  
  nome_rua text,  
  numero_imovel character varying(50),  
  bairro character varying(50),  
  complemento character varying(50),  
  municipio text,  
  pais text,  
  cep integer,  
  area_privativa real,  
  area_terreno real,  
  banheiros integer,  
  dormitorios integer,  
  suite integer,  
  mobilia boolean,  
  garagem integer,  
  ano_construcao integer,  
  estado_conservacao text,  
  valor_imovel real,  
  valor_aluguel real,  
  valor_ipitu real,  
  valor_condominio real,  
  valor_seguro_incendio real,  
  testada_terreno real,  
  profundidade_terreno real,  
  data_anuncio date,  
  fonte_pesquisa text,  
  usuario_cadastro text,  
  observacoes text,  
  x integer,  
  y integer,  
  status integer,  
  geom geometry (Point,31982))
```

APÊNDICE 2

```
CREATE TABLE cadastro_imobiliario
(
  id integer NOT NULL DEFAULT nextval('cadastro_imobiliario_seq'::regclass),
  inscricao integer,
  unidade integer,
  rua character varying,
  numero integer,
  edificio character varying,
  bairro character varying,
  municipio character varying,
  geom geometry(Polygon,31982),
  CONSTRAINT cadastro_imobiliario_pkey PRIMARY KEY (id)
)
```

APÊNDICE 3

```
CREATE TABLE ci_estatico
(
  id integer NOT NULL DEFAULT nextval('ci_estatico_seq'::regclass),
  inscricao bigint,
  unidade integer,
  rua character varying,
  numero integer,
  edificio character varying,
  bairro character varying,
  municipio character varying,
  geom geometry(Polygon,31982),
  data timestamp without time zone DEFAULT now(),
  CONSTRAINT ci_estatico_pkey PRIMARY KEY (id))
```

APÊNDICE 4

```

CREATE TABLE tmp.dadostiago as
SELECT inscricao, unidade, nm_logr as rua, numero_imovel as numero, edificio,
bairro_cad_lote as bairro, municipio, geom FROM (
SELECT nm_bairro, cd_bairro, unidade, inscricao, nm_logr, numero_imovel, edificio,
bairro_cad_lote, municipio, geom FROM (
SELECT inscricao, unidade, nm_logr, regexp_replace(endereco,'[^0-9]*','g') as
numero_imovel, edificio, bairro_cad_lote, substr(municipio,1,13) as municipio FROM
(
SELECT view_cotr_imobiliario.nm_logr, view_cotr_imobiliario.unidade,
view_cotr_imobiliario.endereco as endereco, view_cotr_imobiliario.endereco as
numero_imovel, view_cotr_imobiliario.edificio,view_cotr_imobiliario.bairro_cad_lote,
view_cotr_imobiliario.municipio, view_cotr_imobiliario.cd_lote, cad_lote.cd_lote as
inscricao, cad_lote.geom
FROM view_cotr_imobiliario
INNER JOIN cad_lote as cad_lote
ON view_cotr_imobiliario.cd_lote = cad_lote.cd_lote) a
) inscricao_endereco
INNER JOIN plan_bairro as x
ON inscricao_endereco.bairro_cad_lote = x.nm_bairro
WHERE cd_bairro = '19' OR cd_bairro = '15' OR cd_bairro = '16' OR cd_bairro =
'21'OR cd_bairro = '14' OR cd_bairro = '18' OR cd_bairro = '17' OR cd_bairro = '20'
or cd_bairro = '3' OR cd_bairro = '4' OR cd_bairro = '22') final)

```

APÊNDICE 5

```

UPDATE cadastro_imobiliario SET bairro = bairro_bairro FROM (
SELECT * FROM (
SELECT id, bairro, bairro_bairro FROM (
SELECT id, bairro, b.nm_bairro as bairro_bairro,a.geom FROM cadastro_imobiliario
a
LEFT JOIN
(SELECT nm_bairro, geom FROM bairros) b
ON ST_CONTAINS (b.geom, a.geom)) z
WHERE z.id not in (
SELECT id_ci_overlap FROM (
SELECT distinct on (inscricao) inscricao as insc_ci_overlap, b.id as id_ci_overlap
FROM bairros a
INNER JOIN
(SELECT distinct on (inscricao) inscricao, id, geom FROM cadastro_imobiliario) b
ON ST_OVERLAPS (b.geom, a.geom))y
WHERE y.insc_ci_overlap is not null)) tudo
WHERE id is not null) final
WHERE final.id = cadastro_imobiliario.id

```

APÊNDICE 6

