



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA – CT**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

**HILLEY DE GOUVÊA SEIXAS OLIVEIRA**

**AVALIAÇÃO DE UM IMÓVEL RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR URBANO  
USANDO O MÉTODO COMPARATIVO DIRETO DE DADOS DE MERCADO**

**JOÃO PESSOA**

**Junho/2016**

**HILLEY DE GOUVÊA SEIXAS OLIVEIRA**

**AVALIAÇÃO DE UM IMÓVEL RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR URBANO  
USANDO O MÉTODO COMPARATIVO DIRETO DE DADOS DE MERCADO COM  
INFERÊNCIA ESTATÍSTICA.**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC  
apresentado a Universidade Federal da  
Paraíba - UFPB, como requisito parcial  
para a obtenção de Graduação do curso  
de Engenharia Civil.

**Orientador:** Prof. **Dr. Ubiratan H. O.  
Pimentel**

**JOÃO PESSOA**

**Junho/2016**

**HILLEY DE GOUVÊA SEIXAS OLIVEIRA**

**AVALIAÇÃO DE UM IMÓVEL RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR URBANO  
USANDO O MÉTODO COMPARATIVO DIRETO DE DADOS DE MERCADO**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC  
apresentado a Universidade Federal da  
Paraíba - UFPB, como requisito parcial para  
obtenção de Graduação do curso de  
Engenharia Civil.

Data da defesa:

Resultado:

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Ubiratan Henrique Oliveira Pimentel  
Orientador

---

Prof. Dr. Enildo Tales Ferreira

---

Prof. Dr. Paulo Germano Toscano Moura

**JOÃO PESSOA**

**Junho/2016**

## **AGRADECIMENTOS**

Meus agradecimentos primeiramente ao meu Pai Celestial (DEUS) por sempre estar ao meu lado me ajudando com sabedoria e saúde para que eu pudesse chegar até esta última etapa do curso de graduação em Engenharia Civil, também a meus pais, que me acompanharam de maneira presente em todas as etapas de minha vida, sempre me dando incentivo para ser diligente em minhas obrigações, bem como minha esposa, que muito tem me ensinado sobre determinação e perseverança para galgar os caminhos desafiadores que enfrento.

Algumas pessoas também foram importantes para a execução do presente trabalho e que não podem deixar de serem citados como peças fundamentais para o desenvolvimento e conclusão. O professor orientador Ubiratan Henrique Oliveira Pimentel, professor da disciplina de Avaliação e Perícias em Engenharia, o meu amigo, Eng. Fábio de Sousa Lopes, formado pela UFPB, que me ajudou com livros, apostilas e experiência no ramo de Avaliações.

E por fim, mas não menos importante, os professores do curso de graduação de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba, por terem sido instrumentos de ensino fundamentais para o meu desenvolvimento acadêmico e profissional.

## RESUMO

O trabalho proposto foi embasado na metodologia utilizada para avaliação de imóveis da cidade de João Pessoa, para fins tanto de concessão de financiamento bancário, como para qualquer conhecimento dos valores dos bens. O método utilizado foi o comparativo direto de dados de mercado, que usa o artifício estatístico da regressão linear múltipla para a obtenção da equação do objeto. Essa equação representa as observações sob o ponto de vista da estimativa estatística, que explica o comportamento dos dados coletados. Esse procedimento de cálculo visa atingir os parâmetros estatísticos aceitáveis de correlação, determinação, significância e normalidade de maneira que possa obter valores representativos para o imóvel avaliando. Sendo realizada a comparação entre valores de oferta ou transação em um mesmo período e com características semelhantes, a fim de se obter a equação de comportamento mercadológico da região. Esse método é sugerido pela norma NBR14653 (2001) para ser utilizado tanto quando houver possibilidade de fazê-lo.

Como parte final do trabalho, é elaborado um laudo de avaliação que deve atingir um grau mínimo de fundamentação aceitável de acordo com a tabela de cálculo deste grau da NBR 14653-2 (2004) e nele deve conter as informações de caracterização do imóvel, as informações de coleta de dados e a memória de cálculo dos resultados obtidos.

Palavras chave: Avaliação; Financiamento; Bens; Equação.

## **ABSTRACT**

The proposed work was based on the methodology used to evaluate João Pessoa city property, for purposes of both bank financing concession and having the knowledge of the value of assets. The comparative method of direct market data uses statistical artifice of multiple linear regression to obtain the equation of the object. This equation represents the observations from the point of view of statistical estimation, which explains the behavior of the data collected. This calculation procedure aims to achieve acceptable statistical parameters correlation, determination, significance and normality so that you can obtain representative values for the property assessing. Comparison is performed between supply or transaction values in a same period and with similar characteristics in order to obtain marketing behavior of equation region. This method is suggested by the standard NBR14653 (2001) to be used both when it may do so.

As a final part of the work, an evaluation report is produced, which should reach a minimum acceptable level of reasoning according to the calculation table of this degree of ISO 14653-2 (2004) and it should contain the property characterization information, the data gathering and calculations of the obtained results.

Keywords: Evaluation; Financing; Assets; Equation;

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Localização do Imóvel Avaliando .....	13
Figura 2:	Gráfico de significância .....	24
Figura 3:	Distância do imóvel ao Retão de Manaíra (vista satélite).....	33
Figura 4:	Distancia do imóvel ao Retão de Manaíra (vista de mapa) .....	34
Figura 5:	Distância do imóvel a orla marítima .....	35
Figura 6:	Vista sudoeste do imóvel avaliando .....	36
Figura 7:	Vista sudeste do logradouro do imóvel avaliando .....	36
Figura 8:	Rua de acesso do imóvel avaliando.....	37
Figura 9:	Porta Corta Fogo.....	37
Figura 10:	Extintores de Incêndio de acordo com a NR18 .....	38
Figura 11:	Academia .....	38
Figura 12:	Área de Serviço Personalizado de Atendimento – SPA.....	39
Figura 13:	Espaço Kids .....	39
Figura 14:	Espaço Kids 2 .....	40
Figura 15:	Salão de festas.....	40
Figura 16:	Salão de jogos.....	41
Figura 17:	Sala de cinema.....	41
Figura 18:	Piscina com o deck .....	42
Figura 19:	Moveis Projetados.....	32
Figura 20:	Acabamento do WC social .....	32
Figura 21:	Área Gourmet.....	44
Figura 22:	Quadra Poliesportiva.....	44
Figura 23:	Quarto/Suíte .....	45
Figura 24:	Sala de Estar .....	45
Figura 25:	Layout do apartamento .....	46
Figura 26:	Descrição do modelo da avaliação.....	51
Figura 27:	Gráfico de Aderência – Regressão Linear .....	51
Figura 28:	Gráfico de Resíduos – Regressão Linear .....	52
Figura 29:	Ficha de coleta de dados .....	67

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Tabela de depreciação física de Ross/Heideck-----	20
Tabela 2:	Tabela de depreciação física Ross/Heideck-----	21
Tabela 3:	Normalidade dos resíduos-----	25
Tabela 4:	Grau de fundamentação-----	25
Tabela 5:	Enquadramento do laudo segundo seu grau de fundamentação-----	27
Tabela 6:	Padrão residencial-----	47
Tabela 7:	Estatísticas do modelo-----	52
Tabela 8:	Distribuição dos resíduos-----	53
Tabela 9:	Correlações parciais-----	53
Tabela 10:	Correlações parciais para "padrão construtivo"-----	54
Tabela 11:	Correlações parciais para "estado de conservação"-----	54
Tabela 12:	Correlações parciais para "distancia ao mar"-----	54
Tabela 13:	Correlações parciais para "elevador"-----	54
Tabela 14:	Grau de fundamentação do laudo-----	55
Tabela 15:	Resultado do enquadramento do laudo segundo seu grau de fundamentação-----	57
Tabela 16:	Transformação das variáveis-----	63
Tabela 17:	Variáveis utilizadas e não utilizadas-----	63
Tabela 18:	Relação das variáveis-----	65



## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BB	Banco do Brasil
CEF	Caixa Econômica Federal
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícia
IBAPE-PB	Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícia da Paraíba
MCDM	Método Comparativo de Dados de Mercado
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
SPA	Serviço Personalizado de Atendimento
TCC	Trabalhos de Conclusão de Curso

## SUMÁRIO

<b>1.0 INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
1.1 OBJETIVO GERAL	13
1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	14
<b>2.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>15</b>
2.1 PROCEDIMENTOS	16
2.1.1 ANÁLISE DOS DOCUMENTOS	16
2.1.2 VISTORIA	16
2.1.3 PESQUISA E DIAGNÓSTICO DE MERCADO	17
2.1.4 COLETA DE DADOS DE MERCADO	17
2.1.5 CONSTRUÇÃO DAS VARIÁVEIS	18
2.1.6 TRATAMENTO DOS DADOS	22
2.1.7 DESENVOLVIMENTO DO LAUDO	27
2.1.7.1 ROTEIRO DO LAUDO COMPLETO	28
<b>3.0 METODOLOGIA</b>	<b>31</b>
<b>4.0 ESTUDO DE CASO</b>	<b>32</b>
4.1 CARACTERÍSTICAS DO IMÓVEL	32
4.2 ANÁLISE DE DOCUMENTOS	47
4.3 VISTORIA	48
4.4 DIAGNÓSTICO DE MERCADO	48
4.5 COLETA DE DADOS	49
4.6 CONSTRUÇÃO DAS VARIÁVEIS	49
4.8 ANÁLISE DOS RESULTADOS	50
4.8.1 RELATÓRIO ESTATÍSTICO REGRESSÃO LINEAR	52
4.9 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	53
<b>5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>59</b>
<b>6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>61</b>
<b>ANEXO A – TABELA 16: TRANSFORMAÇÃO DAS VARIÁVEIS</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO B – TABELA 17: VARIÁVEIS UTILIZADAS E NÃO UTILIZADAS</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO C – TABELA 18: RELAÇÃO DAS VARIÁVEIS</b>	<b>65</b>
<b>ANEXO D – FIGURA 28: FICHA DE COLETA DE DADOS</b>	<b>67</b>

## 1.0 INTRODUÇÃO

Este trabalho de conclusão de curso foi desenvolvido com a finalidade de ser apresentado para a coordenação do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos necessários para graduação do curso de Engenharia Civil.

A Engenharia de Avaliações refere-se ao ramo da engenharia responsável por estimar o valor de um bem, seja ele um imóvel urbano, rural, máquinas, equipamentos ou empreendimentos de diversas naturezas.

O mercado imobiliário pode ser considerado um dos setores mais complexos da economia, onde as principais dificuldades de análise estão vinculadas a algumas características especiais dos imóveis, tais como a localização e a correlação espacial. Os imóveis são bens heterogêneos, compostos por um conjunto diversificado de atributos (características intrínsecas e extrínsecas), o que dificulta e em alguns casos até impossibilita a comparação direta das unidades. (PELLI, 2015)

Tem-se conhecimento de que a Engenharia de Avaliações vem sendo desenvolvida desde o final do século passado, quando os engenheiros, proprietários, autarquias e o poder judiciário começaram a observar a importância do trabalho de avaliações.

Até meados da década de 80, os métodos de avaliação eram rudimentares, principalmente por que os trabalhos se limitavam a cálculos simplificados, utilizando calculadoras simples. O desenvolvimento dos computadores pessoais propiciou a aplicação de técnicas mais avançadas (destacando-se a inferência estatística), levando a um considerável aumento de qualidade e confiabilidade nas avaliações e estudos de viabilidades realizados. A partir de 2001, entra em vigor a norma ABNT NBR 14.653 “Avaliação de Bens”, quando então todas as normas brasileiras existentes foram sintetizadas numa única norma dotada de partes específicas: imóveis urbanos, imóveis rurais, empreendimentos, máquinas, equipamentos, instalações e bens industriais em geral (CARTILHA DE AVALIAÇÃO DO IBAPE-SP, 2007).

Segundo o IBAPE (Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícias de Engenharia) um profissional que pretende ingressar na área de Engenharia de Avaliações deve ser graduado em Engenharia Civil ou Arquitetura segundo a Lei Federal nº 5.194/66

que regulamentou o exercício profissional de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo, que em seu artigo 7º ao estabelecer as atividades e atribuições na Alínea “c”, diz sobre as competências dos profissionais da área tecnológica para a realização de: “estudos, projetos, análises, avaliações, vistorias, perícias, pareceres e divulgações técnicas”.

Entretanto, para atuar junto aos grandes contratantes, são necessários cursos específicos ou treinamentos voltados a metodologias científicas que validam os processos do mundo real, de forma a poder alcançar a desejada credibilidade que muitos almejam e verificam em outros colegas. Esta credibilidade somente é conseguida com muito preparo técnico, estudo e ilibada conduta profissional.

O engenheiro avaliador, hoje um especialista, é um profissional obrigatoriamente de formação ampla dentro dos vários segmentos da engenharia, e com o acervo convergente à valoração de bens. Segundo PELLI (2015), um dos métodos mais utilizados para avaliação de imóveis urbanos é o método comparativo direto de dados de mercado, utilizando o enfoque da Inferência Estatística e da Regressão Linear.

Desse modo a engenharia de avaliações vem se desenvolvendo como uma ciência autônoma, com a utilização de processos cada vez mais avançados na busca da determinação do valor do bem.

