
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CARTOGRÁFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS
DA GEOINFORMAÇÃO

**PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DE UM
OBSERVATÓRIO DE VALORES DE IMÓVEIS URBANOS**



Recife, 2014

Ana Maria Cavalcanti Nery

**PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DE UM OBSERVATÓRIO DE VALORES
DE IMÓVEIS URBANOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, do Centro de Tecnologias e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, área de concentração Cartografia e Sistema de Geoinformação.

Orientadora: Profª. Drª. Andréa Flávia Tenório Carneiro

Recife

2014

Catalogação na fonte
Bibliotecária Valdicéa Alves, CRB-4 / 1260

N443p Nery, Ana Maria Cavalcanti.
Proposta de estruturação de um observatório de valores
de imóveis urbanos / Ana Maria Cavalcanti Nery. - Recife: O Autor, 2014.
114folhas, Il. Abr. Sig. e Tabs.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Andréa Flávia Tenório Carneiro.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG.
Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da
Geoinformação, 2014.

Inclui Referências e Apêndices.

1. Geoinformação. 2. Observatórios de valores. 3. Avaliação imobiliária.
4. Taxonomia. 5. Cadastro territorial. I. Carneiro, Andréa Flávia
Tenório.(Orientador). II.Título.

UFPE

526.1 CDD (22. ed.)

BCTG/2014-343

ANA MARIA CAVALCANTI NERY

**PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DE UM OBSERVATÓRIO DE VALORES IDE
IMÓVEIS URBANOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação.

Aprovada em: 29/08/2014.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Drª. Andrea Flávia Tenório Carneiro (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Daniel Carneiro da Silva (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Dr. Diego Alfonso Erba (Examinador Externo)
Universidad Andina Simón Bolívar

Prof. Dr. Francisco Jaime Bezerra Mendonça (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

A Deus, aos meus pais Cláudio José e Maria da Glória, ao meu marido André Nery, aos meus amados filhos André Gustavo e João Vítor e a todos que acreditaram em mim e entenderam as minhas ausências.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por todas as bênçãos recebidas, pelo dom da vida, pela minha saúde e, sobretudo, por me prover da persistência necessária para atingir os objetivos impostos ao longo do meu caminho.

Aos meus pais Cláudio José e Maria da Glória pela educação proporcionada, compreensão e confiança em mim dispensadas.

Ao meu marido André Nery pela paciência, carinho e apoio oferecidos nos momentos mais cruciais desta caminhada.

Aos meus filhos André Filho e João Vítor por serem simplesmente os meus **lindos**.

Aos professores do programa de pós-graduação, em especial, às professoras: Drª. Andréa Flávia Tenório Carneiro pela orientação, Drª. Lucilene Antunes Correia Marques de Sá, ao Prof. Dr. Carlos Aberto Borba Schuler e à Profª. Drª. Ana Lúcia Candeias pelo apoio oferecido no decorrer do curso.

Aos professores componentes das bancas: Prof. Dr. Daniel Carneiro e Prof. Dr. José Luiz Portugal, Prof. Dr. Rubens Alves Dantas, Prof. Dr. Francisco Jaime Bezerra Mendonça, além do Prof. Dr. Everton da Silva e do Dr. Diego Alfonso Erba pelas contribuições, análises e sugestões dispensadas.

Aos colegas de mestrado especialmente: Amanda Maria da Silva e Anderson Marcolino de Santana pela amizade, paciência e incentivo.

Aos demais funcionários do programa de pós-graduação em Ciências Geodésicas.

Aos companheiros de trabalho da Prefeitura do Recife que contribuíram entendendo as minhas ausências, em especial à amiga Genita Ribeiro que sempre acreditou em mim e em minha capacidade, aos amigos Marcos Feitosa que me incentivou a não desistir, Carlos Malheiros que me auxiliou respondendo os meus questionamentos, à amiga Telma Amorim que tanto colaborou nas questões referentes ao Sistema de Informações Geográficas e à utilização do Arc Gis e ao amigo Bruno Bezerra pela ajuda com a formatação.

Ao meu primo Rafael Costa Cavalcanti pela colaboração com os mapas.

Às construtoras: Moura Dubeux, Pernambuco e Santo Antônio por atenderem a minha solicitação fornecendo tabelas de seus empreendimentos para a composição do banco de dados do mercado imobiliário.

E, finalmente, a todos que contribuíram de alguma forma para a concretização desta etapa, muito obrigada!

"Pros erros há perdão; pros fracassos, chance; pros amores impossíveis, tempo. De nada adianta cercar um coração vazio ou economizar alma. O romance cujo fim é instantâneo ou indolor não é romance. Não deixe que a saudade sufoque, que a rotina acomode, que o medo impeça de tentar. Desconfie do destino e acredite em você. Gaste mais horas realizando que sonhando, fazendo que planejando, vivendo que esperando, porque embora quem quase morre esteja vivo, quem quase vive já morreu."

Luís Fernando Veríssimo

RESUMO

NERY, Ana Maria Cavalcanti. **PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DE UM OBSERVATÓRIO DE VALORES DE IMÓVEIS URBANOS.** Recife, 2014. Dissertação (Mestrado) - Centro de Tecnologias e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco.

Um observatório é um sistema de informações criado por organismos como universidades, governos e empresas privadas, para acompanhar a evolução de um fenômeno, de um domínio ou de um tema estratégico, no tempo e no espaço. Observatórios podem ter caráter territorial: ambiental, social ou legal, sendo estes ligados às políticas públicas; ou de valores, mais relacionados a políticas tributárias. Os observatórios de valores urbanos devem estar conectados ao cadastro territorial, que representa a principal fonte de dados para a determinação do valor. Esta pesquisa teve como objetivo elaborar uma proposta para a estruturação de um observatório de valores imobiliários urbanos, com base na identificação das necessidades dos usuários de empresas públicas, privadas e cidadãos. Na primeira fase da pesquisa, foi realizada a identificação dos usuários e suas necessidades, a partir da aplicação de questionários. Em seguida, foram coletados dados de valores de uma área de estudo localizada no município de Recife, que foram tratados pelo método de avaliação previsto na norma 14.653-2 e georreferenciados. Os resultados das duas fases serviram de base para a elaboração de uma proposta, contendo as etapas e os possíveis atores de um processo de estruturação de um observatório de valores de imóveis urbanos para o município do Recife.

Palavras chaves: Observatórios de valores, avaliação imobiliária, cadastro territorial.

ABSTRACT

An observatory is an information system created by organizations such as universities, governments and private companies to follow the evolution of a phenomenon, a domain or a strategic issue, in time and space. Observatories may have territorial nature: environmental, social or legal, which are connected to public policy; or values, related to tax policies. Observatories for urban values must be connected to the land register, which is the main source of data for determining the value. This research aimed to develop a proposal for the structuring of an observatory of urban land values based on identifying the needs of users of public, private citizens and businesses. In the first phase of the research, identification of users and their needs was carried from the questionnaires. Then data values from a study area located in the city of Recife, who were treated by the method of valuation provided for in standard 14653-2 and georeferenced were collected. The results of the two phases were the basis for the preparation of a proposal, containing the steps and possible actors in a process of structuring an observatory of urban property values for the city of Recife.

Key words: Values observatories, real estate appraisal, land survey.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Curva de Oferta	24
Figura 2 – Curva de Demanda.....	24
Figura 3 – Curva de Oferta e Demanda	24
Figura 4 – Representação do teste unicaudal.....	26
Figura 5 – Representação do teste bicaudal	26
Figura 6 – Curva que representa a distribuição lognormal	31
Figura 7 – Representação de um ponto influenciante.....	35
Figura 8 – Representação de um fluxo de caixa.....	43
Figura 9 – Estrutura de um CTM.....	53
Figura 10 – Processo de composição da base de dados do OIME.....	63
Figura 11 – Tela inicial do OIME.....	64
Figura 12 – Processo de aquisição de informações do OIC	64
Figura 13 – Mapa de bairros do Recife com a localização da Área de Estudo.....	73
Figura 14 – Edifício Holiday	76
Figura 15 – Edifício Califórnia.....	76
Figura 16 –Edifício Acaiaca.....	76
Figura 17 – Gráfico do valor da oferta versus distância à praia.....	82
Figura 18 – Gráfico do valor da oferta versus distância ao Shopping.....	82
Figura 19 – Gráfico do valor da oferta versus andar.....	83
Figura 20 – Gráfico do valor da oferta versus área privativa.....	83
Figura 21 – Gráfico do valor da oferta versus número de quartos.....	84
Figura 22 – Gráfico do valor da oferta versus número de suítes.....	84
Figura 23 – Gráfico do valor da oferta versus número de vagas de garagem	85
Figura 24 – Gráfico do valor da oferta versus idade	85
Figura 25 – Gráfico do valor da oferta versus número de apartamentos por andar..	86
Figura 26 – Gráfico do valor da oferta versus padrão	86
Figura 27 – Gráfico dos resíduos para a variável distância à praia	87
Figura 28 – Gráfico dos resíduos para a variável andar	87
Figura 29 – Gráfico dos resíduos para a variável área privativa	87
Figura 30 – Gráfico dos resíduos para a variável número de quartos	87

Figura 31 – Gráfico dos resíduos para a variável número de suítes	87
Figura 32 – Gráfico dos resíduos para a variável número vagas de garagem.....	88
Figura 33 – Gráfico dos resíduos para a variável idade.....	88
Figura 34 – Gráfico dos resíduos para a variável número de aptos por andar	88
Figura 35 – Gráfico dos resíduos para a variável padrão.....	88
Figura 36 – Gráfico dos resíduos padronizados	89
Figura 37 – Matriz de Correlações	89
Figura 38 – Fluxograma do Observatório de Valores proposto	96
Figura 39 – Acesso ao Observatório de Valores através do SIG da Prefeitura do Recife.....	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Graus de fundamentação para modelos de regressão linear.....	38
Tabela 2 – Enquadramento dos laudos para modelos de regressão linear.....	39
Tabela 3 – Graus de precisão para modelos de regressão linear.....	39
Tabela 4 – Etapas e Métodos da pesquisa	68
Tabela 5 – Distribuição e retorno dos questionários	69
Tabela 6 – Resultados do diagnóstico de uso e necessidades	70
Tabela 7 – Total de informações por ano	77
Tabela 8 – Significância individual dos parâmetros	91
Tabela 9 – Testes realizados com a equação definida para o modelo	92

LISTA DE SIGLA E ABREVIATURAS

CTM	Cadastro Territorial Multifinalitário
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
ITBI	Imposto de Transmissão de Bens <i>Inter Vivos</i>
ISS	Imposto sobre Serviços
CTN	Código Tributário Nacional
NBR	Norma Brasileira
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
SIG	Sistema de Informação Geográfica
PMAT	Programa de Modernização Administrativa e Tributária
PNAFM	Programa Nacional de Apoio à Gestão Administrativa e Fiscal
CIATA	Convênio para Incentivo ao Aperfeiçoamento Técnico-Administrativo de Municipalidades
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PVG	Planta de Valores Genéricos
INCC	Índice Nacional de Custo da Construção
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
OIME	Observatório Imobiliário de Medelin
OIC	Observatório Imobiliário Cadastral
SIG	Sistema de Informações Geográficas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	16
1.1. Justificativa	17
1.2. Objetivos	
1.2.1. Objetivo Geral.....	18
1.2.2. Objetivos Específicos	18
1.3. Estrutura da Dissertação	18
2. DETERMINAÇÃO DO VALOR DO IMÓVEL.....	20
2.1. Os Princípios da Avaliação de Imóveis.....	20
2.1.1. O Valor, o Preço e o Mercado Imobiliário.....	23
2.1.2. A Inferência Estatística Aplicada à Avaliação de Imóveis.....	26
2.2.1. Testes de Hipótese.....	26
2.2.2. Testes de Significância.....	27
2.2.3. Estimadores	
a. Tendência Central	27
b. Dispersão	28
2.2.4. Distribuição de Probabilidades	29
a. Distribuição Gaussiana ou Normal.....	29
b. Distribuição t de Student.....	29
c. Distribuição de Snedecor	30
d. Distribuição Lognormal.....	31
2.3. Análise de Regressão	31
2.3.1. Pressupostos do Modelo	
a. Linearidade.....	33
b. Normalidade	33
c. Homocedasticidade.....	34
d. Autocorrelação	34
e. Colinearidade ou Multicolinearidade.....	34
f. Pontos Atípicos	35
2.3.2. Coeficiente de Correlação.....	36
2.3.3. Coeficiente de Determinação	36
2.3.4. Campo de Arbítrio	37
2.3.5. Intervalo de Confiança.....	37
2.3.6. Determinação da Equação de Regressão.....	38

2.4. Os Métodos de Avaliação de Imóveis	40
2.4.1. O Método Comparativo de Dados de Mercado.....	40
2.4.2. O Método Comparativo de Custo de Reprodução de Benfeitorias	41
2.5.3. O Método da Renda	42
2.5.4. Os Métodos Involutivo e Evolutivo	44
2.5.5. O Método Residual	45
2.5. A Avaliação em Massa e a Planta de Valores Genéricos	45
3. O CADASTRO TERRITORIAL COMO FONTE DE INFORMAÇÕES PARA A DETERMINAÇÃO DO VALOR DOS IMÓVEIS URBANOS.....	49
3.1. O Cadastro Urbano Brasileiro	49
3.2. O Cadastro Territorial Multifinalitário	51
3.3. O Valor do Imóvel no Cadastro Urbano	54
4. OBSERVATÓRIOS DE VALORES.....	57
4.1. Conceito, Benefícios e Experiências de Implementação	57
4.2. Exemplos de Observatório de Valores	62
4.3. Etapas para a Implementação de um Observatório de Valores	65
5. ESTRUTURAÇÃO DE UM OBSERVATÓRIO DE VALORES NO MUNICÍPIO DE RECIFE.....	67
5.1. Diagnóstico dos Usos e Necessidades do Valor.....	69
5.2. Coleta e Tratamento da Amostra para Estruturação do Banco de Dados.....	73
5.3. Georreferenciamento da Amostra	80
5.4. Determinação da Equação de Regressão para a Área de Estudo	81
5.6. Proposta de Estruturação do Observatório de Valores de Imóveis Urbanos para o Município de Recife - PE	93
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	98
REFERÊNCIAS	101
APÊNDICES	107

1. INTRODUÇÃO

Um observatório é um sistema de informações criado por organismos como universidades, governos e empresas privadas, para acompanhar a evolução de um fenômeno, de um domínio ou de um tema estratégico, no tempo e no espaço. Observatórios podem ter caráter territorial: ambiental, social ou legal, sendo estes ligados às políticas públicas; ou de valores, relacionados a políticas tributárias.

Os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988 falam da política urbana como responsabilidade do município e, sua regulamentação vem a Lei 10.257, de 10 de julho de 2001, denominada Estatuto das Cidades, sendo o cadastro um dos principais recursos para a gestão do território e seus problemas, percebe-se a importância de mantê-lo estruturado e atualizado.

Atualmente, as discussões giram em torno de um Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) que tem caráter multidisciplinar e reúne informações econômicas, físicas, fiscais, jurídicas, ambientais e sociais para cada parcela e não possui apenas o objetivo de tributação, sendo considerado uma ferramenta de elevada importância para a administração e gestão territoriais.

No intuito de orientar a criação, implementação, manutenção e atualização deste novo modelo de cadastro pelos municípios brasileiros, foi publicada pelo Ministério das Cidades, em 08 de Dezembro de 2009, a portaria nº. 511. Este documento, de caráter norteador, recomenda que o valor cadastral seja determinado de forma a ser utilizado não apenas para fins tributários, mas também para outras aplicações relacionadas à gestão pública, bem como para atender às necessidades dos cidadãos.

Averbeck e De Cesare (2010, p. 107-108) afirmam que o conhecimento do valor pelas esferas pública e privada pode auxiliar no lançamento dos tributos e contribuições de melhoria, aplicação dos instrumentos de política urbana, suporte para fins de partilhas e inventários, dentre outros.

Neste sentido, vários países vêm recorrendo à estruturação de observatórios de valores com o objetivo de acompanhar e estudar variações do mercado imobiliário, bem como propiciar avaliações mais precisas e transparentes aos interessados em valor.

1.1. Justificativa

O conhecimento do território é de grande importância para os municípios, quer para a sua gestão, administração e planejamento territorial, quer para uma justa tributação. O cadastro é reconhecido como um importante aliado para as atividades citadas, uma vez que deve conter informações de natureza fiscal, socioeconômicas, jurídica, dentre outras, de todas as parcelas do município, conforme o orientado na portaria nº. 511, de 08 de Dezembro de 2009, do Ministério das Cidades.

Uma das informações fundamentais de um sistema cadastral é o valor do imóvel, no entanto, no Brasil, este valor é determinado exclusivamente para fins fiscais, não sendo adequado para outros usos essenciais na administração pública.

A carência de um valor imobiliário oficial leva a atrasos em várias ações, como nos casos de implantação de obras, havendo necessidade de cadastrar os imóveis para posteriormente proceder à sua avaliação, uma vez que o valor cadastral não atende a estas aplicações.

O processo de avaliação, por sua vez, exige a disponibilidade de um banco de dados de valores. Desta forma, países como a Espanha e Colômbia estão implantando os observatórios de valores, estruturados como uma espécie de portal, alimentado por instituições e empresas produtoras e usuárias de informações sobre valores de imóveis e que pode ser acessado inclusive pela população em geral. No Brasil, ainda não existem iniciativas neste sentido, o que justifica a realização desta pesquisa.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Elaborar uma proposta para a estruturação de um observatório de valores de imóveis urbanos, com base na identificação das necessidades dos usuários de empresas públicas, privadas e cidadãos.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Identificar os propósitos de um observatório de valores e experiências de sua implementação e manutenção;
- Compreender e apresentar os processos inerentes à estruturação de um observatório de valores;
- Caracterizar os diversos usos do valor dos imóveis urbanos para a sociedade e administração pública;

Testar uma proposta de estruturação de um observatório de valores numa área do município de Recife, baseada no estudo realizado.

1.3 Estrutura da Dissertação

O estudo teórico realizado buscou identificar e descrever os conceitos e princípios relacionados à determinação do valor, bem como compreender e apresentar os processos inerentes à estruturação de um observatório de valores.

O Capítulo 2 aborda os princípios, instrumentos e métodos utilizados na avaliação de imóveis. O Capítulo 3 trata do cadastro territorial como fonte de informações para a determinação dos valores. No Capítulo 4 apresenta-se os observatórios de valores, as justificativas para a sua implementação e experiências em consolidação.

O Capítulo 5 é composto pela metodologia, resultados e análise de um experimento que teve o propósito de testar uma proposta de estruturação de um observatório de valores no município de Recife.

O Capítulo 6 apresenta as conclusões do trabalho e recomendações para pesquisas futuras.

2. DETERMINAÇÃO DO VALOR DO IMÓVEL

A confiabilidade dos dados constantes no observatório de valores deve ser garantida a partir da aplicação parâmetros estatísticos de comparação e critérios preestabelecidos. Já as ferramentas de modelagem, utilizando modelos de regressão linear ou logarítmica, devem auxiliar em tomadas de decisão relacionadas ao mercado através de um modelo tecnicamente válido, cujo valor estatístico é o valor de mercado.

Este capítulo apresenta conceitos e métodos de avaliação de imóveis que devem ser adotados para a estruturação e manutenção de observatórios de valores, baseados nas normas brasileiras NBR 14.653-1, referente aos conceitos gerais e 14.653-2, que trata da avaliação de imóveis urbanos, especificando-as quanto a sua fundamentação e precisão.

2.1. Os Princípios da Avaliação de Imóveis

A avaliação de imóveis é o processo de determinação do valor de mercado de um imóvel, sendo este valor considerado o preço mais provável que este imóvel atingiria em uma transação normal, baseado em suas características e sob as condições do mercado naquele momento (MICHAEL, 2004, p.21).

E tem o objetivo de estimar o valor de mercado, entendido por Gonzaga (2003, p.40), como o preço de venda mais provável. Montanha (2006, p.16) complementa afirmando que o valor de um bem é atribuído pelo mercado em que ele é transacionado.

Braulio (2005, p.3-4) comenta que a avaliação, sendo uma ciência para a mensuração de valor, pode não ser exata, porém pode ser altamente precisa desde que se baseie em teorias e métodos de estatística avançada, equação de regressão múltipla determinada a partir de amostra representativa da população em estudo, além de tecnologia eficiente.

Baptistella (2005, p.22) explica que a definição do valor de um imóvel depende da precisão dos atributos considerados, da qualidade da técnica aplicada, distribuição dos imóveis no espaço, dentre outros.

Para este processo, é importante o conhecimento do bem avaliado, o planejamento da pesquisa, a coleta de dados de mercado, a análise exploratória dos dados, a modelagem e a elaboração do laudo (DANTAS, 1998, p.47), tendo cada fase uma importância fundamental para atingir o objetivo final da avaliação.

Dantas (1998, p.48) comenta que inicialmente deve-se realizar uma vistoria ao objeto da avaliação buscando conhecer suas características físicas e locacionais definindo, de maneira preliminar, algumas variáveis importantes para a estimativa de valor de mercado.

Diversas variáveis podem ser consideradas influenciantes no mercado imobiliário, podendo-se citar como as mais importantes: o estado de conservação; padrão de acabamento; áreas total, privativa e comum; idade; número de quartos, de suítes e de banheiros; de vagas de garagem, de pavimentos; número de apartamentos por pavimento (no caso de edifícios residenciais); dentre outras. Podendo apresentar-se de maneira qualitativa ou quantitativa, representando as primeiras características não numéricas, diferentemente das últimas.

Pelli Neto (2006, p.19) comenta que a variável dependente, no caso da Engenharia de Avaliações, é o preço total ou unitário de oferta ou transação praticado no mercado, e como variáveis independentes, as características físicas como área, frente, padrão, vagas de garagem; de localização como a distância a polos de influência; e temporais como a data de ocorrência do evento. Sendo a primeira explicada pela segunda.

A fase de coleta de dados tem como objetivo obter uma amostra que represente o mercado imobiliário que envolve o bem avaliado. Para atingir este objetivo faz-se necessário buscar informações confiáveis de ofertas em

classificados de jornais, internet, imobiliárias, corretoras de imóveis, cartórios e prefeitura, tais como de valores das transações, ou seja, de vendas ocorridas registrando-se a data em que o dado foi coletado, bem como as variáveis que possam influenciar neste valor.

Mota (2008, p.17) comenta que a disponibilização de um volume de informação imobiliária de qualidade é fundamental para o trabalho de avaliação, possibilitando uma melhor caracterização do mercado imobiliário, auxiliando, inclusive, na análise das características que determinam o valor neste segmento.

De posse dos dados coletados pode-se fazer uma análise exploratória verificando-se o equilíbrio da amostra, influência de cada variável coletada em relação ao preço, dependências lineares entre elas e o preço e entre si, a existência de pontos atípicos, dentre outras, geralmente através de análises gráficas.

O passo seguinte é a determinação do modelo, procedendo-se, inicialmente, à homogeneização dos dados, de maneira tradicional ou científica. Na maneira tradicional são usadas fórmulas e ponderações arbitrárias e empíricas, havendo, neste caso, perda no nível de precisão; já no tratamento científico, são utilizadas técnicas baseadas em inferência estatística, garantindo maior rigor à avaliação (DANTAS,1998, p.17).

Silva (2006, p. 4-5) comenta que, em alguns casos, os modelos de avaliação utilizados pelas prefeituras são inadequados para obtenção dos valores dos imóveis culminando na manutenção dos valores usados como base de cálculo dos tributos muito abaixo dos valores de mercado causando, desta forma, distorções no lançamento do IPTU.

O momento do recolhimento do imposto das transmissões imobiliárias é propício para a correção do valor da propriedade nos casos de divergências deste com o cadastro fiscal (SILVA, 2006, p.35).

