



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
ENGENHARIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

MATHEUS COSTA BARROS

**AVALIAÇÃO DO VALOR DE IMÓVEIS POR ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR-
ESTUDO DA TAXA DE RENDIMENTO DO MERCADO IMOBILIÁRIO EM
FORTALEZA.**

FORTALEZA

Junho/2018

MATHEUS COSTA BARROS

AVALIAÇÃO DO VALOR DE IMÓVEIS POR ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR-
ESTUDO DA TAXA DE RENDIMENTO DO MERCADO IMOBILIÁRIO EM FORTALEZA.

Monografia apresentada ao curso de graduação
em Engenharia Civil na Universidade Federal
do Ceará como requisito parcial para a obtenção
do título de Engenheiro Civil.

Orientador: José Ademar Gondim Vasconcelos

FORTALEZA

Junho/2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B279a Barros, Matheus Costa.

Avaliação do valor de imóveis por análise de regressão linear: Estudo da taxa de rendimento do mercado imobiliário em Fortaleza. / Matheus Costa Barros. – 2018.
91 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2018.

Orientação: Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos.

1. Avaliação de Imóveis. 2. Taxa de rendimento. 3. Regressão linear. 4. Método Comparativo de Dados de Mercado. 5. Engenharia de Avaliações. I. Título.

CDD 620

MATHEUS COSTA BARROS

AVALIAÇÃO DO VALOR DE IMÓVEIS POR ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR-
ESTUDO DA TAXA DE RENDIMENTO DO MERCADO IMOBILIÁRIO EM
FORTALEZA.

Monografia apresentada ao Curso de
graduação em Engenharia Civil da
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial para obtenção do Título de Engenheiro
Civil.

Aprovada em: 28/06/2018

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof.^a Dra. Marisete Dantas de Aquino
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Fernando José Araújo da Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

RESUMO

O presente trabalho foi baseado em três pilares principais: A Engenharia de avaliações, o Mercado Imobiliário e a Estatística. A Engenharia de Avaliações é a área da engenharia responsável por estimar o valor de um bem. Sua abrangência de objetos de estudo a torna uma ciência ampla e com diversos campos de atuação no mercado. O foco da análise do trabalho é avaliação de um imóvel urbano, portanto sendo necessário definir o Mercado Imobiliário, setor importante para a economia do país por gerar empregos e rendas, mobilizando pessoas e vultosos recursos financeiros nos mais diversos setores da sociedade. Este tipo de mercado está devidamente associado e integrado ao desenvolvimento do espaço urbano das cidades e da qualidade de vida das populações. Praticamente em todas as cidades este mercado apresenta uma forma dinâmica e inter-relacionada com o crescimento da economia local. É devido a complexidade do mercado imobiliário que foi desenvolvido métodos avançados da análise do valor de um bem através da inferência estatística. O objetivo do trabalho é aferir os preços médios de valor venal e locatício praticados no mercado imobiliário dos Bairros Aldeota, Meireles e Papicu em Fortaleza, possibilitando o cálculo da taxa de rendimento dos imóveis dessa região. Para isso foi coletado 274 (duzentos e setenta e quatro) elementos amostrais, que foram devidamente tratados cientificamente desenvolvendo 6 (seis) modelos estatísticos no qual foi avaliado 54 (cinquenta e quatro) imóveis fictícios quanto a valor venal e locatício, obtendo, portanto, as taxas de rendimento dos imóveis em avaliação. As avaliações foram realizadas com base nas recomendações definidas pela norma NBR 14653 da ABNT, norma que rege a Engenharia de Avaliação no Brasil. O método utilizado nas avaliações foi o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado de Regressão Linear Múltipla.

Palavras-chave: Engenharia de Avaliações, Método Comparativo de Dados de Mercado, Regressão Linear Múltipla, Taxa de Rendimento.

ABSTRACT

This work is based on three main pillars: The Evaluating Engineering, the Real Estate Market and the Statistic. The Evaluation Engineering is the area of engineering responsible for estimating the value of a property. The scope of study objects makes it a broad Science and with several fields of activity. The focus of the analysis of the work is an urban real estate, therefore it is necessary to define Real Estate Market, sector important to the Brazilian economy, generating employment and income, mobilizing people and large financial resources in different sectors of society. This type of Market is dully involved and integrated with the development of the urban space of cities and the quality of life of the populations. Virtually all the cities this Market exhibit a dynamic form and interrelated with the growth of the local economy. Is due to the complexity of the Real State that was developed advanced methods of value analysis of a good through statistical inference. The objective of this study is to measure the average sales prices and rent prices practiced in the neighborhoods Aldeota, Meireles and Papicu in Fortaleza, thus enabling to calculate the cap rates of real estate in that region. For this was collected 274 (two hundred and seventy-four) market data that which were properly treated scientifically getting 6 (six) statistical models in which it was evaluated 54 (fifty-four) fictitious real estate as to market and rent value, obtaining, therefore, the cap rates of the real estate under evaluation. The evaluations were performed based in the recommendations defined by the ABNT – NBR 14653, the Sales Comparison Approach and Multiple Linear Regression Models were used.

Keywords: Evaluation Engineering, Sales Comparison Approach, Multiple Linear Regression, Cap Rate.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação gráfica de um outlier	24
Figura 2- Identificação de pontos influenciantes.....	25
Figura 3- Teste F.....	28
Figura 4- Modelo Homocedástico	30
Figura 5- Modelo Heterocedástico	30
Figura 6 - Representação gráfica dos resíduos padronizados versus preços ajustados	31
Figura 7 - Mapa das regionais de Fortaleza.....	40
Figura 8 - Distribuição espacial da Amostragem 1	45
Figura 9 - Distribuição espacial da amostragem 2	52
Figura 10 - Distribuição espacial da amostragem 3	59
Figura 11 - Distribuição espacial da amostragem 4	65
Figura 12 - Distribuição espacial da amostragem 5	71
Figura 13 - Distribuição espacial da amostragem 6	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparativo entre Mercados.....	17
Quadro 2 - Correlações básicas	26
Quadro 3 - Tabela ANOVA.....	27
Quadro 4 - Grau de fundamentação.....	32
Quadro 5 - Características do software SisDea	36
Quadro 6 - Vistoria da região	41
Quadro 7 - Amostragem Laudo 1	45
Quadro 8 - Descrição das variáveis utilizadas no modelo 1	46
Quadro 9 - Amostragem Laudo 2	52
Quadro 10 - Amostragem Laudo 3	58
Quadro 11 - Descrição das variáveis no modelo 3	59
Quadro 12 - Amostragem Laudo 4	65
Quadro 13 - Descrição das variáveis do modelo 4	66
Quadro 14 - Amostragem Laudo 5	71
Quadro 15 - Descrição das variáveis do modelo 5	72
Quadro 16 - Amostragem Laudo 6.....	78
Quadro 17 - Descrição das variáveis do modelo 6	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Determinação do grau de fundamentação do modelo	34
Tabela 2 - Índice de competitividade dos bairros utilizados	42
Tabela 3 - Caracterização dos imóveis - Laudo 1	43
Tabela 4- Grau de fundamentação – Laudo 1	44
Tabela 5 - Informações gerais do modelo 1	46
Tabela 6 - Resultados estatísticos do modelo 1	47
Tabela 7- Normalidade dos resíduos do modelo 1	47
Tabela 8- Tratamento das variáveis e significância dos regressores do modelo 1	47
Tabela 9 - Resultados da Avaliação 01	50
Tabela 10 - Caracterização dos imóveis - Laudo 2	51
Tabela 11- Grau de fundamentação - Laudo 2	51
Tabela 12 - Descrição das variáveis utilizadas no modelo 2	53
Tabela 13 - Informações gerais do modelo 2	53
Tabela 14 - Resultados estatísticos do modelo 2	53
Tabela 15 - Normalidade dos resíduos do modelo 2	54
Tabela 16 - Tratamento das variáveis e significância dos regressores do modelo 2	54
Tabela 17 - Resultados da avaliação 2	56
Tabela 18 - Caracterização dos imóveis - Laudo 3	57
Tabela 19 - Grau de fundamentação da Avaliação 3	58
Tabela 20 - Informações gerais do modelo 3	60
Tabela 21 - Resultados estatísticos do modelo 3	60
Tabela 22 - Normalidade dos resíduos do modelo 3	60
Tabela 23 - Tratamento das variáveis e significância dos regressores do modelo 3	61
Tabela 24 - Resultados da avaliação 3	63
Tabela 25 - Caracterização dos imóveis - Laudo 4	64
Tabela 26 - Grau de fundamentação da avaliação 4	64
Tabela 27 - Informações gerais do modelo 4	66
Tabela 28 - Resultados estatísticos do modelo 4	66
Tabela 29 - Normalidade dos resíduos do modelo 4	67

Tabela 30 - Tratamento das variáveis e significância dos regressores do modelo 4	67
Tabela 31 - Resultados da avaliação 4.....	69
Tabela 32 - Caracterização dos imóveis - Laudo 5	70
Tabela 33 - Grau de fundamentação da avaliação 5	70
Tabela 34 - Informações gerais do modelo 5	72
Tabela 35 - Resultados estatísticos do modelo 5	73
Tabela 36 - Normalidade dos resíduos do modelo 5	73
Tabela 37 - Tratamento das variáveis e significância dos regressores do modelo 5 ...	73
Tabela 38 - Resultados da avaliação 5	75
Tabela 39 - Caracterização dos imóveis - Laudo 6	76
Tabela 40 - Grau de fundamentação da avaliação 6	77
Tabela 41 - Informações gerais do modelo 6	79
Tabela 42 - Resultados estatísticos do modelo 6	79
Tabela 43 - Tratamento das variáveis e significância dos regressores do modelo 6 ...	80
Tabela 44 - Resultados da avaliação 6	82
Tabela 45 - Taxa de rendimento dos apartamentos da região em avaliação	83
Tabela 46 - Taxa de rendimento das casas da região em avaliação	84
Tabela 47 - Taxa de rendimento dos apartamentos da região em avaliação	85

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Valor estimado x Valor observado.....	32
Gráfico 2- Valores estimados x observados do modelo 1	48
Gráfico 3 - Gráfico de resíduos da regressão linear do modelo 1	48
Gráfico 4 - Gráfico de aderência a curva normal reduzida do modelo 1.....	49
Gráfico 5 - Valores estimados x observados do modelo 2	55
Gráfico 6 - Gráfico de resíduos da regressão linear do modelo 2	55
Gráfico 7 - Gráfico da aderência a curva normal reduzida do modelo 2.....	56
Gráfico 8 - Valores estimados x Valores observados do modelo 3.....	61
Gráfico 9 - Gráfico de resíduos da regressão linear do modelo 3	61
Gráfico 10 - Gráfico de aderência a curva normal reduzida do modelo 03.....	62
Gráfico 11 - Valores estimados x valores observados do modelo 4.....	67
Gráfico 12 - Gráfico de resíduos da regressão linear do modelo 4	68
Gráfico 13 - Gráfico de aderência a curva normal reduzida do modelo 04.....	68
Gráfico 14 - Valores estimados x valores observados do modelo 5	74
Gráfico 15 - Gráfico de resíduos da regressão linear do modelo 5	74
Gráfico 16 - Gráfico de aderência a curva normal reduzida do modelo 05	75
Gráfico 17 - Valores estimados x valores observados do modelo 6	80
Gráfico 18 - Gráfico de resíduos da regressão linear do modelo 6	80
Gráfico 19 - Gráfico de aderência a curva normal reduzida do modelo 06	81

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1. Justificativa.....	12
1.2. Objetivos.....	13
1.2.1. Objetivo Geral	13
1.2.2. Objetivos Específicos	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1. Engenharia de Avaliações	14
2.1.1. Valor x preço	14
2.1.2. Mercado	15
2.1.3. Mercado imobiliário	16
2.2. Normas Brasileiras	17
2.3. Método Comparativo de Dados de Mercado.....	19
2.3.1. Vistoria	19
2.3.2. Pesquisa de mercado.....	19
2.3.3. Tratamento dos dados	20
2.4. Inferência estatística	21
2.5. Modelos estatísticos.....	22
2.6. Regressão linear múltipla	23
2.7. Análise da regressão	24
2.7.1. Outliers	24
2.7.2. Pontos influenciantes	25
2.7.3. Coeficiente de correlação	25
2.7.4. Coeficiente de determinação múltipla	26
2.7.5. Desvio padrão do modelo	27
2.7.6. Teste de significância global do modelo	27
2.7.7. Teste de significância individual de um parâmetro	29
2.7.8. Homocedasticidade e heterocedasticidade	29
2.7.9. Normalidade dos resíduos	31
2.7.10. Aderência do modelo.....	31
2.7.11. Fundamentação.....	32