O método mais usado para avaliação de imóveis urbanos é o de comparação direta de dados de mercado fazendo uso do artifício da inferência estatística, já que a NBR 14653-2 (2004) indica que se há possibilidade de uso deste método, o mesmo deverá ser aplicado. Tal método tem como objetivo, pesquisar e comparar valores de imóveis ofertados e negociados com características semelhantes no mesmo intervalo de tempo, dando o tratamento estatístico devido aos dados para que se possa chegar ao valor mais preciso do imóvel em questão. Segundo Uberti (2006), a Engenharia de Avaliações não é uma ciência exata, mas sim a arte de estimar os valores de propriedades específicas onde o conhecimento profissional de engenharia e o bom julgamento são condições essenciais.

No entanto, ainda existe uma grande polêmica e dificuldades por parte dos engenheiros, no que tange a precisão dos resultados das avaliações. Mesmo diante das recomendações das normas é grande a divergência dos resultados, devido a variâncias de parâmetros estatísticos para estimativa de valores, apresentadas por diversos autores. Considerando também, que determinados fatores estão

relacionados às características locais da cidade ou região onde está se executando a análise, promovendo assim uma considerável discrepância nos resultados finais.

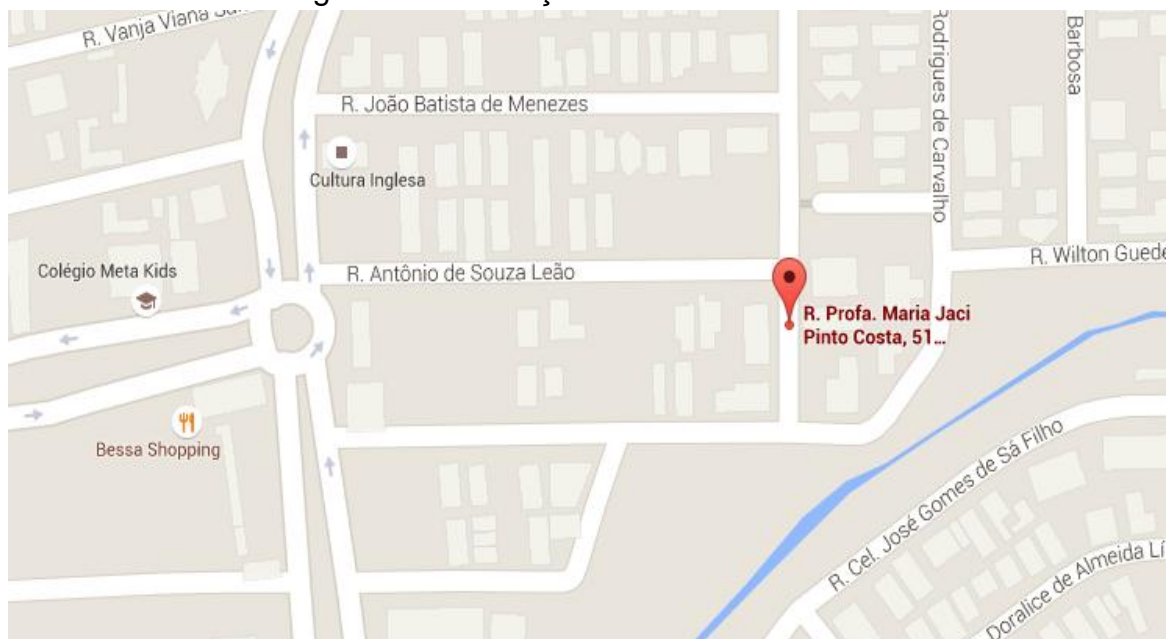
Na cidade de João Pessoa, por não existir legislação local que se relacione com o assunto abordado, e todas as atividades avaliatórias realizadas estão baseadas em recomendações da norma NBR 14653-1 (2001) e NBR 14653-2 (2004) e de normas de órgãos de estados próximos, em casos que se enquadrem em situações semelhantes.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho monográfico tem como objetivo principal, explicitar o desenvolvimento de um laudo de avaliação, no que tange as orientações da NBR 14653-1 (2001) e NBR 14653-2 (2004), que trata procedimentos gerais e de imóveis urbanos, para se obter o valor de mercado de um imóvel atingindo um Grau de Fundamentação e Precisão aceitável para os principais contratantes da região, os quais são empresas financeiras a exemplo do Banco do Brasil e a Caixa Econômica Federal.

O imóvel em questão está situado na Rua Professora Maria Jacy Pinto Costa, no bairro Jardim Oceania, na cidade de João Pessoa, como mostra a figura 1:

Figura 1: Localização do Imóvel Avaliando



Fonte: Google Maps

## 1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Fazer um estudo da evolução do mercado imobiliário na região em questão;
- Coletar a quantidade de dados de mercado de imóveis com características semelhantes para se atingir o grau de precisão e fundamentação aceitáveis;
- Tratar estatisticamente os dados coletados com a inferência estatística;
- Encontrar o valor de mercado do imóvel;
- Classificar o grau de fundamentação da avaliação do imóvel, segundo a norma NBR14653-1 (2001).

## 2.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A metodologia a ser aplicada para avaliação de um bem é decorrente da natureza do bem a ser avaliado, da finalidade da avaliação e da quantidade de informações colhidas no mercado.

Segundo a NBR 14653-2 (2004), no item 8.2 são previstos os seguintes métodos para identificar o valor de um bem:

- Método comparativo direto: preferencialmente utilizado na busca do valor de mercado de terrenos, casas padronizadas, lojas, apartamentos, escritórios, entre outros, sempre que houver dados semelhantes ao avaliando.
- Método involutivo: utilizado no caso de inexistência de dados amostrais semelhantes ao avaliando. Exemplo: avaliação de glebas.
- Método evolutivo: indicado para obter o valor de mercado no caso de inexistência de dados amostrais semelhantes ao avaliando. É o caso de residências de alto padrão, galpões, entre outros.
- Método da capitalização da renda: Recomendado para empreendimentos de base imobiliária, tais como shopping centers e hotéis.
- Método para quantificação do custo do bem: utilizado quando houver necessidade de obter o custo do bem.

A NBR 14653-1 (2001) estabelece que deva ser priorizado o uso do MÉTODO COMPARATIVO DIRETO DE DADOS DE MERCADO (MCDM). Na impossibilidade de se utilizar este método, pode-se optar por outro método que seja adequado para a tipologia em estudo. Será, portanto utilizado o “MCDM”, que consiste em determinar o valor do bem através de comparação com dados de mercado assemelhados quanto às características intrínsecas e extrínsecas, para determinação do valor unitário básico de imóvel, com grau de precisão aceitável.

Algumas atividades básicas devem ser realizadas pelo profissional, em todo e qualquer método de avaliação, para caracterizar o seu trabalho como laudo, conforme definido na norma. Segundo PELLI (2015), quando o engenheiro recebe uma demanda para elaborar um laudo de avaliação de um imóvel, deve seguir os procedimentos seguintes.

## 2.1 PROCEDIMENTOS

### 2.1.1 ANÁLISE DOS DOCUMENTOS

Deve-se primeiramente fazer uma análise minuciosa da documentação do imóvel para verificar a regularidade do mesmo bem como o objetivo da avaliação (venda, leilão, ato judicial, concessão de crédito imobiliário, etc...) . Em alguns casos, cabe ao avaliador solicitar ao contratante o fornecimento da documentação disponível relativa ao imóvel.

A verificação da regularidade consiste em análise de projetos e outorgas aprovados por órgãos competentes (alvarás, habite-se, licenças de instalação e operação), certidões de regularização do imóvel (inteiro teor, certidão negativa de débitos federais e municipais), entre outros documentos que se fizerem necessários para confirmar o estado de regularização do objeto em questão.

### 2.1.2 VISTORIA

A vistoria do bem avaliando é imprescindível e, somente em casos excepcionais, quando for impossível o acesso ao bem avaliando, é que se admite a adoção de uma situação paradigma, desde que este fato seja acordado entre as partes e devidamente explicitado no laudo. A NBR 14653-1 (2001) determina que a vistoria deva ser efetuada pelo engenheiro de avaliações, não podendo ser delegada a terceiros ou estagiários de engenharia. O objetivo da vistoria é conhecer e caracterizar o bem avaliando e sua adequação ao segmento de mercado. Deve se preencher uma ficha de vistoria com um check-list dos itens chaves decidido pelo engenheiro avaliador.

No caso de um apartamento residencial, a vistoria consiste em uma visita in loco, fazendo fotos externas e internas, descrevendo detalhadamente cada ambiente, também verificando se a planta aprovada e croquis de localização estão condizentes com a realidade, bem como a observância das características físicas e padrões construtivo e de conservação do imóvel. Além de máquina fotográfica, de preferência digital, o engenheiro avaliador nos dias atuais deve recorrer a diversas ferramentas como: Google Earth, GPS, AutoCAD, trenas e instrumentos de topografia.



Na vistoria, também é importante observar e registrar, a infraestrutura da região circunvizinha, bem como aspectos socioeconômicos da vizinhança, e da adequação do imóvel ao segmento de mercado com identificação de circunstâncias atípicas, desvalorizantes ou valorizantes. Todos esses fatores podem influenciar no valor do bem e devem ser citados no laudo (OLIVEIRA; GRANDISKI, 2007).

### 2.1.3 PESQUISA E DIAGNÓSTICO DE MERCADO

De acordo com o item 8.2 da NBR14653-2 (2004), o que se pretende com a pesquisa de dados de mercado é a composição de uma amostra representativa de dados de imóveis com características tanto quanto possível, semelhantes às do avaliando, usando-se toda a evidência disponível. Esta etapa que envolve estrutura e estratégia da pesquisa deve iniciar-se pela caracterização e delimitação do mercado em análise, com o auxílio de teorias e conceitos existentes ou hipóteses advindas de experiências adquiridas pelo avaliador sobre a formação do valor.

O diagnóstico de mercado deve ser uma análise sucinta do comportamento do segmento de mercado no qual pertence o imóvel em avaliação, resumindo a situação constatada quanto à liquidez deste bem. Podem-se procurar informações no local sobre o movimento de compra e venda, ou de aluguéis de imóveis, para saber quais as bases praticadas, reais ou presumidas, que as pessoas ali residentes têm.

### 2.1.4 COLETA DE DADOS DE MERCADO

O levantamento de dados de mercado deve ser planejado com antecedência. Os dados de mercado disponíveis para o desenvolvimento do trabalho são oriundos de ofertas ou transação (vendas efetivadas). De acordo com LION (2009), ao coletar dados no mercado, é recomendado levantar uma quantidade representativa de dados, desde que sejam de bens com atributos comparáveis aos do avaliando. Nesta fase do trabalho, é recomendável:

- Buscar dados de mercado com atributos mais semelhantes possíveis aos do bem avaliando. Incluir dados heterogêneos entre si, principalmente de macro localizações diferentes, poderá levar a problemas durante a modelagem de dados.

- Identificar e diversificar as fontes de informação. O preenchimento da ficha de pesquisa, identificando e descrevendo as características relevantes dos dados de mercado coletados, bem como a vistoria a cada elemento pesquisado, irá facilitar o trabalho de modelagem. Esta identificação, além de obrigatória, permitirá uma melhor pontuação da fundamentação na conclusão do laudo de avaliação. As informações devem ser cruzadas, tanto quanto possível, com objetivo de aumentar a confiabilidade dos dados de mercado.
- Selecionar os dados de mercado contemporâneos com a data de referência da avaliação, evitando problemas de correlação temporal e de heterogeneidade espacial.

### 2.1.5 CONSTRUÇÃO DAS VARIÁVEIS

Após o levantamento dos dados de mercado é possível identificar as variáveis que poderão utilizadas no processo de modelagem. As variáveis são representações numéricas de características intrínsecas ou extrínsecas dos imóveis. É importante observar a relação existente entre as variáveis selecionadas, no intuito de verificar a dependência ou não entre as mesmas.

Segundo PELLI (2015), na engenharia de avaliações considera-se como variável dependente ou explicada o preço praticado no mercado, que pode ser uma oferta ou transação. As variáveis independentes ou explicativas são as respectivas características físicas (área, frente, padrão, etc.) de localização (índice fiscal, setor urbano, distância aos pólos de influência, etc.), e temporais (normalmente a data de ocorrência do evento) do bem avaliando.

A escolha das variáveis independentes está ligada diretamente à diversidade de características, tanto intrínsecas quanto extrínsecas, dos dados pesquisados e ao comportamento do mercado imobiliário de cada região. Portanto é imprescindível que ao se definir a priori quais as variáveis independentes a serem utilizadas, deve-se observar quais delas efetivamente influenciam e explicam a variação dos preços coletados. As variáveis independentes podem ser divididas basicamente em quatro grupos: quantitativas, qualitativas, proxy e dicotômicas.

a) Variáveis quantitativas: São valores que representam os atributos quantitativos que podem ser contados ou medidos diretamente em cada elemento da amostra, tais como área (normalmente expressa em metros quadrados), frente

(normalmente expressa em metros lineares), número de dormitórios (normalmente expresso em números inteiros).

b) Variáveis qualitativas: Representam a qualidade dos imóveis e por este motivo são carregadas normalmente de alguma subjetividade. Estas variáveis possibilitam relacionar a diferença, por exemplo, de um padrão construtivo e estado de conservação do imóvel (alto:3; médio:2 e baixo:1). Neste caso, faz-se uso da tabela de ROSS-HEIDECKE, que estima porcentagem de depreciação do imóvel relacionado com o estado de conservação aparente do mesmo.