Liporoni (2003, p.3) considera como aliados a integração entre a base cartográfica municipal e a avaliação de imóveis, uma vez que as características locacionais dos imóveis são componentes do valor dentro do mercado imobiliário, daí a importância de sistemas cadastrais modernos voltados à multifinalidade.

2.1.1. O Valor, o Preço e o Mercado Imobiliário

A definição do valor de um bem é subjetivo, se trata do preço estimado pelo avaliador para a venda deste bem em um mercado sem distorções (MOLINA, 2007, p.94).

Mota (2008, p.9) cita os fatores subjetivos relativos ao comprador, vendedor, avaliador, à imperfeição do mercado imobiliário, dentre outros, como contribuições efetivas para o estabelecimento de diferenças de valor.

De acordo com Braulio (2005, p.1), a utilização de um procedimento matemático inadequado para estimar o valor no mercado imobiliário contribui para esta subjetividade.

Molina (2007, p.106-108) relaciona a existência de vários tipos de valor tais como: de oferta, fiscal, de crédito hipotecário, de uso, de reprodução, cadastral, dentre outros e define o valor de mercado como a quantidade de unidades monetárias que o comprador ofereceria por um bem e o vendedor aceitaria, considerando um mercado livre. Para Tabales (2007, p. 15), valor de mercado corresponde à estimativa do preço de mercado que está ligado ao valor econômico de uma transação imobiliária, sendo o preço, portanto um fato real.

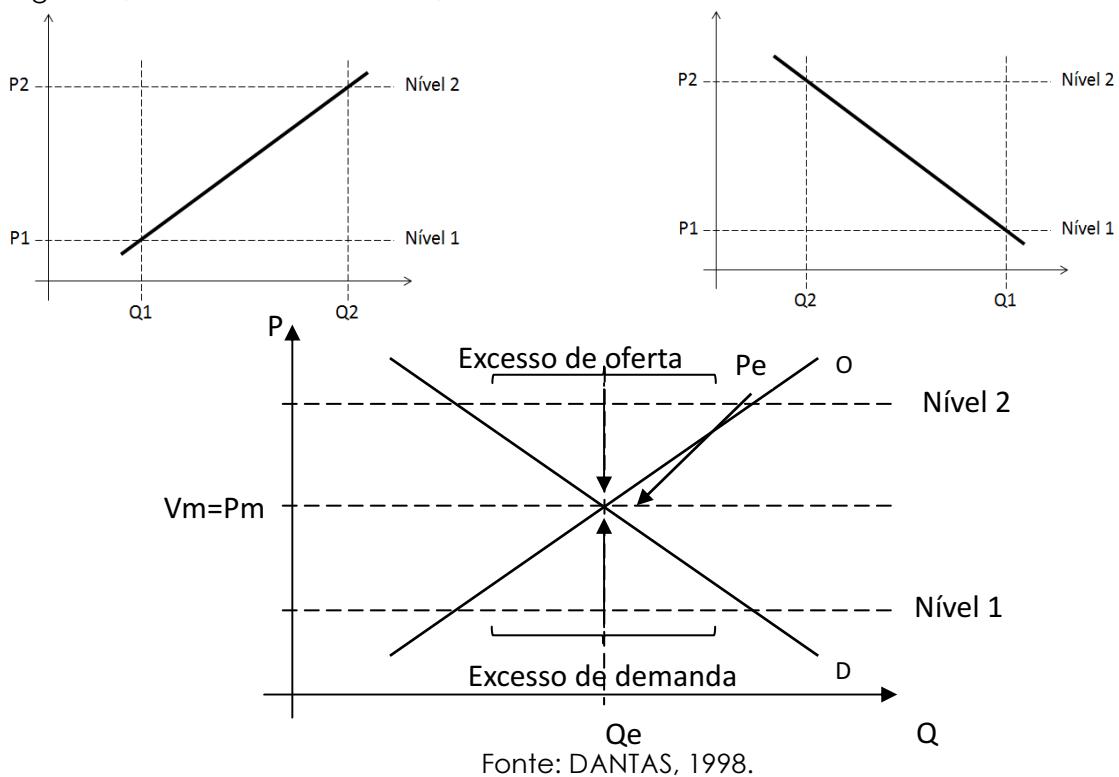
O preço, segundo Braulio (2005, p. 11-12), é o valor mais provável que pode ser aumentado ou diminuído por influências casuais, podendo ser influenciado por fatores governamentais e econômicos, sendo estes últimos ser locais, regionais, nacional e global. Dantas (1998, p.11-12) complementa o raciocínio definindo preço como a quantia paga em dinheiro numa

transação, podendo esta ser maior ou menor que o valor de mercado numa determinada época.

O processo de estimativa do valor de um bem baseia-se na finalidade da propriedade, suas características e fatores que possam influenciar em seu valor (ISMAIL e BUYONG, 1998, p.249-250), inclusive fatores econômicos da região, por isso é considerado um processo complexo e pode variar de uma jurisdição para outra.

A formação do valor segue as curvas de oferta (figura 1) e demanda (figura 2), desta forma, ao se analisar a curva de oferta pode-se observar que quando os preços sobem a produção é maior, já para a curva de demanda, conclui-se que se os preços são reduzidos, a demanda e o consumo aumentam (DANTAS, 1998, p.9-11), porém estes fenômenos não se apresentam de maneira isolada e ocorrem simultaneamente dando origem à curva de oferta e demanda (figura 3) na qual o ponto de equilíbrio representa valor de mercado.

Figuras 1, 2 e 3 – Curva de oferta, Curva de demanda e Curva de Oferta e demanda.



Fonte: DANTAS, 1998.

Um mercado perfeitamente competitivo ou de concorrência perfeita é aquele onde há muitos vendedores, muitos compradores e uma boa quantidade de bens em oferta.

O mercado imobiliário é o local onde ocorrem as transações que envolvem troca de bens imóveis ou os direitos sobre eles e é composto por elementos específicos que o diferencia de outros mercados de bens (BAPTISTELLA, 2005, p.21).

Este mercado é formado por três componentes: os vendedores, os compradores e os imóveis a serem negociados e é considerado imperfeito, conforme as considerações de Molina (2007, p.100), além de representar grande importância econômica pelo volume elevado de transações e social por possuir características próprias como heterogeneidade, localização, durabilidade.

Os aspectos supracitados e a assimetria entre oferta e demanda são também citados por Tabales (2007, p.17-22) como contribuições para diferenciar este mercado dos demais.

Desta maneira, o que se consegue obter como valor de mercado é uma média dos preços praticados considerando que a amostra carrega todas as imperfeições do mercado (DANTAS, 1998; BRAULIO, 2005).

Dantas (1998, p.9-10) explica que em alguns casos, o mercado pode apresentar situações extremas denominadas monopólio e oligopólio. No primeiro caso, há apenas um vendedor e os preços tendem a ser mais altos que os preços de mercado. No segundo, o mercado é controlado por alguns vendedores e, quando estes vendedores se unem com o objetivo de fixar preços está formado um cartel.

Quando acontece de haver um único comprador, é classificado como um monopsônio e no caso da existência de poucos compradores, é considerado um oligopsônio, nestes dois casos os preços tendem para baixo.

2.2. A Inferência Estatística aplicada à Avaliação de Imóveis

Esta técnica busca explicar, no caso da Engenharia de Avaliações, com certo grau de confiabilidade, o comportamento geral do mercado de imóveis através de uma amostra representativa de dados coletados neste meio, baseando-se em testes de hipóteses e intervalo de confiança.

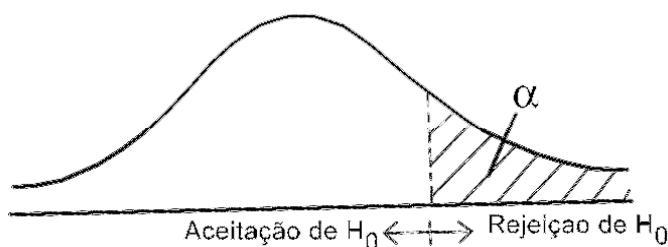
2.2.1. Testes de Hipótese

São utilizadas duas afirmações condicionais para rejeitar ou negar a influência de uma variável do modelo. A primeira delas denominada H_0 corresponde à hipótese nula e H_1 à hipótese de pesquisa, sendo, neste caso, utilizados os testes unicaudal e bicaudal, como sugere Dantas (1998, p.89).

No primeiro caso, a formulação da hipótese é: $H_0: \mu = \mu_0;$

$$H_1: \mu > \mu_0 \text{ ou } \mu < \mu_0$$

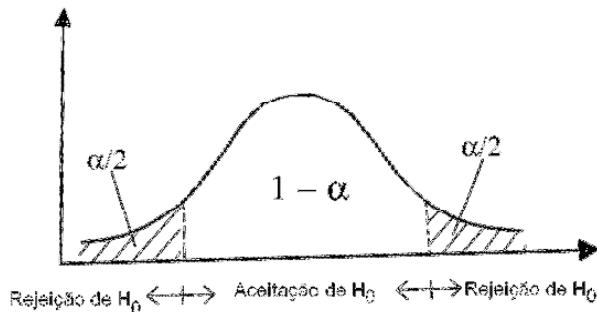
Figura 4 – Representação do teste unicaudal.



Fonte: DANTAS, 1998.

No segundo caso, tem-se: $H_0: \mu = \mu_0; H_1: \mu \neq \mu_0$

Figura 5 – Representação do teste bicaudal.



Fonte: DANTAS, 1998.

2.2.2. Testes de Significância

Para a significância individual dos parâmetros das variáveis do modelo, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) na norma NBR 14.653-2 determina:

- 1- A utilização do teste *t* de Student;
- 2- Testar a hipótese nula do modelo através de teste F de Snedecor e rejeitá-la ao nível máximo de significância de 1%.
- 3- Nos casos de significância de subconjuntos de parâmetros pode-se usar a análise da variância partionada através do teste da razão da verossimilhança.

Todos os níveis de significância citados anteriormente devem ser compatíveis com a especificação e finalidade da avaliação.

2.2.3. Estimadores

a. Tendência Central

Os estimadores de tendência central mais utilizados são a média aritmética, a mediana e a moda.

A média corresponde ao somatório de todos os elementos da amostra (X_i) divididos pela quantidade deles (n). Seu valor é influenciado pelos extremos e é calculada pela seguinte equação:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{n} \quad (1)$$

A mediana é o termo central do conjunto de dados ordenado, ou seja, o divide em duas partes iguais. Pode ser difícil de determinar em grandes conjuntos de dados.

A posição do termo que representa a mediana é definida por:

$$P = (n+1)/2; \text{ para } n \text{ ímpar ou}$$

$$P_1 = n/2 \text{ e } P_2 = (n/2)+1; \text{ para } n \text{ par}$$

A moda é o valor que mais se repete na amostra, ou seja, apresenta com maior frequência. Podendo não existir para certos conjuntos de dados.

b. Dispersão

Como estimadores de dispersão têm-se a variância, o desvio padrão e o coeficiente de variação.

A variância é calculada pela média dos desvios quadráticos de acordo com a equação seguinte:

$$V' = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \quad (2)$$

Para minimizar a tendenciosidade, uma vez que a amostra deve representar a população, deve-se usar $(n-1)$ no denominador da equação anterior.

O segundo estimador é o desvio padrão, calculado através da raiz quadrada positiva da variância:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (3)$$

O coeficiente de variação corresponde à razão entre o desvio padrão e a média, e representa uma baixa dispersão quando o resultado é menor que 0,10; intermediária para valores entre 0,10 e 0,30 e alta para resultados maiores que 0,30:

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \quad (4)$$

2.2.4. Distribuição de Probabilidade

Há vários tipos de distribuição, podendo ser discretas ou contínuas, fazendo parte destas últimas, dentre outras, a Gaussiana ou normal, t de Student, de Snedecor e a lognormal, sendo todas estas largamente usadas em Engenharia de Avaliações.

a. Distribuição Gaussiana ou Normal

Esta é uma das distribuições mais importantes, uma vez que abrange um grande número de fenômenos aleatórios e as medidas de tendência central são coincidentes indicando simetria. Sua função é representada pela equação seguinte:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{x-\mu}{\sigma}\right]^2}} \quad (5)$$

b. Distribuição t de Student

É a mais importante “quando se deseja inferir sobre as médias populacionais com desvios padrão desconhecidos” (DANTAS, 1998, p.83), porém “só merece credibilidade quando há indícios favoráveis à normalidade da população de onde provém a amostra”, por estes motivos é muito usada quando se trata da Engenharia de Avaliações.

A distribuição t de Student é dada por:

$$f(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt \quad (6)$$

Sendo:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad (7)$$

Calcula-se o t (equação 7) e compara-se o valor com o valor encontrado na tabela considerando-se o nível de confiança e significância exigidos para a avaliação.

Se $t_{calculado} \geq t_{tabelado}$; $B_j \neq 0$ e corresponde ao $t_{calculado}$;

Se $t_{calculado} < t_{tabelado}$; a incerteza de $t_{calculado}$ é maior que a significância adotada, então não se pode afirmar que $B_j \neq 0$ para o nível de significância adotado.

c. Distribuição de Snedecor

Esta distribuição é usada, na inferência estatística, para análise da variância e define a significância global dos modelos de regressão.

Neste caso, testam-se as hipóteses considerando-se a variância S_2^1 e S_2^2 através da fórmula apresentada a seguir:

$$\text{Hipóteses} \quad \left\{ \begin{array}{l} H_0: S_1^2 = S_2^2 \\ H_a: S_1^2 \neq S_2^2 \end{array} \right.$$

$$F_c = \frac{(S_1^2/n)}{(S_2^2/p)} \quad (8)$$

Em seguida, compara-se o F_c (equação 8) com o $F_{tabelado}$ por Fischer para os níveis de significância de 1 ou 5%, conforme o caso, tendo-se:

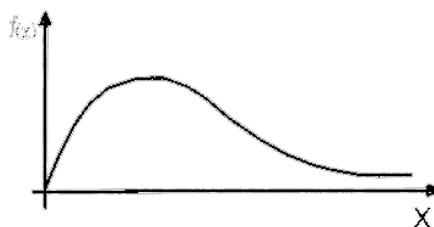
- 1- Se $F_{calculado} \geq F_{tabelado}$, aceita-se a hipótese de que haja regressão, ou seja os coeficientes B_1, B_2, \dots, B_k são diferentes de zero e a significância é igual ao $F_{calculado}$;

Se $F_{calculado} < F_{tabelado}$, rejeita-se a hipótese de que haja regressão, ou seja os coeficientes B_1 ou B_2 ou B_k é igual a zero e a significância é igual ao $F_{tabelado}$.

d. Distribuição Lognormal

Este tipo de distribuição é usado quando os preços apresentam características mais próximas à distribuição normal, quando considerados na escala logarítmica. A curva que representa esta distribuição apresenta-se a seguir:

Figura 6 – Curva que representa a distribuição lognormal.



Fonte: DANTAS, 1998.

2.3. Análise de Regressão

Denomina-se modelagem a etapa de obtenção da equação de regressão.

No caso do mercado imobiliário, faz-se necessária a utilização de modelos baseados em regressão linear múltipla, uma vez que os preços praticados neste segmento dependem de mais de uma variável independente para explicá-los.

A equação geral do modelo é expressa por:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon_i, \quad i=1, \dots, n \quad (9)$$

onde:

Y_i é a variável dependente;

$\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ são parâmetros da população;

X_1, X_2, \dots, X_k são as variáveis independentes;

ε_i é o erro aleatório do modelo.

Como, na realidade, se trabalha com a amostra, que representa um subconjunto da população, a equação do modelo inferido é dada pela equação seguinte:

$$Y_i = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_k X_k + e_i, i=1, \dots, n \quad (10)$$

onde:

Y_i é a variável dependente;

b_0, b_1, \dots, b_k são estimadores de $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$;

X_1, X_2, \dots, X_k são as variáveis independentes;

e_i são considerados os resíduos do modelo.

Para evitar a micronumerosidade a norma supracitada apresenta a equação 11 para calcular a quantidade mínima de dados:

$$n \geq 3(k+1) \quad (11)$$

onde:

n é o número mínimo de dados efetivamente utilizados e

k é o número de variáveis independentes.

No caso de utilização de variáveis dicotômicas, códigos alocados ou ajustados, tem-se:

para $n \leq 30$, $n_i \geq 3$;

para $30 < n \leq 100$, $n_i \geq 10\%n$ e

para $n > 100$, $n_i \geq 10$.

Onde:

n_i é o número de dados de mesma característica para o caso da utilização de variáveis dicotômicas e variáveis quantitativas expressas por códigos alocados ou ajustados.

2.3.1. Pressupostos do Modelo

a. Linearidade

Neste caso, analisa-se o gráfico da variável dependente em relação a cada uma das independentes em escala original.

Este procedimento pode orientar o avaliador em certas transformações que devem refletir o comportamento do mercado, optando-se por transformações mais simples.

Após as transformações que se fizerem necessárias deve-se, novamente, observar a linearidade do modelo através dos gráficos da variável independente versus cada uma independente.

b. Normalidade

Esta verificação pode ser feita, de acordo com a NBR 14.653-2/2011, através de uma das alternativas a seguir:

- ✓ pelo histograma de resíduos padronizados através de sua semelhança com a curva normal;
- ✓ pelo gráfico de resíduos padronizados versus valores ajustados que deve apresentar a maioria dos pontos dispostos aleatoriamente e em sua grande maioria situados no intervalo [-2;+2];
- ✓ comparação da frequência relativa dos resíduos padronizados [-1;+1], [-1,64;+1,64] e [-1,96;+1,96], com probabilidades de distribuição normal correspondentes, ou seja, 68%, 90% e 95%;
- ✓ pelo gráfico dos resíduos ordenados padronizados versus quantis da distribuição normal padronizada, que deve estar próxima à bissetriz do primeiro quadrante;
- ✓ pelos testes de aderência não-paramétricos como o qui-quadrado, dentre outros.

c. Homocedasticidade

Segundo a norma supracitada, deve-se verificar este pressuposto através:

- ✓ do gráfico dos resíduos versus valores ajustados que deve apresentar pontos dispostos de maneira aleatória, sem padrão definido;
- ✓ dos testes de Park e de White.

d. Autocorrelação

Esta verificação deve ser feita ordenando-se os elementos da amostra, em relação aos valores ajustados e, se necessário, às variáveis independentes que possivelmente causam o problema. Em seguida, analisa-se o gráfico dos resíduos cotejados com os valores ajustados, devendo apresentar pontos dispersos aleatoriamente, sem padrão definido.

e. Colinearidade ou Multicolinearidade

A NBR 14.653-2/2011 menciona que uma forte dependência entre duas ou mais variáveis independentes provoca distorções no modelo e limita sua utilização.

A verificação, neste caso, é feita através da matriz de correlações com atenção especial a resultados superiores a 0,8, porém, nos casos em que o imóvel avaliado possui padrões compatíveis com o modelo, a existência de multicolinearidade pode ser negligenciada.

Medidas como a ampliação da amostra ou uso de regressão das componentes principais são indicados para o tratamento dos dados.

Bráulio (2005, p. 17) chama a atenção para os problemas de avaliação relacionados à multicolinearidade e à inclusão de outliers na amostra, tornando o modelo inadequado e impreciso.

f. Pontos Atípicos

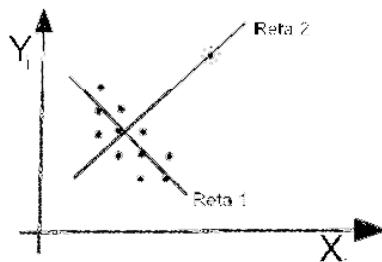
Em relação aos pontos atípicos, a NBR 14.653-2/2011, os classifica como outliers e pontos influenciantes, os primeiros são dados que apresentam grande resíduo em relação aos demais da amostra, podendo ser detectados no gráfico dos resíduos padronizados versus valores ajustados correspondentes.

Porém, a existência de algum ponto com valor superior a 2 em módulo, não necessariamente corresponde a um outlier, desde que os dados apresentem normalidade, ou seja, 95% dos seus resíduos padronizados estão entre -2 e +2.

Os pontos influenciantes podem ser detectados através do gráfico da variável dependente ou ainda pela análise do comportamento gráfico dos resíduos em relação a cada variável independente ou por critérios estatísticos como a estatística de Cook.

O ponto destacado na figura 7 é considerado um ponto influenciante apesar de apresentar resíduo zero, porém o comportamento do mercado é representado pela reta 1 e o ponto distorce a situação para a reta 2:

Figura 7 – Representação de um ponto influenciante.



Fonte: DANTAS, 1998.

No caso dos pontos influenciantes ou aglomerados deles, deve-se investigar e sua retirada está condicionada à apresentação de justificativas.

2.3.2. Coeficiente de Correlação

Este coeficiente representa a dependência linear entre a variável explicada (Y_i) e explicativa (X_i), o resultado deste cálculo deve variar entre -1 e +1, quanto mais próximo da unidade estiver o módulo deste resultado da unidade, maior será esta dependência, quanto mais próximo de zero menor será.

Além destes casos específicos, as correlações podem ser classificadas como: fraca para valores até 0,30; média, para valores entre 0,30 e 0,70; forte para valores entre 0,70 e 0,90 e fortíssima para valores entre 0,90 e 0,9, considerando os valores encontrados em módulo.

A equação usada para o cálculo desta importante medida estatística para a regressão encontra-se a seguir:

$$r = \frac{\sum X_i - \bar{X} \cdot \sum Y_i - \bar{Y}}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \cdot \sum (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (12)$$

2.3.3. Coeficiente de Determinação

O coeficiente de determinação (\hat{R}) representa o poder de explicação do modelo em relação às variáveis consideradas e é calculado através do quadrado do coeficiente de correlação, ou seja:

$$\hat{R} = r^2 \quad (13)$$

Seu valor pode variar entre 0 e a unidade, ou seja $0 < r^2 \leq 1$. A desvantagem deste coeficiente é que ele cresce com o aumento do número de variáveis e não leva em consideração os graus de liberdade perdidos para cada parâmetro estimado, sendo mais recomendável, de

acordo com Dantas (1998, p.140), a utilização do Coeficiente de Determinação Ajustado (\bar{R}), representado pela fórmula a seguir:

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \quad (14)$$

onde:

\bar{R} é o coeficiente de determinação ajustado;

n é o número de elementos da amostra e

k é o número de variáveis independentes.

2.3.4. Campo de Arbítrio

De acordo com a norma NBR 14.653-2: “o campo de arbítrio corresponde à semi-amplitude de 15% em torno da estimativa pontual adotada. Caso não seja adotada a estimativa pontual, o engenheiro de avaliações deve justificar sua escolha”.

2.3.5. Intervalo de Confiança

Para esta análise geralmente se utiliza a distribuição t de Student e corresponde ao intervalo no qual se pode afirmar com determinada probabilidade que o verdadeiro valor do parâmetro populacional está contido (DANTAS, 1998, p.88), desta forma, α é a significância e $1-\alpha$ o intervalo de confiança, sendo calculado pela equação:

$$I = X \pm t_{1-\alpha/2, n-1} \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (15)$$

Onde:

$t_{1-\alpha/2, n-1}$ é o ponto crítico da distribuição e deixa uma área de $1-\alpha/2$.

2.3.6. Determinação da Equação de Regressão

Neste momento busca-se determinar uma equação que represente o mercado baseada nos dados da amostra coletada e respeitando-se o que rege a NBR 14.653-2/2011.

A fundamentação e a precisão podem ser classificadas em três graus (I, II e III) sendo o I mais desfavorável (MICHAEL, 2004).

Para classificar o trabalho quanto à fundamentação são atribuídos pontos para o grau atingido em cada item, conforme tabela seguinte:

Tabela 1 – Graus de fundamentação para modelos de regressão linear.