3.	METODOLOGIA	35
3.1.	Estudo de Caso	35
3.2.	Software.....	35
3.3.	Método Comparativo Direto de Dados de Mercado.....	36
3.4.	Escolha dos imóveis para avaliação	37
3.5.	Coleta de Dados.....	37
3.6.	Modelos de Regressão	37
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
4.1.	Avaliação de imóveis.....	39
4.1.1.	Laudo 1 – Avaliação do valor de venda dos apartamentos	39
4.1.2.	Laudo 2 – Avaliação do valor locatício dos apartamentos	50
4.1.3.	Laudo 3 – Avaliação do valor venal das casas	57
4.1.4.	Laudo 4 - Avaliação do valor locatícios das casas	63
4.1.5.	Laudo 5 - Avaliação do valor venal das lojas.....	69
4.1.6.	Laudo 6 - Avaliação do valor locatício das lojas.....	68
4.2.	Taxas de rendimento.....	82
4.2.1.	Taxa de rendimento de apartamentos	83
4.2.2.	Taxa de rendimento de casas	84
4.2.3.	Taxa de rendimentos das lojas.....	85
5.	CONCLUSÃO	86

1. INTRODUÇÃO

A Engenharia de Avaliações é a área da engenharia responsável por estimar o valor de um bem, seja ele um imóvel urbano ou rural, máquinas e/ou equipamentos ou mesmo empreendimentos de diversas naturezas. Sua abrangência de objetos de estudo a torna uma ciência ampla e com diversos campos de atuação no mercado.

O mercado imobiliário é um setor importante para a economia do país por gerar empregos e rendas, mobilizando pessoas e vultosos recursos financeiros nos mais diversos setores da sociedade. Este tipo de mercado está devidamente associado e integrado ao desenvolvimento do espaço urbano das cidades e da qualidade de vida das populações. Praticamente em todas as cidades este mercado apresenta uma forma dinâmica e inter-relacionada com o crescimento da economia local.

Segundo Gonzáles (2003) o mercado imobiliário pode ser considerado um dos setores mais complexos da economia, onde existe características especiais aos imóveis, tais como localização, padrão construtivo e a correlação espacial, gerando dificuldades de análise. Os imóveis são bens heterogêneos, compostos por um conjunto diversificado de atributos (características intrínsecas e extrínsecas), o que dificulta ou mesmo impede a comparação direta das unidades.

O surgimento da Engenharia de Avaliações no Brasil deu-se principalmente pela criação da figura da propriedade particular através da Lei nº 601, de 18 de setembro de 1850, conhecida como a Lei das Terras, por extinguir o Sistema de Concessões de Terras, instituído pelo governo português desde 1375. As terras passaram a apresentar valor em função das expectativas de ganhos financeiros, por meio dos aluguéis, dos arrendamentos, da produção agrícola e das vendas e garantia dos empréstimos, motivando no início do século XX as primeiras publicações de trabalhos na área da Engenharia de Avaliações.

A partir dos anos a Engenharia de Avaliações necessitava de métodos avaliatórios mais modernos, devido ao crescimento da infraestrutura urbana que trouxe mais complexidade para a avaliação. Até meados da década de 80, os métodos avaliatórios eram rudimentares, principalmente porque os trabalhos se limitavam a cálculos simplificados, utilizando calculadoras. O desenvolvimento dos computadores pessoais propiciou a aplicação de técnicas

mais avançadas (destacando-se a inferência estatística), levando a um razoável aumento de qualidade e confiabilidade nas avaliações e estudos de viabilidade realizados (PELLI NETO, 2005).

No Brasil, o crescimento urbano verificado nos grandes centros conduziu o poder público a um grande número de desapropriações, levando os acadêmicos a desenvolverem novos estudos para aplicação na Engenharia de Avaliações. Em 1978, estes estudos permitiram aos engenheiros que participavam das desapropriações acompanharem a evolução do mercado, em especial no que se referia às transações de imóveis. Em 1980 aconteceu em São Paulo o 1º Congresso Mundial de Engenharia de Avaliações e nesse mesmo ano se realizou o 1º Curso de Engenharia de Avaliações, ministrado na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP.

Em 1989, foi publicada a primeira Norma Brasileira de Avaliações de Imóveis Urbanos – NBR 5676/89, pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, definindo conceitos e metodologias científicas a serem aplicadas nos trabalhos avaliatórios. Nos dias atuais, a NBR 14653 em suas sete partes rege o estudo e aplicação da Engenharia de Avaliações.

Segundo Dantas (2001) atualmente, a Engenharia de Avaliações está completamente integrada aos sistemas computacionais, sem os quais a qualidade técnica tão desejada nestes trabalhos não poderia ser alcançada. É por essa razão que tem se trabalhado no desenvolvimento de softwares cada vez mais avançados para a realização do tratamento estatístico de dados para o auxílio do processo avaliatório.

O método dos mínimos quadrados juntamente com a regressão linear é um dos mais conhecidos e utilizados na Engenharia de Avaliação, bem como nas mais diversas áreas da ciência e tecnologia. A origem da aplicação desta metodologia pode ser encontrada nos trabalhos de Gauss sobre estudos astronômicos.

A utilização dos mínimos quadrados permite ao avaliador explicar uma grande parte da variação, em torno da média aritmética, encontrada nos preços dos imóveis que compõe as amostras do mercado imobiliário, bem como identificar as variáveis chaves que estão fortemente correlacionadas com os preços. Geralmente essa variação é elevada, principalmente nas parcelas referentes às diferenças físicas e aos fatores socioeconômicos. A utilização de uma metodologia científica permite reduzir as incertezas sobre os valores estimados para os imóveis

(MOREIRA, 2001).

O objetivo do método consiste em reduzir a variação total inicial em torno da média aritmética, podendo substituí-la buscando a representação através de outra reta que se aproxime mais dos pontos. Portanto, a regressão linear pode ser utilizada para descrever a relação entre as variáveis ou para prever valores. O uso desse método nas avaliações imobiliárias tem como objetivo final principalmente a projeção de valores.

Outras metodologias como redes neurais artificiais, análise envoltória de dados, regressão espacial e redes fuzzy estão sendo introduzidas na Engenharia de Avaliações. Em alguns anos, tais metodologias deverão, com certeza, ter seu tempo de maturação para um entendimento conclusivo pelos profissionais da área. 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 bem objeto de estudo.

É no contexto da Engenharia de Avaliações, do Mercado Imobiliário e da Inferência Estatística que os imóveis que vão surgindo na cidade são avaliados e a influência na economia da região de seu entorno é verificada. Através da engenharia de avaliações é possível estimar o valor de mercado e de locação dos imóveis de uma cidade, possibilitando fazer análises mais profundas como o *cap rate* de um imóvel, ou seja, o percentual que representa a renda gerada de aluguel, obtido pela divisão do valor do aluguel pelo valor do imóvel.

1.1. Justificativa

O mercado imobiliário tem um papel importante na economia brasileira e é considerado um dos termômetros da economia. Estima-se que cerca de 13 milhões de pessoas trabalham no setor da construção civil, entre empregos formais, informais e indiretos. Após um período de recessão devido à crise econômica do país; o setor começa a apresentar bons números indicando uma recuperação.

São poucos os estudos através do método comparativo de dados de mercado e análise de regressão linear visando mostrar o comportamento do mercado imobiliário nas principais regiões de Fortaleza, no qual possibilitaria uma análise mais precisa quanto a situação do mercado imobiliário em relação a preços praticados na região.

Os resultados e as análises comparativas que serão mostradas nesse estudo acerca da taxa de rendimento dos imóveis nos bairros Aldeota, Meireles e Papicu em Fortaleza, em um primeiro momento tem a finalidade de auxiliar futuros investidores no mercado imobiliário da região, mostrando os preços praticados atualmente de diferentes tipos de imóveis com diferentes características, possibilitando uma análise mais precisa.

Esse estudo também vem com o intuito de preencher uma lacuna já que não há estudos semelhantes na cidade de Fortaleza e propiciará ao engenheiro avaliador uma ferramenta de grande utilidade na elaboração de trabalhos de avaliação urbana.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

O objetivo geral deste estudo é aferir os preços médios de valor venal e locatício praticados no mercado imobiliário dos bairros Aldeota, Meireles e Papicu em Fortaleza, possibilitando o cálculo da taxa de rendimento dos imóveis dessa região.

1.2.2. Objetivos Específicos

- a) Verificar o comportamento do mercado imobiliário em alguns bairros de Fortaleza.
- b) Quantificar a taxa de rendimento média dos imóveis dos bairros Aldeota, Meireles e Papicu em Fortaleza.
- c) Avaliar qual tipo de imóvel possui maior taxa de rendimento em uma região de Fortaleza.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Engenharia de Avaliações

Segundo Dantas (2012), a Engenharia de Avaliações é uma especialidade da engenharia que reúne um conjunto amplo de conhecimentos da área de engenharia e arquitetura, bem como em outras áreas das ciências sociais, exatas e da natureza, com o objetivo de determinar tecnicamente o valor de um bem, de seus direitos, frutos e custo de reprodução. Mesmo com os avanços significativos na área da engenharia de avaliação ela “não é uma ciência exata, portanto o conhecimento profissional e o bom julgamento são essenciais” (MOREIRA, 2001).

Sendo a Engenharia de Avaliações uma área que trabalha com estimativas devido a heterogeneidade dos imóveis, erros podem vir a acontecer e por isso houve a necessidade de estabelecer uma norma para que os processos avaliativos tivessem um padrão de qualidade. Nesse sentido, no Brasil, utiliza-se a NBR 14.653 da ANBT em suas várias partes, cuja última atualização se deu em 2011.

2.1.1. Valor x preço

O principal objetivo da Engenharia de Avaliações é determinar o valor de um bem imóvel, diante disso surge uma grande questão do significado do conceito Valor e a diferença entre valor x preço.

Existem diversos pensamentos acerca do significado de valor que são representadas basicamente por duas escolas: uma é a plurivalente que correlaciona o valor de um bem com a finalidade da avaliação, portanto podendo atingir diversos valores; outra é a univalente afirmando que o valor é único, independente da finalidade da avaliação.

Trazendo o significado de valor para a Engenharia de Avaliações, uma convenção em 1949 no Peru, adotou uma resolução com recomendações que desde então são aceitas no Brasil, na qual afirmam que o valor de um imóvel em dado momento é único, quaisquer que sejam os fins para os quais é avaliado. Este valor se deduz de:

- a) Avaliação direta ou valor intrínseco, composto do valor do terreno, construções e benfeitorias;
- b) Avaliação indireta ou valor rentístico, calculado com base na renda que produz ou que se pode produzir;
- c) Valor venal estabelecido pela oferta e procura.

Através da definição de valor mostrada anteriormente, é fácil chegar à conclusão que o valor absorve imperfeições comuns no mercado imobiliário, pela sua própria natureza, pois não é uma concorrência perfeita com muita heterogeneidade, por isso os cuidados na hora de definir o valor de mercado de um imóvel.

Com relação a diferença entre Valor x Preço mencionada anteriormente, podemos definir preço como sendo a expressão monetária de um bem em um determinado instante. Sendo assim podemos inferir que dois imóveis podem possuir valores de mercado muito diferentes, mas podem ser vendidos pelo mesmo preço (Quantidade de moeda), bastando-se as taxas de remuneração do capital.

2.1.2. Mercado

Segundo (BATISTELA, 2005), o mercado pode ser definido como o local onde são efetuadas transações comerciais envolvendo troca de bens, tangíveis ou intangíveis, ou direitos sobre os mesmos. Aqui o termo mercado refere-se aquele de concorrência perfeita, contendo em geral as seguintes características: “Todos os que participam o fazem voluntariamente, e têm conhecimento pleno das condições vigentes, nenhum participante sozinho, é capaz de alterar as condições estabelecidas, cada transação é feita de maneira independente das demais”.