```
UPDATE pesquisa_mercado SET bairro = nm_bairro FROM (  
SELECT id, bairro, b.nm_bairro,a.geom FROM pesquisa_mercado a  
LEFT JOIN  
(SELECT nm_bairro, geom FROM bairros) b  
ON ST_CONTAINS (b.geom, a.geom)  
) tudo  
WHERE tudo.id = pesquisa_mercado.id
```

APÊNDICE 7

```

SELECT
idpm, inscricao_imob, inscricao, pesquisa_mercado.nome_ rua ,
cadastro_imobiliario.ru as rua_cadastro_imobiliario, pesquisa_mercado.bairro_pm
as bairro_pesquisa_mercado, cadastro_imobiliario.bairro as
bairro_cadastro_imobiliario, pesquisa_mercado.numero_imovel as
numero_pesquisa_mercado, cadastro_imobiliario.numero as
numero_cadastro_imobiliario, status, geomcadastro_imobiliario FROM
(SELECT id as idpm, inscricao_imob, nome_ rua, bairro as bairro_pm,
numero_imovel, status FROM pesquisa_mercado) pesquisa_mercado
INNER JOIN
(SELECT inscricao as int, rua as ru, id as idc, geom as geomcadastro_imobiliario, *
FROM cadastro_imobiliario) cadastro_imobiliario
ON pesquisa_mercado.numero_imovel::integer =
cadastro_imobiliario.numero::integer
WHERE pesquisa_mercado.bairro_pm ilike cadastro_imobiliario.bairro
AND pesquisa_mercado.nome_ rua ilike cadastro_imobiliario.rua
GROUP BY idpm, inscricao_imob, inscricao, nome_ rua, rua_cadastro_imobiliario,
bairro_pm, bairro_cadastro_imobiliario, numero_imovel,
numero_cadastro_imobiliario, status, geomcadastro_imobiliario

```

APÊNDICE 8

```
UPDATE pesquisa_mercado SET nome_ rua = 'clementino brito' WHERE nome_ rua  
= 'professor clementino de brito';  
UPDATE pesquisa_mercado SET nome_ rua = 'abel capella' WHERE nome_ rua =  
'doutor abel capela';  
UPDATE pesquisa_mercado SET nome_ rua = 'antonio matos areias' WHERE  
nome_ rua = 'antonio mattos areas';  
UPDATE pesquisa_mercado SET nome_ rua = 'joao jose cabral' WHERE nome_ rua  
= 'professor joao jose de souza cabral';  
UPDATE pesquisa_mercado SET nome_ rua = 'daniel hostin' WHERE nome_ rua =  
'dom daniel hostim';
```

APÊNDICE 9

```

SELECT
idpm, inscricao_imob, inscricao, pesquisa_mercado.nome_ rua ,
cadastro_imobiliario.ru as rua_cadastro_imobiliario, pesquisa_mercado.bairro_pm
as bairro_pesquisa_mercado, cadastro_imobiliario.bairro as
bairro_cadastro_imobiliario, pesquisa_mercado.numero_imovel as
numero_pesquisa_mercado, cadastro_imobiliario.numero as
numero_cadastro_imobiliario, status, geomcadastro_imobiliario FROM
(SELECT id as idpm, inscricao_imob, nome_ rua, bairro as bairro_pm,
numero_imovel, status FROM pesquisa_mercado) pesquisa_mercado
INNER JOIN
(SELECT inscricao as int, rua as ru , id as idc,geom as geomcadastro_imobiliario, *
FROM cadastro_imobiliario) cadastro_imobiliario
ON pesquisa_mercado.numero_imovel::integer =
cadastro_imobiliario.numero::integer
WHERE pesquisa_mercado.bairro_pm ilike cadastro_imobiliario.bairro
AND pesquisa_mercado.nome_ rua ilike cadastro_imobiliario.rua OR
REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'avenida ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua
OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'capitao ', '') ilike
cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'coronel ', '')
ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'dona ', '')
ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'doutor ',
'') ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua,
'desembargador ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR
REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'engenheiro ', '') ilike
cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE (pesquisa_mercado.nome_ rua, 'general ', '')
ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua,
'governador ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR
REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'prefeito ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua
OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'professor ', '') ilike
cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'rua ', '') ilike
cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE (pesquisa_mercado.nome_ rua, 'rua da ', '')
ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'servidao
', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua,
'senador ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR replace(pesquisa_mercado.nome_ rua,
'vereador ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR
REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'papa ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR
REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'professora ', '') ilike
cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'avenida
governador ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE
(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'marinheiro ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua
GROUP BY idpm, inscricao_imob, inscricao, nome_ rua, rua_cadastro_imobiliario,
bairro_pm, bairro_cadastro_imobiliario, numero_imovel,
numero_cadastro_imobiliario, status, geomcadastro_imobiliario

```

APÊNDICE 10