Item	Descrição	Grau		
		III (3 pontos)	II (2 pontos)	I (1 ponto)
1	Caracterização do imóvel avaliado	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	Adoção de situação paradigma
2	Quantidade mínima de dados de mercado efetivamente utilizados	$6(k+1)$, onde k é o número de variáveis independentes	$4(k+1)$, onde k é o número de variáveis independentes	$3(k+1)$, onde k é o número de variáveis independentes
3	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo
4	Extrapolação	não admitida	admitida para apenas uma variável, desde que: a) as mediadas das características do imóvel avaliado não sejam superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior, b) o valor estimado não ultrapasse 15% do valor calculado no limite de fronteira amostral, para a referida variável.	admitida para apenas uma variável, desde que: a) as mediadas das características do imóvel avaliado não sejam superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior, b) o valor estimado não ultrapasse 20% do valor calculado no limite de fronteira amostral, para as variáveis, de per si e simultaneamente, e em módulo
5	Nível de significância α (somatório do valor das duas caudas) no máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor	10%	20%	30%
6	Nível de significância máximo admitido nos demais testes estatísticos realizados	1%	2%	5%

Fonte: Adaptado da NBR 14.653-2 (2011).

A classificação obtida através da tabela 1 tem relação direta com o aprofundamento do trabalho, metodologia e quantidade dos dados usados.

Para o enquadramento do laudo (tabela 2) considera-se o somatório dos pontos obtidos na tabela 1 associando-se aos itens obrigatórios seu grau correspondente:

Tabela 2 – Enquadramento dos laudos para modelos de regressão linear.

Graus	III	II	I
Pontos mínimos	16	10	6
Itens obrigatórios no grau correspondente	2, 4, 5 e 6, no grau III e os demais no mínimo no grau II	2, 4, 5 e 6, no mínimo no grau II e os demais no mínimo no grau I	Todos, no mínimo no grau I

Fonte: NBR 14.653-2 (2011).

A precisão busca medir, quando possível, o nível de erro tolerável, levando-se em conta a natureza do bem, o objeto da avaliação, as condições do mercado, a abrangência dos dados e instrumentos, estando diretamente relacionada à pesquisa realizada, à confiabilidade dos dados coletados e à qualidade do modelo utilizado (ALVES, 2005, p.3).

O grau de precisão dos modelos de regressão linear, está relacionado à amplitude do intervalo de confiança em torno do valor de tendência central adotado (tabela 3):

Tabela 3 – Graus de precisão para modelos de regressão linear.

Descrição	Grau		
	III	II	I
Amplitude do intervalo de confiança de 80% em torno do valor central da estimativa	≤ 30%	≤ 40%	≤ 50%

Fonte: NBR 14.653-2 (2011).

2.4. Os Métodos de Avaliação de Imóveis

Os Métodos de Avaliação se dividem em diretos e indiretos de acordo com a NBR 14.653-1.

Fazem parte do primeiro o Método Comparativo de dados de mercado e o Comparativo de Custo de Reprodução de Benfeitorias, uma vez que não dependem de outros métodos para chegar ao valor do bem avaliado.

No segundo grupo estão o Método da Renda, o Inolutivo, o Evolutivo e o Residual, que necessitam da complementação dos métodos diretos para a determinação do valor.

2.4.1. O Método Comparativo de Dados de Mercado

Para a utilização deste método deve-se coletar uma amostra de dados representativa de mercado, uma vez que o valor é estimado com base nos preços de um grupo de imóveis de características semelhantes e, certa proximidade, colocados à venda ou comercializados em datas próximas à da avaliação. Daí a importância de uma quantidade de dados suficiente e corretos para que o valor do avaliado retrate a realidade do mercado da região.

Este método apresenta a grande vantagem de ser simples, direto e de fácil compreensão (GONZAGA, 2003 e MICHAEL, 2004).

Silva (2006) cita a utilização deste método para a avaliação em massa de imóveis, mas fatores como a falta de dados para a comparação, a inexistência de um banco de dados do mercado imobiliário e a ausência de equipe técnica no âmbito municipal que lide com os processos de avaliação acabam por dificultar esta prática.

A etapa da homogeneização é de extrema importância, pois é a forma de sanar diferenças entre os dados coletados e o avaliando, uma vez que cada elemento da amostra possui características próprias, tais como: padrão de acabamento, idade, área construída, dentre outras.

2.4.2. O Método Comparativo do Custo de Reprodução de Benfeitorias

Este método permite determinar o valor das benfeitorias tomando por base o custo de reprodução dos seus componentes, sendo o valor inerente ao bem e dependente do seu custo de fabricação descontando-se sua depreciação, neste último caso o que se tem como resultado é o custo de reedição do bem.

A determinação do valor do bem por este método, segundo Dantas (1998, p.24-31), necessita das seguintes etapas: vistoria do bem avaliando, estimativa do padrão construtivo e do cálculo da área construída em relação à Norma brasileira (NBR) 12.721/2006, comparação entre o projeto e os projetos-padrão apresentados pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil (SINDUSCON), estimando-se a partir daí o Custo Unitário Básico (CUB). Acrescentando-se as despesas de projeto, fundações ou equipamentos especiais, impostos, taxas, lucro da construtora, dentre outros, obtém-se o Custo unitário final (C) por metro quadrado de área equivalente de construção:

$$C = \frac{[CUB + OE + OI + (OFe - OFd)]}{S} (1+A)(1+F)(1+L) \quad (16)$$

Onde:

CUB é o custo unitário básico;

OE é o orçamento de elevadores;

OI é o orçamento de instalações especiais como: geradores, sistemas de proteção contra incêndio, centrais de gás, antenas coletivas, interfones, dentre outras;

Ofe é o orçamento de fundações especiais;

Ofd é o orçamento de fundações diretas;

S é a área equivalente de construção, calculada como explicado a seguir, de acordo com a NBR 12.721;

A é a taxa de administração da obra;

F é o percentual relativo aos custos financeiros durante o período da construção e

L é o percentual correspondente ao lucro ou remuneração da construtora.

A perda de valor de um bem imóvel com o decorrer do tempo é denominada depreciação e, de acordo com Molina (2007), classifica-se de três formas: física quando é produzida naturalmente pelos anos e uso, podendo ser irreversíveis ou corrigíveis; funcional quando reformas são executadas para um aproveitamento ótimo do imóvel e econômica quando está relacionada ao entorno e não ao bem propriamente dito. Pode-se concluir que a depreciação física está relacionada ao uso e ao próprio desgaste da construção e a funcional quando há necessidade de adequar o bem para um determinado uso ou época, já a econômica como citado anteriormente não está diretamente ligada ao bem.

Mota (2008, p.43) cita além dos tipos acima, a depreciação ambiental como a perda de valor relacionada a causas ambientais desfavoráveis.

2.4.3. O Método da Renda

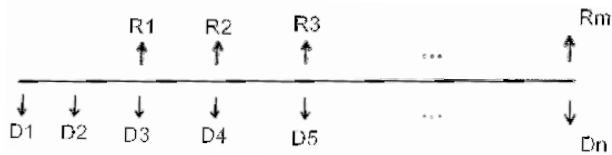
Este método baseia-se na capitalização da renda líquida real ou prevista do valor imóvel ou de suas partes constitutivas, considerando-se como critério o período de capitalização e a taxa de desconto a ser utilizada (MICHAEL, 2004, p. 25 e DANTAS, 1998, p.31).

Dantas (1998, p.32) conclui que o valor estimado, neste caso, não seria o de mercado e sim o valor máximo de viabilidade que o investidor pagaria pelo bem, ou seja, seu valor econômico.

De acordo com a norma brasileira (NBR 14.653-2) este método deve ser utilizado para a avaliação de empreendimentos de base imobiliária tais como shoppings e hotéis, dentre outros.

Neste caso, há necessidade de estimar as receitas provenientes da sua exploração e despesas com manutenção e operação, tributos incidentes, dentre outras, em seguida parte-se para a montagem de um fluxo de caixa baseado nestas receitas e despesas nos períodos considerados, estima-se a taxa mínima de atratividade (TMA) baseada no mercado de investimentos e nos riscos do negócio. Desta forma chega-se ao valor atual do fluxo de caixa (VA), sendo este o máximo para a viabilidade do empreendimento.

Figura 8 – Representação de um fluxo de caixa.



Fonte: DANTAS, 1998.

A TMA pode ser calculada pela seguinte equação:

$$ia = (1 + im)(1 + ir) - 1 \quad (17)$$

onde:

ia é a TMA;

im é a taxa de juros real (incluindo a inflação) praticada no mercado financeiro;

ir é a taxa de risco do negócio.

Diante do conhecimento do valor pelo qual o bem está sendo ofertado (VO) pode-se incluí-lo ao fluxo obtendo-se a taxa interna de retorno (TIR), sendo esta, a taxa que zera o fluxo, podendo-se concluir o seguinte: se a TIR for inferior a TMA o empreendimento torna-se inviável e vice-versa. Pode-se também avaliar a viabilidade comparando-se o valor ofertado (VO) com o valor atual do fluxo de caixa (VA) se este for superior ao primeiro, o empreendimento é considerado viável (DANTAS, 1998, p.33).

2.4.4. Os Métodos Inolutivo e Evolutivo

González (2002, p.59) comenta que este método é também chamado de máximo aproveitamento eficiente, uma vez que se baseia em identificar os melhores usos, relacionados à qualidade e quantidade, todas as alternativas devem ser investigadas até através de anteprojeto de construção baseado no plano diretor e lei de uso e ocupação do solo, ou seja, é considerado um estudo de viabilidade econômica determinando-se um empreendimento viável comercialmente e compatível com as características do mercado (MICHAEL, 2004, p.24).

Este método é muito utilizado pelas construtoras, pois trata do melhor aproveitamento do terreno para um empreendimento considerado viável comercialmente para determinada região, nele são analisadas as regras de uso e ocupação do solo, sendo este estudo indispensável para a tomada de decisão em relação ao investimento. Este método pode ser utilizado, por exemplo, para a avaliação de glebas urbanizáveis, terrenos e prédios inacabados.

A Norma Brasileira (NBR 14.653-1) conceitua o método evolutivo como aquele que “identifica o valor do bem pelo somatório dos valores de seus componentes. Caso a finalidade seja a identificação do valor de mercado, deve ser considerado o fator de comercialização”.

E estabelece a equação seguinte para determinar o valor:

$$VI = (VT + VB) \times FC \quad (18)$$

Onde:

VI é o valor do imóvel;

VT é o valor do terreno;

VB é o valor da benfeitoria;

FC é o fator de comercialização.

2.4.5. O Método Residual

Este método é muito utilizado nos casos em que não há quantidade suficiente de dados para comparação, como exemplo Silva (2006, p.6) e González (2002, p.58) citam os valores de terrenos em certas regiões extremamente urbanas, sendo necessário determinar o valor da edificação para posteriormente descontá-lo do valor total tendo como resultado um valor para o terreno. Mas, o mercado não trata terreno e edificação de maneira isolada, o que pode comprometer obtenção deste valor (DANTAS1998, p.42) e chama atenção para o fator de comercialização que deve ser considerado conforme demonstrado na equação seguinte:

$$VI = (VT + CB) \times FC \quad (19)$$

Onde:

VI é o valor do imóvel;

VT é o valor do terreno;

CB é o custo da benfeitoria;

FC é o fator de comercialização.

2.5. A Avaliação em Massa e a Planta de Valores Genéricos

A avaliação em massa é utilizada para determinar valores que sirvam de base de cálculo dos tributos e contribuições fundamentando-se no Código Tributário Municipal e Nacional, além da Constituição Federal (BAPTISTELLA, p.23).

Em relação aos métodos utilizados para a elaboração da PVG (Planta de Valores Genéricos), Zancan (1996,p.25) cita o Comparativo de Reprodução de Benfeitorias. Averbeck e De Cesare (2010, p.114) mencionam que o método evolutivo é o mais utilizado, porém sem considerar o fator de comercialização. Silva (2006, p.28) se refere aos

métodos do custo de reprodução, de comparação de dados de mercado e da renda.

O que se pode observar, conforme Baptistella (2005, p.27), é que a grande maioria dos municípios se baseia em uma PVG composta por uma listagem de valores do metro quadrado de terrenos por quadras homogeneizados através de atributos como: testada, profundidade, topografia, posição na quadra, dentre outros, em relação a um lote padrão numa mesma data. Sendo necessário acompanhar a dinâmica do mercado imobiliário, para haver justiça na tributação de todos os contribuintes.

Dantas et al. (2003, p.13) complementam que estas plantas devem ser elaboradas considerando-se a localização através de inferência espacial, podendo-se, desta forma, encontrar valores mais justos para os imóveis e facilitar a identificação de zonas infra e supra valoradas.

Em relação às zonas homogêneas de uso, Montanha (2006, p.26) cita como características que devem ser comuns:

- A dimensão média dos lotes;
- O nível de atendimento da infraestrutura urbana;
- Ao tipo de uso e ocupação do solo regulamentados;
- Ao tipo de uso predominante e vocacional;
- Ao potencial de aproveitamento estabelecido pela legislação pertinente; e
- Ao padrão de construções.

Baptistella (2005, p.25) sugere, para as plantas baseadas em Regressão Múltipla, as seguintes fases: “análise da base cadastral, definição da planta de referência cadastral, coleta de dados, definição das variáveis, aplicação dos modelos, cálculos e análises”, podendo-se resumir estas etapas em coleta, tratamento e atualização dos dados (BAPTISTELLA, 2005, p.27).

Um dos principais problemas encontrados na elaboração de uma PVG é a utilização de métodos inadequados ou ultrapassados que não consideram as variáveis necessárias para caracterizar o imóvel, conduzindo

a valores diferentes dos praticados no mercado imobiliário, induzindo assim a injustiça fiscal.

Outra questão importante a ser considerada é a forma de atualização dessas plantas, utilizando-se apenas a correção monetária para os anos subsequentes, distorcendo os valores, já que as áreas da cidade não valorizarem ou desvalorizarem de forma igual ou homogênea, influenciadas pelo desenvolvimento urbano (MICHAEL et al, 2006, p.4-5). Uma atualização adequada da PVG é fundamental, principalmente em grandes cidades onde os preços sofrem variações significativas (FERMO, 2010, p.25).

Loch e Erba (2007, p.112) sugerem que uma PVG que garanta a justiça social, a coleta de dados deve ser tal que:

- As amostras sejam locadas de forma que consigam captar todas as zonas homogêneas de valores dentro do espaço em questão;
- Os métodos adotados sejam apresentados em audiências públicas, comprovando-se a transparência da proposta;
- As amostras utilizadas sejam compatíveis com banco de dados cadastrais;
- O processo de geração seja iterativo com ajustes após aplicação em todo universo do banco de dados.

Uma PVG deve sempre buscar seguir alguns princípios para alcançar seus objetivos, dentre estes, deve buscar a uniformidade, ou seja, a igualdade entre os valores obtidos na avaliação e os valores de mercado; a atualidade, referente à data dos dados analisados e a realidade. Este princípio busca o valor de mercado na avaliação, que deve ser a quantia mais provável em que se negociaria um imóvel em determinada data e segundo as condições do mercado vigentes.

A observância destes princípios, a transparência nos processos e a regularidade de ciclos avaliatórios para os municípios são importantes para a geração e manutenção de uma justiça fiscal, evitando iniquidades verticais com imóveis sub e superavaliados e horizontais, nas quais grupos de propriedades semelhantes têm tributações diferentes (AVERBECK e DE CESARE, 2010, p.127).

Para Dalaqua (2007, p.24) a PGV deve dar suporte à arrecadação de IPTU e ITBI e promover a justiça fiscal corrigindo possíveis distorções. Neste caso, deve-se observar a qualidade das avaliações, Averbeck e De Cesare (2010, p.135) sugerem:

- a existência de cadastro de imóveis adequado, contendo os principais elementos responsáveis pela formação dos preços dos imóveis;
- formação de base de dados representativa;
- uso de metodologia avaliatória eficiente;
- existência de corpo técnico capacitado e recursos tecnológicos adequados à metodologia empregada;
- controle sobre a qualidade das avaliações;
- realização de reavaliação dos imóveis em intervalos curtos de tempo para garantir que alterações no mercado imobiliário sejam refletidas nas avaliações.

3. O CADASTRO TERRITORIAL COMO FONTE DE INFORMAÇÕES PARA A DETERMINAÇÃO DO VALOR DOS IMÓVEIS URBANOS

De acordo com a abordagem do capítulo anterior, verifica-se que a determinação do valor do imóvel depende do conhecimento do bem avaliado, e está baseada na coleta de dados que representem variáveis que influenciam em sua valorização ou desvalorização.

A principal fonte de informações sobre imóveis urbanos é o cadastro territorial mantido pela administração municipal, que elabora a Planta de Valores que serve de base para a tributação territorial.

Nesse capítulo, serão apresentadas as características deste cadastro para que este possa servir de base confiável de dados para observatórios de valores.

3.1. O Cadastro Urbano Brasileiro

O termo cadastro no Brasil é usado para diversos tipos de registro, dentre eles, o policial, o comercial e até o público, sendo este último, o que descreve a extensão, a qualidade e o valor dos bens de raiz de certo território, neste caso, tendo as denominações “cadastro técnico”, “cadastro imobiliário” e “cadastro de imóveis”, conforme citado por Figur (2011, p.22).

O cadastro é definido como um inventário público de dados organizados referentes às parcelas dentro de determinado país, estado, município; baseado no levantamento dos seus limites (BRANDÃO, 2003; ZEVENBERGEN, 2004). Esta definição configura uma tendência mundial complementada por Brandão (2003, p.23): “a parcela consiste numa porção contínua e limitada do território na qual existem condições homogêneas de domínio”.

Os limites da propriedade e da parcela identificados em mapas de grande escala juntamente com os registros, apresentam o seu tamanho, valor e natureza jurídica, observando-se a necessidade e importância na

cooperação entre os sistemas cadastrais e de registro (ZEVENBERGEN, 2004, p.11-12).

No Brasil, ao contrário do cadastro rural, o urbano não possui legislação específica. Desta forma, o que se pode observar de acordo com Brandão (2003, p.42), é que o sistema cadastral brasileiro não possui padronização, seja no aspecto conceitual, técnico ou administrativo, havendo, como citam Loch e Erba (2007, p.104) uma diversidade de sistemas desde os mais detalhados e atualizados, integrados a diversas Secretarias Municipais e aos Registros de Imóveis até os que não possuem gestão, organização e manutenção.

Entre as décadas de 70 e 80 foi firmado o Convênio para Incentivo ao Aperfeiçoamento Técnico-Administrativo de Municipalidades, conhecido em todo o território brasileiro como projeto CIATA, do Ministério da Fazenda, objetivando estruturar Cadastros Técnicos Municipais de cidades de médio e grande porte.

Os termos mais utilizados como unidades cadastrais válidas desde então são lote ou imóvel, porém sem levar em conta a parte posicional, uma vez que vários municípios brasileiros não possuem uma Rede de Referência Cadastral baseada na Norma Brasileira NBR 14.166, de 1998, como cita Bandão (2003, p.41), ou não a utilizam. Este procedimento garante o correto posicionamento do imóvel e de seus limites legais.

Atualmente, muitos municípios ainda utilizam a estrutura proposta pelo projeto CIATA. Alguns incorporaram o Sistema de Informação Geográfica (SIG) como mais uma ferramenta, mas mantêm a estrutura dos Boletins de Informações Cadastrais para transferir as informações analógicas para a digital (CUNHA; ERBA, 2010, p.80), o que se pode verificar no município de Recife.

Após a criação do Ministério das Cidades, em 2003, juntamente com o Ministério da Fazenda, foram elaborados dois programas que têm sido

utilizados para o financiamento da estruturação de cadastros municipais: o PMAT (Programa de Modernização Administrativa e Tributária) – visando uma melhor destinação ao gasto público através de redução nos custos referentes à prestação de serviços de educação, administração, saúde e geração de trabalho e renda; e o PNAFM (Programa Nacional de Apoio à Gestão Administrativa e Fiscal) – cujos recursos são disponibilizados pelo BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento).

Os instrumentos descritos acima podem ser usados para custear a elaboração e implementação de Plano Diretor, Cadastro Multifinalitário e Planta de Valores Genéricos, além da aquisição de equipamentos que auxiliem esses esforços.

3.2. O Cadastro Territorial Multifinalitário

A importância da utilização deste conceito encontra-se na possibilidade do compartilhamento das informações entre entidades interessadas nas atividades de gestão territorial (BRANDÃO, 2003, p.24). Nesse contexto, Loch e Erba (2007, p.41) afirmam que o CTM deve se estruturar através da integração entre Registro de Imóveis, Prefeitura (Secretarias), empresas de serviço e outras entidades que participem de atividades referentes ao território, atingindo, desta forma, um maior número de usuários. Molina (2007, p.65) explica que a modernização cadastral deve integrar-se à tributária e cartográfica contribuindo para o múltiplo uso da informação pela administração, particulares e empresas.

Neste tipo de cadastro, os limites das parcelas relacionam o aspecto legal e o jurídico, uma vez que são definidos através de levantamento por aspectos métricos e geodésicos garantindo na delimitação geométrica, os direitos relacionados ao domínio territorial (BRANDÃO, 2003, p.34), devendo conter documentos de levantamento em campo e dados descriptivos referentes à parcela e à carta cadastral. Compreendendo, segundo Moller e

Pelegrina (2008, p.2), desde a parte cartográfica até a avaliação socioeconômica da população.

Cunha e Erba (2010, p.70-73) descrevem alguns cadastros temáticos como partes essenciais do CTM, sendo estes: o cadastro econômico usado para a tributação; o físico ou fundiário relacionado à localização de cada parcela e suas dimensões; o jurídico ou legal, complemento ao Registro de Imóveis; o geoambiental que permite identificar em cada parcela aspectos referentes aos recursos naturais e culturais; dentre outros. Sendo cada um destes parte de um universo compreendido pelo que se chama de Multifinalitário.

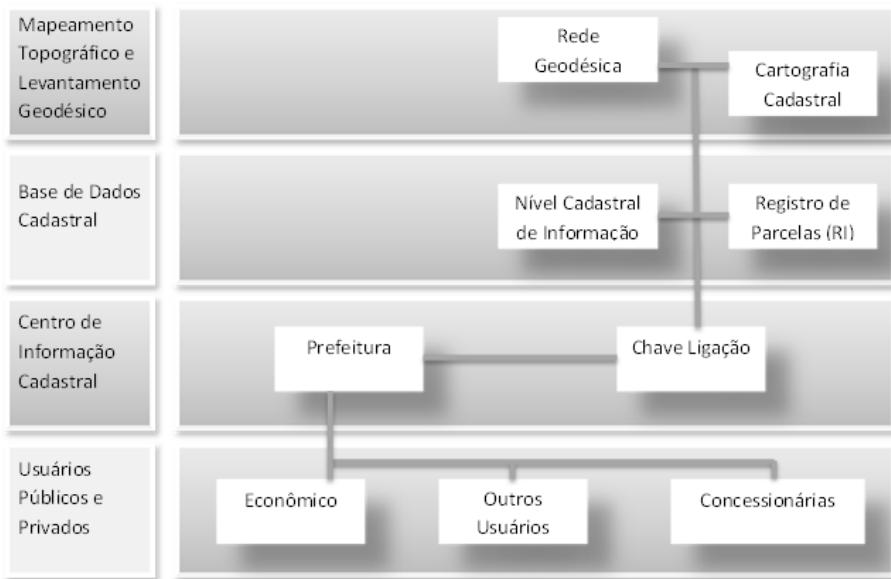
A existência da justiça fiscal está ligada também ao direito de acesso às informações sobre o espaço territorial que se vive, conforme citam Loch e Erba (2007, p. 129) e o poder público, muitas vezes, não possui informações espaciais suficientes para identificar o território da sua jurisdição, seja ele federal, estadual ou municipal, além de não possuir dados socioeconômicos da população, nem muitas vezes a localização, o endereço e a verdadeira função de cada parcela e dos seus habitantes.

Para Zancan (1996, p.20) a partir da implantação do Cadastro Territorial Multifinalitário as informações constantes no banco de dados serão facilmente acessadas, contribuindo, inclusive para a formação dos valores e execução da avaliação em massa dos imóveis.