Quanto a estrutura, podemos citar alguns tipos de mercados. A literatura chama de concorrência perfeita o mercado onde existe um grande número de compradores e um grande número de vendedores. Além disso, há uma completa mobilidade dos insumos, há homogeneidade dos produtos e o acesso as informações é universal.

Outro tipo de mercado é o monopólio, situação onde o mercado é dominado por um único vencedor, provocando um aumento nos preços praticados. Esta condição é difícil de

ocorrer na prática, sendo mais comum o chamado mercado oligopólio onde o mercado é controlado por alguns vencedores, que podem concorrer entre si ou se unirem para dominar em conjunto o mercado, formando o chamado cartel.

Há também o mercado monopsônio, onde o comprador detém o poder de compra, de tal forma que os vendedores são obrigados a se adaptarem conforme condições impostas pelo comprador.

Os mercados tendem a se equilibrar pela lei da oferta e demanda, porém é somente na concorrência perfeita onde o valor segue esta lei com curvas bem definidas (DANTAS, 2005). Essa lei aborda a interação dos agregados econômicos no processo de troca, ou seja, o conjunto de consumidores e ofertadores da economia.

2.1.3. Mercado imobiliário

O mercado imobiliário possui diferenças em comparação a outros mercados, fato ocasionado principalmente pela heterogeneidade dos imóveis quanta a características e finalidades, já que existem pessoas que utilizam o imóvel como um bem de uso e outras que preferem comprar e vender imóveis como forma de investimentos diversos.

O imóvel é também um bem imperfeito, diferente de todos os outros bens econômicos; mesmo que semelhantes, dois ou mais imóveis sempre trarão, pelo menos uma peculiaridade que os diferencia. Logo, o mercado imobiliário poderá ser concorrencial imperfeito sempre (BATISTELA, 2005).

Por esses fatores o valor de um imóvel nem sempre é aquele valor final pelo qual o bem foi negociado (preço). Nesse sentido, Pelli (2003) afirma que é fundamental a aplicação de conhecimentos científicos, que estudem os componentes básicos do mercado imobiliário na avaliação de um imóvel, sendo eles:

- Os bens levados a mercado.
- As partes interessadas na venda.

- As partes interessadas na compra.

Ainda segundo Pelli (2003), o estudo estatístico do valor dos imóveis, somente terá bons resultados se houver um equilíbrio entre esses componentes do mercado imobiliário, sendo a situação perfeita aquela onde no mercado há muitos vencedores, muitos compradores e uma grande disponibilidade de bens imóveis de diversas fontes, contudo não existe, na prática, o mercado perfeito.

Quadro 1 – Comparativo entre Mercados

Mercado de Concorrência Perfeita	Mercado Imobiliário
Os bens podem ser considerados idênticos.	A heterogeneidade dos imóveis e de suas localizações dificulta a comparação.
A entrada no mercado é livre.	
As pessoas têm informação perfeita, decidem livre e prudentemente, sem pressões de qualquer ordem.	Há falta de informação. Não há liberdade para negociar mas, ao contrário, as partes sofrem diversas pressões. Existem muitos fatores psicológicos e culturais (não monetários) que afetam a avaliação subjetiva da qualidade do bem.
As ações individuais não afetam os preços.	A existência de grupos de agentes profissionais, experientes, treinados e em condições de obter negócios melhores, para si ou para seus representados.

Fonte: Gonzáles, 2003.

2.2. Normas Brasileiras

A primeira norma brasileira sobre avaliação de imóveis foi elaborada pelo departamento de Engenharia da Caixa Econômica Federal em 1952 e logo após em 1957 foi criado um anteprojeto de Normas para Avaliação de Imóveis de autoria do engenheiro Luíz Duprat, recebendo o nome de P-NB-74 R.

Porém foi apenas a partir da década de 70 que a Engenharia de Avaliações despertou maior atenção dos engenheiros no Brasil, principalmente a partir da realização do I Congresso Brasileiro de Avaliações em 1974; três anos depois é publicado a 1ª norma brasileira sobre o assunto pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), chamada de NB-502/77.

A NB-502 é revista em 1989, e registrada no INMETRO como “Norma Brasileira Para Avaliação de Imóveis Urbanos” NBR 5.676 no ano de 1990. Seguindo-se a ela, a norma para avaliação de servidões. Em paralelo, alguns institutos produziram normas específicas com maiores níveis de detalhamento e respeitando as características de cada região, baseadas na NBR 5.676 (*idem*, 2001).

Atualmente, a norma em vigor que visa consolidar os conceitos, métodos e procedimentos gerais para os serviços de avaliação de bens é a NBR 14.653, dividida em sete partes:

- a) Parte 1: Procedimentos Gerais;
- b) Parte 2: Imóveis Urbanos;
- c) Parte 3: Imóveis Rurais;
- d) Parte 4: Empreendimentos;
- e) Parte 5: Máquinas, Equipamentos, Instalações e Bens Industriais em Geral;
- f) Parte 6: Recursos Naturais e Ambientais;
- g) Parte 7: Patrimônios Históricos.

A NBR 14.653 na sua Parte 1 – Procedimentos gerais destaca os principais métodos empregados para estimar o valor de um bem, de seus frutos e direitos conforme descrição abaixo.

- Método comparativo de dados de mercado;
- Método involutivo;
- Método evolutivo;
- Método da capitalização da renda.

2.3. Método Comparativo de Dados de Mercado

É aquele em que o valor do bem é estimado através da comparação com dados de mercado assemelhados quanto às características intrínsecas ou extrínsecas (DANTAS, 2005). De acordo com essa definição podemos perceber que para sua correta aplicação deve-se conhecer todas as características possíveis do imóvel avaliando e existir um conjunto de dados suficientes no mercado que possa ser tomado estatisticamente como amostra de mercado.

Havendo amostras suficientes, há duas maneiras de trabalhar com os dados de forma comparativa: a homogeneização de valores, que utiliza pesos arbitrários, baseados na decisão subjetiva do avaliador, e a inferência estatística que possibilita a obtenção de parâmetros mais consistentes baseados em modelos estatísticos. Este segundo se mostra mais preciso, já que o conhecimento de todos os objetos disponíveis no mercado é inviável, gerando apenas amostras, na qual deve ser tratada de maneira apropriada.

2.3.1. Vistoria

É um exame cuidadoso de tudo aquilo que possa interferir no valor de um bem (DANTAS, 2005). Nesse procedimento o engenheiro avaliador deve buscar conhecer o máximo quanto possível das características o imóvel avaliando, desde aspectos gerais como características da região onde o imóvel se encontra relacionado a infraestrutura, serviços públicos, segurança, dentre outros aspectos cujo o avaliador acredita que impactará no seu valor de mercado e seus aspectos individuais intrínsecos a sua construção.

O vistoriador deve possuir conhecimento quanto a técnicas construtivas, projetos, patologias e o uso da construção, sendo necessário a elaboração de um *checklist* com constatações gerais e individuais acerca do imóvel avaliando.

2.3.2. Pesquisa de mercado

Fase em que se investiga o mercado imobiliário, obtendo-se dados e informações que servirão de base para o tratamento estatístico a ser utilizado (DANTAS, 2005). Segundo Moreira (2001) é nesse momento que o avaliador deverá agir como um detetive e buscar

satisfazer o máximo de informações para auxiliar sua avaliação.

O avaliador deve perceber que o assunto “pesquisa” encontra-se intimamente ligado à realidade do mercado imobiliário local. Para tanto, deve percorrer a região geoeconômica na qual está inserido o imóvel avaliando no intuito de pesquisar e coletar os necessários elementos comparativos.[...] Premissas básicas: a pesquisa deve ser contemporânea à data da avaliação e contemplar imóveis semelhantes (D’Amato, 2009, p. 78).

O avaliador deve buscar informações de todas as fontes possíveis, sendo as principais Cartórios de notas, empresas imobiliárias, corretores especializados, anúncios de jornais e banco de dados existentes, visitas a campo, investidores, companhias de habitação e bancos de crédito imobiliário.

2.3.3. *Tratamento dos dados*

O engenheiro avaliador ao terminar a coleta de dados, perceberá que a pesquisa é formada em sua maioria por amostras de imóveis com características diferentes da do imóvel avaliando, mesmo buscando amostras com características as mais semelhantes possível ao imóvel avaliando. É nessa fase que o avaliador deve buscar um método de tratar esses dados, dentro dos dois possíveis no método comparativo de dados de mercado: o tratamento por fatores e o tratamento científico.

No tratamento por fatores, as divergências entre as principais características entre os elementos amostrais e o imóvel avaliando devem ser minimizadas por meio do uso de fatores de homogeneização fundamentados e, posteriormente, feita uma análise estatística dos resultados obtidos com a homogeneização. Estes fatores devem ser inferidos por meio do mercado utilizando procedimentos semelhantes do tratamento científico nos ajustes dos modelos de regressão e deve ser buscado fatores calculados por entidades técnicas regionais reconhecidas, e revisados em período máximo de dois anos, especificados pela região, segundo a NBR 14653-2.

No tratamento científico são utilizadas ferramentas da inferência estatística, onde as estimativas do valor são realizadas através de modelos criados com o objetivo específico para a avaliação de um bem pela substituição de suas características em uma equação resultante. No tratamento científico pode-se chegar a maiores níveis de precisão e fundamentação do trabalho.

2.4. Inferência estatística

É o conjunto de técnicas que objetiva estudar uma população através de evidências fornecidas por uma amostra. Na Engenharia de Avaliações, a inferência estatística tem como objetivo esclarecer o comportamento do mercado que se analisa baseado em um conjunto de dados levantados, possibilitando tirar conclusões sobre os parâmetros populacionais, podendo ser realizada por estimação ou testes de hipótese.

A inferência através da utilização de estimador pode ser realizada de forma pontual ou intervalar. É pontual quando o resultado da estimativa é um valor único e intervalar quando se utiliza a média e desvio padrão amostral para construir intervalos de confiança, no qual pode afirmar com determinada probabilidade a média da população. O teste de hipótese se caracteriza por levar em conta pressupostos sobre o valor de determinado parâmetro, podendo haver aceitação (se a informação amostral fornece evidências a favor da hipótese) ou rejeição da mesma.

Ao utilizar a inferência estatística na avaliação de imóveis através de regressão linear, objetiva-se explicar a relação entre elementos por meio de uma função linear, tratando o preço como a variável a ser estimada, por meio de uma ou mais variáveis.

A regressão é uma técnica concebida na análise estatística com o objetivo de encontrar o valor de uma variável desconhecida a partir de valores conhecidos de outras variáveis. Dizemos que uma regressão é linear simples quando o valor da variável desconhecida é encontrado a partir do valor de apenas uma variável conhecida, já quando seu valor é encontrado com base nos resultados de mais de uma variável conhecida, chama-se regressão linear múltipla.

2.5. Modelos estatísticos

Modelo é uma estruturação simplificada da realidade que supostamente apresenta, de forma generalizada, características ou relações importantes (HAGGETT e CHORLEY, 1975).

Os modelos de avaliação de imóveis têm dificuldades na determinação das variáveis que influenciam no seu valor, sendo que para obter precisão na avaliação muitos fatores devem ser considerados, mas nem sempre é possível chegar a um modelo único que represente a realidade do mercado. As variáveis que influenciam o valor de uma amostra podem não ser as mesmas que para outra, inclusive localizada na mesma região. Em muitos casos é necessário excluir elementos da amostra, por serem muito diferente dos demais e por influenciarem fortemente nos valores gerais da equação de regressão (ROCHA apud TRIVELLONI e HOCHHEIM (1998), 2005, p.11)

Pela facilidade no cálculo das estimativas das médias e facilidades de interpretação, os modelos são trabalhados de forma linear ou linearizáveis. Os modelos linearizáveis são aqueles que permitem a transformação dos mesmos através da transformação nas escalas das variáveis envolvidas.