```

UPDATE pesquisa_mercado SET inscricao_imob = inscricao, status = '1' FROM (
SELECT * FROM (
SELECT
idpm, inscricao_imob, inscricao, pesquisa_mercado.nome_ rua ,
cadastro_imobiliario.ru as rua_cadastro_imobiliario, pesquisa_mercado.bairro_pm
as bairro_pesquisa_mercado, cadastro_imobiliario.bairro as
bairro_cadastro_imobiliario, pesquisa_mercado.numero_imovel as
numero_pesquisa_mercado, cadastro_imobiliario.numero as
numero_cadastro_imobiliario, status, geomcadastro_imobiliario FROM
(SELECT id as idpm, inscricao_imob, nome_ rua, bairro as bairro_pm,
numero_imovel, status FROM pesquisa_mercado) pesquisa_mercado
INNER JOIN
(SELECT inscricao as int, rua as ru, id as idc, geom as geomcadastro_imobiliario, *
FROM cadastro_imobiliario) cadastro_imobiliario
ON pesquisa_mercado.numero_imovel::integer =
cadastro_imobiliario.numero::integer
WHERE pesquisa_mercado.bairro_pm ilike cadastro_imobiliario.bairro
AND pesquisa_mercado.nome_ rua ilike cadastro_imobiliario.rua OR
REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'avenida ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua
OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'capitao ', '') ilike
cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'coronel ', '')
ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'dona ', '')
ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'doutor ',
'') ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua,
'desembargador ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR
REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'engenheiro ', '') ilike
cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE (pesquisa_mercado.nome_ rua, 'general ', '')
ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua,
'governador ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR
REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'prefeito ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua
OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'professor ', '') ilike
cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'rua ', '') ilike
cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE (pesquisa_mercado.nome_ rua, 'rua da ', '')
ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'servidao
', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua,
'senador ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR replace(pesquisa_mercado.nome_ rua,
'vereador ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR
REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'papa ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR
REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'professora ', '') ilike
cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'avenida
governador ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE
(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'marinheiro ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua
GROUP BY idpm, inscricao_imob, inscricao, nome_ rua, rua_cadastro_imobiliario,
bairro_pm, bairro_cadastro_imobiliario, numero_imovel,
numero_cadastro_imobiliario, status, geomcadastro_imobiliario
) c) tudo
WHERE tudo.idpm = pesquisa_mercado.id

```

APÊNDICE 11

```

UPDATE pesquisa_mercado SET status = '3' WHERE ID NOT IN(
SELECT idpm as id FROM (
SELECT
idpm, inscricao_imob, inscricao, pesquisa_mercado.nome_ rua ,
cadastro_imobiliario.ru as rua_cadastro_imobiliario, pesquisa_mercado.bairro_pm
as bairro_pesquisa_mercado, cadastro_imobiliario.bairro as
bairro_cadastro_imobiliario, pesquisa_mercado.numero_imovel as
numero_pesquisa_mercado, cadastro_imobiliario.numero as
numero_cadastro_imobiliario, status, geomcadastro_imobiliario FROM
(SELECT id as idpm, inscricao_imob, nome_ rua, bairro as bairro_pm,
numero_imovel, status FROM pesquisa_mercado) pesquisa_mercado
INNER JOIN
(SELECT inscricao as int, rua as ru, id as idc,geom as geomcadastro_imobiliario, *
FROM cadastro_imobiliario) cadastro_imobiliario
ON pesquisa_mercado.numero_imovel::integer =
cadastro_imobiliario.numero::integer
WHERE pesquisa_mercado.bairro_pm ilike cadastro_imobiliario.bairro
AND pesquisa_mercado.nome_ rua ilike cadastro_imobiliario.rua OR
REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'avenida ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua
OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'capitao ', '') ilike
cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'coronel ', '')
ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'dona ', '')
ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'doutor ',
'') ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua,
'desembargador ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR
REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'engenheiro ', '') ilike
cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE (pesquisa_mercado.nome_ rua, 'general ', '')
ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua,
'governador ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR
REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'prefeito ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua
OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'professor ', '') ilike
cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'rua ', '') ilike
cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE (pesquisa_mercado.nome_ rua, 'rua da ', '')
ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'servidao
', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua,
'senador ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR replace(pesquisa_mercado.nome_ rua,
'vereador ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR
REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'papa ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR
REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'professora ', '') ilike
cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'avenida
governador ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE
(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'marinheiro ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua

```