Este cadastro, de acordo com Averbeck e De Cesare (2010, p.104) deve ter caráter evolutivo, permitindo que novos temas possam ser incorporados, inclusive em relação ao valor dos imóveis.

Para a implantação de um CTM, Oliveira (2010, p.104) sugere a estrutura apresentada na figura seguinte:

Figura 9 – Estrutura de um CTM.



Fonte: OLIVEIRA, 2010.

Averbeck e De Cesare (2010, p.108-109) enfatizam que a equidade das avaliações para fins tributários está diretamente ligada a informações atualizadas sobre o território e os elementos de formação do valor no Cadastro Territorial Multifinalitário, devendo o valor venal estimado constar neste cadastro, além da importância do conhecimento pelo cidadão do valor do seu imóvel, sendo também seu direito, principalmente para aqueles com acesso limitado à informação. Porém, as avaliações para o CTM devem ser atualizadas visando acompanhar as mudanças no mercado imobiliário.

No caso das avaliações para fins fiscais, Averbeck e De Cesare (2010, p. 126) consideram uma manutenção periódica essencial para evitar iniquidades e sugerem ciclos avaliatórios anuais ou de, no máximo, quatro anos. Essa iniciativa tem como objetivo minimizar os impactos no bolso dos contribuintes evitando solicitações de reavaliação e aumentando a eficiência da administração em relação aos tributos. E devem apresentar a máxima precisão possível garantindo a qualidade e acurácia dos resultados (AVERBECK e DE CESARE, 2010, p.131).

3.3. O Valor do Imóvel no Cadastro Urbano

A partir da Constituição Federal de 1988 os municípios tornaram-se responsáveis pela administração de tributos como o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), o Imposto de Transmissão de Bens *Inter Vivos* (ITBI) e o Imposto sobre Serviços (ISS). Esta determinação trouxe consigo diversas responsabilidades, inclusive em relação às políticas públicas.

A necessidade da arrecadação para o cumprimento do estabelecido na Constituição atual fez com que fossem implementados cadastros com informações meramente fiscais no intuito de prover os municípios destas receitas. Sendo considerado por Brandão (2003, p.37) censos imobiliários formados por listas dos imóveis da área e desprovidos de dados confiáveis de ordem métrica e geodésica.

Montanha (2006, p.21) chama a atenção para o fato da correção destes valores apenas pelo índice monetário, podendo causar grandes injustiças à tributação, porém as medidas para correção destes fatores esbarram em fatores políticos, econômicos e sociais.

Molina (2007, p.26) comenta que países de estrutura federalista devem articular seus cadastros através de uma lei de âmbito nacional, para que se tornem uma importante ferramenta para a gestão territorial.

De acordo com Koettker (2010, p.17) uma correta cobrança de IPTU necessita de um cadastro dos imóveis atualizado, corroborando para outros fins como: regularização fundiária, melhoria do espaço público, infraestrutura e função social do território, dentre outros.

O cadastro fiscal surgiu da necessidade de arrecadação dos municípios, possuindo uma estrutura mais simples, sendo definido por Hornburg (2009, p.13) como o inventário de informações do valor de cada imóvel e do imposto devido, sendo necessárias ao cálculo informações

como área e valor venal dos terrenos, das edificações e seus padrões construtivos, e àquelas relativas aos responsáveis pelo pagamento do tributo.

O cadastro é considerado por Erba et al. (2005, p.58) como o principal pilar da tributação imobiliária, e por Michael (2004, p.16) como o principal suporte das avaliações de imóveis e da cobrança dos impostos sobre a propriedade urbana.

Dantas et al. (2006, p.4) afirmam que um cadastro confiável é essencial para o conhecimento do território, seu planejamento e arrecadação dos tributos. Para Silva (2006, p.1) os sistemas cadastrais e tributários dos municípios são importantes para a gestão territorial e fiscal do municipal e têm relação direta com o valor da propriedade.

Amorim et al. (2004, p.49) afirmam que uma base de dados confiáveis pode ser obtida através de um sistema cadastral viável economicamente com previsão de manutenção e cuja atualização seja feita em curto período de tempo e de forma precisa.

A falta de periodicidade na atualização cadastral acarreta na redução da arrecadação municipal e consequentemente a diminuição na distribuição das receitas geradas à população em forma de serviços oferecidos pelo município, uma vez que a base de cálculo deste imposto é o valor venal do imóvel definido no art. 32 (Lei 5172, de 25 de Outubro de 1966), denominada Código Tributário Nacional (CTN). Esta lei também indica o estabelecimento de uma justiça fiscal através de uma base de dados confiável e sua atualização periódica, pois sempre haverá alterações provocadas pelo homem (AMORIM et al., 2004, p.49).

Dentre as alterações causadas pela ação humana (Michael, 2004, p.16) cita: obras públicas e privadas, implantação de novos loteamentos, desmembramento de lotes, novas edificações e mudanças no sistema viário.

Deve-se, inclusive, pensar na atualização dos valores dos imóveis, podendo-se, desta forma, acompanhar a dinâmica urbana das cidades e

dos investimentos (SILVA, 2006, p.17). Uma vez que os valores dos imóveis sofrem por influências intrínsecas e extrínsecas, fazendo parte destas últimas desde aspectos sociais, culturais, econômicas até características físicas relacionadas ao ambiente no qual o imóvel se encontra inserido (LIPORONI, 2003, p.2).

Para Sperotto (2009, p.35) “o desenvolvimento de uma nação só é possível através de dados completos, confiáveis, práticos e aproveitáveis sobre as áreas de interesse”. E em qualquer lugar do mundo há necessidade do conhecimento do território e de seu arranjo espacial, para viabilizar sua gestão e o planejamento de ações, devendo-se contar com um cadastro técnico consistente, eficiente e atualizado (SPEROTTO, 2009, p.34).

Brenner (2005, p.19), comenta que além do problema da atualização, os cadastros brasileiros sofrem com ausência de recursos e integração, complementando que a dinâmica de modificação dos dados exige uma comunicação de informações organizada, sendo esta uma das mais importantes funções da administração cadastral.

4. OBSERVATÓRIOS DE VALORES

Este capítulo apresenta os observatórios de valores, as justificativas para a sua implementação e experiências em consolidação. Identifica-se ainda as etapas e pré-requisitos para a sua implementação, utilizadas como base para a elaboração da proposição desta pesquisa.

4.1. Conceito, benefícios e experiências de implementação

Um observatório é um sistema de informações criado por organismos como universidades, governos e empresas privadas, para acompanhar a evolução de um fenômeno, de um domínio ou de um tema estratégico, no tempo e no espaço. Observatórios podem ter caráter territorial: ambiental, social ou legal, sendo estes ligados às políticas públicas; ou de valores, mais relacionados a políticas tributárias.

A Universidade de Berna, na Suíça, vem desenvolvendo um projeto-piloto envolvendo países na Ásia, África e América Latina, buscando estender a iniciativa ao nível global, com o objetivo de auxiliar investimentos no setor de terras, através da organização de bancos de dados com informações sobre estes negócios, permitindo, inclusive que as pessoas envolvidas possam contribuir, juntamente com os órgãos governamentais, para a dinamicidade do processo. Esta sistemática permite a integração deste banco com uma plataforma de SIG (Sistema de Informações Geográficas), tornando possível uma análise visual destes dados, podendo ser acessada pela internet, e desta forma, auxiliam na transparência e na acessibilidade às informações, (CDE, 2014).

Na origem de um observatório deve existir um problema que possa ser traduzido sob a forma de objetivos, que permitam definir indicadores, cujo cálculo necessita a integração de dados e permita a realização de sínteses. Neste aspecto, deve-se prever a interoperabilidade dos dados tanto

analógicos como digitais, estes últimos, através de infraestruturas de dados espaciais (IDEs).

No caso dos observatórios de valores, a previsão do seu bom funcionamento está na sua integração com o cadastro municipal, bancos, imobiliárias e cartórios no intuito de absorver informações do mercado provenientes destes órgãos e/ou empresas. Em Medelin (Colômbia) a experiência consiste em levantamentos em campo, pesquisas de ofertas e dados de terceiros, inserção em banco de dados, validação e geração de produtos através de análises estatísticas e zonas homogêneas, resultando em informes do mercado imobiliário.

Uma iniciativa global recente é o projeto *Land Matrix*, que sugere a conexão de observatórios regionais. Estes dispositivos devem permitir participação dos cidadãos e do poder público para sua atualização e correção, e especialistas em tecnologia para facilitar decisões políticas e promover a transparência em diversos investimentos relacionados à terra. Este observatório global é composto por um banco de dados formado por pesquisas realizadas em vários países podendo haver subestimação dos valores incluídos, porém, acredita-se que, ao longo do tempo com as contribuições dos usuários, esta massa de dados tende a ser mais precisa (LAND MATRIX, 2014).

Anseeuw et al (2013) explicam que esta iniciativa global pretende incluir cidadãos em tomadas de decisão relacionadas à terra, através de ferramentas que promovem transparência e prestação de contas. O projeto é composto por um banco de dados dinâmico e em larga escala composto de vendas, arrendamentos ou concessão de áreas de 200 hectares ou superiores, uma vez que podem implicar na mudança do uso do solo e têm grande interesse internacional. Estes dados são oriundos de relatos de mídia, relatórios de organizações internacionais, organizações não governamentais (ONGs) e pesquisas acadêmicas. Inicialmente os dados foram obtidos em portais especializados nestes tipos de negócios. Este observatório global

estarão ligado a outros menores, como o regional em desenvolvimento na África, os nacionais que estão sendo desenvolvidos no Peru, Tanzânia, Madagascar, Camboja e Laos, e os temáticos como os de pastagens, cada um com seu gerenciamento e seu próprio portal, permitindo o compartilhamento destas informações.

A utilização de um banco de dados do mercado imobiliário associado ao cadastro pode ser bastante útil para a administração municipal no que diz respeito a uma tributação mais justa qualificando a base de cálculo dos tributos imobiliários municipais, auxiliando nas avaliações individuais de imóveis, proporcionando, inclusive, a ampliação da publicidade imobiliária, transações mais seguras, formação profissional capacitada e redução no empirismo no projeto e construção de imóveis (SILVA et al., 2001, p.1). Podendo, inclusive, atender com maior eficiência às tomadas de decisões políticas do Poder Público Municipal (SILVA, 2006, p.3).

Silva et al. (2001, p.4) comentam ainda que as informações constantes neste banco são de grande valia para o aprimoramento da gestão tributária municipal, dar suporte às avaliações nos casos de desapropriação, além de fornecer subsídios para o planejamento urbano.

A definição dos boletins de coleta é a primeira das atividades para a constituição do banco de dados, Silva et al. (2001, p.5) explicam que os boletins devem abranger informações para a coleta de dados em diversas fontes como imobiliárias, guias de ITBI, proprietários, dentre outras, observando-se dados úteis a múltiplas finalidades, facilitando a integração das diversas bases com identificador comum, evitando redundância de informações.

Na segunda etapa, a instituição de parcerias com os fornecedores de informação tem o intuito de coletar dados fidedignos do mercado, além de manter o banco sempre atualizado (SILVA et al., 2001, p.5). A falta de transparência do mercado imobiliário e a dificuldade na coleta de dados também poderiam ser minimizadas através desta iniciativa. Averbeck e De

Cesare (2010, p.121) defendem a estruturação de um banco de dados imobiliário municipal através de parcerias.

Pode-se citar como parceiros: os municípios, bancos financiadores de imóveis, os cartórios de registro, dentre outros, que são geradores e ao mesmo tempo usuários destes dados.

O próximo passo consiste no desenvolvimento de um aplicativo para armazenamento e processamento das informações coletadas, prevendo sua integração com o cadastro, com o objetivo de complementar as informações existentes, devendo ser incorporado ao sistema de gestão cadastral municipal (SILVA et al., 2001, p.6).

Averbeck e De Cesare (2010, p.123-124) apresentam os seguintes fatores como influenciantes na formação do valor: a localização, aspectos físicos e funcionais, além de aspectos de natureza legal. Silva (2006,p.20) enfatiza que há um consenso entre os profissionais da área avaliatória que a localização é o fator que mais afeta o valor da propriedade.

Sendo a localização um fator de relevada importância para o mercado imobiliário, há necessidade de georreferenciar os imóveis pesquisados podendo-se assim identificar as pesquisas na base cartográfica, extraindo-se as coordenadas planas do centróide do imóvel pesquisado, sendo estas também armazenadas no banco de dados (SILVA et al., 2001, p.6).

Em relação à localização devem ser considerados os aspectos de circunvizinhança: taxa de criminalidade; grau de escolaridade dos vizinhos e acessibilidade: disponibilidade de transporte público; acessibilidade a shoppings, locais para lazer e trabalho, dentre outros, o que pode explicar diferenças significativas de valor para imóveis semelhantes (SILVA, 2006, p.17-20).

Dantas et al. (2006, p.1-3) sugerem a elaboração de uma Planta Espacial de Valores quer para a cobrança de IPTU, ITBI ou planejamento

urbano, podendo-se, neste caso levar em consideração os efeitos espaciais dos dados que contribuem de maneira significativa nos processos de avaliação. E observa que para uma avaliação segura necessita-se de uma boa base cadastral e uma base cartográfica digital.

Em alguns países da América Latina percebe-se a estruturação de Observatórios de Valores Urbanos compostos por representantes ligados ao CTM e instituições ligadas ao mercado imobiliário, cujos dados ficam disponibilizados em uma plataforma na *internet* e podem ser utilizados para fins comerciais e fiscais (LOCH; ERBA, 2007, p.56).

Loch e Erba (2007, p.56) também citam como fonte de dados o Imposto de Transmissão de Bens Imóveis (ITBI), porém estes valores devem ser analisados por um especialista, uma vez que há a prática de subdeclarar os valores para diminuição da carga tributária deste imposto.

O Observatório Imobiliário Cadastral (OIC) localizado em Bogotá, segundo Morales (2011, p.47) é responsável pela captura de informações de transações imobiliárias para analisar a dinâmica deste setor e as tomadas de decisão dentro e fora da entidade, além do fornecimento de sua base de dados georreferenciada, avaliações e transações para a componente econômica.

Morales (2010, p.49) apresenta a interação entre os avaliadores e equipamentos de modelagem econométricas na validação dos modelos para todas as áreas da cidade e as informações disponibilizadas pelo Observatório Imobiliário Cadastral como peças fundamentais para o processo de atualização cadastral.

Fernández (2011, p.86) explica que na Espanha, a Direção Geral de Cadastro (DGC), com a finalidade que a atividade cadastral acompanhe os ciclos do mercado imobiliário e melhore o desempenho de suas funções no que diz respeito ao incremento de recursos, declarou como estratégia a definição e aperfeiçoamento na captura, seleção e estudo dos valores de

mercado, levando à criação do Observatório Cadastral do Mercado Imobiliário (OCMI) para manter o valor estatístico do mercado de terras permanentemente atualizado.

O valor estatístico de um mercado imobiliário é aquele que, inferido pelas regras de avaliação cadastral, se encaixa no preço provável que poderia ser vendido um imóvel livre por entre partes independentes, atualizando-se anualmente ou a cada seis meses (FERNÁNDEZ, 2011, p.86).

O valor citado anteriormente é resultado da avaliação em massa realizada pela administração baseada na transparência, garantindo a justiça e precisão, de modo do que o valor obtido é o endosso e a garantia de que nenhuma informação pode ser questionada.

O mercado imobiliário é o objeto de estudo dos Observatórios e possui características complexas incluindo as circunstâncias econômicas do momento e do local, situações que afetam a demanda e oferta no mercado, pretende-se, através dos Observatórios conhecer o mercado e capturar operações que permitam conhecer a estimar o preço de valor (FERNÁNDEZ, 2011, p.87).

4.2. Exemplos de Observatórios de Valores

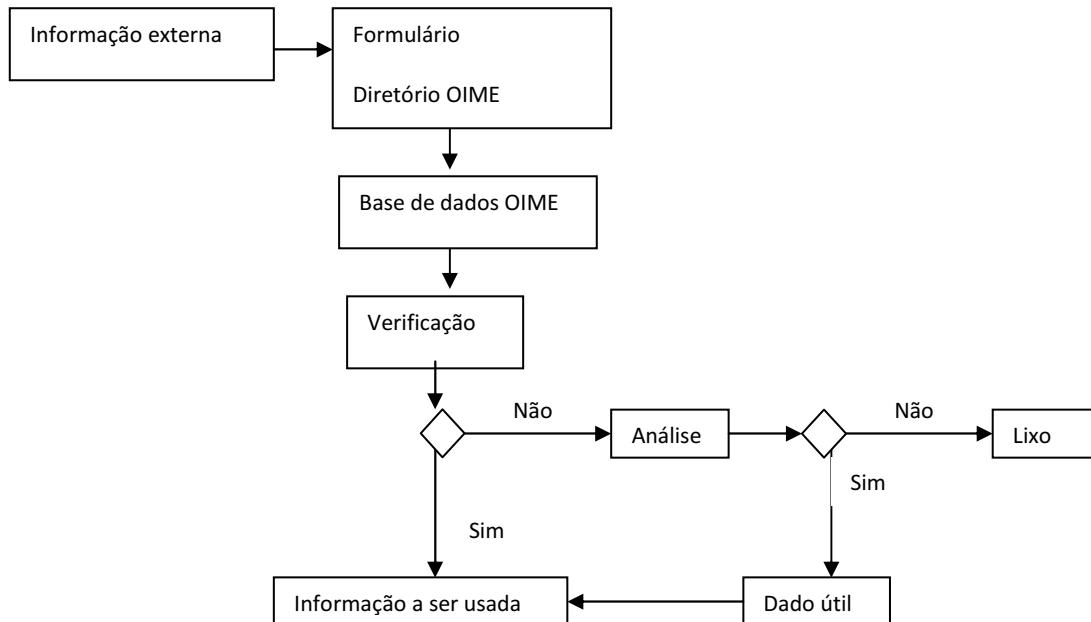
O Observatório Imobiliário de Medellín (OIME) é uma iniciativa da Subsecretaria de Cadastro, sendo formado por uma equipe multidisciplinar de Engenheiros Civis, Economistas, Avaliadores e pessoas ligadas ao Cadastro, todos com conhecimento do mercado imobiliário. Esta equipe tem como tarefa monitorar, documentar e analisar permanentemente o mercado imobiliário da região definindo suas tendências e dando suporte às metodologias de avaliação em massa.

A partir destas informações foi possível o georreferenciamento e a elaboração de uma base de dados histórica para a região, possibilitando a investigação de tendências mercadológicas regionais.

Este monitoramento constante permite: apoiar ao processo de atualização tanto econômico quanto físico; identificar variáveis relevantes para a avaliação; estudar o comportamento imobiliário regional e ajustar os polígonos físicos das zonas homogêneas quando necessário; além de manter contato permanente com entidades públicas e privadas para o fortalecimento da base de dados, servindo de referência para transações e consultas tanto do valor comercial (venda) como do valor cadastral.

O processo de composição da base de dados deste observatório está na figura 11:

Figura 10 – Processo de composição da base de dados do OIME.



Fonte: Adaptado de: <http://prezi.com/ui4xsjballat/observatorio-inmobiliario-de-medellin/>.

O acesso às informações se dá através da internet, podendo-se acessar textos relacionados a temas e indicadores do mercado imobiliário da região.

Figura 11 – Tela inicial do OIME.

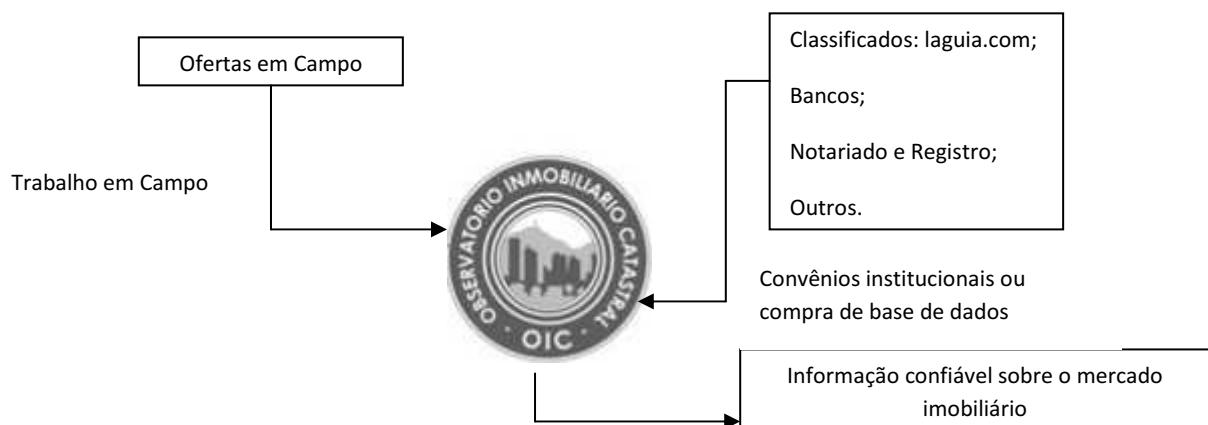


Fonte: catastroime.blogspot.com.br

O Observatório Imobiliário Cadastral de Bogotá (OIC) é responsável pela captura de informações relacionadas a ofertas e transações imobiliárias com o objetivo de analisar a dinâmica da cidade. Estes dados são obtidos no mercado com bancos e registros de imóveis, por exemplo, através de convênios ou compra da base de dados e pesquisas em campo. As informações coletadas, após trabalhadas pela equipe do Observatório, são reunidas em um banco de dados e posteriormente fornecida pelo OIC para suporte das avaliações imobiliárias.

O processo de aquisição das informações encontra-se na figura seguinte:

Figura 12 – Processo de aquisição de informações do OIC.



Fonte: Adaptado de: <http://es.slideshare.net/ClaraLopezObregon/unidad-administrativa-especial-de-catastro-catastro-multipropósito-2008-2011>.

4.3. Etapas para a Implementação de um Observatório de Valores

Fernández (2011, p.91-97) sugere como fluxo de trabalho para o observatório as seguintes etapas:

- 1- Coleta de dados de mercado: deve-se obter informações de fontes diversas: notários e registradores, avaliações, ofertas, dentre outras fontes reconhecidas. Procede-se o armazenamento dos dados com as respectivas datas de pesquisa, permitindo-se consultas de dados atuais e históricos. Sendo integrados os dados do observatório com os cadastrais, faz-se a análise das divergências encontradas.
- 2- Seleção de amostra representativa: nesta fase devem ser consideradas normas internacionais visando à eliminação de valores extremos (*outliers*), neste caso deve ser escolhida uma amostra válida para a análise do valor das propriedades em estudo, uma vez que a qualidade resultante depende da qualidade dos dados obtidos. Estas seleções podem ser automáticas, semi-automáticas ou manuais. No primeiro caso, deve haver filtros, baseados em parâmetros estatísticos de comparação e critérios preestabelecidos; no segundo, utiliza-se ferramentas de suporte, e no terceiro, deve ser feito o tratamento individualizado de cada uma das unidades amostra.
- 3- Modelagem: nesta etapa, geralmente são utilizados os modelos de regressão linear ou logarítmica. As ferramentas de modelagem devem auxiliar em tomadas de decisão relacionadas ao mercado através de um modelo tecnicamente válido cujo valor estatístico é o valor de mercado.
- 4- Extração do Conhecimento: o modelo escolhido como válido (dentro dos parâmetros aceitáveis) deve retratar a realidade, adaptando-se às mudanças que ocorrem no mercado, sendo a base de dados do mercado imobiliário contendo as variáveis do

modelo interligada ao Cadastro, pode-se calcular o valor de mercado da propriedade, auxiliando, inclusive, na tomada de decisões.

5- Difusão e uso da informação.

Sendo as informações provenientes de diferentes fontes e o valor estatístico de mercado estimado, o usuário tem acesso ao valor preciso da propriedade (FERNÁNDEZ, 2011, p.101).