O engenheiro avaliador será capaz de constatar que na maioria das situações são diversas variáveis que influenciam na formação do valor de mercado de um imóvel. É devido a esse fato que o mais comum na engenharia de avaliação é a obtenção de modelos através da regressão linear múltipla por existir diversas variáveis capazes de explicar a grande diferença de preços na região.

2.6. Regressão linear múltipla

O modelo de regressão linear múltipla é utilizado quando há mais de uma variável independente influenciando nos preços praticados no mercado. Esse é o modelo mais adotado na engenharia de avaliações, já que existe uma multiplicidade de fatores que interferem nos preços de um bem imóvel.

Conforme Thofehrn (2010), a equação que representa o modelo genérico de uma regressão múltipla representativa de uma amostra de dados de mercado com k variáveis independentes é:

$$Y = b_0 + b_1 \cdot X_1 + b_2 \cdot X_2 + b_3 \cdot X_3 + \dots + b_k \cdot X_k + e$$

Onde:

Y = Variável dependente (preço unitário em avaliação de imóveis);

$X_1 \dots X_k$ = Variáveis independentes (características dos imóveis e da região);

b_0 = Intercepto (constante da equação);

$b_1 \dots b_k$ = Coeficientes parciais da regressão (preços hedônicos implícitos);

e = Erro total da regressão (desvio da estimativa).

Thofehrn (2010) descreve que, para um modelo de regressão múltipla ser considerado apto, deve atender a inúmeros pressupostos básicos (do mesmo modo como a regressão simples), com o objetivo de fornecer avaliações não-tendenciosas, eficientes e consistentes. Thofehrn (2010, p. 115) destaca que:

- a) As variáveis independentes são números reais e não podem ser aleatórias.
- b) O número de dados da amostra deve ser superior ao número de variáveis independentes. A NBR14653-2, no Anexo A, estabelece, entre outros, que o número de dados (n) em relação ao número de variáveis independentes (k) deve respeitar a relação $n \geq 3(k + 1)$.

- c) Não deve existir colinearidade perfeita entre quaisquer variáveis independentes.
- d) Todas as variáveis importantes devem estar incluídas no modelo e nenhuma variável irrelevante deve ser considerada.
- e) Os erros são variáveis aleatórias com média nula e variância constante.
- f) Os erros são variáveis aleatórias com distribuição normal.
- g) Não devem existir observações atípicas (outliers).

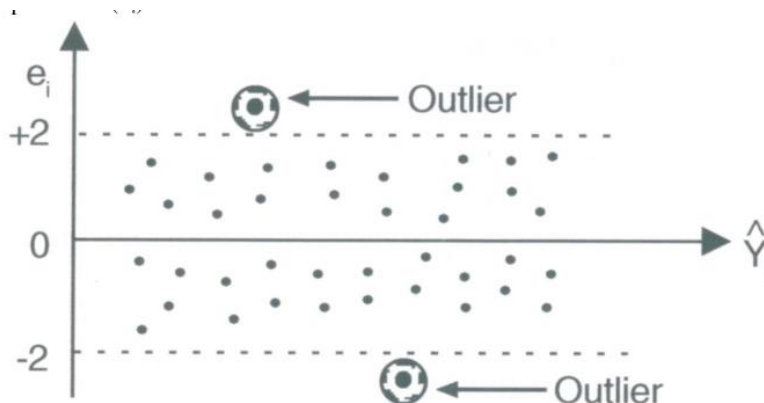
2.7. Análise da regressão

Determinando uma equação de regressão, o próximo passo é avaliar a equação através de um conjunto de testes com o intuito de avaliar se os parâmetros do modelo estatístico estão de acordo com as exigências normativas.

2.7.1. Outliers

Conforme Dantas (2005), considera-se outlier um dado que contém grande resíduo em comparação aos demais dados da amostra. Estes pontos são facilmente detectados através da análise do gráfico dos resíduos padronizados (e_i^*) versus os valores ajustados correspondentes (\hat{Y}_i), como mostra a figura 3:

Figura 1 – Representação gráfica de um outlier

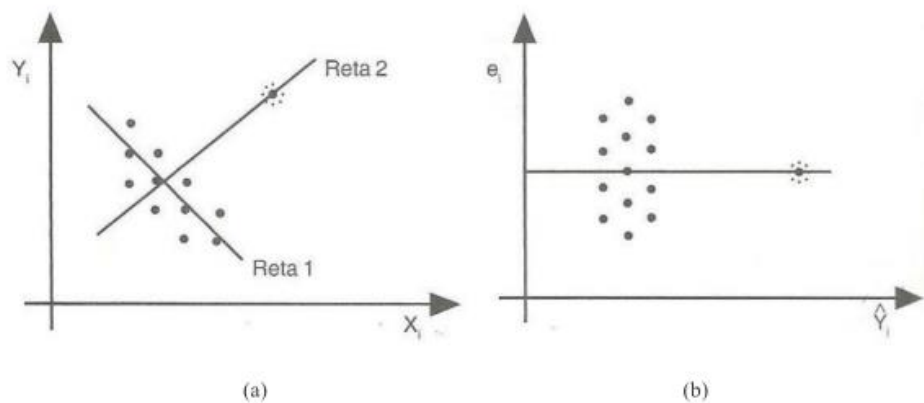


Fonte: Dantas (2005).

2.7.2. *Pontos influenciantes*

Segundo a Norma NBR 14.653-2/2011, Item 3.56, entende-se por ponto influenciante, aquele ponto atípico que, quando retirado da amostra, altera significativamente os parâmetros estimados ou a estrutura do modelo. Embora a norma não defina um valor dos resíduos relativo para uma amostra ser considerada ponto influenciante, os profissionais na área recomendam que seja retirada do modelo as amostras com resíduos relativos superior a 50%.

Figura 2- Identificação de pontos influenciantes



Fonte: Dantas (2005).

2.7.3. *Coefficiente de correlação*

O coeficiente de correlação determina o grau de relacionamento entre duas variáveis. Os valores ficam no intervalo de -1 a +1, sendo que, quanto mais próximo de |1|, maior será a dependência linear entre as duas variáveis (THOFEHRN, 2010). O coeficiente de correlação é calculado por:

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

Quadro 2 - Correlações básicas

Coefficiente	Correlação
$ r = 0$	Nula
$0 < r \leq 0,30$	Fraca
$0,30 < r \leq 0,70$	Média
$0,70 < r \leq 0,90$	Forte
$0,9 < r \leq 0,99$	Fortíssima
$ r = 1$	Perfeita

Fonte: Pereira apud Dantas (2005).

2.7.4. Coeficiente de determinação múltipla

O coeficiente de determinação múltipla indica o poder explicativo do modelo. O valor é determinado pela divisão da variação explicada do modelo pela variação total, conforme segue abaixo.

$$R = \frac{\sum(Y_c - \bar{Y})^2}{\sum(Y_i - \bar{Y})^2}$$

A norma NBR 14653-2 recomenda também o cálculo do coeficiente de determinação ajustado que, para k variáveis independentes e n dados de mercado, é representado por:

$$\bar{R} = 1 - (1 - R) \cdot \frac{n - 1}{n - k - 1}$$

2.7.5. *Desvio padrão do modelo*

Conforme Thofehrn (2010, p. 29), “o desvio-padrão de um modelo de regressão linear múltipla de preço médio unitário Y_c , com p parâmetros e n dados de mercado de preços Y_i , é dado pela expressão:

$$S = \sqrt{\frac{\sum(Y_i - Y_c)^2}{n - p}} \text{ onde } (n - p) = (n - k - 1)$$

2.7.6. *Teste de significância global do modelo*

Utiliza-se o teste F para analisar a significância global do modelo, levando em consideração todos os parâmetros que participam de um modelo de regressão de n preços observados sobre k variáveis independentes, levando em conta a razão entre a variância explicada pela variância não explicada pelo modelo. Utiliza-se uma tabela de análise de variância, conhecida como tabela de ANOVA, da forma apresentada na tabela:1

Quadro 3 - Tabela ANOVA

Fonte de variação	Soma dos Quadrados	Graus de liberdade	Quadrado médio
Regressão (explicada)	$SQR = \sum (\hat{Y} - \bar{Y})^2$	k	MQR = SQR/k
Erro (não explicada)	$SQE = \sum (Y_i - \hat{Y})^2$	n - k - 1	EMQ = SQE/(n-k-1)
Total	$SQTO = \sum (Y_i - \bar{Y})^2$	n - 1	

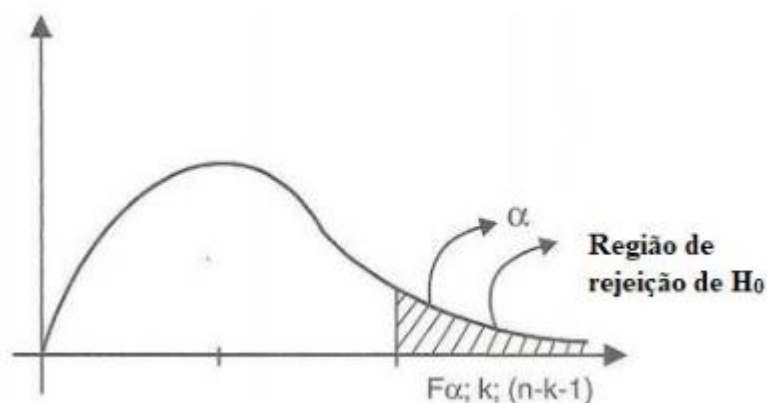
Fonte: Thofern (2010).

O teste possui uma hipótese nula H_0 , considerando que nenhuma variável selecionada para construção do modelo é importante para explicar a variabilidade dos preços observados, contra a hipótese alternativa H_1 de que pelo menos uma variável escolhida contribui significativamente para a explicação do fenômeno. A partir da tabela ANOVA, podemos chegar a seguinte equação:

$$F_c = \frac{MQR}{EMQ}$$

É demonstrado então que F_c , sob a hipótese H_0 , tem distribuição F de snedecor com k graus de liberdade no numerador e $(n - k - 1)$ no denominador. O teste é realizado de maneira unilateral e pode ser visualizado através da figura abaixo.

Figura 3- Teste F



Fonte: Dantas (2005).

A NBR 14653-2, no item 9.2.1 define o grau de fundamentação, no caso de utilização de modelos de regressão linear, em relação a este teste, exigindo os seguintes níveis de significância máximos: 1% para Grau III; 2% para Grau II e 5% para o Grau I. Dependendo do nível técnico da avaliação, tem-se o grau de fundamentação correspondente.

2.7.7. *Teste de significância individual de um parâmetro*

Segundo Thofehrn (2010, p. 130), “o objetivo do teste individual de um parâmetro qualquer b_j é verificar se a variância correspondente X_j é ou não importante na composição do modelo”. O teste é elaborado a partir da expressão abaixo:

$$t_{calc.} = \frac{b_j \cdot \sqrt{(X_j - \bar{X})^2}}{S_e} \text{ en que } S_e = \sqrt{\frac{\sum(Y_i - Y_c)^2}{n - p}}$$

A NBR 14653-2, no item 9.2.1, define o grau de fundamentação, no caso de utilização de modelos de regressão linear, em relação a este teste, onde são exigidos os seguintes níveis de significância máximos: 10% para Grau III; 20% para Grau II e 30% para o Grau I. Dependendo do nível técnico da avaliação, tem-se o grau de fundamentação correspondente.

2.7.8. *Homocedasticidade e heterocedasticidade*

A análise da Homocedasticidade e heterocedasticidade pode ser analisada pela disposição dos erros em um gráfico, conforme Thofehrn (2010). A verificação é realizada por meio de um gráfico de resíduos (e) com valores ajustados pelo modelo (Y_c).

Dizemos que o modelo é homocedástico quando os pontos estão distribuídos aleatoriamente em torno de uma reta horizontal tomada como referência conforme figura 4:

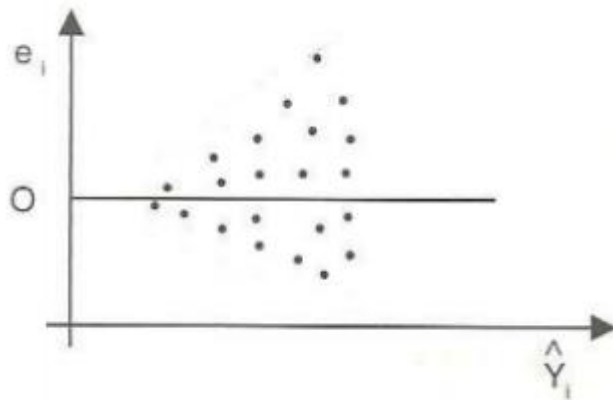
Figura 4- Modelo Homocedástico



Fonte: Dantas (2005).