Trata-se de um método misto, considerando idade real (Ross) e estado de conservação (Heidecke), descrito a seguir:

Segundo DANTAS (1998), o cálculo é efetuado através da seguinte fórmula:

$$D = [\alpha + (1 - \alpha) c] Vd$$

Onde: D = Depreciação total

$\alpha = 1 - \left( \frac{x}{n} \right)^2$  = parcela de depreciação pela idade real já decorrida - Ross 2  
n n2

c = Coeficiente de Heidecke

Vd = Valor depreciável (sem incluir o residual) A vida útil ou referencial (VU) e o valor residual (R), estimados para os padrões especificados neste estudo, é de 20%

Para auxiliar o cálculo do coeficiente de depreciação se utiliza as tabelas 01 e 02, como descrito no exemplo abaixo:

Exemplo: calcular o coeficiente de depreciação de uma benfeitoria urbana com as seguintes características: Classe: residencial grupo: apartamento valor residual

$$(Vr) = 20\%$$

Idade (x): 25 anos

Vida útil (n): 60 anos

Condições físicas: requer reparações importantes; em mau estado de conservação.

Solução:

Ross:  $\alpha = 0,295$

Heidecke:  $c = 52,60\%$  (Estado "g")

Cálculo do coeficiente de depreciação aplicável sobre a parcela sujeita à mesma:

$$[0,295 + (1 - 0,295) 0,526] (1 - 0,20) = 0,533 \text{ 19}$$

Assim, para o cálculo do valor depreciado, devemos tirar esta parcela de depreciação, o que corresponde a multiplicar o valor de novo por:

$$1 - 0,533 = 0,466$$

O exemplo anterior, agora repetido e resolvido com a aplicação da Tabela 2, resultaria:

Entra-se na linha de idade em % da vida referencial:  $25/60 = 0,417$  ou aproximadamente  $0,42 = 42\%$ , e na coluna "g" do estado de conservação, encontra-se o coeficiente "K" =  $0,333$ .

$$\text{Cálculo do coeficiente de depreciação: } K_d = 0,20 + 0,333 (1 - 0,20) = 0,466$$

Tabela 1: Tabela de depreciação física de Ross/Heideck

<b>CÓDIGO</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>Coeficiente C</b>
1	Novo	0,00%
1.5	Entre novo e regular	0,32%
2	Regular	2,25%
2.5	Entre regular e reparos simples	8,09%
3	Reparos simples	18,10%
3.5	Entre reparos simples e importantes	33,205
4	Reparos importantes	52,60%
4.5	Entre reparos importantes e s/ valor	75,20%

Fonte: Rubens Alves Dantas Pag. 65 (1998)

Tabela 2: Tabela de depreciação física Ross/Heideck

IDADE EM % DE VIDA	ESTADO DE CONSERVAÇÃO							
	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5
2	1,02	1,05	3,51	9,03	18,9	39,3	53,1	75,4
4	2,08	2,11	4,55	10	19,8	34,6	53,6	75,7
6	3,18	3,21	5,62	11	20,7	35,3	54,1	76
8	4,32	4,35	6,73	12,1	21,6	36,1	54,6	76,3
10	5,5	5,53	7,88	13,2	22,6	36,9	55,2	76,6
12	6,72	6,75	9,07	14,3	23,6	37,7	55,8	76,9
14	7,98	8,01	10,3	15,4	24,6	38,5	56,4	77,2
16	9,28	9,31	11,6	16,6	25,7	39,4	57	77,5
18	10,6	10,6	12,9	17,8	26,8	40,3	57,6	77,8
20	12	12	14,2	19,1	27,9	41,8	58,3	78,2
22	13,4	13,4	15,6	20,4	29,1	42,2	59	78,5
24	14,9	14,9	17	21,8	30,3	43,1	59,6	78,9
26	16,4	16,4	18,5	23,1	31,5	44,1	60,4	79,3
28	17,9	17,9	20	24,6	32,8	45,2	61,1	79,6
30	19,5	19,5	21,5	26	34,1	46,2	61,8	80
32	21,1	21,1	23,1	27,5	35,4	47,3	62,6	80,4
34	22,8	22,8	24,7	29	36,8	48,4	63,4	80,8
36	24,5	24,5	26,4	30,5	38,1	49,5	64,2	81,3
38	26,2	26,2	28,1	32,2	39,6	50,7	65	81,7
40	28,8	28,8	29,9	33,8	41	51,9	65,9	82,1
42	29,9	29,8	31,6	35,5	42,5	53,1	66,7	82,6
44	31,7	31,7	33,4	37,2	44	54,4	67,6	83,1
46	33,6	33,6	35,2	38,9	45,6	55,6	68,5	83,5
48	35,6	35,5	37,1	40,7	47,2	56,9	69,4	84
50	37,5	37,5	39,1	42,6	48,8	58,2	70,4	84,5
52	39,5	39,5	41,9	44	50,5	59,6	71,3	85
54	41,6	41,6	43	46,3	52,1	61	72,3	85,5
56	43,7	43,7	45,1	48,2	53,9	62,4	73,3	86
58	45,8	45,8	47,2	50,2	55,6	63,8	74,3	86,6
60	48,8	48,8	49,3	52,2	57,4	65,3	75,3	87,1
62	50,2	50,2	51,5	54,2	59,2	66,7	75,4	87,7
64	52,5	52,5	53,7	56,3	61,1	68,3	77,5	88,2
66	54,8	54,8	55,9	58,4	69	69,8	78,6	88,8
68	57,1	57,1	58,2	60,6	64,9	71,4	79,7	89,4
70	59,5	59,5	60,5	62,8	66,8	72,9	80,8	90,4
72	62,2	62,2	62,9	65	68,8	74,6	81,9	90,9
74	64,4	64,4	65,3	67,3	70,8	76,2	83,1	91,2
76	66,9	66,9	67,7	69,6	72,9	77,9	84,3	91,8
78	69,4	69,4	72,2	71,9	74,9	89,6	85,5	92,4
80	72	72	72,7	74,3	77,1	81,3	86,7	93,1
82	74,6	74,6	75,3	76,7	79,2	83	88	93,7

84	77,3	77,3	77,8	79,1	81,4	84,5	89,2	94,4
86	80	80	80,5	81,6	83,6	86,6	90,5	95
88	82,7	82,7	83,2	84,1	85,8	88,5	91,8	95,7
90	85,5	85,5	85,9	86,7	88,1	90,3	93,1	96,4
92	88,3	88,3	88,6	89,3	90,4	92,2	94,5	97,1
94	91,2	91,2	91,4	91,9	92,8	94,1	95,8	97,8
96	94,1	94,1	94,2	94,6	95,1	96	97,2	98,5
98	97	97	97,1	97,3	97,6	98	98	99,8
100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Rubens Alves Dantas Pag. 65 (1998)

c) Variáveis proxy: São utilizadas para substituir outras de difícil mensuração e que se presume guardar com elas relação de pertinência. Neste caso pode-se tratar por fatores esta relação.

d) Variáveis dicotômicas: São aquelas que assumem somente dois valores. São comumente usadas para indicar a presença ou ausência de determinado atributo na amostra. Estas variáveis têm uma aplicação bastante difundida nas avaliações de imóveis, muito em função da clareza na sua definição. A exemplo a posição do imóvel (poente: 0; nascente: 1)

## 2.1.6 TRATAMENTO DOS DADOS

Hoje em dia, com o avanço da tecnologia, existem muitos métodos para tratamento e modelagem dos dados. Neste trabalho, será dada ênfase ao tratamento por inferência estatística com o artifício da regressão linear. A regressão linear pode ser utilizada para descrever a relação entre as variáveis. O uso da regressão linear nas avaliações imobiliárias tem como objetivo final principalmente a projeção de valores.

No entanto, hoje em dia são utilizados métodos computacionais avançados para tratar estatisticamente os dados e as variáveis, e chegar ao resultado da projeção dos valores que mais se aproxima da realidade.

O tratamento é feito seguindo os passos a seguir:

a) Plotagem dos dados: primeiramente é necessário plotar os dados das variáveis já escolhidas para análise em um gráfico num plano cartesiano.

b) Regressão linear: depois de observado a reta que compõe a média aritmética, deve-se introduzir o artifício da regressão linear para projeção dos dados

plotados. Esta linha representa o comportamento dos dados de forma a reduzir a variação total inicial em torno da média aritmética, e por sua vez corresponde a uma equação.

c) Transformação das variáveis: em caso de que a linha de tendência da regressão linear apresentar baixos coeficientes de correlação e determinação, usa-se o artifício de transformação das variáveis para melhorar as diferenças de variação em torno da média e corresponder melhor a realidade dos fatos. Segundo PELLI(2015) as transformações mais utilizadas são: função inversa e logarítmica.

d) Análise dos Resultados: para melhor analisar os resultados da equação correspondente ao modelo que será utilizado, deve se observar alguns parâmetros estatísticos para se conseguir um resultado mais preciso. Os principais parâmetros são:

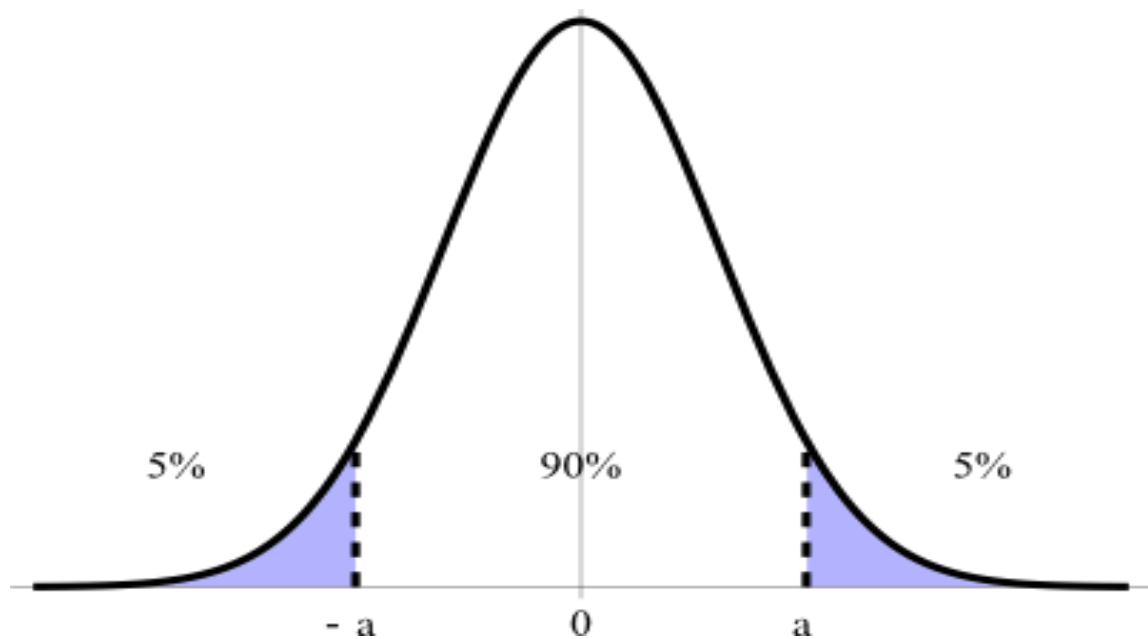
1. Coeficiente de Correlação( $r$ ): que define o grau de relacionamento existente entre as variáveis dos dados coletados. Estatisticamente, entende-se que quanto mais próximo de 1 (um), melhor a correlação. Sendo admitida uma correlação forte a partir de 0,75. (Dantas,1998) e (Apud Pereira, 1970)

2. Coeficiente de Determinação: também chamado de  $R^2$ , é uma medida de ajustamento de um modelo estatístico linear generalizado, como a regressão linear, em relação aos valores observados. O  $R^2$  varia entre 0 e 1, indicando, em percentagem, o quanto o modelo consegue explicar os valores observados. Quanto maior o  $R^2$ , mais explicativo é o modelo e melhor ele se ajusta à amostra. Por exemplo, se o  $R^2$  de um modelo é 0,9456, isto significa que 94,56% da variável dependente consegue ser explicada pelos regressores presentes no modelo.

3. Significância: a significância estatística de um resultado é uma medida estimada do grau em que este resultado é "verdadeiro" (no sentido de que seja realmente o que ocorre na população, ou seja no sentido de "representatividade da população"). Mais tecnicamente, o valor do nível-p representa um índice decrescente da confiabilidade de um resultado. Quanto mais alto o nível-p, menos se pode acreditar que a relação observada entre as variáveis na amostra é um indicador confiável da relação entre as respectivas variáveis na população. Por exemplo, um nível-p de 0,05 (1/20) indica que há 5% de probabilidade de que a relação entre as variáveis, encontrada na amostra, seja um "acaso feliz". Em outras palavras, assumindo que não haja relação entre aquelas variáveis na população, e o experimento de interesse seja repetido várias vezes, poderia se esperar que em

aproximadamente 20 (vinte) realizações do experimento houvesse apenas uma em que a relação entre as variáveis em questão seria igual ou mais forte do que a que foi observada naquela amostra anterior. Em muitas áreas de pesquisa, o nível-p de 0,05 é costumeiramente tratado como um "limite aceitável" de erro. (PELLI,2015).

Figura 2: Gráfico de significância



Fonte: Apostila de Antônio Pelli Neto (2015)

4. Normalidade dos resíduos: a forma de se verificar a normalidade dos resíduos é indicada na NBR 14653-2 (2004), que são:

- Analisar o histograma dos resíduos quanto a simetria e formato semelhante ao da curva normal;
- Outliers: são dados coletados que seu comportamento pode ser razoavelmente diferenciado das demais e, dependendo da amplitude do seu afastamento, podem ocasionar conclusões errôneas e distorções nos parâmetros do modelo
- Comparar a frequência dos resíduos com as probabilidades da distribuição normal destes, conforme tabela abaixo:



Tabela 3: Normalidade dos resíduos

<b>Intervalo</b>	<b>Distribuição Normal</b>
-1 < $\sigma$ ≤ +1	68
-1,64 < $\sigma$ ≤ +1,64	90
-1,96 < $\sigma$ ≤ +1,96	95

Fonte: Dantas (1998)

Além de se observar os parâmetros, o item 9.2 da NBR14653-1 (2001) sugere que se mostre o grau de fundamentação através de tabela 1 (um) deste item.