As informações obtidas sobre os Observatórios existentes na América Latina e o fluxo de trabalho citado por Fernández (2011, p.91-97) foram tomadas por base para a elaboração desta proposta.

5. ESTRUTURAÇÃO DE UM OBSERVATÓRIO DE VALORES NO MUNICÍPIO DE RECIFE-PE

A partir do estudo teórico realizado, foram identificados os propósitos de um observatório de valores, bem como compreender e apresentar os processos inerentes à estruturação de um destes.

A contribuição desta pesquisa consolida-se com a elaboração de uma proposta para a estruturação de um observatório de valores de imóveis urbanos, com base na identificação das necessidades dos usuários de empresas públicas, privadas e cidadãos. Para cumprir com esse objetivo, buscou-se demonstrar as etapas para a estruturação de um observatório de valores, aplicado a um caso no Bairro de Boa Viagem, município de Recife.

A primeira etapa do trabalho consistiu na caracterização dos diversos usos do valor dos imóveis urbanos para a sociedade e administração pública, através da aplicação de questionários a produtores e usuários de valores imobiliários no município de Recife. Os resultados ajudaram a definir a realidade em termos de usos do valor e métodos de avaliação utilizados na prática.

Em seguida, buscou-se testar a proposta de estruturação de um observatório de valores baseada em Fernandez (2011) e apresentada no item 4.3. deste trabalho, utilizando como área de estudo o bairro de Boa Viagem, município de Recife.

A tabela a seguir apresenta as etapas e métodos utilizados na pesquisa:

Tabela 4 – Etapas e Métodos de Pesquisa.

ETAPA	MATERIAIS	MÉTODOS
Identificação das necessidades dos usuários do valor imobiliário (fonte, métodos utilizados na obtenção do valor, acesso aos dados, etc...)	Programa Microsoft Word 2003, computador.	Entrevista estruturada.
Definição das variáveis a serem coletadas para a formação do banco de dados, a partir do resultado do diagnóstico anterior.	Programa Microsoft Excel 2003, computador.	Elaboração de uma planilha em Excel, a ser preenchida com os dados de mercado a serem coletados.
Coleta de dados em jornais e internet, formando um banco de dados do mercado imobiliário.	Classificados de jornais e navegador Internet Explorer 8.0.	Pesquisa direcionada, com preenchimento da planilha elaborada na etapa anterior.
Modelagem e georreferenciamento do banco de dados.	Programa Microsoft Excel 2003, Microsoft Acess 2003, Arc View 9, Base de dados descritivos e cartográficos do Cadastro Imobiliário da Prefeitura do Recife.	Aplicação, à amostra coletada, do Método Comparativo de dados de Mercado (descrito no item 2.4.1 e na NBR 14.653-2)
Sistematização da proposta de estruturação do Observatório de Valores.		A partir dos dados e análises realizadas nas etapas anteriores.

5.1. Diagnóstico dos Usos e Necessidades do Valor

O diagnóstico consistiu no levantamento de informações referentes à fonte do dado, atualização, uso e método de determinação destes valores. Foram distribuídos 48 questionários (Apêndice A) para os seguintes produtores e usuários do valor imobiliário: imobiliárias, construtoras, bancos e Prefeitura do Recife. A tabela 6 indica as quantidades de questionários distribuídos e o correspondente retorno.

Tabela 5 – Distribuição e retorno dos questionários.

Produtor/usuário	Distribuídos	Retorno
Imobiliárias	20	6
Construtoras	2	2
Bancos	2	2
Prefeitura do Recife	24	14

Em relação às respostas, foram obtidos os resultados apresentados na tabela 6.

Tabela 6 – Resultados do diagnóstico de uso e necessidades.

Respostas	Produtor/usuário			
	Imobiliárias	Construtoras	Bancos	Prefeitura do Recife
2.1. Origem do Valor				
Construtoras - imóveis novos	2	-	-	-
Pesquisa de Mercado	4	1	1	8
Custo do terreno, infraestrutura, benfeitorias e lucro da construtora	-	1	-	-
Valor do m ² atualizado mensalmente pela Fundação Getúlio Vargas (FGV)	-	-	1	-
PVGT e valor do m ² de construção	-	-	-	7
2.2. Atualização do Valor				
Novas pesquisas	3	-	1	5
INCC	2	2	-	3
Contato telefônico	1	-	-	-
Estado de conservação, valor do m ² e localização	-	-	1	-
IPCA (anual)	-	-	-	7
2.3. Necessidade de conhecimento do Valor				
Venda e Aluguel	3	-	-	-
Todas	3	-	-	-
Venda	-	2	1	-
Operações de financiamento e investimento imobiliários	-	-	1	-
Indenizações nos casos de desapropriações	-	-	-	2**
Cálculo e lançamento de Impostos - IPTU e ITBI	-	-	-	13
2.4. Método utilizado				
Comparação de Valor de Mercado (baseado na experiência do avaliador - sem a utilização de método específico)	4	1*	-	7
Método Comparativo	1	-	2	-
Método Progressivo	1	-	-	-
Método do Custo de Reprodução	-	1	-	6
Métodos da Engenharia de Avaliações	-	-	-	2***
2.5. Individual ou PVG				
Individual	5	2	1	8
Não respondeu	1	-	1	-
Individual + PVGT	-	-	-	7

Observações:

* apesar de na primeira resposta o entrevistado descrever o Método do Custo, na 2.4., respondeu comparação de mercado (sem método específico).

** neste caso, um dos entrevistados respondeu além de indenizações nos casos de desapropriações, as servidões.

*** um dos entrevistados respondeu os métodos da Engenharia de Avaliações para os imóveis oficiais, ou seja, registrados e tabelas da URB atualizadas para ocupações irregulares.

A partir das respostas dos questionários, foi possível fazer a seguinte análise:

1. A grande maioria dos corretores imobiliários não utiliza um método específico para o cálculo do valor dos imóveis, apesar de fazerem pesquisas no mercado para embasar este valor, sempre que se necessita conhecer o valor para aluguel ou venda;
2. As construtoras, por comercializarem, na maioria dos casos, imóveis novos (na planta ou recém-construídos), também fazem pesquisa de mercado, mas utilizam além do Método Comparativo, o de Custo de Reprodução, levando em consideração o lucro da empresa e atualizando o valor mensalmente através do Índice Nacional de Custo da Construção (INCC);
3. Os bancos que fazem avaliação para crédito imobiliário baseiam-se nos valores de mercado e no Método Comparativo para esta atividade e possuem pesquisas atualizadas para as operações relacionadas ao mercado imobiliário;
4. Na Prefeitura do Recife, o setor que trata do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) determina o Valor Venal, que é a base de cálculo deste imposto, baseado na Planta Genérica de Valores de Terrenos (PGVT) para a parcela territorial. O valor predial utiliza o método de Custo de Reprodução. Os valores são atualizados anualmente pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). Já o setor responsável pelo Imposto de Transmissão de Bens Imóveis (ITBI) não utiliza método específico, mas faz pesquisa de mercado para o cálculo do imposto, sendo determinado o valor individual de cada imóvel.

As Secretarias, de uma maneira geral, buscam os valores no setor de ITBI para aquisição ou aluguel de imóveis. A Secretaria de Saneamento utiliza o método comparativo, e em alguns casos, o Involutivo ou de Custo de

Reprodução, para os casos de indenização para fins de desapropriação ou servidão.

A Empresa de Urbanização do Recife (URB) busca utilizar os métodos da Engenharia de Avaliações, tais como o Comparativo de Dados de Mercado e o de Custo de Reprodução, para os imóveis que possuem registro no Cartório de Imóveis e uma tabela própria atualizada pelo INCC, com os valores por metro quadrado (m^2) das diversas tipologias construtivas, para imóveis localizados em ocupações subnormais, nos casos de desapropriações. Todos esses valores são obtidos individualmente, baseando-se nas características de cada um.

Na Prefeitura do Recife foram visitadas as Secretarias citadas a seguir e a Empresa de Urbanização do Recife (URB), que é considerada um órgão: Administração e Gestão de Pessoas, Controladoria Geral do Município, Desenvolvimento e Planejamento Urbano, Desenvolvimento Social e Direitos Humanos, Educação, Mulher, Habitação, Saneamento, Saúde e Turismo. Com exceção da URB e Secretaria de Saneamento, as demais encaminham suas solicitações de avaliação ao setor de ITBI, seja para a aquisição ou locação de imóvel pela esfera municipal.

Esta etapa demandou bastante tempo, pois dependia da disponibilidade dos entrevistados e, em alguns casos, a qualidade das respostas fez com que precisasse de esclarecimentos pessoalmente.

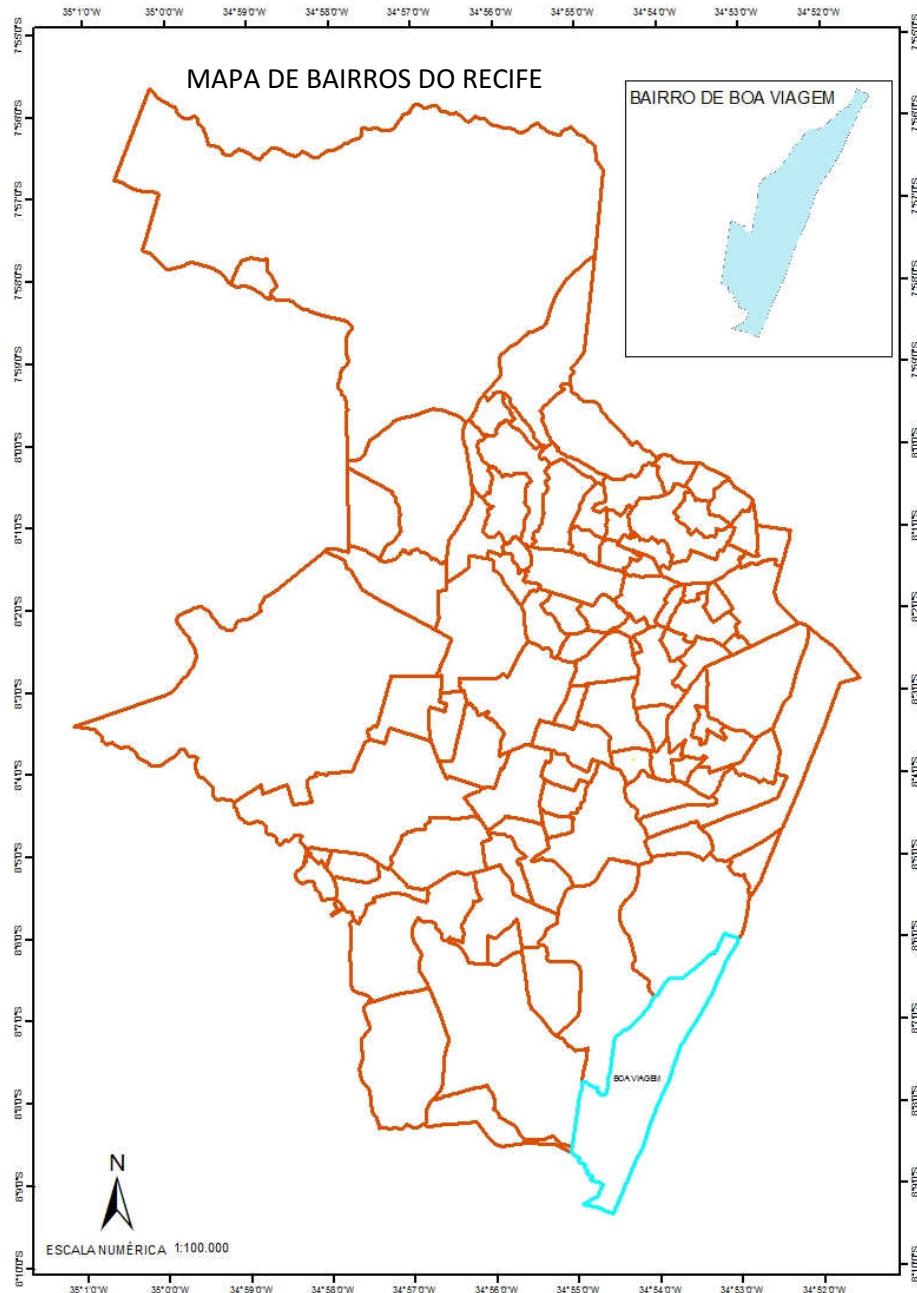
Por exemplo, no caso das imobiliárias, foram visitadas 20 (vinte) imobiliárias, mas apenas 6 (seis) corretores responderam o questionário.

Em relação aos questionários da Prefeitura do Recife, nas áreas de IPTU e ITBI, estes foram respondidos com certa facilidade pelos auditores responsáveis pelo cálculo e lançamento destes tributos, porém as outras secretarias, com exceção da Secretaria de Saneamento e Empresa de Urbanização do Recife (URB), encaminham solicitações ao ITBI para os casos de aquisição e/ou locação de imóveis para o município.

5.2. Coleta e Tratamento da Amostra para a Estruturação do Banco de Dados

A área de estudo desta pesquisa é o bairro de Boa Viagem, localizado na zona sul do Recife. Foi definida a coleta de dados de ofertas de apartamentos da região referentes aos cinco últimos anos. A escolha teve como premissa a diversidade e a quantidade razoável de ofertas encontradas na localidade.

Figura 13 – Mapa de bairros do Recife com a localização da área de estudo.



O bairro possui, de acordo com a Prefeitura do Recife (2013), uma extensão territorial de 7,53 km², população residente de 122.922 habitantes e 42.272 domicílios, considerando-se apenas os domicílios para fins habitacionais e usados como moradia (dados do Censo demográfico de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE). Dados disponíveis em: <http://www2.recife.pe.gov.br/a-cidade/perfil-dos-bairros/>.

E se originou da doação de terras por Baltazar da Costa Passos e sua esposa Ana de Araújo Costa, em meados de 1707, onde foi construída uma igreja pelo padre Leandro de Carvalho com uma imagem com o título de Boa Viagem para que os pescadores tivessem sucesso nas investidas nos mares. Esta capela deu origem nome ao bairro e à praia (CAVALCANTI, 2012, p.261).

De acordo com Cavalcanti (2012, p. 262), a partir de 1859, com a inauguração do primeiro trecho da estrada de ferro que ligava o Recife ao Cabo, denominada Estrada de Ferro do São Francisco, apresentou seus primeiros sinais de progresso.

Já em 1906 o bairro possuía em torno de 60 casas, até os anos de 1950 o bairro era um local apenas de veranistas e pescadores (CAVALCANTI, 2012, p.264).

Alves (2009, p.57) comenta a rede de bonde elétrico de 1914 corroborou para o início da urbanização deste bairro que começava a ser ocupado pela segunda residência das classes mais altas.

Em 1953 foi inaugurada a ponte de ligação entre os bairros do Pina e Cabanga, denominada ponte Agamenon Magalhães e um ano depois era construído o Hotel Boa Viagem pelo empresário Luís Dias Lins, o edifício contava com cem (100) apartamentos com vista para o mar (CAVALCANTI, 2012, p.264), que recentemente deu lugar ao edifício Maria Ângela Lucena construído pela Queiroz Galvão Desenvolvimento Imobiliário.

À beira mar de Boa viagem fora construída uma avenida de cinco quilômetros de extensão no período entre 1922 e 1926, durante a administração de Sérgio Loreto, governador do Estado (ALVES, 2009, p62.).

Cavalcanti (2012, p.266-267) comenta que dentre os casarões do bairro, um situado à Avenida Boa Viagem e conhecido como a casa navio teve grande destaque o imóvel era uma réplica de uma iate, possuindo inclusive uma cabine com equipamentos originais de um navio, tendo sido inclusive filmada pela Metro Golden Hollywood, virou cartão postal e foi demolida em 1981, dando lugar ao edifício Vânia de nº. 4000.

O bairro, a partir dos anos 60 já se apresentava como um misto de residencial e boemia com a instalação de bares e boates. Em seguida, cita três fatores como os responsáveis pelo crescimento da demanda imobiliária no bairro: as cheias do rio Capibaribe nos anos de 1966, 1970 e 1975 que atingiram bairros como Casa Forte, Parnamirim, Torre, Madalena e Santana, dentre outros; o crescimento da criminalidade urbana, o que tornou as casas vulneráveis e o espaço territorial reduzido de Recife, implicando na verticalização do espaço (CAVALCANTI, 2012, p.269-270).

Já nos anos 70 surgiram os hotéis como o Recife Palace, o Mar Hotel, dentre outros; os restaurantes de frutos do mar como o Bargaço e o Costa Brava. E em 1980 foi inaugurado o Shopping Center Recife, cujo projeto era pioneiro no norte e nordeste (CAVALCANTI, 2012, p.270).

A construção dos primeiros arranha-céus da região se deu a partir de 1957, sendo precursor deles o edifício Califórnia, seguido do Acaíaca em 1958 e o Holiday que embora iniciado em 1957 só foi concluído posteriormente. (CAVALCANTI, 2012, p.264-265).

Figuras 14, 15 e 16 – Edifícios *Holiday*, Califórnia e, Acaíaca respectivamente.



Na etapa de coleta e formação do banco de dados do mercado imobiliário, teve-se dificuldade ao acesso destes através das imobiliárias, foram visitadas um total de 20 (vinte), porém sem sucesso. Desta forma, as informações utilizadas para a composição desta pesquisa foram obtidas na internet e em tabelas fornecidas pela Pernambuco Construtora, Moura Dubeux Engenharia e Construtora Santo Antônio. Em relação aos questionários, apenas 6 (seis) corretores responderam.

Foi coletada uma amostra inicial composta por 1.258 ofertas de apartamentos distribuídas em 205 prédios distintos, correspondentes ao período de junho de 2009 a novembro de 2013. Estes dados foram coletados em sites e em tabelas da Moura Dubeux Engenharia, Pernambuco Construtora e Santo Antônio e os valores foram tão diversificados quanto possível, bem como suas idades que variam entre zero (considerando-se neste caso desde os imóveis em construção aos que possuem menos de 12 meses na data de realização da pesquisa) e 40 anos calculadas através da diferença entre o ano de construção e o da pesquisa.

A tabela seguinte demonstra a quantidade de informações coletadas para cada ano:

Tabela 7 – Total de informações coletadas por ano.

Ano	Número de edifícios	Total de dados
2009	36	322
2010	34	219
2011	39	158
2012	39	62
2013	147	497
Total geral		1258

As variáveis coletadas foram quantitativas e qualitativas. As primeiras referem-se a grandezas de natureza numérica, como as distâncias à praia, ao shopping, andar, área privativa, dentre outras. As qualitativas são do tipo dicotômicas, assumindo os valores 0 ou 1, como o tipo de edificação, ou do tipo código alocado, como o padrão de acabamento da edificação e podem assumir os valores 1, 2 ou 3, para os padrões simples, médio e superior respectivamente.

As variáveis coletadas para a composição do banco de dados foram:

- distância à praia (DP): foram consideradas as distâncias aproximadas (em metros) à praia dos empreendimentos considerados na amostra;
- distância ao Shopping Recife (DS): foram consideradas as distâncias (em metros) aproximadas ao Shopping Recife dos empreendimentos;
- andar (A): correspondente ao andar onde se encontra o apartamento;
- área privativa (AP): correspondente à área do apartamento, obtida através do Cadastro Imobiliário da Prefeitura ou das construtoras, excetuando-se áreas comuns como circulações dos andares, garagens, etc.;
- quantidade total de quartos (Q): neste caso, foram considerados o número total de quartos incluindo as suítes;
- quantidade de suítes (S): para esta quantificação, considerou-se o número de quartos com banheiro privativo;
- quantidade de vagas (V): refere-se ao número de vagas de garagem para o apartamento específico;
- a idade do edifício (I): foram calculadas as idades reais dos edifícios através do ano de construção coletado no Cadastro Imobiliário da Prefeitura do Recife, para os imóveis em construção ou com menos de 12 meses de construído foi atribuído o valor zero (0);

- número de apartamentos por andar (AA): este número retrata a quantidade de unidades habitacionais por pavimento, verificados nas ofertas ou no Cadastro Imobiliário da Prefeitura;
- padrão de acabamento da edificação (P): este parâmetro baseou-se na qualidade dos materiais utilizados na composição do empreendimento, foram considerados três tipos: simples (1), médio (2) e superior (3) e foi obtido através do Cadastro Imobiliário da Prefeitura do Recife;
- valor total do imóvel (P): no caso desta amostra, como só houve coleta de imóveis ofertados, o valor total é o valor em que cada um destes imóveis está sendo ofertado no mercado desde abril de 2013;
- valor unitário (Pu): correspondente ao valor por metro quadrado de área privativa da unidade;
- dia, mês e ano da pesquisa (Data): foram consideradas as datas da pesquisa realizada.

Buscou-se coletar informações o tão diversificadas quanto possível, segundo os aspectos citados acima, no intuito de compor um banco de dados representativo do mercado imobiliário da região considerada neste período. A representação espacial dos lotes que compõem a amostra encontra-se no Apêndice B.

Para a formação do banco de dados histórico referente aos cinco últimos anos foram usadas tabelas das respectivas épocas fornecidas pelas duas primeiras construtoras citadas anteriormente.

Para a modelagem, inicialmente, teve-se a intenção de utilizar todo o banco de dados, porém ocorreram grandes distorções e inconsistências devido às mudanças ocorridas no mercado durante todo o período considerado. Desta forma, optou-se pela utilização do ano de 2013 para a geração do modelo desta proposta.

5.3. Georreferenciamento da Amostra

A inscrição imobiliária e o sequencial de cada imóvel pesquisado foram identificados no cadastro imobiliário da Prefeitura do Recife. Este primeiro identificador, composto pelos códigos de distrito, setor, quadra, face e lote (DSQFL), foi incluído na planilha de informações, atuando como a chave de ligação com o Sistema de Informações Geográficas da prefeitura e o segundo, que é único para cada unidade imobiliária, foi utilizado para evitar duplicidade de coleta.

Para os edifícios que se encontravam em fase de construção foram pesquisadas informações precisas de sua localização, pois em alguns casos estes empreendimentos envolvem remembramentos, ou seja, junção de vários lotes os quais são denominados origem levando certo tempo para o seu processamento no Sistema de Informações Geográficas por conta de sua atualização não acontecer de forma automática. As alterações são armazenadas em um servidor na Empresa Municipal de Informática (EMPREL) e são atualizados a cada mês.

A planilha gerada em formato Excel com todas as variáveis constantes na pesquisa, foi exportada para o Microsoft Access, tratada e em seguida, exportada novamente para o Arc Gis, dando origem a um arquivo de extensão dbf. Desta forma, foi possível fazer um *link* com a base cartográfica do Recife (ao nível de lote).

Da base cartográfica municipal que se encontra em formato shape, foram extraídas as informações do bairro de Boa Viagem, objeto do estudo.

Foi criado outro arquivo shape de feição ponto para representar as diversas informações do banco, uma vez que, em alguns casos, havia mais de uma unidade associada à inscrição (DSQFL), podendo-se associar mais de uma unidade imobiliária ao lote cuja feição é polígono.

Para o georreferenciamento da amostra foi utilizado o programa Arc View 9 da ESRI (*Environmental Systems Research Institute, Inc.*), software usado pela Prefeitura do Recife, permitindo a visualização espacial dos lotes pesquisados, como apresentado no mapa apresentado no Apêndice B, geração de mapas temáticos para diversas finalidades, como os de faixa de distância ao mar, número de suítes, idade e de valor médio por lote para o ano de 2013, apresentados nos Apêndices C, D , E e F, respectivamente.

5.4. Determinação da Equação de Regressão para a Área de Estudo

Com a coleta de dados concluída, iniciaram-se os esforços para definir a equação de regressão que melhor explicasse o modelo.

Nesta etapa foi utilizado o *Microsoft Excel* para a realização dos testes preliminares indicados na norma brasileira NBR 14.653-2, com o objetivo de se verificar o equilíbrio da amostra, relações de dependência entre as variáveis, a existência de pontos atípicos, além do poder de predição que deve ser verificado através do gráfico de preços observados versus valores estimados, estando o primeiro na abscissa e o segundo na ordenada, que devem apresentar pontos próximos da bissetriz do primeiro quadrante.