No modelo heterocedástico os pontos apresentam uma distribuição ordenada, indicando alguma tendência definida em torno da reta de referência, constatando que há ausência de variância constante, podendo sugerir que a equação de regressão é inadequada.

Figura 5- Modelo Heterocedástico



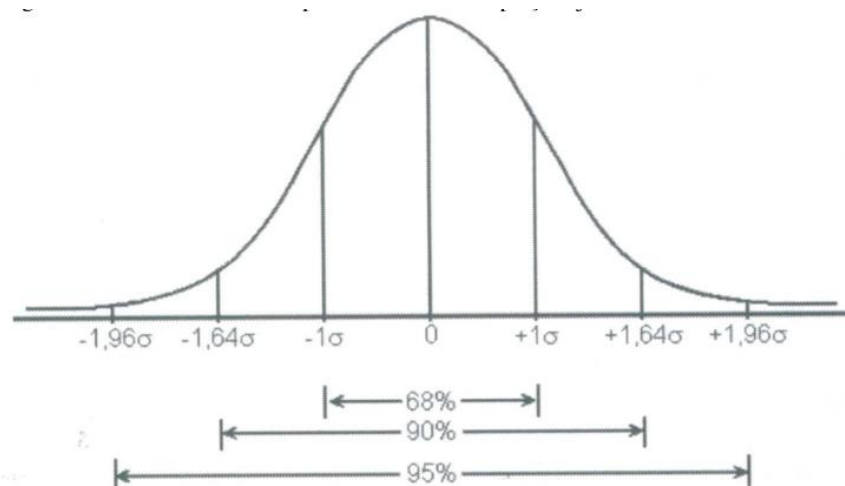
Fonte: Dantas (2005).

2.7.9. Normalidade dos resíduos

Outro fato importante para o modelo, além da sua Homocedasticidade, é que os erros devem ser distribuídos dentro de um intervalo de confiança denominado por “distribuição normal”. Esse teste é realizado com o auxílio do gráfico resíduos padronizados (e^*) com valores ajustados (Y_c).

Um gráfico que demonstre distribuição percentual próxima dos dados do gráfico dos resíduos padronizados versus preços ajustados indica uma normalidade dos resíduos conforme figura 6.

Figura 6 - Representação gráfica dos resíduos padronizados versus preços ajustados

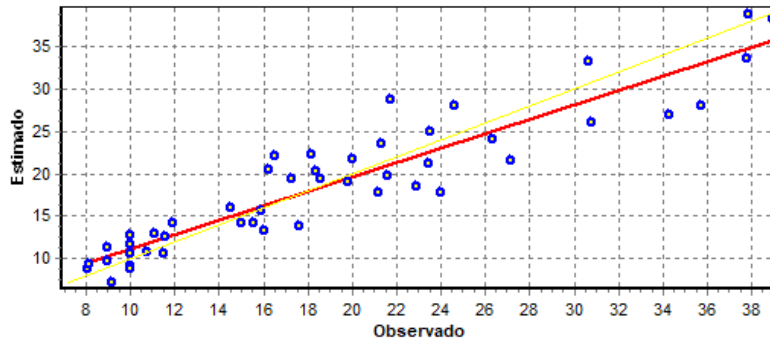


Fonte: (Dantas, 2005).

2.7.10. Aderência do modelo

A aderência pode ser vista por meio do gráfico com os valores estimados pelo modelo em função dos valores da variável dependente de cada amostragem. Quanto mais os pontos se aproximam da reta de referência (bissetriz), conforme Gráfico 1, melhor foi o ajuste do modelo (equação da regressão escolhida pelo usuário, que dá a variável dependente em função das independentes) aos dados (RADEGAZ, 2011).

Gráfico 1 - Valor estimado x Valor observado



Fonte: SisDea – Pelli Sistemas (2018).

2.7.11. Fundamentação

O grau de fundamentação do modelo estatístico por regressão linear é determinado a partir da tabela 2:

Quadro 4 - Grau de fundamentação

Item	Descrição	Grau	Grau	Grau
		III	II	I
1	Caracterização do imóvel avaliando	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 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		
4	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
5	Nível de significância (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (teste bicaudal)	10%	20%	30%
6	Nível de significância máximo admitido para a rejeição da hipótese nula do modelo através do teste F de Snedecor	1%	2%	5%

Fonte: Sisdea – Pelli Sistemas (2018).

Para fins de enquadramento global do laudo em graus de fundamentação deve se considerar o quadro anterior (Quadro 4), observar alguns critérios e aplicá-los na tabela a seguir. Os critérios são: o atendimento a cada exigência do grau I terá um ponto; do grau II, dois pontos; e do grau III, três pontos.

Tabela 1 - Determinação do grau de fundamentação do modelo

Graus	I	II	III
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 mínimo no Grau I

Fonte: Adaptado NBR 14.653-2 (2011).

3. METODOLOGIA

O presente trabalho realizará a avaliação de cinquenta e quatro imóveis diferentes em alguns bairros de Fortaleza, sendo eles Aldeota, Papicu e Meireles. Essas avaliações determinarão o valor venal e locatício no ano de 2018 desses imóveis através de dados representativos, gerando modelos estatísticos com parâmetros que atendem a norma NBR 14.653-2.

3.1. Estudo de Caso

A finalidade do trabalho foi determinar o valor venal e locatício de mercado, visando atender as principais exigências da NBR 14.653-2 (ABNT, 2001). As avaliações foram realizadas através do método comparativo de dados de mercado por ser o mais indicado pelo tipo de trabalho realizado. O tratamento de dados se deu através da inferência estatística com modelos de regressão linear múltipla, com análise da regressão por meio do auxílio do *software* SisDea Windows da Pelli Sistemas.

3.2. Software

O SisDea é um software para modelagem de dados com grande suporte na área da engenharia de avaliações, já que é o único *software* com análise de envoltória de dados, Redes Neurais Artificiais, Inferência Estatística e técnicas de Monte Carlos a serviço da Engenharia de Avaliações. Segundo a Pelli Sistemas (2015), o SisDea facilita e auxilia no tratamento de dados e amostras do mercado imobiliário, na interpretação de resultados estatísticos, na estruturação, fundamentação dos laudos descritivos e na análise de problemas complexos na área da Engenharia de Avaliações.

Quadro 5 - Características do software SisDea

Metodologias	Análise de Envoltória de Dados, Regressão Linear e Não Linear Múltipla e Redes Neurais Artificiais
Redes Neurais Artificiais	Algoritmo Back-Propagation e Levenberg Marquadt
Métodos de Cálculo da Regressão Linear	Mínimos Quadrados Ordinários e Máxima Verossimilhança
Ajuste de Regressores	Módulo de Linearização de Variáveis Técnicas de Simulação de Monte Carlo
Recursos	Simulação de variáveis aleatórias Algoritmo de agrupamento de dados – K- Médias Análise de variância - Tabela ANOVA Análise de componentes principais Módulo de resíduos da variável Distância de Cook
Tamanho da Amostras e Variáveis	Limitado a memória do computador
Importação de Modelos	Modelos gerados pelos aplicativos SisRen, Sisdat e SisReg Windows
NBR 14.653-2	Módulo de Fundamentação Adequação integral às obrigatoriedades e sugestões da norma Apresentação do Quadro de Fundamentação
Relatórios	Estruturação do laudo descritivo, incluindo tabelas e gráficos
Demais Características	Permite desabilitar dados no módulo de resíduos e exibir variáveis Maior precisão no cálculo do intervalo de confiança

Fonte: Pelli Sistemas (2015).

3.3. Método Comparativo Direto de Dados de Mercado

Foi utilizado o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado de acordo com os preceitos da NBR 14.653-1/2 (2001 e 2011) para a determinação do valor de mercado e aluguel dos imóveis avaliando. Para isso, foram utilizados um total de 52 elementos para a avaliação do valor venal dos apartamentos, 52 elementos para a avaliação do valor locatício dos apartamentos, 45 elementos para a avaliação do valor venal das casas, 50 elementos para a avaliação do valor locatício das casas, 31 elementos para a avaliação do valor venal das lojas e 44 elementos para a avaliação do valor locatício das lojas, totalizando 274 elementos pesquisados para a realização desse trabalho e todos serão validados como uma amostra representativa da população do mercado imobiliário.

3.4. Escolha dos imóveis para avaliação

Foram utilizados imóveis fictícios como referência das avaliações, sendo casas, apartamentos e lojas com atributos diferentes entre si que serão explicados através da elaboração do modelo estatístico. Apesar dos imóveis não existirem na realidade, a escolha dos mesmos, bem como de todas as suas características refletem as características dos vários imóveis que existem na região. A opção desse trabalho por imóveis fictícios se deu pelo fato de não envolver pessoas físicas em um trabalho científico, bem como a dificuldade de buscar um alto número de proprietário com interesse em uma avaliação.

3.5. Coleta de Dados

As amostras de mercado foram obtidas através de extensa pesquisa por diversas fontes, sendo as principais ofertas de internet, imobiliárias, jornais e anúncios físicos dos próprios imóveis. A pesquisa contém o máximo possível de informação dos imóveis para uma análise mais precisa da diferença de preços praticados na região.

3.6. Modelos de Regressão

Após a escolha dos imóveis avaliados e obtidas os elementos amostrais, a etapa seguinte é a elaboração dos modelos estatísticos de regressão para o tratamento dos dados. Essa é considerada uma etapa fundamental do processo avaliatório e é devido a isso a necessidade do uso de um *software* consagrado no mercado, no caso o SisDea Windows, desenvolvido pela Pelli Sistemas.

Foi desenvolvido seis modelos estatísticos representativos para cada tipo de imóvel e objetivo da avaliação (valor de mercado ou valor locatício). O procedimento iniciou-se através da importação dos elementos amostrais para o SisDea, com suas principais características explicadas por variáveis categorizadas nos modelos. Após a importação, calcula-se o modelo estatístico, obtendo indicadores que explicam a variação dos preços na região. Os principais indicadores utilizados no presente trabalho foram:

:

- a) Equação de Regressão;
- b) Resíduos de Regressão;
- c) Distância de Cook;
- d) Aderência;
- e) Correlações;
- f) Amplitude;
- g) Micronumerosidade;
- h) Significância.
- i) Porcentagem de *Outliers*;
- j) Variância;
- k) Fundamentação e Precisão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Avaliação de imóveis

Nesta sessão será mostrado os modelos elaborados para a avaliação de imóveis fictícios com a análise dos seus parâmetros com o intuito de encontrar valores representativos dos preços de venda e locação praticados na região da pesquisa: uma área do município de Fortaleza formada pelos bairros Aldeota, Meireles e Papicu, bem como fatores que influenciam o preço dos imóveis. Para evitar redundância, os itens 6.1.1.1, 6.1.1.2, 6.1.1.4, 6.1.1.6 e 6.1.1.7 não se repetirão na apresentação dos demais laudos.

4.1.1. Laudo 1 – Avaliação do valor de venda dos apartamentos

4.1.1.1. Identificação do Solicitante

Não houve solicitante.

4.1.1.2. Finalidade do Laudo

A finalidade do trabalho é subsidiar a produção científica na área de Engenharia de Avaliações de imóveis com informações, bem como atingir os objetivos específicos propostos neste trabalho.

4.1.1.3. Objetivo da avaliação

Determinação do valor venal de 18 (dezoito) imóveis na data de referência desse estudo.