Tabela 4: Grau de fundamentação

tem	Descrição	Grau	Grau	Grau	Pontos obtidos
		III	II	I	
	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	Adoção de situação paradigma	
	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	
	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto e características	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo	

		conferidas pelo autor do laudo			
	Extrapolação	Não admitida	Admitida para apenas uma variável, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando 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 da fronteira amostral, para a referida variável	Admitida, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando 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 da fronteira amostral, para as referidas variáveis, de per si e simultaneamente , e em módulo	
	Nível de significância: somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da	10%	20%	30%	

	hipótese nula de cada regressor (teste bicaudal)				
	Nível de significância máximo admitido nos demais testes estatísticos realizados	1%	2%	5%	
				TOTAL	

Fonte: NBR14653-1 (2001)

Após o preenchimento da tabela 4, pode se verificar na tabela 5, em que grau de fundamentação o trabalho de avaliação se enquadra através do somatório dos pontos.

Tabela 5: Enquadramento do laudo segundo seu grau de fundamentação

<b>GRAUS</b>	<b>III</b>	<b>II</b>	<b>I</b>
Pontos Mínimos	16	10	6
Itens Obrigatórios	2, 4, 5 e 6 no Grau III e os demais no mínimo no Grau II	2, 4, 5 e 6 no Grau II e os demais no mínimo no Grau I	Todos no Grau I

Fonte: NBR14653-1 (2001)

### 2.1.7 DESENVOLVIMENTO DO LAUDO

O laudo de avaliação pode ser na modalidade completo ou simplificado, dependendo da sua finalidade. Para a garantia de financiamentos bancários, as entidades bancárias como Caixa Econômica Federal e Banco do Brasil, exigem que sejam elaborados laudos na modalidade simplificada, ou seja, que contém de forma sucinta as informações necessárias ao seu entendimento, porém de uso restrito apenas entre as partes.

Segundo a NBR 14653-2 (2004), para atingir o grau de fundamentação 3, deve ser na modalidade completo, ou seja, contém todas as informações necessárias e suficientes para ser auto explicável e deve conter as seguintes informações:

- a) Identificação da pessoa física ou jurídica e/ou seu representante legal que tenha solicitado o trabalho;
- b) Finalidade do laudo;
- c) Objetivo da avaliação;
- d) Pressupostos, ressalvas e fatores limitantes;
- e) Identificação e caracterização do bem avaliando;
- f) Indicação dos métodos utilizados, com justificativas da escolha;
- g) Diagnóstico de mercado;
- h) Especificação da avaliação;
- i) Tratamento dos dados;
- j) Resultado da avaliação e sua data de referência;
- k) Qualificação legal completa e assinatura do (s) profissional (ais) responsável (eis) pela avaliação;
- l) Local e data do laudo;
- m) Outras exigências previstas nas demais partes desta norma;
- n) Descrição das variáveis

#### 2.1.7.1 ROTEIRO DO LAUDO COMPLETO

O laudo de avaliação deve ser construído com base nas especificações contidas na NBR 14653-2 (2004), e estabelece a estrutura mínima para o laudo de avaliação completo. O mesmo deve conter no mínimo os seguintes itens:

- a) Folha resumo
  - O laudo de avaliação deve conter uma ficha de resumo ou folha de rosto que tem por finalidade identificar, de forma rápida, o bem avaliado, a data de avaliação, o proprietário, a metodologia utilizada e o valor final adotado.
- b) Identificação do solicitante

- Citar o solicitante do laudo de avaliação, conforme indicado pelo contratante. Neste item ainda podem ser citados os proprietários do (s) imóvel (eis) avaliado (s).

c) Finalidade do laudo

- Quando informado pelo solicitante. Deve ser informada a finalidade do laudo (alienação de bens, aquisição de imóvel novo, etc).

d) Objetivo da avaliação

- O objetivo da avaliação está normalmente focado na determinação dos valores de mercado, de liquidação forçada ou imediata e de outros valores definidos na NBR14653-2 (2004): valor em risco, valor desmonte, custo de reprodução, custo de reedição e custo de reposição.

e) Objeto da avaliação

- Trata se de descrever o imóvel avaliando.

f) Pressupostos, ressalvas e fatores limitantes

- Deve-se atender ao disposto 7.2 da NBR 14653-1 (2001). Para início dos trabalhos de avaliação, a documentação referente ao imóvel a ser avaliado deve estar disponível. Na ausência destas informações, neste item caberá ao engenheiro descrever os pressupostos assumidos pela insuficiência nas informações, bem como as ressalvas e os fatores limitantes.

g) Identificação e caracterização do imóvel avaliando

h) Deve-se atender ao disposto 7.3 da NBR 14653-1 (2001); indicar a data ou o período da vistoria, relatando a vistoria do bem avaliando e a sua adequação ao contexto imobiliário no qual está inserido. Em nenhuma hipótese poderá ser elaborada uma avaliação sem a vistoria do bem avaliando.

i) Diagnóstico de mercado

- Deve-se atender ao disposto 7.7.2 da NBR 14653-1 (2001), indicando a expectativa do avaliador em relação ao desempenho do avaliando no mercado, indicando a liquidez do imóvel.

j) Indicação do método e procedimento utilizado

- Deve se atender ao disposto 8 da NBR14653-1 (2001). Indicando a metodologia empregada e justificando sucintamente sua utilização.

k) Especificação da avaliação

- Deve se indicar a especificação atingida, com relação aos graus de fundamentação e precisão. Quando solicitado pelo contratante, deverá ser apresentado o demonstrativo completo da pontuação atingida; indicar a categoria em que se enquadra o laudo, segundo a classificação da norma. É sugerido transcrever, para cada metodologia utilizada, as tabelas da NBR14653-2 correspondente, marcando um (X) a coluna referente a pontuação alcançada e indicando a pontuação final atingida.

l) Tratamento dos dados e identificação dos resultados

- Deve se explicitar os cálculos efetuados, o campo de arbítrio, se for o caso, e justificativas para o resultado adotado. No caso de usar o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, deve se apresentar o gráfico de preços observados *versus* valores estimados pelo modelo.

m) Resultado da avaliação e sua data de referência

- Valor de mercado

MÍNIMO

R\$ ..... (por extenso)

MÉDIO

R\$ ..... (por extenso)

MÁXIMO

R\$ ..... (por extenso)

Considerações finais quanto ao valor do bem

n) Descrição das variáveis

- Deve se descrever quais as variáveis utilizadas e se houver tratamento por fatores, também deve se explicitar quais os fatores adotados.

o) Anexos

### 3.0 METODOLOGIA

O Método utilizado neste trabalho foi o “comparativo direto de dados de mercado”, que identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra. Segundo a NBR 14653-1 (2001), a análise técnica é realizada por engenheiro de avaliações, para identificar o valor de um bem, de seus custos, frutos e direitos, assim como determinar indicadores da viabilidade de sua utilização econômica, para uma determinada finalidade, situação e data.

O processo de avaliação é uma técnica metódica, com estágios definidos, a qual pode ser empregada, às vezes com algumas variações, nas avaliações de quaisquer tipos de propriedade. Este processo começa com a identificação do problema, a qual abrange dois aspectos fundamentais: o referente à propriedade a avaliar e o referente à finalidade da avaliação.

Na identificação da propriedade temos que destacar inicialmente a sua localização e a descrição tão minuciosa quanto necessária e, em seguida, destacar quais são os interesses a avaliar: se é o terreno, as benfeitorias, as servidões, etc. No que se refere à finalidade da avaliação, devemos destacar se a avaliação se destina a fins de expropriação, para impostos, para renovação de locações, para hipoteca, etc. (UBERTI, 2006).

Para melhor alcançar os objetivos propostos neste trabalho, foi adotada a seguinte sequência de atividade.

- Pesquisa bibliográfica: livros de avaliações de imóveis, apostilas de cursos ministrados pelo IBAPE-PB (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias da Paraíba) e CEF, artigos publicados e cursado a disciplina de avaliação e perícia;
- Coleta de dados feita em campo, procurando unidades residenciais com características semelhantes na mesma região do imóvel em questão;
- Organização, análise de dados em planilhas Excel e construção das variáveis;
- Tratamento dos dados e análise dos resultados feitos com auxílio do programa SisDEA, que é o programa mais usado na engenharia de avaliações desenvolvido pelo Eng<sup>o</sup> Civil Antônio Pelli Neto e também com o programa Microsoft

Excel e elaboração do laudo na modalidade completo segundo a NBR 14.653-1 (2001).

#### **4.0 ESTUDO DE CASO**

O estudo de caso deste trabalho de conclusão de curso tem como objetivo a elaboração de um Laudo de Avaliação de um imóvel residencial multifamiliar urbano situado no bairro Jardim Oceania. O edifício se chama Atualle e foi entregue em fevereiro de 2014. O apartamento 1601 bloco A é o bem em questão. Foram seguidos os procedimentos acima citados para a elaboração do Laudo de Avaliação para fins de concessão de crédito imobiliário.

##### **4.1 CARACTERÍSTICAS DO IMÓVEL**

Trata-se de uma região litorânea da cidade de João Pessoa, infraestrutura completa, saneamento básico e pavimentação em paralelepípedo. A ocupação é residencial multifamiliar, com padrão de médio, apresentando facilidade de acessos e estando localizada próximo ao Bessa Shopping, no bairro Jardim Oceania.

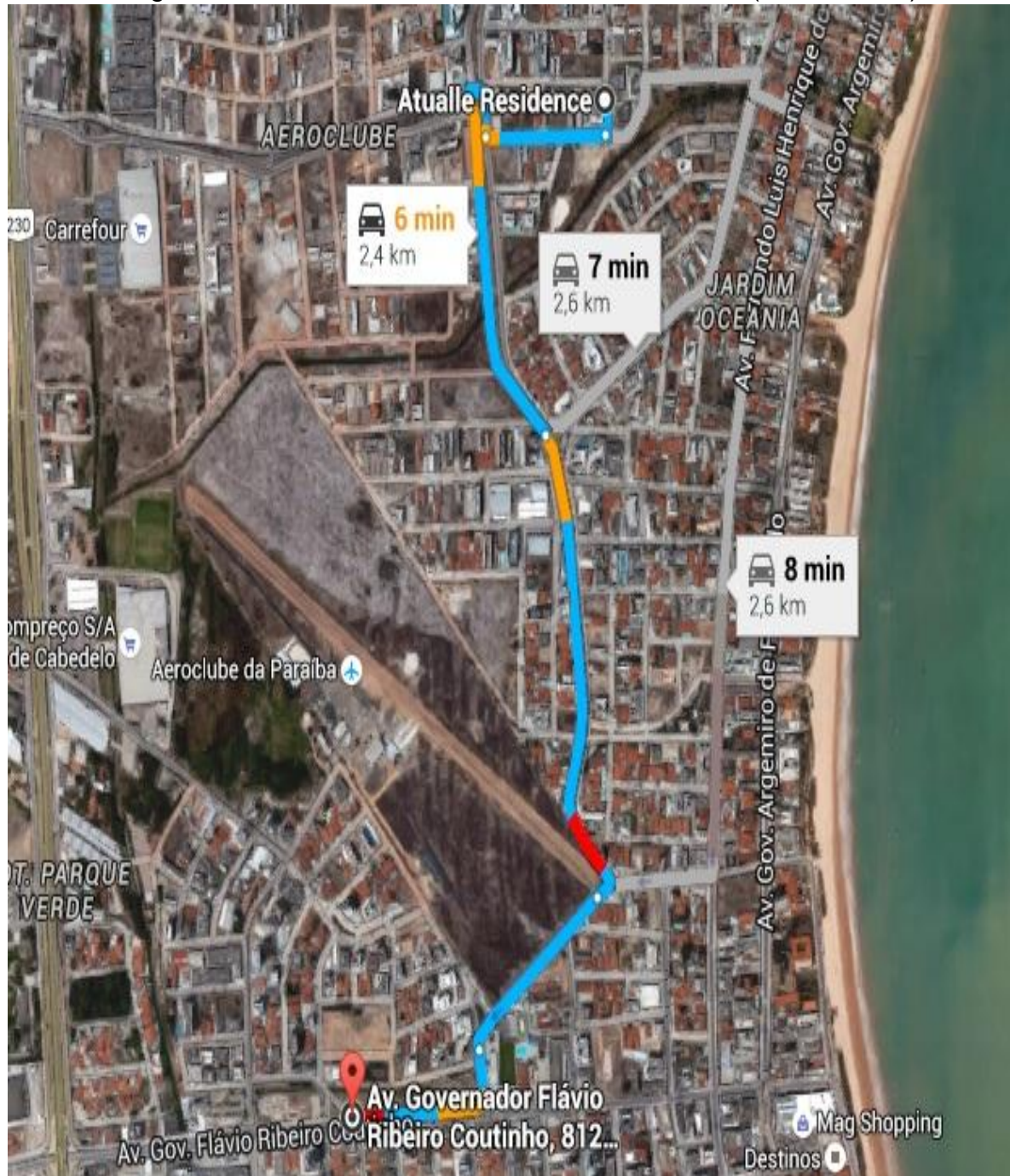
A região é formada por construções de padrão construtivo médio e possui forte intensidade de tráfego de veículos e pedestres com tipo de acesso facilitado por duas vias diferentes. Esta região encontra-se em estado de crescimento demográfico, situado a 0,65km da praia (Avenida Argemiro de Figueiredo) e de aproximadamente 2,40km de distancia a Avenida Gov. Flávio Ribeiro Coutinho, conhecida como “Retão de Manaíra”, que dá acesso ao centro da cidade.