Para a utilização de modelos de regressão linear, a norma supracitada ressalta os cuidados com a micronumerosidade (número mínimo de dados para a modelagem), homocedasticidade, normalidade, multicolinearidade, correlação e pontos influenciantes conforme descrito nos item 2.4.5.1, não se podendo utilizar o modelo em caso de incoerência.

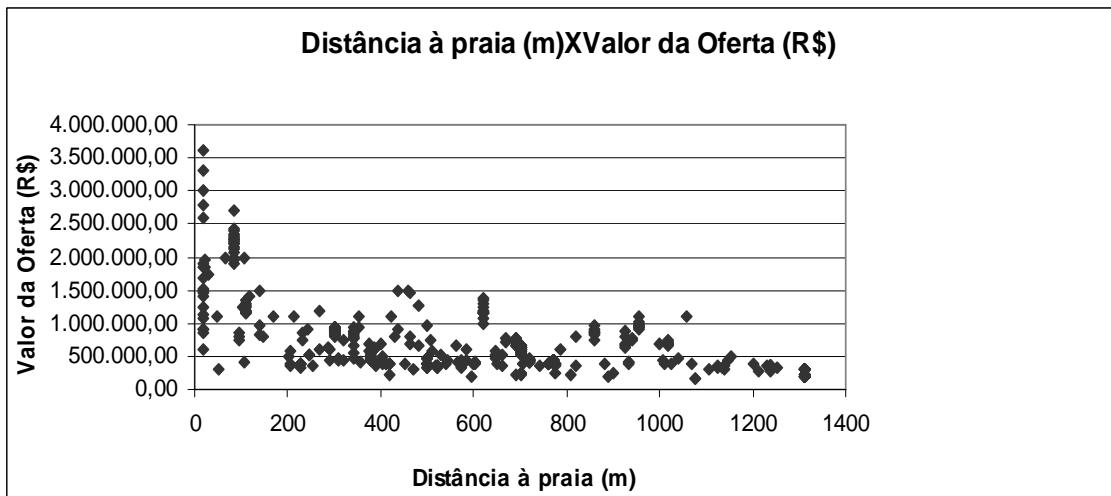
A micronumerosidade foi calculada através da equação (11):

$$n \geq 3(k-1) \rightarrow n \geq 3(9-1) \rightarrow n \geq 3 \times 8 \rightarrow n \geq 24$$

A linearidade foi analisada através do comportamento do gráfico da variável dependente (Preço do imóvel em Reais) em relação a cada uma das independentes, apresentados a seguir:

1- Distância à praia em metros:

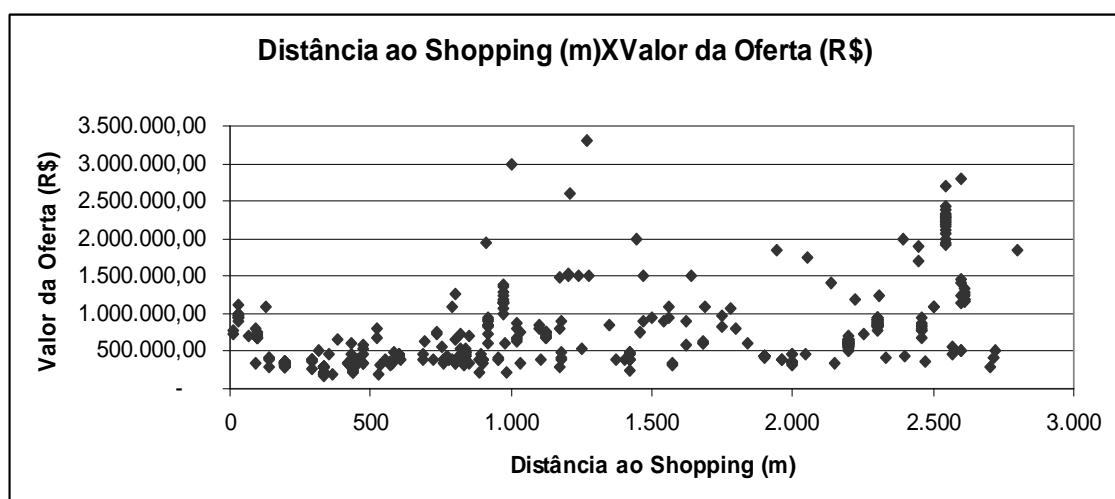
Figura 17 – Gráfico do valor da oferta versus distância à praia.



Verifica-se coerência com o mercado, uma vez que quanto menor a distância, maior o preço.

2- Distância ao Shopping Center Recife em metros:

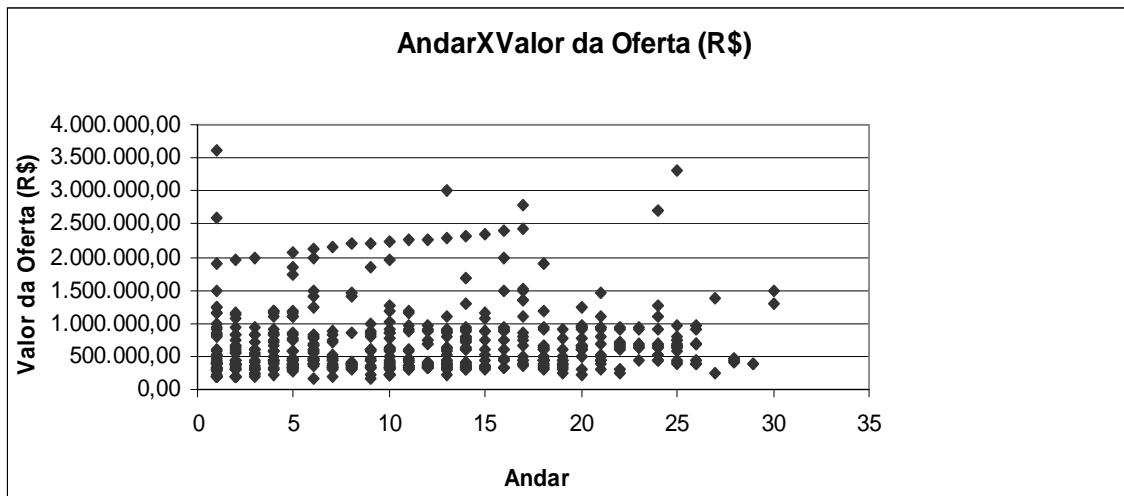
Figura 18 – Gráfico do valor da oferta versus distância ao Shopping.



Neste caso, percebe-se uma incoerência com o comportamento do mercado, uma vez que o preço praticado aumenta ao se distanciar do polo.

3- Andar:

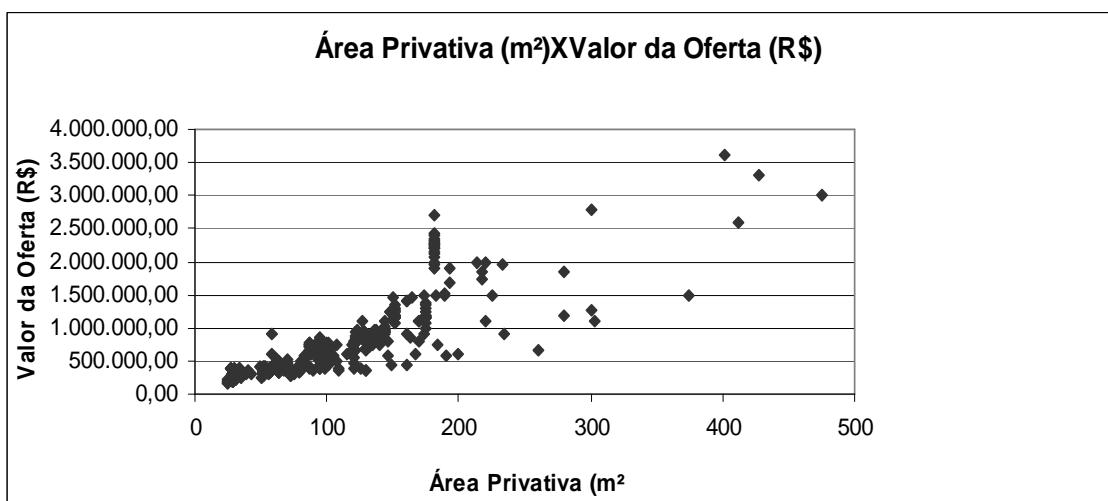
Figura 19 – Gráfico do valor da oferta versus andar.



Percebe-se que apartamentos em andares mais altos têm preços mais altos, estando de acordo com o mercado.

4- Área Privativa em metros quadrados:

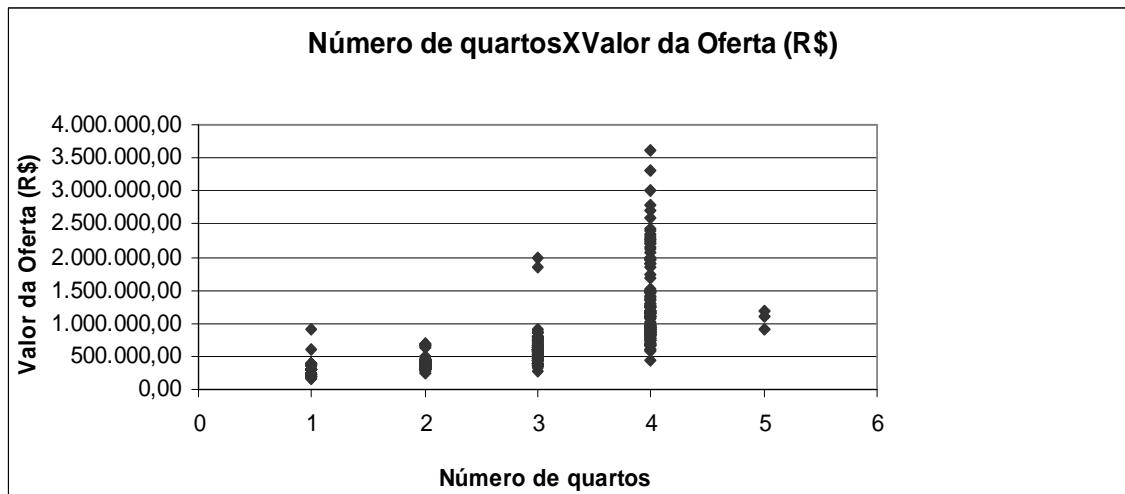
Figura 20 – Gráfico do valor da oferta versus área privativa.



Esta é considerada uma das principais variáveis formadoras do valor do imóvel e, neste caso, se apresenta condizente com o comportamento do mercado, pois o aumento da área privativa está diretamente relacionado ao aumento do preço.

5- Número de quartos:

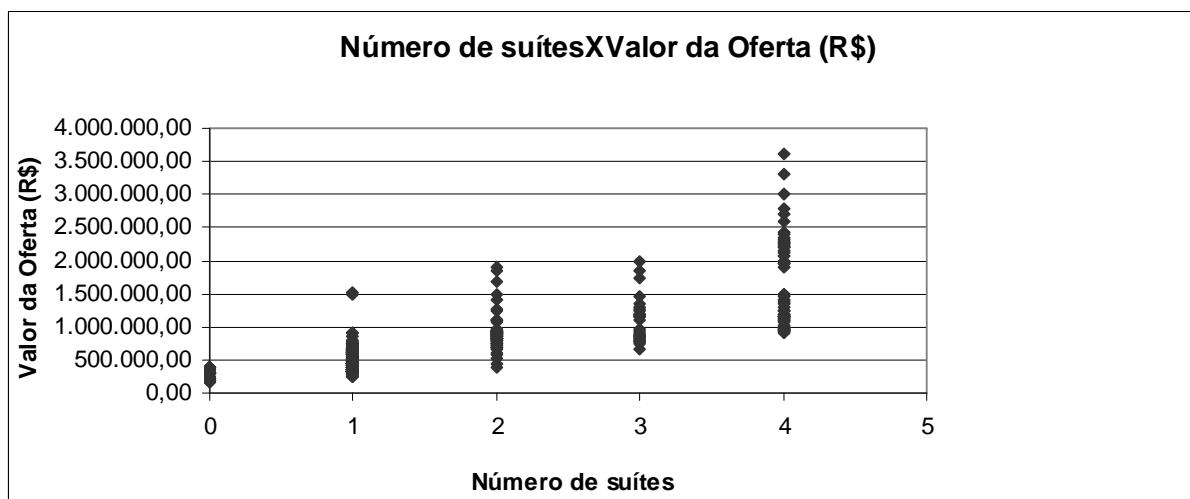
Figura 21 – Gráfico do valor da oferta versus número de quartos.



Percebe-se a variação positiva dos preços em relação ao número de quartos, comportamento de acordo com o mercado.

6- Número de suítes:

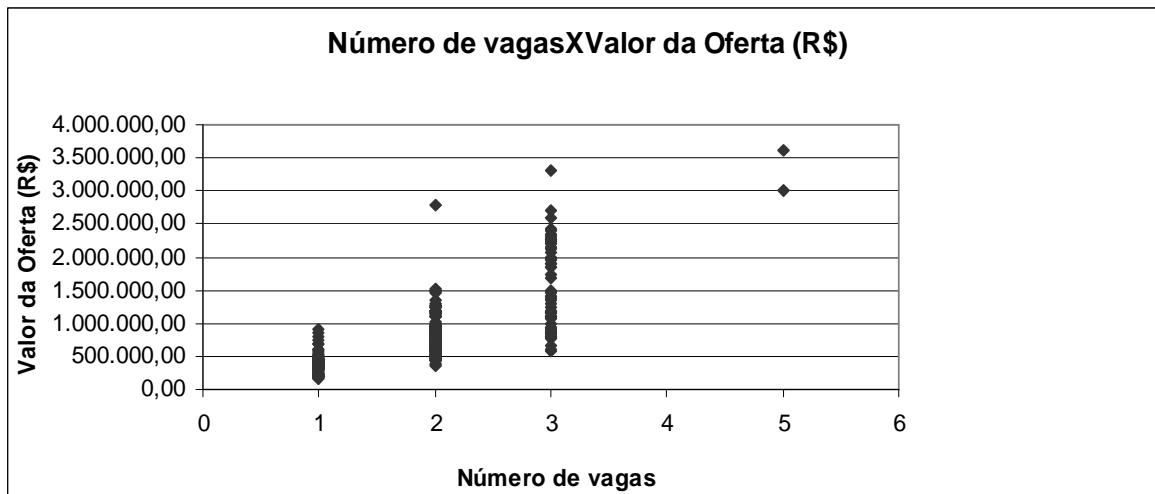
Figura 22 – Gráfico do valor da oferta versus número de suítes.



Verificam-se preços maiores em imóveis com maior número de suítes, comportamento de acordo com o mercado.

7- Número de vagas de garagem:

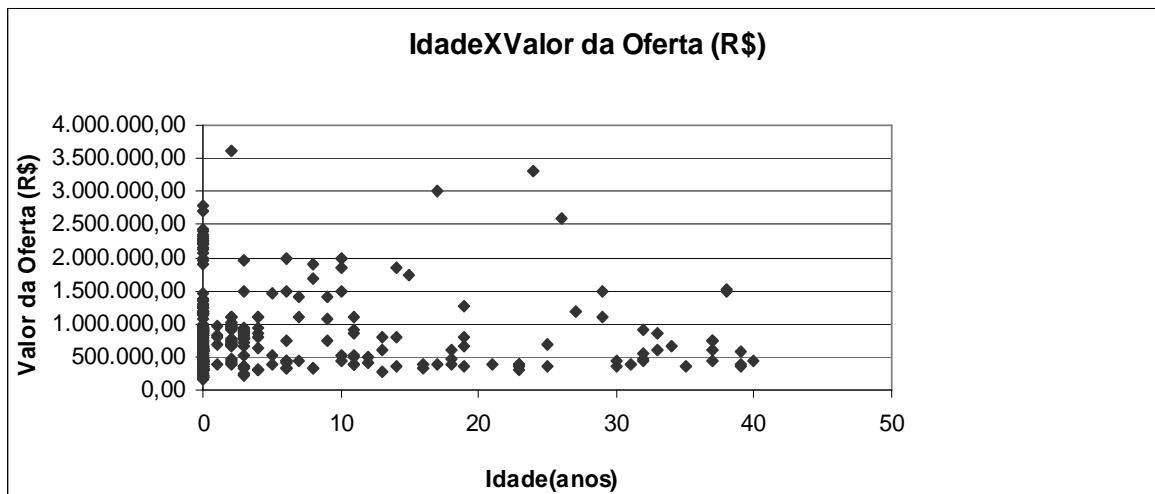
Figura 23 – Gráfico do valor da oferta versus número de garagens.



Neste gráfico percebe-se uma tendência de aumento dos preços em função do aumento do número de vagas de garagem, comportamento de acordo com o mercado.

8- Idade:

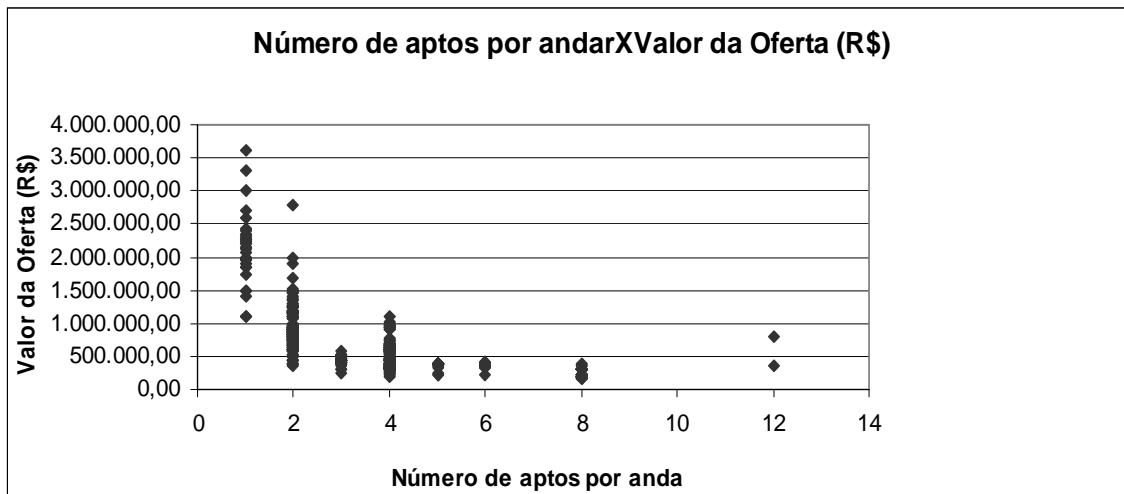
Figura 24 – Gráfico do valor da oferta versus idade.



Preços mais altos são verificados em imóveis mais novos e vice-versa, de acordo com a expectativa do mercado.

9- Número de apartamentos por andar:

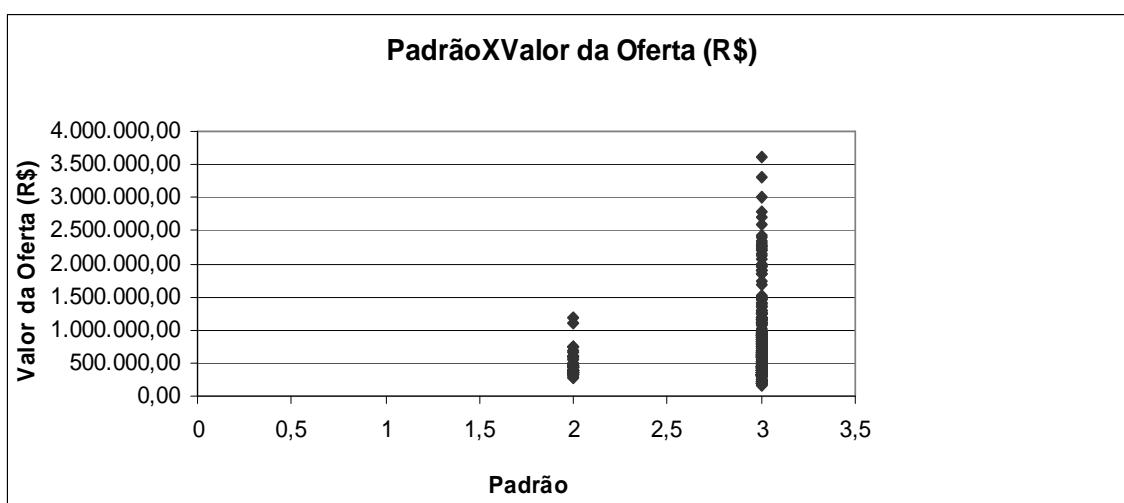
Figura 25 – Gráfico do valor da oferta versus número de apartamentos por andar.



Prédios com menos apartamentos por andar apresentam unidades com preços mais elevados, comportamento condizente com o mercado.

10- Padrão de construção:

Figura 26 – Gráfico do valor da oferta versus padrão.



Os preços aumentam com o aumento do padrão, apresentando um comportamento coerente com o mercado.

Nesta primeira análise, optou-se por não utilizar no modelo a variável distância ao Shopping, por não se apresentar o comportamento compatível com um polo influenciante para a região.

Para a normalidade e homocedasticidade elaborou-se, no Excel, os gráficos de resíduos padronizados versus valores ajustados, para a análise do primeiro caso, os pontos devem apresentar sua maioria no intervalo [-2;+2]. Para o segundo, os pontos devem ser dispostos de maneira aleatória.

Os gráficos, para as análises acima, estão representados a seguir:

Figura 27 – Gráfico dos resíduos para a variável distância à praia.

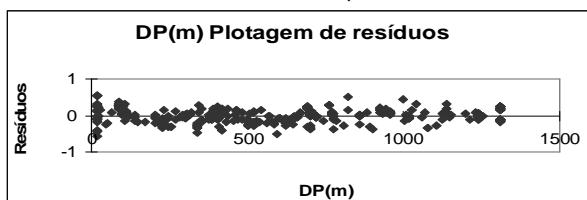


Figura 28 – Gráfico dos resíduos para a variável andar.

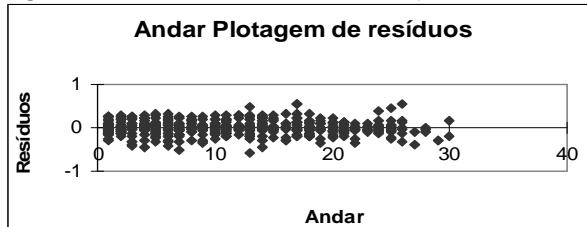


Figura 29 – Gráfico dos resíduos para a variável área privativa.

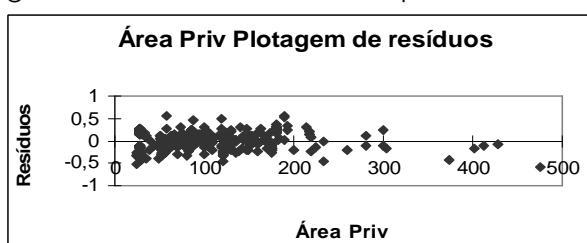


Figura 30 – Gráfico dos resíduos para a variável total de quartos.

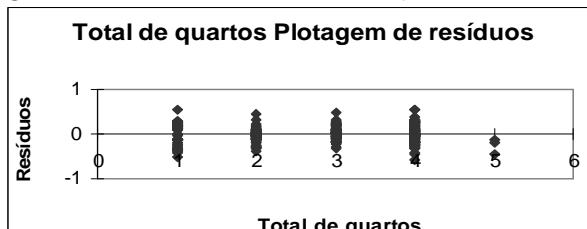


Figura 31 – Gráfico dos resíduos para a variável número de suítes.

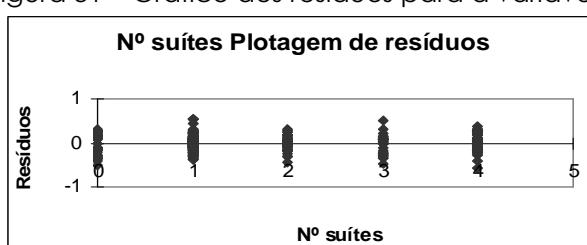


Figura 32 – Gráfico dos resíduos para a variável número de garagens.