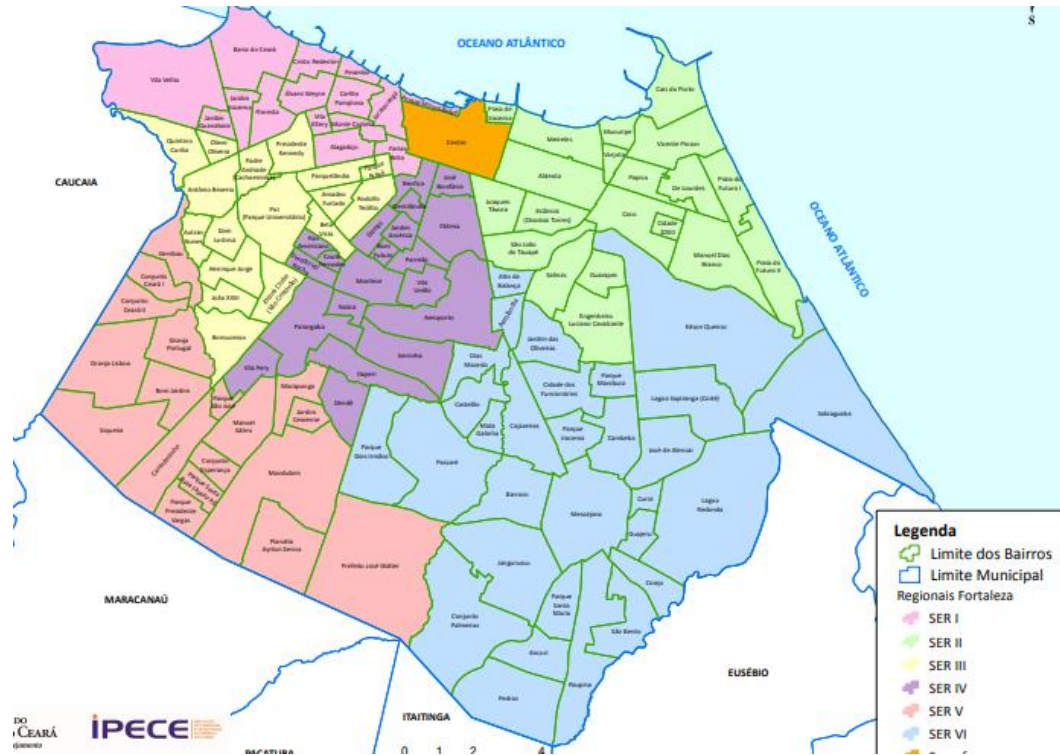
4.1.1.4. Pressupostos, ressalvas e fatores limitantes

A avaliação parte do pressuposto que todos os imóveis fictícios estão com documentação perfeita e de conformidade com a vistoria, não existindo, portanto, nenhuma ressalva ou fator limitante.

4.1.1.5. Identificação e caracterização dos imóveis

A região do imóvel avaliando está inserida na Regional II do município de Fortaleza, compreendendo os bairros Aldeota, Papicu e Meireles.

Figura 7 - Mapa das regionais de Fortaleza



Fonte: http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/11/pdf/Mapa_Regionais_Fortaleza.pdf (acesso em 8 de maio de 2018).

A vistoria na região dos imóveis em avaliação observou características da região que podem ser vistas através do Quadro 6 a seguir.

Quadro 6 - Vistoria da região

CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO				
Uso predominante	<input checked="" type="checkbox"/>	Comercial	<input checked="" type="checkbox"/>	Residencial Multifamiliar
	<input checked="" type="checkbox"/>	Industrial	<input type="checkbox"/>	Residencial Unifamiliar
Infraestrutura	<input checked="" type="checkbox"/>	Água	<input checked="" type="checkbox"/>	Esgoto sanitário
	<input checked="" type="checkbox"/>	Energia	<input checked="" type="checkbox"/>	Iluminação pública
	<input checked="" type="checkbox"/>	Telefone	<input type="checkbox"/>	Gás canalizado
	<input checked="" type="checkbox"/>	Pavimentação		
Serviços Públicos	<input checked="" type="checkbox"/>	Escolas	<input checked="" type="checkbox"/>	Coleta de lixo
	<input checked="" type="checkbox"/>	Saúde	<input checked="" type="checkbox"/>	Transporte Coletivo
	<input checked="" type="checkbox"/>	Segurança	<input checked="" type="checkbox"/>	Comércio
	<input checked="" type="checkbox"/>	Lazer	<input checked="" type="checkbox"/>	Rede bancária

Fonte: Elaboração própria (2018).

A Regional II é formada por 20 (vinte) bairros de Fortaleza, onde habitam 334.868 pessoas, correspondendo a 13,50% da população da capital. Esta região da cidade possui uma área de 44,42 Km, onde estão localizados 18.572 estabelecimentos comerciais. Dos 10 (dez) bairros mais ricos de Fortaleza, 9 (nove) fazem parte da regional, mostrando possuir grande potencial econômico.

Aldeota possui uma população de 42.361 habitantes, com renda média de R\$ 2.901,57 e o segundo maior IDH de Fortaleza com índice de 0,8666. O bairro se limita ao Norte com os bairros Meireles, Varjota; ao Sul com os bairros Joaquim Távora e Dionísio Torres; ao Leste com Papicu e Cócó; ao Oeste com o bairro Centro de Fortaleza.

Meireles possui uma população de 36.982 habitantes, com a maior renda média de Fortaleza de R\$ 3659.54 e o maior IDH de Fortaleza com índice de 0,9531. O bairro se limita ao Norte com o Oceano Atlântico; ao Sul com o Bairro Aldeota; ao Leste com os bairros Mucuripe e Varjota e ao Oeste com os bairros Praia de Iracema e Centro de Fortaleza.

Papicu possui uma população de 18.370 habitantes, com renda média de 1.476,65 habitantes e IDH de 0,5296. O bairro se limita ao Norte com o bairro Vicente Pizón, ao Sul com os bairros Cócó e Manuel Dias Branco; ao Leste com os bairros Varjota e Aldeota e ao Oeste com o bairro De Lourdes.

A prefeitura de Fortaleza através de um estudo sobre o nível de competitividade dos bairros de Fortaleza, analisou um conjunto de 15 (quinze) indicadores que possui como fonte principal o Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Tais indicadores são distribuídos em quatro fatores de competitividade local, sendo eles:

- a) Fatores econômicos;
- b) Fatores sociais;
- c) Condições dos domicílios;
- d) Densidade do mercado.

Com essa análise, ela chegou aos índices de competitividade dos Bairros de Fortaleza mostrado na tabela abaixo.

Tabela 2 - Índice de competitividade dos bairros utilizados

Bairro	Fatores Econômicos	Fatores Sociais	Condições de Domicílios	Densidade do Mercado	Índice Local de Competitividade
Aldeota (3º)	81,31	93,77	91,27	59,26	81,40
Meireles (1º)	90,78	97,32	93,97	81,10	90,79
Papicu (16º)	59,55	79,57	77,91	36,91	63,49

Fonte: Adaptado a partir dos dados da Secretaria Municipal de Desenvolvimento.

Os imóveis em avaliação estão caracterizados conforme tabela abaixo:

Tabela 3 - Caracterização dos imóveis - Laudo 1

Imóvel	Bairro	Renda	Estado de conservação	Padrão de acabamento - Unidade	Andar	Vagas	Área privativa	Valor unitário
Imóvel fictício 1	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	5	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 2	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	5	2	150,00	A definir
Imóvel fictício 3	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Muito Superior	5	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 4	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	18	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 5	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	5	3	75,00	A definir
Imóvel fictício 6	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Normal	5	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 7	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	5	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 8	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	5	2	150,00	A definir
Imóvel fictício 9	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Muito Superior	5	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 10	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	18	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 11	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	5	3	75,00	A definir
Imóvel fictício 12	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Normal	5	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 13	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	5	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 14	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	5	2	150,00	A definir
Imóvel fictício 15	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Muito Superior	5	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 16	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	18	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 17	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	5	3	75,00	A definir
Imóvel fictício 18	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Normal	5	2	75,00	A definir

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.1.6. Diagnóstico do mercado

Após um longo período de recessão no mercado imobiliário, reuniões do setor previu um crescimento nas negociações de imóveis em Fortaleza, já que no mês de dezembro de 2017 o mercado movimentou mais de 33 milhões de reais. A previsão do início do ano do setor começa a se concretizar, principalmente pela influência da queda das taxas de juros das principais financiadoras do setor imobiliário como a Caixa Econômica Federal. A queda na taxa de juros, aliada a uma exigência menor na entrada e maior parcelamento, tem aquecido o mercado de venda dos imóveis, principalmente na venda de apartamentos na região estudada no presente trabalho formada pelos bairros Aldeota, Meireles e Papicu.

4.1.1.7. Indicação do método e Procedimento Utilizado

Para a elaboração do presente laudo, foi utilizado o método comparativo de dados de mercado, com tratamento técnico aos dados com a utilização da inferência estatística por regressão linear, conforme recomenda a norma NBR 14-653-2, partes 1 e 2.

4.1.1.8. Especificação da avaliação

O laudo apresentou um grau de fundamentação II e grau de precisão III, baseado no proposto pela NBR 14.653-2 (ABNT 2011). A tabela a seguir mostra o demonstrativo da pontuação atingida pelas avaliações dos dezoito imóveis:

Tabela 4- Grau de fundamentação – Laudo 1

ITEM	GRAU ATINGIDO
1	III
2	III
3	III
4	III
5	II
6	III
PONTUAÇÃO ATINGIDA	GRAU ATINGIDO TOTAL
17	II

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.1.9. Planilha dos dados utilizados

A pesquisa de mercado foi realizada através de pesquisa na internet em sites especializados em ofertas de imóveis, anúncios de jornais e contato com imobiliárias e as amostras foram caracterizadas conforme quadro 7.

4.1.1.10. Descrição das variáveis e critérios

Quadro 8 - Descrição das variáveis utilizadas no modelo 1

Variável	Tipo	Unidade	Parâmetros
Renda	Independente/Proxy	R\$	Valor do rendimento nominal médio dos Bairros em estudo, segundo dados do CENSO 2010 - IBGE
Estado de Conservação - Unidade	Independente/Qualitativa	-	Estado de conservação do elemento amostral: 1 = Reparos simples/importantes; 2 = Regular; 3 = Bom ou Novo
Padrão de Acabamento - Unidade	Independente/Qualitativa	-	Padrão de acabamento do elemento amostral: 1 = Normal; 2 = Superior; 3 = Muito Superior
Andar	Independente/Quantitativa	-	Andar onde o elemento amostral está situado no prédio
Vagas	Independente/Quantitativa	Unid.	Vagas na qual o elemento amostral possui direito
Área privativa	Independente/Quantitativa	m ²	Área privativa do elemento amostral
Valor Unitário	Dependente/Quantitativa	R\$/m ²	Relação do preço por metro quadrado

Fonte: Elaboração própria (2018)

4.1.1.11. Características da análise

Tabela 5 - Informações gerais do modelo 1

Variáveis e dados do modelo	Quant.
Total de variáveis:	11
Variáveis utilizadas no modelo:	7
Total de dados:	52
Dados utilizados no modelo:	47

Fonte: Elaboração própria (2018).

Tabela 6 - Resultados estatísticos do modelo 1

Estatísticas do modelo	Valor
Coeficiente de correlação:	0,9591124 / 0,9591124
Coeficiente de determinação:	0,9198967
Fisher - Snedecor:	76,56
Significância do modelo (%):	0,01

Fonte: Elaboração própria (2018).

O coeficiente de correlação de 0,959 apresentado pelo modelo, demonstra que há uma excelente dependência linear entre as variáveis, além disso o coeficiente de determinação de 0,919 mostra que aproximadamente 92% do valor da avaliação é explicado pela equação ajustada de regressão abaixo:

$$\text{Valor unitário} = -17171,6668 + 2279,827021 * \ln(\text{Renda}) + 1030,857269 * \text{Estado de conservação} + 1916,242672 * \text{Padrão de acabamento - Unidade} + 314,7509119 * \ln(\text{Andar}) + 569,9662814 * \text{Vagas} - 20,52036685 * \text{Área privativa}$$

Tabela 7- Normalidade dos resíduos do modelo 1

Distribuição dos resíduos	Curva Normal	Modelo
Resíduos situados entre -1σ e $+1\sigma$	68%	70%
Resíduos situados entre $-1,64\sigma$ e $+1,64\sigma$	90%	91%
Resíduos situados entre $-1,96\sigma$ e $+1,96\sigma$	95%	97%

Fonte: Elaboração própria (2018).