Utilizando o software GOOGLE MAPS observou-se que, para chegar a Avenida Gov. Flávio Ribeiro Coutinho, usando um transporte particular, se gasta em média de 6 a 8 minutos (figura 3 e 4), e para se locomover a pé a orla marítima (Avenida Argemiro de Figueiredo), se gasta aproximadamente 8 minutos (figura 5).

Em ambos os casos o software considerou a menor distância para chegar as duas avenidas. O primeiro foi traçado pela Rua Bacharel José de Oliveira, em seguida pela Rua Suzy Lacerda até a Avenida Flávio Ribeiro Coutinho. Já o caminho mais próximo até a orla é através da Rua Wilton Guedes de Andrade.

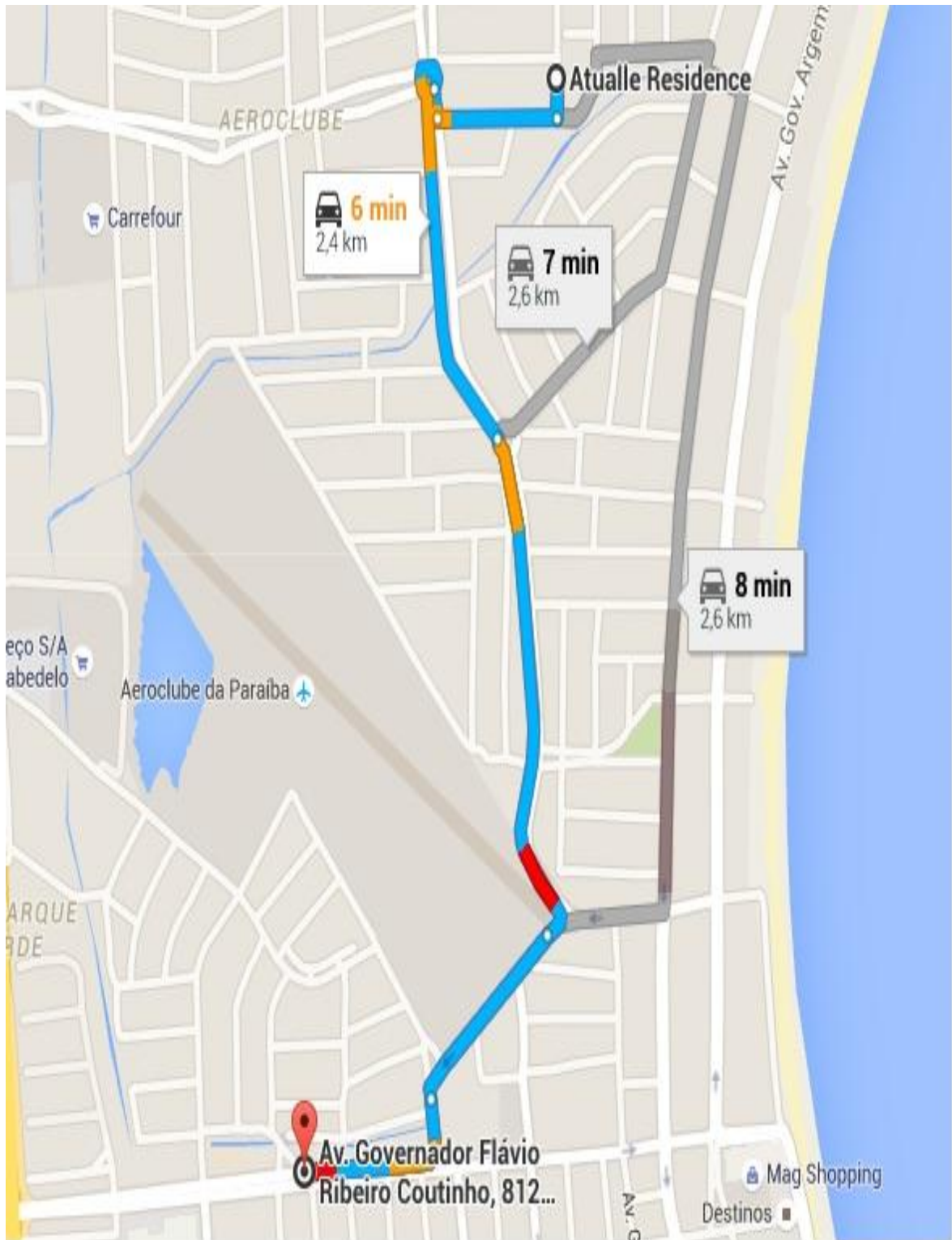


Figura 3: Distância do imóvel ao Retão de Manaíra (vista satélite)



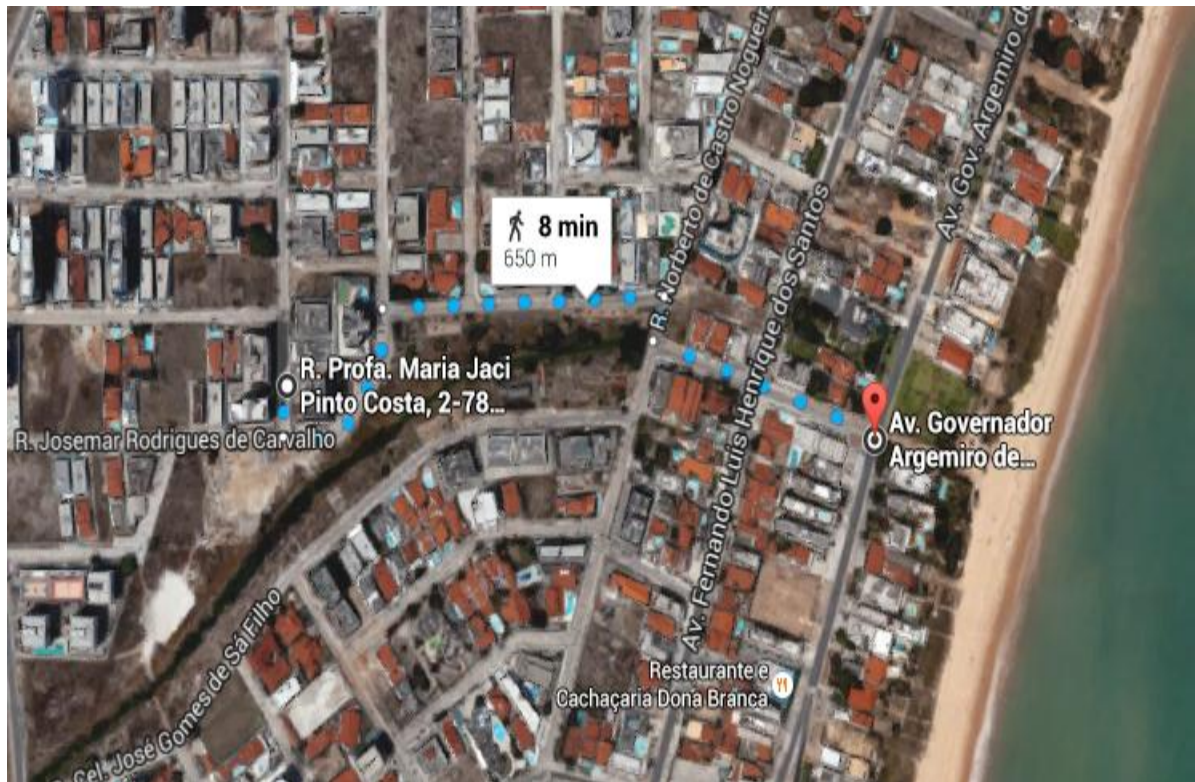
Fonte: Google Maps

Figura 4: Distancia do imóvel ao Retão de Manaíra (vista de mapa)



Fonte: Google Maps

Figura 5: Distância do imóvel a orla marítima



Fonte: Google Maps

O imóvel é residencial multifamiliar, sendo 2 (duas) Torres com 16 pavimentos cada (figura 6). O apartamento avaliando fica no 16º Pavimento, posição nascente/sul com padrão de acabamentos médio e em bom estado de conservação. Além de sua região ser dotada de toda a infraestrutura que normalmente serve as áreas urbanas, como redes de água, gás, energia elétrica, esgotamento sanitário, pavimentação e drenagem superficial (figuras 7 e 8).

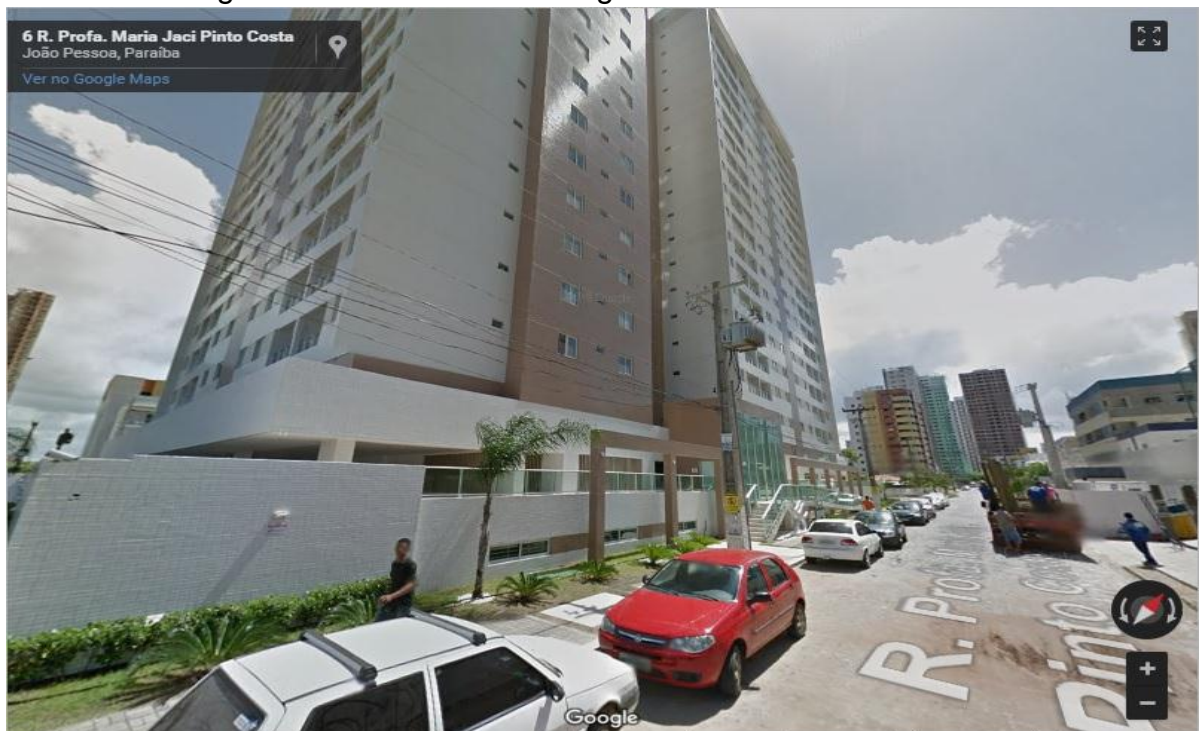
O imóvel avaliando possuem estrutura geral em concreto armado, padrão de acabamento médio, idade aparente de 2 anos e encontra-se em bom estado de conservação. Existe ainda na área comum, uma área de lazer completa com piscina, salão de festas, academia, espaço kids e quadra poli esportiva, além de dois elevadores por torre e duas vagas de garagem por apartamento. Possui todos os itens de segurança conforme a NR18(norma de segurança), como extintores de incêndio em cada pavimento, saída de emergência com portas corta fogo, sistema de alarme e etc' (figuras 09 e 10).