```
GROUP BY idpm, inscricao_imob, inscricao, nome_ rua, rua_cadastro_imobiliario,  
bairro_pm, bairro_cadastro_imobiliario, numero_imovel,  
numero_cadastro_imobiliario, status, geomcadastro_imobiliario  
) c ) and status ='0'
```

APÊNDICE 12

```

INSERT INTO ci_estatico (inscricao, rua, bairro, numero, geom)
SELECT inscricao, rua_cadastro_imobiliario, bairro_cadastro_imobiliario,
numero_cadastro_imobiliario, geomcadastro_imobiliario from (
SELECT * FROM (
SELECT
idpm, inscricao_imob, inscricao, pesquisa_mercado.nome_Rua ,
cadastro_imobiliario.ru as rua_cadastro_imobiliario, pesquisa_mercado.bairro_pm
as bairro_pesquisa_mercado, cadastro_imobiliario.bairro as
bairro_cadastro_imobiliario, pesquisa_mercado.numero_imovel as
numero_pesquisa_mercado, cadastro_imobiliario.numero as
numero_cadastro_imobiliario, status, geomcadastro_imobiliario FROM
(SELECT id as idpm, inscricao_imob, nome_Rua, bairro as bairro_pm,
numero_imovel, status FROM pesquisa_mercado) pesquisa_mercado
INNER JOIN
(SELECT inscricao as int, rua as ru , id as idc,geom as geomcadastro_imobiliario, *
FROM cadastro_imobiliario) cadastro_imobiliario
ON pesquisa_mercado.numero_imovel::integer =
cadastro_imobiliario.numero::integer
WHERE pesquisa_mercado.bairro_pm ilike cadastro_imobiliario.bairro
AND pesquisa_mercado.nome_Rua ilike cadastro_imobiliario.rua OR
REPLACE(pesquisa_mercado.nome_Rua, 'avenida ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua
OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_Rua, 'capitao ', '') ilike
cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_Rua, 'coronel ', '')
ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_Rua, 'dona ', '')
ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_Rua, 'doutor ',
'') ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_Rua,
'desembargador ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR
REPLACE(pesquisa_mercado.nome_Rua, 'engenheiro ', '') ilike
cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE (pesquisa_mercado.nome_Rua, 'general ', '')
ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_Rua,
'governador ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR
REPLACE(pesquisa_mercado.nome_Rua, 'prefeito ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua
OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_Rua, 'professor ', '') ilike
cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_Rua, 'rua ', '') ilike
cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE (pesquisa_mercado.nome_Rua, 'rua da ', '')
ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_Rua, 'servidao
', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_Rua,
'senador ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR replace(pesquisa_mercado.nome_Rua,
'vereador ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR
REPLACE(pesquisa_mercado.nome_Rua, 'papa ', '') ilike cadastro_imobiliario.rua OR
REPLACE(pesquisa_mercado.nome_Rua, 'professora ', '') ilike
cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE(pesquisa_mercado.nome_Rua, 'avenida

```

```
governador', ") ilike cadastro_imobiliario.rua OR REPLACE  
(pesquisa_mercado.nome_ rua, 'marinheiro', ") ilike cadastro_imobiliario.rua  
AND pesquisa_mercado.status = '1'  
GROUP BY idpm, inscricao_imob, inscricao, nome_ rua, rua_cadastro_imobiliario,  
bairro_pm, bairro_cadastro_imobiliario, numero_imovel,  
numero_cadastro_imobiliario, status, geomcadastro_imobiliario  
) c)final
```