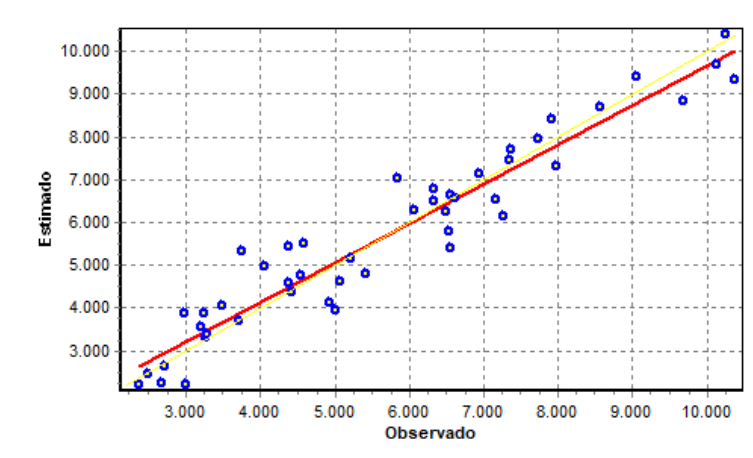
Tabela 8- Tratamento das variáveis e significância dos regressores do modelo 1

Variáveis	Transf.	t Obs.	Sig.(%)
Renda	$\ln(x)$	6,73	0,01
Estado de conservação	x	4,01	0,03
Padrão de acabamento - Unidade	x	9,67	0,01

Andar	$\ln(x)$	1,37	17,96
Vagas	x	2,48	1,73
Área privativa	x	-6,02	0,01
Valor unitário	y	-6,52	0,01

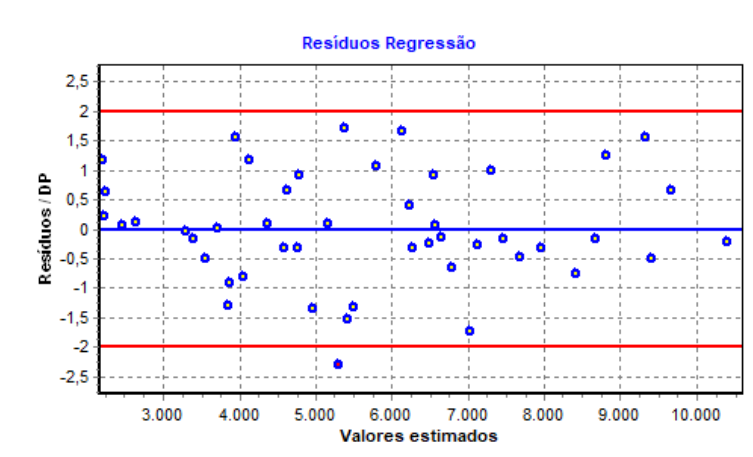
Fonte: Elaboração própria (2018).

Gráfico 2- Valores estimados x observados do modelo 1



Fonte: Elaboração própria (2018).

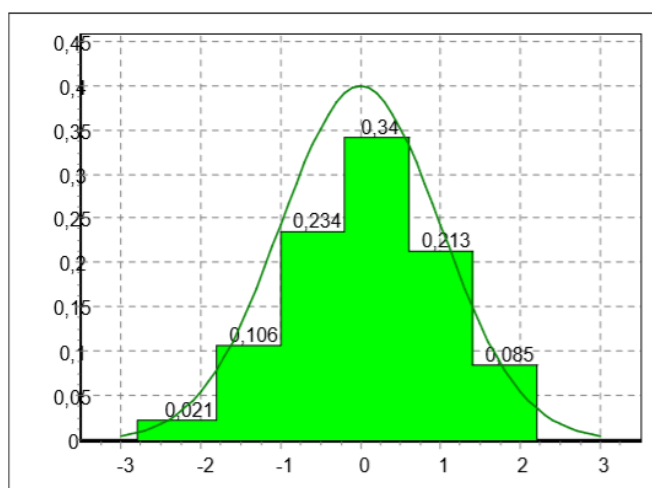
Gráfico 3 - Gráfico de resíduos da regressão linear do modelo 1



Fonte: Elaboração própria (2018).

A partir do gráfico 3, percebemos que os pontos estão distribuídos de forma aleatória a partir de uma reta horizontal que passa pela origem, sem nenhum padrão definido, sendo um indicador favorável à aceitação da hipótese de variância constante para erro, indicando que se trata de um modelo Homocedástico. Através do gráfico 3 podemos notar também que há apenas um outlier, no caso o elemento amostral de número 2, mas como não demonstrou influenciar negativamente no modelo, além da norma permitir até 5% de outliers, o mesmo foi mantido no modelo estatístico.

Gráfico 4 - Gráfico de aderência a curva normal reduzida do modelo 1



Fonte: Elaboração própria (2018).

A partir do gráfico 4, verifica-se que o histograma dos resíduos do modelo do laudo 1 tem simetria e forma parecida com uma curva normal, indicando que a regressão linear explica bem a variação dos preços da região.

4.1.1.12. Resultados da avaliação

Tabela 9 - Resultados da Avaliação 01

Imóvel	Bairro	Renda	Estado de conservação	Padrão de acabamento - Unidade	Andar	Vagas	Área privativa	Valor unitário de venda	Valor venal
Imóvel fictício 1	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	5	2	75,00	R\$ 6.922,47	R\$ 519.185,25
Imóvel fictício 2	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	5	2	150,00	R\$ 5.383,45	R\$ 807.517,50
Imóvel fictício 3	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Muito Superior	5	2	75,00	R\$ 10.754,96	R\$ 806.622,00
Imóvel fictício 4	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	18	2	75,00	R\$ 7.325,65	R\$ 549.423,75
Imóvel fictício 5	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	5	3	75,00	R\$ 7.492,44	R\$ 561.933,00
Imóvel fictício 6	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Normal	5	2	75,00	R\$ 5.891,62	R\$ 441.871,50
Imóvel fictício 7	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	5	2	75,00	R\$ 7.408,70	R\$ 555.652,50
Imóvel fictício 8	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	5	2	150,00	R\$ 5.869,67	R\$ 880.450,50
Imóvel fictício 9	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Muito Superior	5	2	75,00	R\$ 11.241,19	R\$ 843.089,25
Imóvel fictício 10	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	18	2	75,00	R\$ 7.811,88	R\$ 585.891,00
Imóvel fictício 11	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	5	3	75,00	R\$ 7.978,67	R\$ 598.400,25
Imóvel fictício 12	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Normal	5	2	75,00	R\$ 6.377,84	R\$ 478.338,00
Imóvel fictício 13	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	5	2	75,00	R\$ 5.511,68	R\$ 413.376,00
Imóvel fictício 14	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	5	2	150,00	R\$ 3.972,65	R\$ 595.897,50
Imóvel fictício 15	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Muito Superior	5	2	75,00	R\$ 9.344,17	R\$ 700.812,75
Imóvel fictício 16	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	18	2	75,00	R\$ 5.914,86	R\$ 443.614,50
Imóvel fictício 17	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	5	3	75,00	R\$ 6.081,65	R\$ 456.123,75
Imóvel fictício 18	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Normal	5	2	75,00	R\$ 4.480,82	R\$ 336.061,50

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.2. *Laudo 2 – Avaliação do valor locatício dos apartamentos*

4.1.2.1. Objetivo da avaliação

Determinação do valor locatício de 18 (dezoito) imóveis na data de referência desse estudo.

4.1.2.2. Caracterização dos imóveis

Tabela 10 - Caracterização dos imóveis - Laudo 2

Imóvel	Bairro	Renda	Estado de conservação	Padrão de acabamento - Unidade	Andar	Vagas	Área privativa	Valor unitário
Imóvel fictício 1	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	5	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 2	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	5	2	150,00	A definir
Imóvel fictício 3	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Muito Superior	5	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 4	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	18	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 5	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	5	3	75,00	A definir
Imóvel fictício 6	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Normal	5	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 7	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	5	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 8	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	5	2	150,00	A definir
Imóvel fictício 9	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Muito Superior	5	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 10	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	18	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 11	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	5	3	75,00	A definir
Imóvel fictício 12	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Normal	5	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 13	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	5	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 14	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	5	2	150,00	A definir
Imóvel fictício 15	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Muito Superior	5	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 16	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	18	2	75,00	A definir
Imóvel fictício 17	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	5	3	75,00	A definir
Imóvel fictício 18	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Normal	5	2	75,00	A definir

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.2.3. Especificação da avaliação

O laudo apresentou um grau de fundamentação II e grau de precisão III, baseado no proposto pela NBR 14.653-2 (ABNT 2011). A tabela a seguir mostra o demonstrativo da pontuação atingida pelas avaliações dos dezoito imóveis:

Tabela 11- Grau de fundamentação - Laudo 2

ITEM	GRAU ATINGIDO
1	III
2	III
3	III
4	III
5	II
6	III
PONTUAÇÃO ATINGIDA	GRAU ATINGIDO TOTAL
17	II

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.2.5. Descrição das variáveis e critérios

Tabela 12 - Descrição das variáveis utilizadas no modelo 2

Variável	Tipo	Unidade	Parâmetros
Renda	Independente/Proxy	R\$	Valor do rendimento nominal médio dos Bairros em estudo, segundo dados do CENSO 2010 - IBGE
Estado de Conservação - Unidade	Independente/Qualitativa	-	Estado de conservação do elemento amostral: 1 = Reparos simples/importantes; 2 = Regular; 3 = Bom ou Novo
Padrão de Acabamento - Unidade	Independente/Qualitativa	-	Padrão de acabamento do elemento amostral: 1 = Normal; 2 = Superior; 3 = Muito Superior
Andar	Independente/Quantitativa	-	Andar onde o elemento amostral está situado no prédio
Vagas	Independente/Quantitativa	Unid.	Vagas na qual o elemento amostral possui direito
Área privativa	Independente/Quantitativa	m ²	Área privativa do elemento amostral
Valor Unitário	Dependente/Quantitativa	R\$/m ²	Relação do preço por metro quadrado

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.2.6. Características da análise

Tabela 13 - Informações gerais do modelo 2

Variáveis e dados do modelo	Quant.
Total de variáveis:	11
Variáveis utilizadas no modelo:	7
Total de dados:	52
Dados utilizados no modelo:	47

Fonte: Elaboração própria (2018).

Tabela 14 - Resultados estatísticos do modelo 2

Estatísticas do modelo	Valor
Coeficiente de correlação:	0.9365111 / 0.9274185
Coeficiente de determinação:	0.8770531
Fisher - Snedecor:	47.56
Significância do modelo (%):	0.01

Fonte: Elaboração Própria (2018).

O coeficiente de correlação de 0,936 apresentado pelo modelo, demonstra que há uma excelente dependência linear entre as variáveis, além disso o coeficiente de determinação de 0,877 mostra que aproximadamente 88% do valor da avaliação é explicado pela equação ajustada de regressão abaixo:

$$\ln(\text{Valor unitário}) = +1.967527698 + 0.0001365074216 * \text{Renda} + 0.1737049636 * \text{Estado de conservação} + 0.4142168495 * \ln(\text{Padrão de acabamento - Unidade}) + 0.08854533739 * \ln(\text{Andar}) + 0.2446580394 * \text{Vagas} - 0.007220912896 * \text{Área privativa}$$

Tabela 15 - Normalidade dos resíduos do modelo 2

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

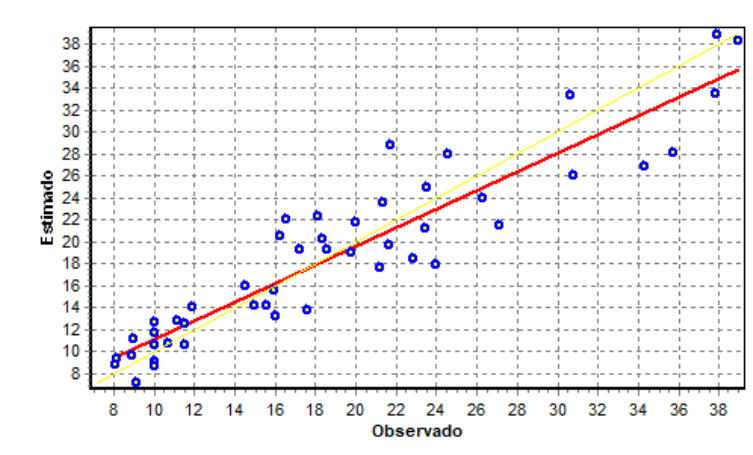
Fonte: Elaboração própria (2018).