Figura 6: Vista sudoeste do imóvel avaliando



Fonte: Site Oficial da Construtora Techne

Figura 7: Vista sudeste do logradouro do imóvel avaliando



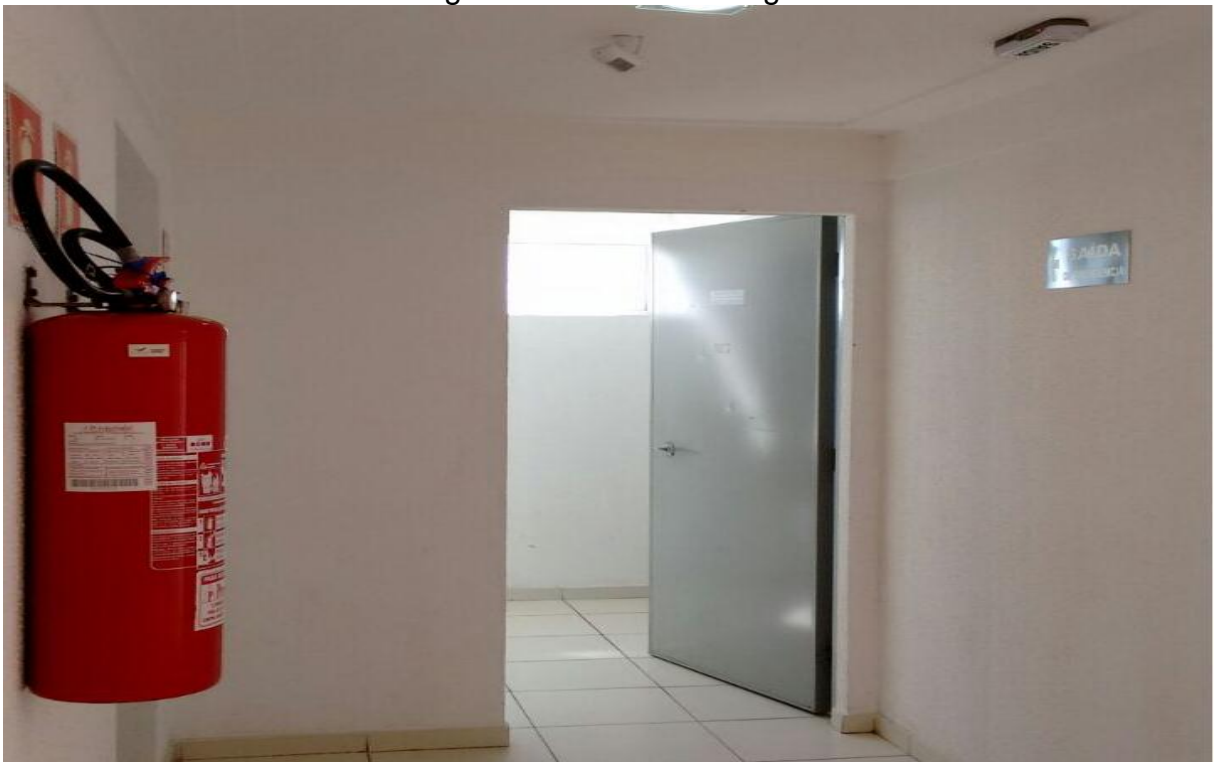
Fonte: Google Maps

Figura 8: Rua de acesso do imóvel avaliando



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 9: Porta Corta Fogo



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 10: Extintores de Incêndio de acordo com a NR18



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 11: Academia



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 12: Área de Serviço Personalizado de Atendimento – SPA



Fonte: Site Oficial da Construtora Techne

Figura 13: Espaço Kids



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 14: Espaço Kids 2



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 15: Salão de festas



Fonte: Arquivo Pessoal



Figura 16: Salão de jogos



Fonte: Site Oficial da Construtora Techne

Figura 17: Sala de cinema



Fonte: Site oficial da construtora Techne

Figura 18: Piscina com o deck



Fonte: Arquivo Pessoal

Foi observado o acabamento do imóvel em estudo como segue:

- Fachada: revestida parcialmente em cerâmica (10x10) cm e esquadrias de alumínio anodizado com vidro.
- Piso: cerâmico em todas as áreas do apartamento, sem presença de soleiras.
- Paredes: revestimento em tinta látex sobre massa corrida.
- Teto em laje com forro de gesso projetado com sancas de iluminação.
- Cozinha com móveis projetados em chapa de fibra de madeira de média densidade (MDF), figura 19.
- Banheiros: paredes revestidas em azulejo, piso cerâmico e bancada de laca, figura 20.

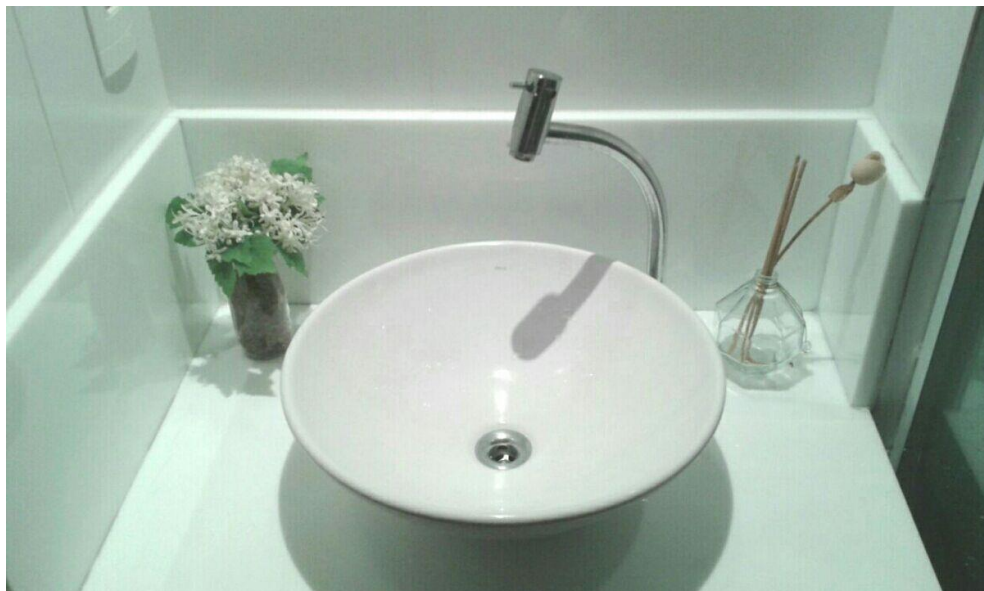
No desenvolvimento deste trabalho não foram observadas ressalvas ou fatores limitantes, visto que há um mercado de livre comércio, sem influência de monopólios ou oligopólios. Há um número grande de imóveis sendo comercializado na região.

Figura 19: Moveis Projetados



Fonte: Arquiteta Rafaella Guedes

Figura 20: Acabamento do WC social



Fonte: Pessoal

Figura 21: Área Gourmet



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 22: Quadra Poliesportiva



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 23: Quarto/Suíte



Fonte: Site Oficial da Construtora Techne

Figura 24: Sala de Estar



Fonte: Site Oficial da Construtora Techne

Figura 25: Layout do apartamento



Fonte: Site Oficial da Construtora Techne

## 4.2 ANÁLISE DE DOCUMENTOS

Após a solicitação dos documentos, foi verificada a regularização do imóvel junto aos órgãos competentes como a Prefeitura Municipal de João Pessoa através do documento de Habite-se; bem como sua situação legal no cartório de registro de imóveis Eunápio Torres, através da certidão de inteiro teor atualizada; as Anotações de Responsabilidades Técnicas junto ao CREA-PB. Também foi recebido um memorial descritivo do empreendimento, e quadros da NBR12721 (2004), que trata das áreas comuns e privativas da edificação.

O edifício possui um Padrão Normal R16 de acordo com a NBR 12721 (2004), que tem como composição do edifício: garagem, pilotis e até 16 pavimentos – tipo, de acordo com a tabela 6.

Tabela 6: Padrão residencial

<b>Residência Multifamiliar</b>
<b>R16 – Padrão Normal (R16 – N)</b>
<p><b>Composição do edifício:</b> Garagem, pilotis e dezesseis pavimentos tipo.</p> <p><b>Descrição dos pavimentos:</b></p> <p>Garagem</p> <p>Escada, elevadores, cento e vinte e oito vagas de garagem cobertas, cômodo de lixo, depósito e instalação sanitária.</p> <p>Pilotis</p> <p>Escada, elevadores, hall de entrada, salão de festas, copa, dois banheiros, central de gás e guarita.</p> <p><b>Pavimento tipo:</b></p> <p>Hall de circulação, escada, elevadores e quatro apartamentos por andar com três dormitórios, sendo um suíte, sala estar/jantar, banheiro social, cozinha e área de serviço com banheiro e varanda.</p> <p><b>Área Real: 10.562,00</b> m2 (dez mil quinhentos e sessenta e dois metros quadrados)</p>

Fonte da NBR 12.721 (2004)

### 4.3 VISTORIA

Para esta etapa, foram usados equipamentos como câmera digital, GPS e trena eletrônica, visto que são instrumentos úteis e suficientes para este caso do trabalho. A vistoria foi efetuada no dia 06/01/2016 e estava presente o aluno Hilley de Gouvêa Seixas Oliveira, acompanhado do proprietário atual do imóvel.

Foi observado que o imóvel está em perfeitas condições de uso, suas instalações estão bem conservadas e em perfeito funcionamento, não possui sinais de vícios construtivos. O imóvel possui três quartos, sendo uma suíte, WC social, varanda conforme descrito no item 4.1, e sua posição é nascente sul.

Na visita ao referido imóvel, foi analisado o memorial descritivo e foi preenchida a ficha de vistoria com os itens que descrevem o imóvel. Este documento foi elaborado anteriormente pelo aluno conforme anexo.

Como características valorizantes, observaram-se este que possui área de lazer composta por salão de jogos, piscina, espaço kids e uma quadra poli esportiva. Existe rede de esgoto e abastecimento de gás encanado, bem como rede de transporte público e pavimentação em paralelepípedo no entorno do edifício. Localizado a 650 metros do mar (figura 6), próximo a supermercados, escolas, farmácias e shoppings. Ao passo que foi observado a existência de uma faixa de servidão de um canal por onde passa o rio Jaguaribe ao lado sul, fato este que se percebe que não tem iluminação suficiente na rua, tornando um tanto perigoso transitar por esta área no período da noite.

### 4.4 DIAGNÓSTICO DE MERCADO

João Pessoa é uma cidade litorânea, turística e bem desenvolvida, suas praias são muito procuradas em praticamente todas as épocas do ano. Portanto, os terrenos em áreas próximas as praias são os mais valorizados da cidade. Por isso, nos últimos anos, com o aquecimento da economia no setor da construção civil, foram atraídos investimentos de construtoras para novos empreendimentos nesta região.

A região onde se encontra o imóvel avaliando tem um comportamento mercadológico aquecido, de livre concorrência, sem interferência de monopólios ou oligopólios.



#### 4.5 COLETA DE DADOS

Foram pesquisados dados de apartamentos com características semelhantes na região circunvizinha ao imóvel avaliando. Isso foi possível devido ao elevado número de edifícios no bairro do Bessa construídos nos últimos anos. Portanto, pôde-se conseguir 31 dados no período de 01/01/2016 a 31/01/2016 (anexo C).

Uma ficha de coleta de dados foi elaborada pelo Aluno Hilley de Gouvêa Seixas Oliveira e foi preenchida contendo dados como: endereço, evento, distância aos polos valorizantes, características do prédio e do apartamento, padrão de conservação e acabamento, conforme ANEXO D.

#### 4.6 CONSTRUÇÃO DAS VARIÁVEIS

Para construção das variáveis foi necessário entender primeiramente sobre o tráfego da região, pois as características que mais influenciam na avaliação de um imóvel é sua localização e a distância ao polo valorizante.

As variáveis que foram construídas pelo Engenheiro de Avaliações são:

- Presença de elevador: variável dicotômica, discreta; 0 (não tem) e 1(tem);
- Distância ao polo valorizante: Variável quantitativa, contínua. Como polo valorizante a Avenida Flávio Ribeiro Coutinho, que é uma avenida que dá acesso ao centro da cidade e também ao mar;
  - Distância ao mar: variável quantitativa, contínua;
  - Posição: variável dicotômica, discreta; 1(poente / norte), 2 (nascente/sul);
  - Padrão construtivo: variável qualitativa, discreta (baixo=1;médio=2; alto=3);
  - Quantidade de garagens por apartamento: variável quantitativa, discreta;
  - Estado de Conservação: variável qualitativa, discreta, usando a tabela do método de ROSS-HEIDECKE, que trata-se de um artifício para mensurar o parâmetro usando a depreciação e idade aparente do imóvel.

#### 4.7 TRATAMENTO DOS DADOS

Para se obter o valor de mercado dos apartamentos por regressão linear e inferência estatística, foi desenvolvido modelo matemático / estatístico, contando com 31 (Trinta e um) elementos coletados e efetivamente utilizados, atendendo os preceitos da NBR 14653-2 (2004), sendo considerada uma variável dependente, valor unitário (R\$), e 7 variáveis independentes: presença de elevador, distância ao polo valorizante (ao mar e ao Retão de Manaíra), posição, padrão de acabamento, quantidade de vaga de garagens e estado de conservação. Porém, as variáveis: distância ao polo valorizante, posição e padrão de acabamento não foram utilizadas no modelo por não atingirem uma significância aceitável em relação aos dados coletados.

Número de Dados de mercado utilizados foram 31 (trinta e um).

#### 4.8 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados foram obtidos através do software SisDEA e analisado conforme os parâmetros já explicitados no escopo deste trabalho. Após a plotagem dos resultados, os gráficos foram construídos para que ficassem mais claras suas apresentações.

A construção dos gráficos e tabelas de exibição dos resultados são diretamente calculados pelo programa, assim como no Excel também é calculado da mesma maneira, simplificando assim a grande quantidade de cálculo caso fossem feitos manualmente, visto que a confiabilidade do comando “análise de regressão linear” do Excel é confiável.

A figura 25 apresenta o resumo dos resultados obtidos a respeito dos parâmetros de correlação, determinação, desvio padrão e normalidade. Bem como o número de dados coletados, os efetivamente utilizados e o número de variáveis utilizadas.