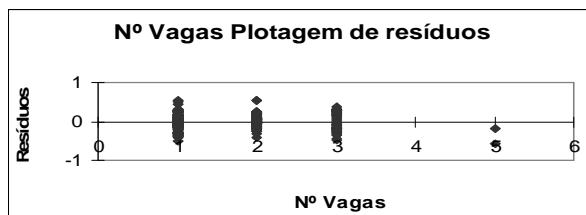


Figura 33 – Gráfico dos resíduos para a variável idade.

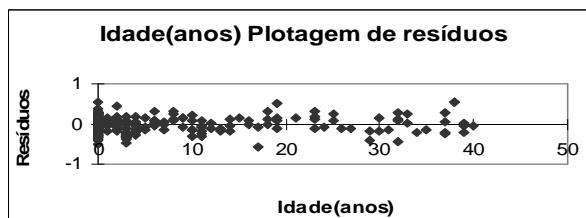


Figura 34 – Gráfico dos resíduos para a variável número de apartamentos por andar.

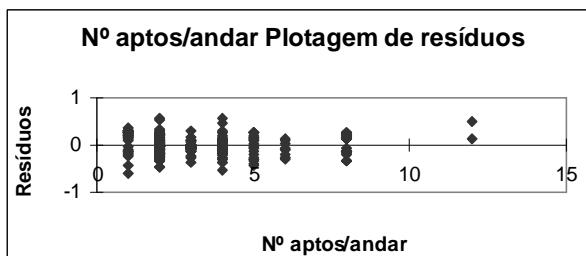
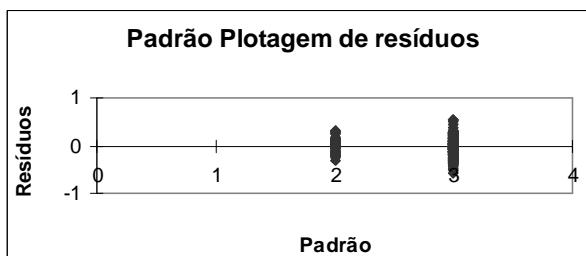


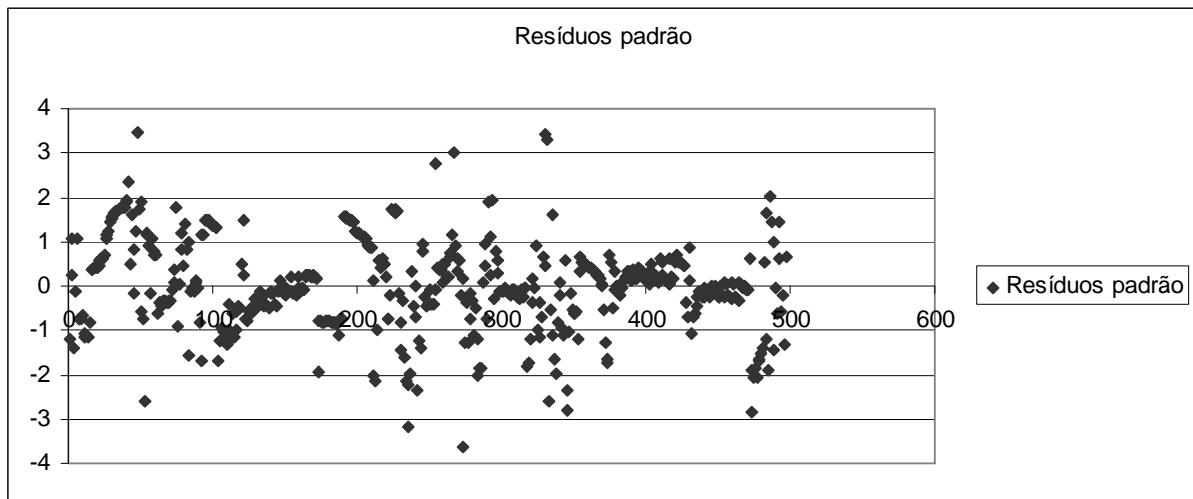
Figura 35 – Gráfico dos resíduos para a variável padrão.



Pode-se verificar, analisando-se os gráficos anteriores (figs. 27 a 29 e 33) a distribuição aleatória dos resíduos, bem como o intervalo definido pela norma, os critérios de normalidade e não autocorrelação (figs. 27 a 35).

Em relação aos resíduos padronizados, foi gerado o gráfico (figura 36), no qual se observa a grande maioria dos resíduos, cerca de 95,6%, se apresenta no intervalo definido - normalidade, bem como estão dispostos de maneira aleatória – não autocorrelação.

Figura 36 – Gráfico dos resíduos padronizados.



Para a análise da Multicolinearidade foi elaborada a matriz de correlação em Excel (figura 44):

Figura 37 – Matriz de Correlações.

	DP(m)	Andar	Área Priv	Quartos	Suítes	Vagas	Idade	apt/andar	Padrão	Ln
DP	1									
Andar	-0,069	1								
Área Priv	-0,598	0,018	1							
Quartos	-0,594	0,059	0,792	1						
Suítes	-0,492	0,031	0,774	0,796	1					
Vagas	-0,540	0,084	0,796	0,769	0,756	1				
Idade	-0,232	-0,173	0,402	0,217	0,025	0,066	1			
apt/andar	0,633	-0,076	-0,644	-0,736	-0,636	-0,609	-0,128	1		
Padrão	0,039	0,195	-0,087	-0,053	0,097	0,148	-0,687	0,024	1	
Ln	-0,696	0,153	0,863	0,843	0,855	0,856	0,097	-0,739	0,128	1

Analizando-se a figura anterior, observam-se correlações fortes entre o valor e as variáveis: área privativa, número de quartos, suítes e vagas - multicolinearidade, representando um grau de associação positivo de cada uma destas com o valor, estando em consonância com as análises gráficas representadas nas figuras 20, 21, 22 e 23, respectivamente.

Considerando-se as variáveis, umas em relação às outras, pode-se fazer as seguintes considerações: tanto em relação à área privativa, número de quartos, número de suítes e vagas que apresentam correlações fortes

entre si, representando coerência com o mercado, uma vez que áreas maiores tendem a ter maior número de quartos, suítes e vagas.

As mesmas afirmações podem ser feitas para o número de quartos em comparação ao número de suítes e vagas e ao número de suítes quanto ao número de vagas.

Neste caso, pode haver restrições ao uso do modelo para estimar valores de imóveis que possuam características incomuns às de mercado, como por exemplo: apartamentos com pequena área construída, mas que apresentem um número de quartos elevado, pequeno número de suítes e vagas.

A partir daí, foi estabelecida para o modelo, de acordo com a amostra de mercado coletada, a seguinte equação de regressão, cujos parâmetros para análise se encontram no Apêndice G (Resumo dos Resultados):

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 + \beta_9 X_9 \rightarrow$$

$$\ln y = 12,25862 - 0,00029 * DP + 0,00583 * A + 0,00315 * AP + 0,05891 * Q + 0,12218 * S + 0,1450 * V - 0,00552 * I - 0,0251 * AA + 0,11550 * P \quad (25)$$

$$y = e^{12,25862 * (e^{0,00029} * DP * (e^{0,00583} * A * (e^{0,00315} * AP * (e^{0,05891} * Q * (e^{0,12218} * S * (e^{0,1450} * V * (e^{-0,00552} * I * (e^{-0,0251} * AA * (e^{0,11550} * P)))))})})} \rightarrow$$

$$y = 210790,23694 * 0,99971 * DP * 1,00585 * A * 1,00315 * AP * 1,06068 * Q * 1,12996 * S * 1,1560 * V * 0,99450 * I * 0,97520 * AA * 1,12243 * P$$

Interpretação:

DP ↑ 1 m → P ↓ 0,029%;

V ↑ 1 vaga → P ↑ 15,599%;

A ↑ 1 andar → P ↑ 0,585%;

I ↑ 1 ano → P ↓ 0,55%;

AP ↑ 1 m² → P ↑ 0,315%;

AA ↑ 1 apto/andar → P ↓ 2,479%;

Q ↑ 1 quarto → P ↑ 6,068%;

P ↑ 1 código → P ↑ 12,243%.

S ↑ 1 suíte → P ↑ 12,996%;

O poder de explicação do modelo é representado pelo coeficiente de determinação (R-quadrado), porém como este coeficiente cresce com o aumento de variáveis independentes, não levando em conta os graus de liberdade perdidos a cada parâmetro estimado, deve-se observar também o coeficiente de determinação ajustado (R-quadrado ajustado):

R-quadrado= 0,925; R-quadrado ajustado= 0,924, concluindo-se que 92% da variabilidade dos preços deste mercado são explicados pelo modelo.

A significância individual dos parâmetros, representada pelo valor-P, apresentou valores inferiores a 1%, conferindo uma confiança individual superior a 99% para cada um dos parâmetros considerados (tabela 9):

Tabela 8 – Significância individual dos parâmetros.

Parâmetros	valor-P
DP(m)	2,06E-26
Andar	8,67E-09
Área Priv	1,56E-22
Total de quartos	0,00011
Nº suítes	8,01E-19
Nº Vagas	2,16E-12
Idade(anos)	0,000566
Nº aptos/andar	8,8E-05
Padrão	0,002887

Em relação à significância global do modelo, este apresentou valor de F de significância=4,44586394309059E-268 o que confere ao modelo uma confiança maior que 99%.

Com a equação definida, partiu-se, então para validá-la através de testes feitos com ofertas retiradas do mercado referentes ao ano de 2013, sendo estas o tão diversificadas quanto possível e não constantes na amostra utilizada para determinar o modelo, comparou-se o valor observado nos sites com o valor calculado através da equação supracitada, e, conforme demonstrado na tabela 9, seu resultado foi satisfatório por apresentar baixos resíduos e atender aos requisitos da norma NBR 14.653-2.

Vale salientar que este modelo deve ser utilizado apenas para a região e tipologia habitacional consideradas, devendo, inclusive, ser revisto, pelo menos a cada trimestre, visando acompanhar possíveis alterações ocorridas no mercado imobiliário. E que a utilização apenas de dados de oferta pode majorar o valor calculado podendo-se lançar mão de um desconto baseado no campo de arbítrio para obter um valor mais aproximado do que se considera valor de mercado.

Tabela 9 – Testes realizados com a equação definida para o modelo.

dado	Edifício	apto	Valor da Oferta(R\$)	Valor Calculado (R\$)	Diferença (%)
1	Solar de Suassuna	201	700.000,00	755.973,95	8,00
2	Quinta do Alentejo	1401	680.000,00	705.649,82	3,77
3	Golden Life Home Service	304	390.000,00	347.292,62	-10,95
4	Sobrado Residence	901	450.000,00	463.307,16	2,96
5	Golden Home Santa Maria	1303	345.000,00	390.240,65	13,11
6	Golden Club Home Service	508	298.000,00	303.218,40	1,75
7	Montreal	501	393.957,65	395.963,23	0,51
8	Aveleira Residence	1305	330.000,00	350.921,65	6,34
9	Scalla	704	430.000,00	446.794,38	3,91
10	Tortugas	2001	1.200.000,00	1.216.837,91	1,40
11	Desembargador João Paes	1502	500.000,00	533.446,15	6,69
12	São Francisco de Paula	601	580.000,00	505.928,66	-12,77
13	Quinta do Alentejo	301	640.000,00	672.838,88	5,13
14	Portal do Amazonas	803	400.000,00	420.126,67	5,03
15	Pablo Picasso	1502	1.200.000,00	1.026.713,70	-14,44
16	Antonio Melo	1001	585.000,00	511.693,93	-12,53
17	Praia de Itaguacu	1702	450.000,00	429.055,99	-4,65
18	Morada das Palmeiras	104	480.000,00	490.368,74	2,16
19	Maria Norma	101	1.400.000,00	1.240.571,07	-11,39
20	Parador de Aragon	1604	610.000,00	536.040,487	-12,12
21	Maria Irene	2201	996.000,00	953.546,91	-4,26
22	Golden View	1105	350.000,00	322.079,92	-7,98
23	Notredame	604	400.000,00	393.639,75	-1,59
24	Scalla	704	430.000,00	446.664,36	3,88

5.5. Proposta de Estruturação do Observatório de Valores de Imóveis Urbanos para o Município de Recife - PE

O Observatório de Valores de Imóveis Urbanos de Recife-PE, proposto neste trabalho, baseou-se em Fernández (2011), adaptando-se à realidade do município, como descrito a seguir:

1- Negociação entre os atores:

Inicialmente há de se haver vontade da administração municipal para o desenvolvimento da iniciativa, uma vez que se trata de um projeto multidisciplinar, envolvendo diversos setores da Prefeitura e parcerias ou convênios com entidades privadas para a manutenção e aquisição permanente dos dados.

2- Coleta de informações:

As informações iniciais para a composição do banco de dados foram buscadas em sites que apresentam ofertas advindas do mercado imobiliário da região e no cadastro imobiliário municipal, podendo-se inicialmente envolver pessoas que trabalham diretamente com valor tais como: corretores, construtoras, bancos com carteira de crédito imobiliário e diversos setores da prefeitura, para posteriormente envolver a sociedade, podendo esta ter participação fundamental, uma vez que muitas das transações imobiliárias não têm publicidade.

Para a participação da população será essencial, inicialmente, a validação das informações pelo administrador do banco, que deve conhecer bem e estar atento às mudanças do mercado imobiliário da região.

A partir do crescimento da participação da sociedade, os dados poderiam ser incluídos diretamente no banco de dados pelo usuário, sendo vedado a este o acesso para alteração de qualquer outro dado, garantindo a integridade das informações. Desta forma será necessária a checagem

desta informação como forma de validá-la, quer através de pesquisas “*in loco*” ou de valores declarados para o cálculo do ITBI, quer através da inclusão de uma variável para garantir a confiabilidade do dado inserido, que pode ser chamada de fator fonte e do tipo código alocado, considerando-se 1 (um) para a fonte menos confiável, 2 (dois) para a mais confiável e assim por diante, garantindo maior confiabilidade aos dados constantes no banco. Outra forma de validação é a checagem através da própria fórmula definida na etapa de modelagem, sendo considerados como compatíveis os valores calculados que estiverem no intervalo de mais ou menos 15% (quinze por cento) da média.

Apesar de esta etapa ser considerada a primeira, é necessário que seja contínua para a sobrevivência do observatório, além de funcionar como um histórico para o entendimento do mercado imobiliário da região.

3- Seleção da amostra representativa do mercado:

Para a seleção da amostra foi feita a correção ou eliminação de dados que possuíam algum tipo de inconsistência, valores extremos ou que estavam com as informações incompletas. Este processo foi feito de maneira manual, conferindo-se dado a dado e posteriormente, analisando-se o gráfico de dispersão, visando garantir representatividade na amostra selecionada, além de maior qualidade para o resultado final da avaliação.

Nesta etapa também foi feito o georreferenciamento dos dados obtidos, através da inscrição imobiliária municipal de cada lote (DSQFL), considerada como campo chave e o sequencial (código único para cada subunidade imobiliária) para evitar a duplicidade de dados na mesma época.

4- Modelagem:

A modelagem foi feita baseada na norma NBR 14.653-2 através de equação de regressão e apresentou os resultados constantes no item 5.2.3. Vale salientar que o modelo definido refere-se apenas à área de estudo,

não sendo viável estendê-lo a todo o município, uma vez que devem ser verificadas as áreas homogêneas.

5- Extração do conhecimento:

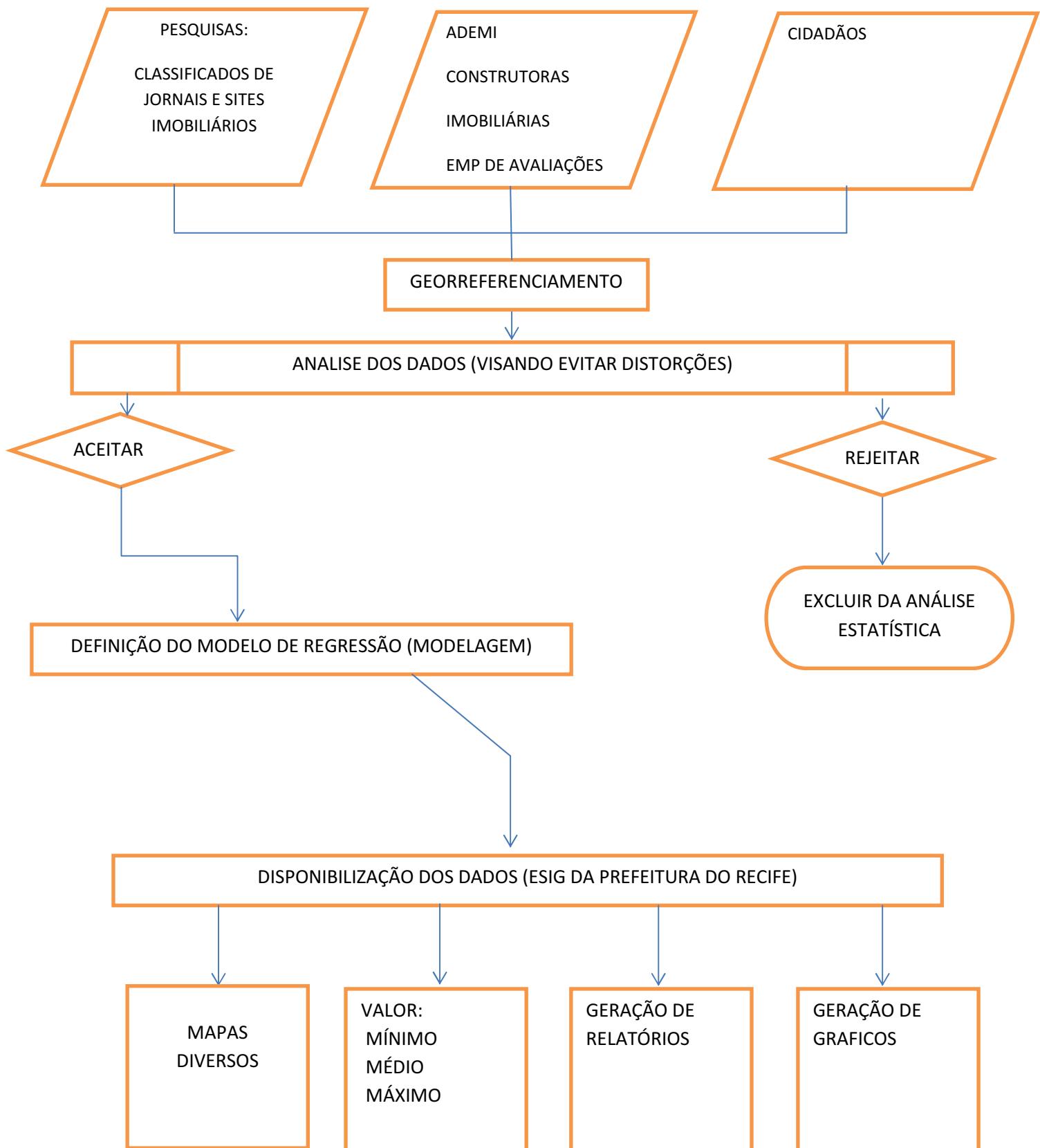
Após o modelo ser considerado como satisfatório por atender aos requisitos definidos na norma, deve ser integrado ao cadastro imobiliário municipal, aproveitando o maior número de variáveis já constantes neste que possam fazer parte do banco de dados e explicar o mercado, sem ferir o sigilo fiscal que protege a privacidade dos cidadãos. Neste caso, foram buscadas as variáveis referentes à idade, área privativa e padrão de acabamento.

6- Difusão e uso da informação:

Nesta etapa, as informações ficam disponíveis aos usuários em forma de um portal na *internet*. Como o município em questão já possui uma base cartográfica digital e disponibiliza na rede o seu Sistema de Informações Geográficas, entende-se que o desenvolvimento de uma ferramenta de pesquisa relacionada a atributos inerentes ao imóvel em questão possa apresentar como resultado: gráficos, relatórios, mapas e os valores mínimo, médio e máximo do(s) imóvel(is) de interesse do cidadão, além de apresentar a localização espacial das pesquisas de mercado disponíveis no banco de dados.

A figura seguinte apresenta o fluxograma para o observatório proposto nesta pesquisa:

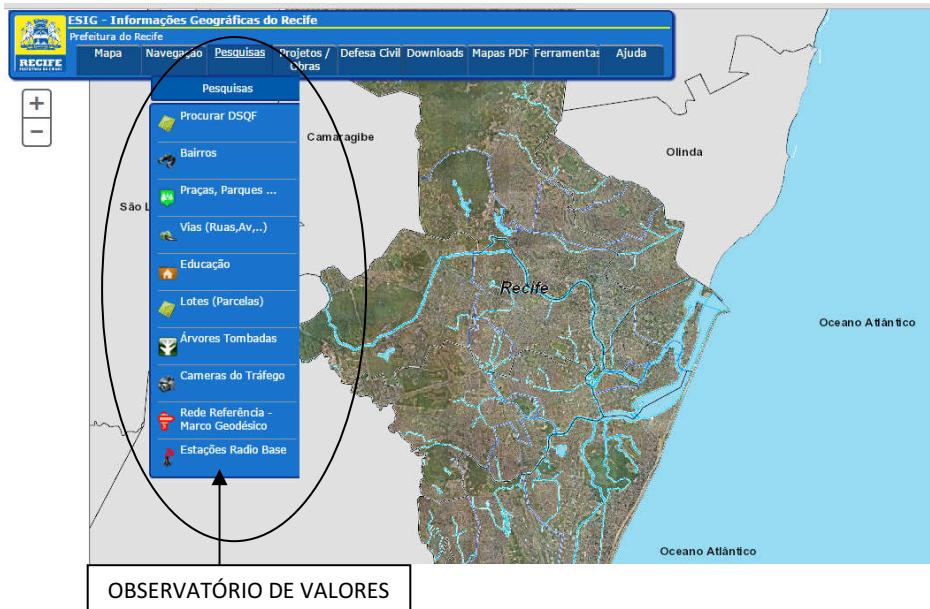
Figura 38 – Fluxograma do Observatório de Valores proposto.



A partir do crescimento da demanda de pesquisas por parte dos cidadãos, pode-se avaliar a possibilidade do sistema retornar com o valor do imóvel em questão apenas através da pesquisa pelo sequencial do apartamento, uma vez que os atributos já se encontram inerentes ao cadastro municipal.

A figura seguinte apresenta a tela de acesso ao observatório pelos cidadãos tanto para inserir dados de ofertas ou transações quanto para pesquisas de valor.

Figura 39 – Acesso ao Observatório de Valores através do SIG da Prefeitura do Recife.



Fonte: www.recife.pe.gov.br/ESIG/

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A pesquisa constata a necessidade de conhecimento do valor para os segmentos pesquisados, daí a importância de uma base de dados fiável do mercado imobiliário, uma vez que sempre é feita uma pesquisa de mercado para balizar os valores praticados. Esta base tem sido estruturada, em alguns países, como observatórios de valores imobiliários, alimentado e compartilhado por produtores e usuários das informações.

Este tipo de iniciativa promove a integração entre cidadãos, construtoras, bancos e poder público uma vez que os dados podem produzidos e acessados por todos através da plataforma web, além de colaborar nos aspectos de celeridade e precisão das avaliações.

O diagnóstico de necessidades e uso do valor mostrou que todos os usuários pesquisados (corretores, construtoras, bancos e prefeitura) utilizam a pesquisa de mercado como elemento básico para a obtenção do valor. Enquanto os corretores utilizam o conhecimento empírico, as construtoras utilizam também métodos baseados no custo de reprodução do empreendimento e em índices como o INCC.