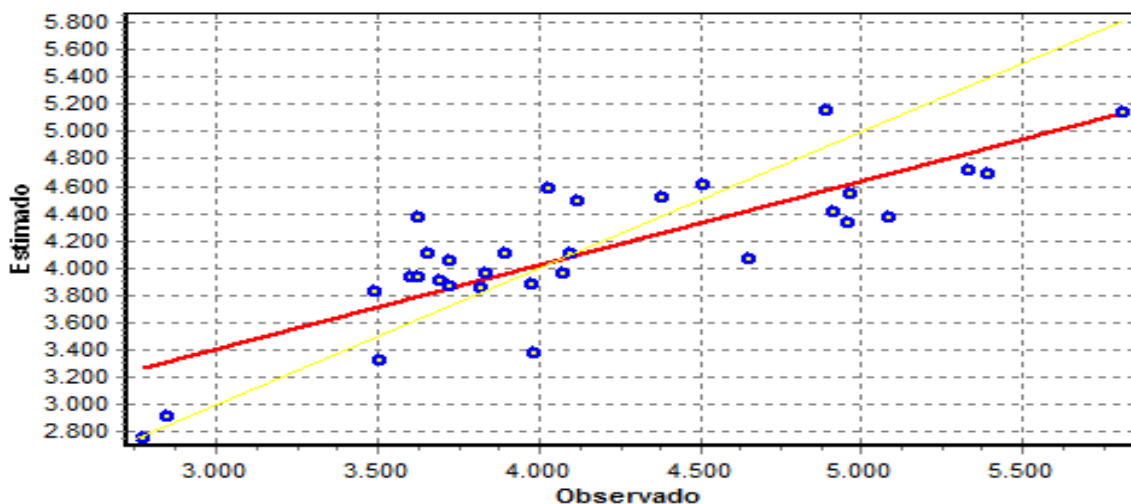
Figura 26: Descrição do modelo da avaliação

<b>Modelo do SisDEA</b>		
Autor:	Hilley de G. S. Oliveira	
Modelo:	Apartamento Bessa	
Data de criação:	05/03/2016	
Área de concentração:	Avaliação de Bens	
Tipologia em estudo:	Apartamentos	
<u>Descrição do modelo:</u>	Modelo de apartamento padrão médio no Bessa	
Dados do modelo:	31	
Dados utilizados:	31	
Variáveis do modelo:	6	
Variáveis utilizadas:	6	
	<b>Regressão</b>	<b>Estimativa</b>
Coef. De correlação	0,855649054	0,816613719
Coef. De determinação	0,732135304	0,666857967
Desvio padrão	2,47543E-05	460,2451079
Normalidade:	[ 70, 93, 100]	

Fonte: Adaptado SisDEA

De acordo com a figura 26, a linha amarela se aproxima da linha vermelha, o que representa que a estimativa dos dados corresponde muito próxima a realidade dos dados.

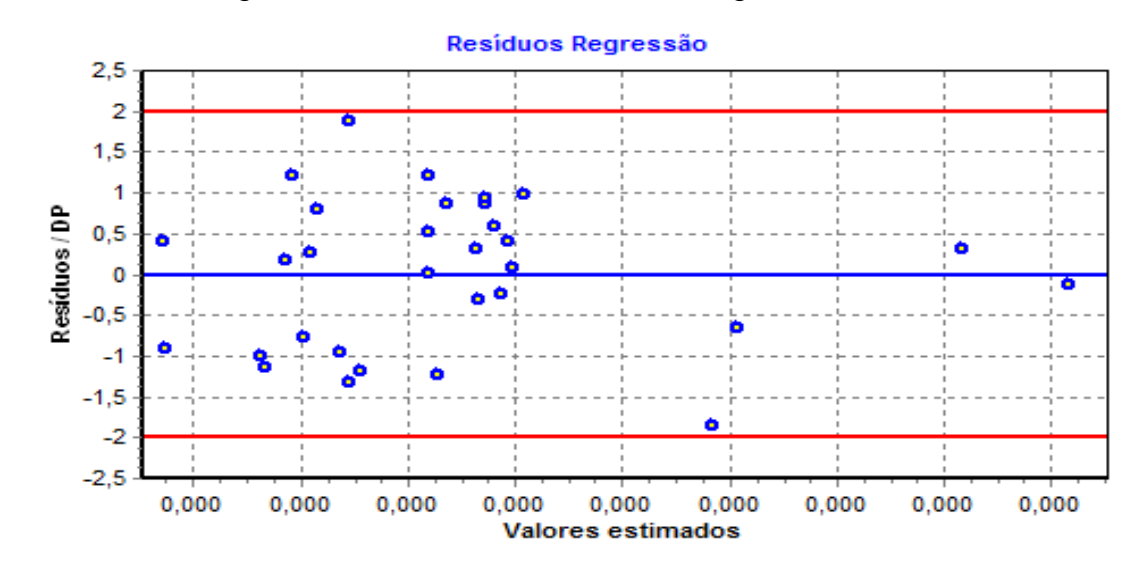
Figura 27: Gráfico de Aderência – Regressão Linear



Fonte: Adaptado SisDEA

Como se pode observar na figura 27, não existem outliers.

Figura 28: Gráfico de Resíduos – Regressão Linear



Fonte: Adaptado SisDEA

#### 4.8.1 RELATÓRIO ESTATÍSTICO REGRESSÃO LINEAR

Estatísticas: de acordo com as letras A, B e C do item 2.1.6, as estatísticas do modelo estão dentro dos parâmetros aceitáveis.

Tabela 7: Estatísticas do modelo

<b>Estatísticas do modelo</b>	<b>Valor</b>	<b>Situação</b>
Coeficiente de correlação:	0.8556491 / 0.8166137	>75%
Coeficiente de determinação:	0.7321353	>60%
Significância do modelo (%):	0.01	<5%

Fonte: Adaptado SisDEA

Normalidade dos resíduos: de acordo com o a letra D do item 2.1.6 a distribuição dos resíduos está dentro da normalidade.

Tabela 8: Distribuição dos resíduos

Distribuição dos resíduos	Curva Normal	Modelo
Resíduos situados entre $-1\sigma$ e $+1\sigma$	68% a 74%	70%
Resíduos situados entre $-1,64\sigma$ e $+1,64\sigma$	90% a 95%	93%
Resíduos situados entre $-1,96\sigma$ e $+1,96\sigma$	95% a 100%	100%

Fonte: Adaptado SisDEA

#### 4.9 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Equação de regressão / Função estimativa (moda, mediana e média):

$1/\text{Valor R\$/M}^2 = 0.0004422415978 + (0.0007457763584 / \text{Area privativa})$   
 $+ (1.367443488E-006 * \text{Padrão construtivo}) - (1.971216982E-006 * \text{Estado de conservação})$   
 $- (7.747759439E-006 / \text{Distancia ao Mar}) - (2.977438642E-005 * \text{Elevador (1=Sim)})$

As tabelas 9, 10, 11, 12 e 13, apresentam as correlações parciais isoladas para cada variável utilizada no modelo e o seu poder de influência.

Tabela 9: Corelações parciais

Correlações parciais para Área privativa	Isoladas	Influência
Padrão construtivo	-0.23	0.30
Estado de conservação	0.41	0.42
Distancia ao Mar	-0.17	0.24
Elevador (1=Sim)	-0.54	0.39
Valor R\\$/M <sup>2</sup>	-0.08	0.09

Fonte: Adaptado SisDEA

Tabela 10: Correlações parciais para “padrão construtivo”

<b>Correlações parciais para Padrão construtivo</b>	<b>Isoladas</b>	<b>Influência</b>
Estado de conservação	0.34	0.38
Distancia ao Mar	0.12	0.34
Elevador (1=Sim)	0.42	0.22
Valor R\$/M <sup>2</sup>	-0.48	0.03

Fonte: Adaptado SisDEA

Tabela 11: Correlações parciais para “estado de conservação”

<b>Correlações parciais para Estado de conservação</b>	<b>Isoladas</b>	<b>Influência</b>
Distancia ao Mar	-0.48	0.68
Elevador (1=Sim)	-0.02	0.26
Valor R\$/M <sup>2</sup>	-0.71	0.75

Fonte: Adaptado SisDEA

Tabela 12: Correlações parciais para “distancia ao mar”

<b>Correlações parciais para Distancia ao Mar</b>	<b>Isoladas</b>	<b>Influência</b>
Elevador (1=Sim)	0.11	0.15
Valor R\$/M <sup>2</sup>	0.06	0.46

Fonte: Adaptado SisDEA

Tabela 13: Correlações parciais para “elevador”

<b>Correlações parciais para Elevador (1=Sim)</b>	<b>Isoladas</b>	<b>Influência</b>
Valor R\$/M <sup>2</sup>	-0.38	0.45

Fonte: Adaptado SisDEA

A tabela 14 apresenta o calculo da pontuação do grau de fundamentação do laudo de acordo com os itens de 1 a 6 exigidos pela norma NBR 14653-1 (2001), e a tabela 15 apresenta o resultado da pontuação obtida.

Tabela 14: Grau de fundamentação do laudo

Ítem	Descrição	Grau			Pontos obtidos
		III	II	I	
<b>1</b>	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	Adoção de situação paradigma	<b>1</b>
<b>2</b>	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	<b>2</b>
<b>3</b>	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto e características observadas pelo autor do laudo	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo	<b>1</b>
<b>4</b>	Extrapolação	Não admitida	Admitida para	Admitida, desde	<b>2</b>

			<p>apenas uma variável, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando 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 da fronteira amostral, para a referida variável</p>	<p>que: a) as medidas das características do imóvel avaliando 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 da fronteira amostral, para as referidas variáveis, de per si e simultaneamente, e em módulo</p>	
<b>5</b>	Nível de significância (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor	10%	20%	30%	<b>3</b>



	(teste bicaudal)				
<b>6</b>	Nível de significância máximo admitido para a rejeição da hipótese nula do modelo através do teste F de Snedecor	1%	2%	5%	<b>3</b>

Fonte: NBR 14653 (2001)

Tabela 15: Resultado do enquadramento do laudo segundo seu grau de fundamentação

<b>Graus</b>	<b>III</b>	<b>II</b>	<b>I</b>	<b>Soma</b>
<b>Pontos Mínimos</b>	16	10	6	<b>12</b>
<b>Itens obrigatórios</b>	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	
<b>Grau de Fundamentação do Laudo</b>				<b>II</b>

Fonte: NBR 14653 (2001)

### **Especificação da Avaliação**

O presente trabalho foi desenvolvido com metodologia científica, através de processo de regressão linear e os resultados enquadrados nos níveis de fundamentação e precisão II.

**Resultado da avaliação e data de referência valor de mercado: venda (alienação):**

R\$ 385.000,00 (Trezentos e oitenta e cinco mil reais)

O valor expressos acima foram obtidos em concordância com a liquidez do mercado local, na presente data, obedecendo aos atributos particulares dos imóveis, suas características físicas, sua localização e a oferta de imóveis assemelhados no mercado imobiliário.

Este resultado foi obtido através da equação do modelo de cálculo representado no item 4.9 ajustado a aproximadamente 1% conforme permitido na NBR 14653-2 (2004).

## 5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi realizado com base na NBR 14653-1 (2001) e NBR 14653-2 (2004) que trata de procedimentos para avaliação de bens e imóveis e serve como base para desenvolvimento de um laudo completo para qualquer tipo de cliente, seja ele os bancos, que são os maiores contratantes hoje em dia, ou um cliente particular que queira este serviço de engenharia.

Trouxe porém em seu escopo, conhecimentos importantes sobre a análise de mercado imobiliário em uma região da capital paraibana, descrevendo suas características e seu comportamento, bem como o tratamento estatístico mais usado atualmente, que é o de regressão linear. O uso deste artifício permitiu, não só um bom desenvolvimento de um modelo de avaliação para esta região, como servirá de base para criação de outros modelos de dados para avaliação de qualquer tipo de imóvel residencial.

Foi dada ênfase ao bairro Jardim Oceania, por se tratar de uma área de expansão e crescimento demográfico, pois nos últimos anos houve uma valorização muito grande no mercado de imóveis e um crescimento significativo no número de imóveis novos. Tal fato se faz importante, pois a demanda dos principais contratantes de serviços de avaliação aumentou consideravelmente.

A revisão bibliográfica permitiu um aprofundamento do conhecimento estatístico no que tange à construção e tratamento de variáveis com ênfase na regressão linear múltipla, além de seguir melhor as orientações da norma quanto a criação de um modelo e desenvolvimento de um laudo completo de avaliação.

Os resultados foram satisfatórios, pois os parâmetros analisados após o tratamento estatístico se enquadraram tanto na faixa de resultados exigidos no quadro de cálculo do grau de fundamentação exposto nas tabelas 14 e 15, como também atingiram os parâmetros mínimos estatísticos de correlação, determinação, significância e normalidades dos resíduos.

Também foram descritos todos os itens exigidos pela NBR 14653-2 (2004) relacionados aos tópicos que devem ser explicitados no corpo de um laudo de avaliação na modalidade completo como descritos no item 2.1.7.1.

Este trabalho abordou um dos três métodos sugeridos na NBR 14653-2 (2004), pois houve a possibilidade de usá-lo devido a facilidade de se obter dados

de imóveis com características semelhantes, porém os métodos do custo e da renda são usados quando não há possibilidade de se obter dados suficientes para atender o parâmetro mínimo exposto no item 2 da tabela 14 para se atingir o grau 1. Portanto os outros métodos podem ser usados para fazer avaliação de imóveis onde será necessária usar uma situação paradigma.

Por fim, concluímos que um estudo de valor de mercado de um bem não é uma mera especulação com base no que se sabe sobre a prática mercadológica na região, mas sim um estudo sério e de suma importância para se chegar a um valor de mercado preciso para fins como financiamento bancário, cobrança de impostos municipais, valor judicial, etc.

## 6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14653-1: Avaliação de bens, parte 1: Procedimentos gerais. Rio de Janeiro, 2001.

\_\_\_\_\_. NBR 14.653-2: Avaliação de bens. Rio de Janeiro, ABNT, 2004.

\_\_\_\_\_. NBR 14653-4: Empreendimentos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

\_\_\_\_\_. NBR 12721- Avaliação de Custo Unitário de Construção para incorporação e Condomínio.

BRASIL. Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1999. Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências.

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

DANTAS, R. A. **Avaliação do Mercado de Apartamentos do Recife Utilizando Modelos Lineares Generalizados**. Recife, 1998.

DANTAS, R. A. **Engenharia de Avaliações: Uma Introdução à Metodologia Científica**. 3ª edição. São Paulo: Pini, 2012.

FIKER, JOSÉ. **Avaliação de Imóveis – Manual de Redação de Laudos**. 2ª edição. São Paulo: Pini, 2009.

FIKER, JOSÉ. **Manual de Avaliações e Perícias em Imóveis Urbanos**. 4ª edição. São Paulo: Pini, 2005.

FERRARI, Alcides Neto; MEDEIROS, Joaquim da Rocha Júnior; NÓR, Nelson Nady Filho; OLIVEIRA, Ana Maria de Biazzi Dias de; PUJADAS, Flávia Zoéga Andreatta; SILVA, Cirlene Mendes da e VIEIRA, Ruy Campos. **CARTILHA DE AVALIAÇÃO**. IBAPE-SP, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA – SP.  
Norma para Avaliação de Imóveis Urbanos. São Paulo: IBAPE, 2011. Disponível em:  
< <http://www.ibape-sp.org.br/arquivos/NORMA.pdf>> Acesso em 15 mai. 2016.

LION, T. V. Z. **Avaliação de Imóveis Residenciais Urbanos com Tratamento por Comparativos Diretos de Dados de Mercado**. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Engenharia Civil. Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo, 2009.

OLIVEIRA, A. M. B. D. B.; GRANDISKI, P. In: ALONSO, N. R. P. (coord).  
**Engenharia de Avaliações**. São Paulo: Pini, 2007.

PELLI, Antônio Neto. **Curso Básico de Engenharia de Avaliações**. Pelli Sistema em parceria com o IBAPE – Instituto de Avaliação e Perícias da Paraíba. João Pessoa, 2015.

PEREIRA, R. S. **Estatísticas e Suas Aplicações**, Grafosul, 1970.

UBERTI, M. S. **Avaliações e Perícias**, 2006

ANEXO A – Tabela 16: Transformação das variáveis

Variável	Média	Mínimo	Máximo	Sig(%)	transf
Area privativa	0,01	0,00	0,02	65,94	1/x
Padrão construtivo	4,29	2,00	5,00	87,45	x
Estado de conservação	87,33	0,00	97,20	0,01	x
Distancia ao Mar	2,27	0,50	10,00	1,64	1/x
Elevador (1=Sim)	0,65	0,00	1,00	1,89	x
Valor R\$/M²	0,00	0,00	0,00	0,01	1/y

Fonte: Adaptado SisDEA

ANEXO B – Tabela 17: Variáveis utilizadas e não utilizadas

Nome	Tipo	Classificação	Descrição da varável	Habilitada
<b>Area privativa</b>	Numérica	Quantitativa	Area privativa da unidade medida em m²	sim
<b>Padrão construtivo</b>	Numérica	Qualitativa (Códigos Alocados)	Padrão construtivo do imóvel tendo como base os códigos alocados listados a seguir: 1 - Baixo, 2 - Normal, 3 - Alto	sim
<b>Estado de conservação</b>	Numérica	Qualitativa (Códigos Alocados)	Estado de conservação do imóvel (escala construída com base nos códigos alocados listados a seguir: 1 - Reparos Simples, 2 - Bom, 3 - Novo)	sim
<b>Distancia ao Mar</b>	Numérica	Quantitativa	Variável quantitativa indicativa da distancia ao polo valorizante mais próximo	sim
<b>Distancia ao Retão</b>	Numérica	Quantitativa	Variável quantitativa indicativa da distancia ao polo valorizante mais próximo	não
<b>Idade aparente</b>	Numérica	Qualitativa (Códigos Alocados)	Idade que o imóvel aparente considerando o padrão construtivo, a idade real e o estado de conservação	não
<b>Dormitórios</b>	Numérica	Quantitativa	Quantidade de dormitórios da unidade, incluindo o número de dormitórios	não

<b>Vagas de garagem</b>	Numérica	Quantitativa	Total de vagas de garagem incluindo as cobertas e descobertas	não
<b>Elevador (1=Sim)</b>	Numérica	Dicotomica	Indica a presença ou ausência de elevadores no prédio	sim
<b>Posição</b>	Numérica	Quantitativa		não
<b>Área de Lazer</b>	Numérica	Quantitativa		não
<b>Valor R\$/M<sup>2</sup></b>	Numérica	Quantitativa		sim

Fonte: Adaptado SisDEA



ANEXO C – Tabela 18: Relação das variáveis

REF.	Area privativa	Padrão construtivo	Estado de conservação	Distancia ao Mar	Distancia ao Retão	Idade aparente
1	221	2	77,8	0,85	0,2	9
2	121	2	43	1,3	3	30
3	91,31	3	92,5	0,55	2,6	1
4	109,22	3	97,2	0,55	2,6	1
5	108,92	3	97,2	0,6	2,1	2
6	80,2	1	75	0,8	2,2	10
7	78	3	97	0,4	1,8	1
8	78	2	85,1	1,5	3,2	1
9	93	2	97,2	1,5	3,2	1
10	89	2	75	1,1	2,4	1
11	89	2	95,3	1,2	2,5	1
12	149	3	97,2	0,8	2,6	2
13	143	3	97,2	0,4	2,1	2
14	68	3	97,2	0,8	2,1	2
15	138,16	3	97,2	0,2	2,5	1
16	132,35	3	97,2	0,2	2,5	1
17	55,35	2	97,2	0,3	3,6	1
18	55,45	2	97,2	0,3	2,8	1
19	67,54	2	95	0,3	4,5	2
20	60	2	97,2	0,7	2,9	1
21	55	2	97,2	0,3	3,6	1
22	93	1	85,1	2	4,3	2
23	115	3	97,2	1	3	1
24	71	2	97,2	0,4	4,3	1
25	115	3	97,2	1,1	0	1
26	71	3	97,2	0,3	4,3	1
27	115	2	97,2	0,5	2,8	1
28	252	2	0	0,1	2	5
29	71,82	2	80	0,7	2	5
30	127	2	77	0,4	3	6
31	100	2	77	0,4	3	6

REF.	Dormitórios	Vagas de garagem	Elevador (1=Sim)	Posição	Área de Lazer	Valor total	Valor R\$/M <sup>2</sup>
1	4	2	1	1	1	889.000	3722,6
2	3	1	0	1	0	199.000	2779,4
3	3	4	1	1	1	464.000	4957,5
4	3	4	1	1	1	465.000	4969,2
5	3	2	1	1	1	340.000	4385,9
6	3	1	0	2	0	380.000	3990
7	2	1	1	2	1	314340	4030
8	2	1	1	1	1	242.000	3602,6
9	4	1	1	1	1	300.000	3625,8
10	3	1	0	1	0	312510,2	3511,4
11	3	2	0	1	0	270.000	3493,7
12	4	2	1	1	1	540.000	4124,2
13	4	2	1	1	1	675.000	5390,3
14	2	1	1	1	1	399.000	5090
15	3	1	1	1	1	579.000	4890,8
16	3	1	1	1	1	650.000	5811,6
17	2	1	0	1	0	193.668	4099
18	2	1	0	1	0	188.511	3900,7
19	3	1	0	1	0	293.000	4651,5
20	2	1	0	2	0	204.000	3980
21	3	1	0	1	0	225.000	3655
22	2	1	1	1	1	229.000	4078,1
23	2	1	0	1	0	180.000	3692,7
24	3	1	0	1	0	300.000	3725,8
25	3	2	1	1	1	485.000	4917,4
26	2	1	1	1	1	322.035	5335,7
27	3	2	1	1	1	450.000	4513
28	4	2	1	1	1	529200	2850
29	3	1	1	1	1	231260	3820
30	3	2	1	1	0	487680	3840
31	3	1	1	1	0	363000	3630

Fonte: Adaptado SisDEA

## ANEXO D – Figura 29: Ficha de coleta de dados

HG ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES													
SISTEMA DE INFORMAÇÕES IMOBILIÁRIAS										APARTAMENTOS			
<b>Endereço</b>	Logradouro:						Nº/Compl:		Nível: 16				
	Bairro:						Zona:		Setor:				
	Município: João Pessoa - PB						Coordenadas:						
<b>Evento</b>	Tipo de negócio			Origem			Informação						
	<input type="checkbox"/>	Venda		<input type="checkbox"/>	Oferta		Valor:	R\$					
	<input type="checkbox"/>	Locação		<input type="checkbox"/>	Transação		Data do evento:	fev/16					
	<input type="checkbox"/>	Perc. financ.> 50%		<input type="checkbox"/>	Laudo CEF		Informante:	Proprietária					
<b>Unidade</b>	Imóvel			Nº de vagas de garagem			Áreas						
	<input type="checkbox"/>	Apart. normal		<input type="checkbox"/>	Coberta sem manobrista		Vagas:			m²			
	<input type="checkbox"/>	Apart. de cobertura		<input type="checkbox"/>	Coberta com manobrista		Área Privativa			m²			
	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	Descoberta		Área uso comum			m²			
	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	Outras		Total:			m²			
	Composição da unidade				Inserção				Composição (nº de)				
	Quantidade de:				<input type="checkbox"/>	Imóvel Isolado				<input type="checkbox"/>	Blocos		
	<input type="checkbox"/>	Dormitórios			<input type="checkbox"/>	Conjunto Habitacional				<input type="checkbox"/>	Pavimentos tipo p/ bloco		
	<input type="checkbox"/>	Sanitários			<input type="checkbox"/>	Condomínio Fechado				<input type="checkbox"/>	Unidades p/ bloco		
	<input type="checkbox"/>	Área de serviço			<input type="checkbox"/>	Posição Via P Valoriz.				<input type="checkbox"/>	Elevadores p/ bloco		
<input type="checkbox"/>	WC de empregada			Idade Aparente:									
<input type="checkbox"/>	Dormitório empregada			<input type="checkbox"/>	x		anos						
<input type="checkbox"/>	Sacadas/Varandas												
<b>Prédio</b>	Equipamentos						x						
	<input type="checkbox"/>	0 Sem Equipamentos			<input type="checkbox"/>	7		Port, Interfone, Salão Festas, Piscina					
	<input type="checkbox"/>	1 Interfone (Porteiro Eletrônico)			<input type="checkbox"/>	8		Port, Interf, S F, C.Gás, G. Gerador, Piscina					
	<input type="checkbox"/>	2 Portaria (com ou sem Interfone)			<input type="checkbox"/>	9		Port, Interf, S F, C.Gás, G.Gerador, Piscina, Playground/Qd Esportiva					
	<input type="checkbox"/>	3 Port, Interfone, Salão Festas			<input type="checkbox"/>	10		Port, Interf, S F, C.Gás, G.Gerador, Piscina, Playground/Qd Esport, S.Jogos/Ginástica					
	<input type="checkbox"/>	4 Port, Interf, S Festas, Central Gás			<input type="checkbox"/>	11		Port, Interf, S F, C.Gás, G.Gerador, Piscina, Playground/Qd Esport, S.Jogos/Ginástica, Circuito fechado de segurança.					
	<input type="checkbox"/>	5 Port, Interf, S Festas, G. Gerador											
<input type="checkbox"/>	6 Port, Interf, S Festas, Central Gás, G. Gerador												
<b>Padrão, Conservação e Infra-Estrutura</b>	Padrão dos acabamentos			Estado de conservação			Infra - Estrutura local			x			
	Fachadas/Circulação/Ambientes			Fachadas/Circulação/Ambientes									
	Esquadria predial da unidade			Esquadria predial da unidade									
	<input type="checkbox"/>	Luxo		<input type="checkbox"/>	Imóvel Novo		<input type="checkbox"/>	0		Sem Infra-estrutura			
	<input type="checkbox"/>	Alto		<input type="checkbox"/>	Boa		<input type="checkbox"/>	1		Energia			
	<input type="checkbox"/>	Normal/alto		<input type="checkbox"/>	Regular		<input type="checkbox"/>	2		Energia, Ilum. Pública			
	<input type="checkbox"/>	Normal		<input type="checkbox"/>	Reparos Simples		<input type="checkbox"/>	3		Energia, Ilum. Pública, Água			
	<input type="checkbox"/>	Normal/baixo		<input type="checkbox"/>	Reparos Importantes		<input type="checkbox"/>	4		Energia, Ilum. Pública, Água, Meio fio			
	<input type="checkbox"/>	Baixo		<input type="checkbox"/>	Ruim		<input type="checkbox"/>	5		Energia, Ilum. Pública, Água, Meio fio, Linha d'água			
	<input type="checkbox"/>	Mínimo					<input type="checkbox"/>	6		Energia, Ilum. Pública, Água, Esgoto			
	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	7		Energia, Ilum. Pública, Água, Meio fio, Linha d'água, Esgoto			
<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	8		Energia, Ilum. Pública, Água, Pavimentação				
<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	9		Energia, Ilum. Pública, Água, Pavimentação, Esgoto.				
<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	10		Energia, Ilum. Pública, Água, Pavimentação, Esgoto, Drenagem.				
<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	11		Infra-estrutura completa, inclusive comércio e equip. comunitários				
<b>Observações:</b>													
O imóvel foi vistoriado ? Sim Não Data da Vistoria: Responsável p/vistoria: Hilley de Gouvêa Seixas Oliveira													

Fonte: Pessoal