O setor de ITBI da Prefeitura do Recife utiliza comparações para definir o valor do imóvel, base de cálculo do imposto, porém, vem buscando modernizar sua determinação através de métodos científicos, como, por exemplo, o Método Comparativo de Valores de Mercado, que é usado preferencialmente pelos bancos para determinar o valor de mercado.

O valor venal utilizado pela Secretaria de Finanças para fins de cobrança de IPTU é obtido por métodos de avaliação em massa. Este valor se baseia na Planta Genérica de Valores de Terrenos do município para a parte territorial e um custo de reprodução, no qual é descontada a depreciação do imóvel através de sua idade, estes valores são atualizados monetariamente a cada ano pelo IPCA.

As diversas secretarias que necessitam de informações, quer para aquisição ou locação, buscam, em geral, o setor de ITBI para a definição deste valor. A Secretaria de Saneamento e a URB possuem engenheiros que desempenham a função de avaliadores para fins de indenização, desapropriação e servidões.

Este diagnóstico evidenciou a importância da qualidade da informação cadastral para a determinação do valor, confirmada através do estudo bibliográfico realizado, uma vez que muitas das variáveis utilizadas estão relacionadas às dimensões e localização dos imóveis.

O experimento realizado buscou demonstrar as etapas para a estruturação de um observatório de valores para o município de Recife. Segundo a proposta de Fernández (2011), foi escolhida uma área de estudo para a coleta e tratamento dos dados, primeira etapa do processo. O bairro de Boa Viagem foi escolhido por apresentar uma maior oferta de valores disponíveis e uma variedade de características dos imóveis.

A coleta dos dados já mostra a dificuldade de acesso a esse tipo de informação, e a necessidade de adoção de cuidados e métodos de controle de qualidade dos dados que podem ser inseridos no sistema, para que ele possa ser considerado confiável.

No tratamento dos dados, é importante aplicar os indicadores estatísticos e métodos indicados nas normas técnicas, para que o controle seja efetivo. A utilização do cadastro para o georreferenciamento das informações passa a ser fundamental, uma vez que as geotecnologias já se encontram relativamente popularizadas, e considerando a importância das variáveis relacionadas à localização e outras informações de caráter topológico.

A modelagem visa determinar a equação a ser utilizada para a obtenção dos valores, a partir das características da amostra. Nesse caso, a equação ficou:

$y=210790,23694*0,99971^DP*1,00585^A*1,00315^AP*1,06068^Q*1,12996^S^*$
 $1,1560^V*0,99450^I*0,97520^AA* 1,12243^P.$ O objetivo dessa etapa não foi determinar uma equação adequada para todo o município, mas demonstrar a metodologia a ser adotada para a sua determinação.

Finalmente, é fundamental que os dados sejam tornados acessíveis à população ou aos parceiros dos observatórios, resguardadas as restrições de caráter legal. Geralmente, essa publicidade é concretizada através da estruturação de portais acessados pela *internet*.

Quanto às recomendações, pode-se:

- ✓ Estender a área de abrangência da pesquisa buscando-se informações referentes a outros bairros, para que o observatório tenha caráter municipal e sirva de base de estudo para a determinação das zonas homogêneas pertinentes ao município.
- ✓ Utilizar outros métodos para a modelagem dos dados, como a krigeagem espacial;
- ✓ Estabelecer parcerias com imobiliárias, construtoras e bancos para a obtenção e atualização do banco de dados;
- ✓ Envolver a população na iniciativa, tanto no intuito da obtenção de dados provindos deste setor, quanto na facilitação de acesso aos dados;
- ✓ Utilizar o sistema ESIG, da prefeitura do Recife, como Portal de acesso ao observatório.

REFERÊNCIAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14.653-1: **Avaliação de bens – Procedimentos Gerais**. 2001.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14653-2: **Avaliação de bens – Imóveis Urbanos**. 2011.
- ALVES, P. R. M. **Valores do Recife**. Recife: Luci Artes Gráficas LTDA, 2009.
- ALVES, V. **Avaliação de Imóveis Urbanos baseada em Métodos Estatísticos Multivariados**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Campo Mourão, 2005. Disponível em: <http://www.ppgmne.ufpr.br/arquivos/diss/136.pdf>. Acesso: 03 out. 2013.
- AMORIM, A.; SOUZA, G. H. de; DALAQUA, R. R. Uma Metodologia Alternativa para a Otimização da Entrada de Dados em Sistemas Cadastrais. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 1, n. 56, p.47-54, jul. 2004. Disponível em: <http://www.rbc.ufrj.br/_2004/56_1_05.htm>. Acesso: 20 mai. 2012.
- ANSEEUW, W.; LAY, J.; MESERLI, P.; GIGER, M.; TAYLOR, M. Creating a Public Tool to Assess and Promote Transparency in Global Land Deals: The Experience of the Land Matrix. **The Journal of Peasant Studies**, Reino Unido, n. 40:3, p.521-530, jun. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/03066150.2013.803071>>. Acesso: 23 jan. 2014.
- AVERBECK, C. E.; De CESARE, C. Da Avaliação de Imóveis. In: CUNHA, E. M. P.; ERBA, D. A. **Diretrizes para a Criação, Instituição e Atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário nos Municípios Brasileiros**: Manual de Apoio. Brasília: Ministério das Cidades, 2010. Cap. 6, p. 107-136.
- BAPTISTELLA, M. **O Uso de Redes Neurais e Regressão Linear Múltipla na Engenharia de Avaliações**:Determinação dos Valores Venais de Imóveis Urbanos.2005. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005. Disponível em: <<http://www.ppgmne.ufpr.br/arquivos/diss/130.pdf>>. Acesso: 11 nov. 2013.
- BRANDÃO, A. C. **O Princípio da Vizinhança Geodésica de Imóveis Urbanos no Levantamento Cadastral de Parcelas Territoriais**. 2003. 124 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/85669/254606.pdf?sequence=1>>. Acesso: 25 mai. 2012.

BRASIL. Diretrizes para a Criação, Instituição e Atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos Municípios Brasileiros. PORTARIA Nº 511, de 7 de dezembro de 2009. Disponível em:<<http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=75&data=08/12/2009>>. Acesso: 15 out. 2010.

BRAULIO, SN. Proposta de uma Metodologia para a Avaliação de Imóveis Urbanos baseado em Métodos Estatísticos Multivariados. 2005. 158 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005. Disponível em: <<http://www.ppgmne.ufpr.br/arquivos/diss/112.pdf>>. Acesso: 04 nov. 2013.

BRENNER, M. L. Variáveis definidoras dos Valores dos Imóveis: Estudo de Caso - Santa Maria – RS. 2005. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005. Disponível em: <http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_arquivos/21/TDE-2007-01-30T145229Z-326/Publico/MARABRENNER.pdf>. Acesso: 16 out. 2012.

CAVALCANTI, C. B. O Bairro de Boa Viagem. In: CAVALCANTI, Carlos Bezerra. **O Recife e seus Bairros.** 5. ed. Camaragibe: Ccs Gráfica e Editora, 2012. p. 261-271.

CDE - Centre for Development and Environment. Disponível em: <<https://www.cde.unibe.ch/Pages/Project/1/57/Land-Observatory.aspx>>. Acesso: 12 jan. 2014.

DALAQUA, R. R. Aplicação de Métodos Combinados de Avaliação Imobiliária na Elaboração da Planta de Valores Genéricos. 2007. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2007. Disponível em: <http://www2.fct.unesp.br/pos/cartografia/docs/teses/d_dalaqua_rr.pdf>. Acesso: 17 set. 2013.

DANTAS, R. A. **Engenharia de Avaliações: Uma Introdução à Metodologia Científica.** São Paulo: Pini, 1998.

DANTAS, R. A.; PORTUGAL, J. L.; PRADO, J. F. **Avaliação de Cidades por Inferência Espacial: um Estudo de Caso para a Cidade de Aracaju.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - COBREAP, XIII, 2006, Fortaleza, p. 1 - 22. Disponível em: <<http://leg.ufpr.br/lib/exe/fetch.php/projetos:gemi:artigos:dantas1.pdf>>. Acesso: 10 mar. 2013.

DANTAS, R. A.; SÁ, L. A. C. M; PORTUGAL, J. L. **Elaboração de Plantas de Valores sob a ótica da Inferência Espacial.** In: COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS, 12., 2003, Belo Horizonte, 2003. p. 1 - 14. Disponível em:

<<http://www.leg.ufpr.br/lib/exe/fetch.php/projetos:gempi:artigos:dantas2.pdf>>. Acesso: 10 mar. 2013.

ERBA, D. A. Da Gestão e do Financiamento do Cadastro. In: CUNHA, E. M. P.; ERBA, D. A. **Diretrizes para a Criação, Instituição e Atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário nos Municípios Brasileiros: Manual de Apoio**. Brasília: Ministério das Cidades, 2010. Cap.4, p. 65-86.

ERBA, D. A; OLIVEIRA, F. L de; LIMA JÚNIOR, P. de N. (Org.). **Cadastro Multifinalitário como Instrumento de Política Fiscal e Urbana**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://ead05.virtual.pucminas.br/conteudo/csa/s060010a/03_orient_conteudo_1/centro_recursos/documentos/Livros/LivroCadastroMultifinalitario.pdf>. Acesso: 30 ago. 2013.

FERMO, G. O. **Influência da Ferramenta de Georreferenciamento na Avaliação de Apartamentos usando Regressão Espacial**. 2010. 168 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/94605/280289.pdf?sequence=1>>. Acesso: 01 abr. 2014.

FERNÁNDEZ, LG-C. Observatório Catastral del Mercado Inmobiliario. **Cadastro**, Espanha, n. 73, p.85-105, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.catastro.meh.es/documentos/publicaciones/ct/ct73/4.pdf>>. Acesso: 15 jan. 2013.

FIGUR, R. L. **Análise Comparativa entre o Sistema Cadastral da Alemanha e as Diretrizes para o Cadastro Territorial Multifinalitário Brasileiro**. 2011. 180 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/95680/299941.pdf?sequence=1>>. Acesso: 08 dez. 2012.

GONZAGA, L. M. R. **Contribuição para o Aumento do Nível de Precisão das Avaliações Imobiliárias através das Análises de Preferência do Consumidor**. 143 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/3204>>. Acesso: 08 dez. 2012.

GONZÁLEZ, M. A. S. **Aplicação de Técnicas de Descobrimento de Conhecimento em Bases de Dados e de Inteligência Artificial em Avaliação de Imóveis**. 298 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/1684>> <<http://hdl.handle.net/10183/1684>>. Acesso: 20 jan. 2013.

HORNBURG, R. A. **Avaliação em Massa com Uso Combinado da Regressão Espacial e da Geoestatística**- Estudo de Caso: Navegantes - SC. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009. Disponível em:<<http://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/93031/275126.pdf?sequence=1>>. Acesso: 08 dez. 2012.

ISMAIL, S; BUYONG, T. Residential Property Valuation Using Geographic Information System. **BuletinGeoinformasi**, Malaysia, n. 2, p. 249-266, dez, 1998. Disponível em: <<http://eprints.utm.my/4957/1/residential.pdf>>. Acesso: 21 dez. 2012.

KOETTKER, A. C. S. **Controle de Cadastro de Imóveis Urbanos**: Estudo sobre Arrecadação do IPTU no Município de Florianópolis. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. Disponível em: <http://tcc.bu.ufsc.br/Contabeis294041>. Acesso: 25 mai. 2012.

LAND MATRIX. Disponível em: <<http://www.landmatrix.org/en/about/>>; Acesso: 12 jan. 2014.

LIPORONI, A. S. **Fundamentos de Base Cartográfica e Geoprocessamento aplicados à Avaliação Imobiliária**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS – COBREAP, 2003, Belo Horizonte, p. 1 - 39. Disponível em: <<http://www.leg.ufpr.br/lib/exe/fetch.php/projetos:gemi:artigos:dantas2.pdf>>. Acesso: 10 mar. 2013.

LOCH, C.; ERBA, D. A. **Cadastro Técnico Multifinalitário**: Rural e Urbano. Cambridge: Lincoln Institute of Land and Policy, 2007. Disponível em: <https://www.lincolninst.edu/pubs/download.asp?doc_id=541&pub_id=1243>. Acesso: 12 jan. 2013.

MICHAEL, R. **Avaliação em Massa de Imóveis com Uso de Inferência Estatística e Análise de Superfície de Tendência**. 2004. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/86989/210235.pdf?sequence=1>>. Acesso: 16 out. 2012.

MICHAEL, R.; HOCHHEIN, N.; PERUZZO TRIVELLONI, C. A. **Avaliação em Massa de Imóveis com uso da Inferência Estatística e Análise da Superfície de Tendência**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - COBREAP, XIII, 2006, Fortaleza, p. 1 - 40. Disponível em: <<http://www.mrci.com.br/xiiitrabalhos/44a.pdf>>. Acesso: 18 mar. 2013.

MOLINA, M. G. A. **Catastro, propiedad y prosperidad**. Publicaciones de La Universidad de Jaén. Madrid, Espanha, 2007.

MOLLER, L. F. C; PELEGRENA, M. A. **A Importância do Cadastro Fiscal no Cadastro Técnico Multifinalitário Urbano.**In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, 2008, Recife, p. 1 - 6. Disponível em: <http://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOII_CD/Organizado/cad/027.pdf>. Acesso: 13 jun. 2012.

MONTANHA, E. P. **Geoprocessamento e Planta de Valores Genéricos:** Uma Discussão das Tendências e Vantagens da Associação dessas Tecnologias. 2006. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp123677.pdf>>. Acesso: 12 dez. 2012.

MORALES, G. A. M. La Actualización Catastral en Bogotá: Experiencia Reciente. **Catastro**, p. 39-59, out. 2011. Disponível em: <<http://www.catastro.meh.es/documentos/publicaciones/ct/ct72/3.pdf>>. Acesso: 15 jan. 2013.

MOTA, D. J. P. P. **Análise Crítica dos Métodos de Avaliação de Habitações em Propriedade Horizontal.**2008. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Porto, Porto, 2008. Disponível em: <<http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/59719/1/000129466.pdf>>. Acesso: 26 set. 2013.

OLIVEIRA, F. H de. Da Multifinalidade do Cadastro. In: CUNHA, EMP; ERBA, Diego Alfonso. **Diretrizes para a Criação, Instituição e Atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário nos Municípios Brasileiros:** Manual de Apoio. Brasília: Ministério das Cidades, 2010. Cap. 5, p. 87-105.

PELLI NETO, A. **Redes Neurais Artificiais aplicadas às Avaliações em Massa:** Estudo de Caso para a Cidade de Belo Horizonte/MG. 2006. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006. Disponível em: <<http://www.ppgge.ufrj.br/defesas/424M.PDF>>. Acesso: 26 set. 2013.

RECIFE. **Boa Viagem.** Disponível em: <http://www2.recife.pe.gov.br/acidade/perfil-dos-bairros/rpa-6/boaviagem/>. Acesso: 22 nov. 2013.

SILVA, E. da. **Cadastro Técnico Multifinalitário:**Base Fundamental para a Avaliação em Massa de Imóveis. 2006. 201 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/89014/228503.pdf?sequence=1>>. Acesso: 20 mar. 2013.

SILVA, E. da; RAMOS, L. da S.; LOCH, C. **Banco de Dados do Mercado Imobiliário Integrado ao Cadastro Técnico Multifinalitário.** In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - COBREAP, 2001,

Guarapari, p. 1 - 15. Disponível em:
<http://www.mrci.com.br/xicobreap/trab33.pdf>. Acesso: 28 nov. 2012.

SPEROTTO, G. A. **Qualificação na Arrecadação do ITBI através do Banco de Avaliações da Caixa Econômica Federal.** 2009. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/92236/264718.pdf?sequence=1>>. Acesso: 16 out. 2012.

TABALES, J. M. N. **Mercados Inmobiliarios:** Modelización de Los Precios. 2007. 415 f. Tese (Doutorado) - Universidade de Córdoba, Córdoba, 2007. Disponível em: <<http://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/428>>. Acesso: 06 mai. 2013.

ZANCAN, E. C. **Avaliações de Imóveis em Massa para Efeitos de Tributos Municipais.** Florianópolis: Rocha, 1996. Disponível em: <<http://www.pellisistemas.com.br/novo/pt/biblioteca/arquivos/livro%20Avalia%C3%A7oes%20em%20Massa.pdf>>. Acesso: 16 out. 2012.

ZEVENBERGEN, J. A Systems Approach to Land Registration and Cadastre. **Nordic Journal of Surveying And Real Estate Research**, Holanda, p. 11-24, 2004. Disponível em: <<http://ojs.tsv.fi/index.php/njs/article/view/1690/1536>>. Acesso: 21 dez. 2012.

APÊNDICES

Apêndice A – Modelo do questionário utilizado para identificação das necessidades e uso do valor.

QUESTIONÁRIO

1. Identificação do colaborador:

Nome: _____

Empresa/órgão/secretaria: _____

Endereço: _____

E-mail: _____

Telefone: _____

2. Em relação ao valor do imóvel:

De onde se origina o valor que a empresa/órgão/secretaria usa?

Há atualização desse valor? Como é feita?

Em quais situações há necessidade do conhecimento do valor?

Sabe qual Método de Avaliação foi usado?

Sabe se o valor foi obtido de maneira individual ou de Planta de Valores Genéricos?

Apêndice B – Mapa representativo da posição espacial dos lotes pesquisados.

Mapa dos lotes de estudo



Apêndice C – Mapa temático representando as faixas de distância ao mar.

Mapa de lotes e distâncias de 250 e 500 metros do mar



Legenda

Edificações a 250 metros do mar	Lotes
Edificações a 500 metros do mar	Hidrografia
Linha de distância de costa - 500m	Bairros
Linha de distância de costa - 250m	Boa Viagem
Edificações a mais de 500 metros do mar	
Rede Viária	

0 125 250 500 750 1.000 1.250 1.500 m

Sistema de Coordenadas Piano-Retangulares em UTM - SIRGAS 2000. Fuso 25S
Origem da quilometragem UTM. Equador e Meridiano WGr. 45
Acrecidos as constantes de 10.000 e 500 Km respectivamente.

ISO: A3

Mapa elaborado através da pesquisa:
PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DE UM OBSERVATÓRIO DE VALORES DE IMÓVEIS URBANOS.
Autor: Ana Maria Cavalcanti Nery.
Orientador: Andréa Flávia Tenório Cameiro. D. Sc.



Apêndice D – Mapa temático representando o número de suítes.

Mapa de divisão dos lotes por quantidade de suítes



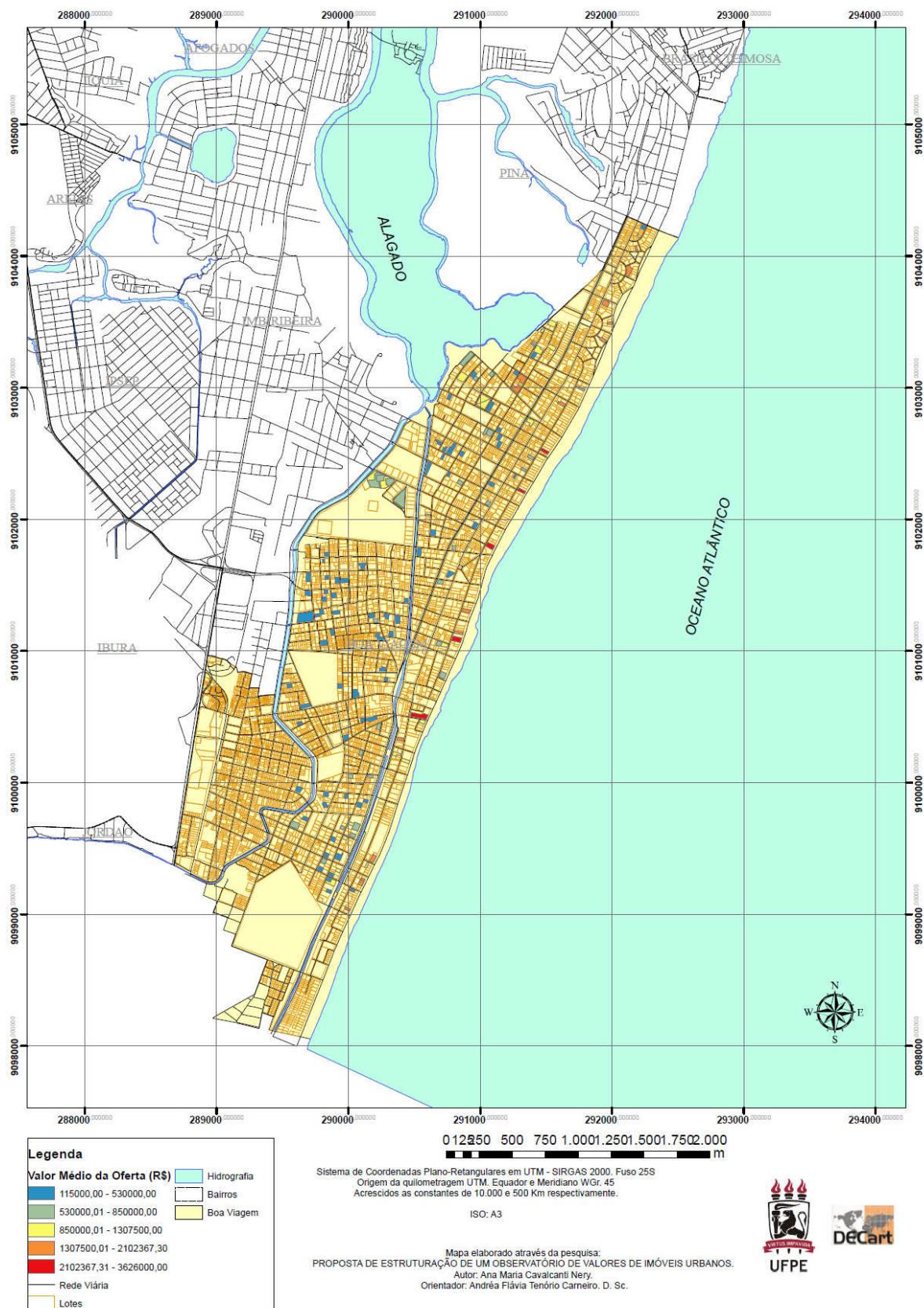
Apêndice E – Mapa temático representando as faixas de idade.

Mapa de divisão dos lotes por idade



Apêndice F – Mapa temático representando o valor médio de oferta por lote para o ano de 2013.

Mapa de Valores Médios de Ofertas



Apêndice G – Resumo dos Resultados.

RESUMO DOS RESULTADOS

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,961995
R-Quadrado	0,925434
R-quadrado ajustado	0,924056
Erro padrão	0,163418
Observações	497

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	9	161,4093	17,93437	671,5664	4,45E-268
Resíduo	487	13,00547	0,026705		
Total	496	174,4148			

	<i>Coeficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	12,25862	0,121922	100,5445	0	12,01906	12,49818	12,01906	12,49818
DP(m)	-0,00029	2,58E-05	-11,289	2,06E-26	-0,000342	-0,00024	-0,00034	-0,00024
Andar	0,005833	0,000996	5,857212	8,67E-09	0,003876	0,00779	0,003876	0,00779
Área Priv	0,003149	0,000307	10,27098	1,56E-22	0,002546	0,003751	0,002546	0,003751
Total de quartos	0,058914	0,015112	3,898533	0,00011	0,029222	0,088607	0,029222	0,088607
Nº suítes	0,122185	0,013232	9,234215	8,01E-19	0,096186	0,148183	0,096186	0,148183
Nº Vagas	0,144962	0,020108	7,209304	2,16E-12	0,105453	0,18447	0,105453	0,18447
Idade(anos)	-0,00552	0,00159	-3,47055	0,000566	-0,008641	-0,00239	-0,00864	-0,00239
Nº aptos/andar	-0,02511	0,006349	-3,95471	8,8E-05	-0,037583	-0,01263	-0,03758	-0,01263
Padrão	0,115499	0,038568	2,994687	0,002887	0,039719	0,191279	0,039719	0,191279