Tabela 16 - Tratamento das variáveis e significância dos regressores do modelo 2

Variáveis	Transf.	t Obs.	Sig.(%)
Renda	x	6.01	0.01
Estado de conservação	x	3.07	0.38
Padrão de acabamento - Unidade	ln(x)	4.92	0.01
Andar	ln(x)	1.66	10.52
Vagas	x	4.73	0.01
Área privativa	x	-7.29	0.01
Valor unitário	ln(y)	9.50	0.01

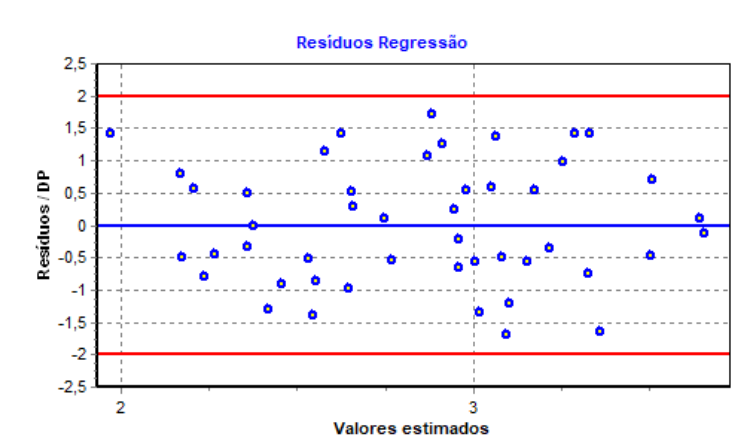
Fonte: Elaboração própria (2018).

Gráfico 5 - Valores estimados x observados do modelo 2



Fonte: Elaboração própria (2018).

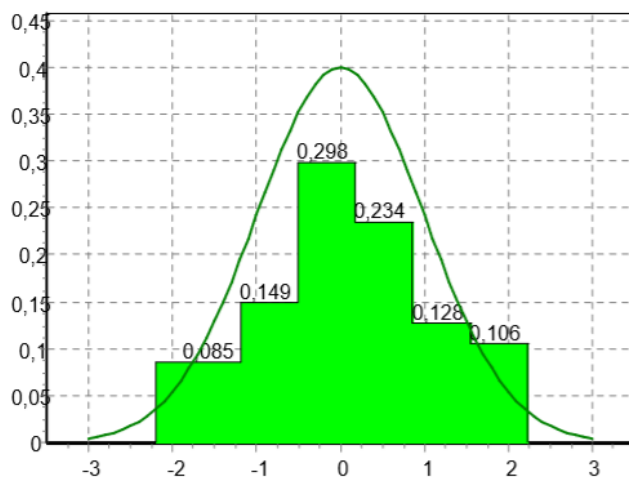
Gráfico 6 - Gráfico de resíduos da regressão linear do modelo 2



Fonte: Elaboração própria (2018).

A partir do gráfico 6, percebemos que os pontos estão distribuídos de forma aleatória a partir de uma reta horizontal que passa pela origem, sem nenhum padrão definido, sendo um indicador favorável à aceitação da hipótese de variância constante para erro, indicando que se trata de um modelo Homocedástico. Através do gráfico 6 podemos notar também que não há *outlier* no modelo.

Gráfico 7 - Gráfico da aderência a curva normal reduzida do modelo 2



Fonte: Elaboração própria (2018).

A partir do gráfico 7, verifica-se que o histograma dos resíduos do modelo do laudo 2 tem simetria e forma parecida com uma curva normal, indicando que a regressão linear explica bem a variação dos preços da região.

4.1.2.7. Resultados da avaliação

Tabela 17 - Resultados da avaliação 2

Imóvel	Bairro	Renda	Estado de conservação	Padrão de acabamento - Unidade	Andar	Vagas	Área privativa	Valor unitário de locação	Valor de locação
Imóvel fictício 1	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	5	2	75,00	R\$ 22,47	R\$ 1.685,25
Imóvel fictício 2	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	5	2	150,00	R\$ 13,08	R\$ 1.962,00
Imóvel fictício 3	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Muito Superior	5	2	75,00	R\$ 35,42	R\$ 2.656,50
Imóvel fictício 4	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	18	2	75,00	R\$ 25,17	R\$ 1.887,75
Imóvel fictício 5	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	5	3	75,00	R\$ 28,70	R\$ 2.152,50
Imóvel fictício 6	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Normal	5	2	75,00	R\$ 18,89	R\$ 1.416,75
Imóvel fictício 7	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	5	2	75,00	R\$ 25,69	R\$ 1.926,75
Imóvel fictício 8	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	5	2	150,00	R\$ 14,95	R\$ 2.242,50
Imóvel fictício 9	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Muito Superior	5	2	75,00	R\$ 40,49	R\$ 3.036,75
Imóvel fictício 10	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	18	2	75,00	R\$ 28,78	R\$ 2.158,50
Imóvel fictício 11	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	5	3	75,00	R\$ 32,81	R\$ 2.460,75
Imóvel fictício 12	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Normal	5	2	75,00	R\$ 21,59	R\$ 1.619,25
Imóvel fictício 13	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	5	2	75,00	R\$ 17,33	R\$ 1.299,75
Imóvel fictício 14	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	5	2	150,00	R\$ 10,09	R\$ 1.513,50
Imóvel fictício 15	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Muito Superior	5	2	75,00	R\$ 27,32	R\$ 2.049,00
Imóvel fictício 16	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	18	2	75,00	R\$ 19,42	R\$ 1.456,50
Imóvel fictício 17	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	5	3	75,00	R\$ 22,14	R\$ 1.660,50
Imóvel fictício 18	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Normal	5	2	75,00	R\$ 14,57	R\$ 1.092,75

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.3. Laudo 3 – Avaliação do valor venal das casas

4.1.3.1. Objetivo da avaliação

Determinação do valor venal de 18 (dezoito) imóveis na data de referência desse estudo.

4.1.3.2. Caracterização dos imóveis

Tabela 18 - Caracterização dos imóveis - Laudo 3

Imóvel	Bairro	Renda	Estado de conservação	Vocação	Corredor Comercial	Vagas	Área construída	Valor unitário
Imóvel fictício 19	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Residencial	Não	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 20	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Residencial	Não	2	160,00	A definir
Imóvel fictício 21	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Residencial	Não	5	96,00	A definir
Imóvel fictício 22	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Residencial	Sim	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 23	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Residencial	Não	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 24	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Comercial	Sim	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 25	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Residencial	Não	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 26	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Residencial	Não	2	160,00	A definir
Imóvel fictício 27	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Residencial	Não	5	96,00	A definir
Imóvel fictício 28	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Residencial	Sim	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 29	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Residencial	Não	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 30	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Comercial	Sim	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 31	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Residencial	Não	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 32	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Residencial	Não	2	160,00	A definir
Imóvel fictício 33	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Residencial	Não	5	96,00	A definir
Imóvel fictício 34	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Residencial	Sim	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 35	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Residencial	Não	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 36	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Comercial	Sim	2	96,00	A definir

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.3.3. Especificação da avaliação

O laudo apresentou um grau de fundamentação III e grau de precisão III, baseado no proposto pela NBR 14.653-2 (ABNT 2011). A tabela a seguir mostra o demonstrativo da pontuação atingida pelas avaliações dos dezoito imóveis.

Tabela 19 - Grau de fundamentação da Avaliação 3

ITEM	GRAU ATINGIDO
1	III
2	III
3	III
4	III
5	III
6	III
PONTUAÇÃO ATINGIDA	GRAU ATINGIDO TOTAL
18	III

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.3.4. Planilha dos dados utilizados

Quadro 10 - Amostragem Laudo 3

PESQUISA DE MERCADO - CASAS - VALOR DE VENDA																		
Amostra	Vocação	Endereço	Bairro	Cidade	VRNM	Área construída	Área do terreno	Valor Venal	Valor unitário	Estado de conservação	Padrão de Acabamento	Corredor Comercial	Esquina	Vagas	Dormitórios	Banheiros	Informante	Contato
1	Residencial	Rua Carlos Vasconcelos, 2025	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	220,00	300,00	R\$ 1.800.000,00	R\$ 8.181,82	Bom	Normal	não	não	2	4	4	Rafael Baccin	(085) 98119-0707
2	Residencial	Rua Visconde de Mauá, 1500	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	160,00	225,00	R\$ 700.000,00	R\$ 4.375,00	Reparos Simples	Normal	não	não	4	3	3	MoreAqui Imob.	(085) 3025-2627
3	Residencial	Rua Doutor José Lourenço, 1122	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	156,00	229,00	R\$ 850.000,00	R\$ 5.448,72	Regular	Normal	não	não	2	4	5	Bruno Amarantes	(085) 98787-5517
4	Residencial	Rua Carolina Sucupira, 1288	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	470,00	578,00	R\$ 2.100.000,00	R\$ 4.468,09	Regular	Normal	não	não	8	5	6	Dalmário Correitor	(085) 98559-5797
5	Residencial	Rua Carolina Sucupira, 1274	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	250,00	428,38	R\$ 1.100.000,00	R\$ 4.400,00	Regular	Normal	não	não	2	3	3	Jefferson Almeida	(085) 98853-7070
6	Residencial	Rua Monsenhor Bruno, 2801	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	280,00	570,00	R\$ 990.000,00	R\$ 3.535,71	Reparos Simples	Normal	não	não	6	5	5	Corretor LCA	(085) 99985-3639
7	Residencial	Rua Gonçalves Léo, 1176	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	350,00	484,00	R\$ 1.100.000,00	R\$ 3.142,86	Reparos Simples	Normal	não	não	10	6	4	MV Corretor	(085) 98783-0780
8	Residencial	Rua Arquitecto João Braga Lima, 72	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	132,00	321,12	R\$ 1.300.000,00	R\$ 9.848,48	Bom	Normal	não	sim	6	4	4	Equatorial Imóveis	(085) 3242-8282
9	Comercial	Rua Vicente Linhares, 1191	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	276,00	858,00	R\$ 2.600.000,00	R\$ 9.420,29	Bom	Normal	não	sim	5	3	4	Lucas Silveira	(085) 98781-7380
10	Residencial	Rua João Cordeiro, 2097	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	192,00	597,30	R\$ 850.000,00	R\$ 4.427,08	Regular	Normal	não	não	4	3	3	AG Venda	(085) 3224-1161
11	Residencial	Rua Pereira Filgueiras, 1777	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	365,00	631,00	R\$ 1.800.000,00	R\$ 4.931,51	Bom	Normal	não	não	6	4	5	Equatorial Imóveis	(085) 3242-8282
12	Residencial	Rua Maria Tomásia	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	252,00	352,00	R\$ 1.700.000,00	R\$ 6.746,03	Bom	Normal	não	sim	2	4	4	Wilson Félix	(085) 98815-0343
13	Comercial	Rua Barbosa de Freitas, 987	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	191,00	333,00	R\$ 2.200.000,00	R\$ 11.518,32	Bom	Normal	sim	não	5	2	3	Imobrás Imóveis	(085) 3264-0264
14	Comercial	Rua Barbosa de Freitas, 1880	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	250,00	504,00	R\$ 2.500.000,00	R\$ 10.000,00	Bom	Normal	sim	sim	3	5	5	Monteiro Shopping	(085) 98522-3414
15	Residencial	Rua Afonso Celso, 1170	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	225,00	391,00	R\$ 3.300.000,00	R\$ 5.777,78	Bom	Normal	não	sim	2	3	2	Marcelino Freitas	(085) 3236-4444
16	Residencial	Rua Eduardo Salgado, 325	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	193,00	250,00	R\$ 800.000,00	R\$ 4.145,08	Regular	Normal	não	sim	2	3	3	Apredial	(085) 4012-8001
17	Residencial	Rua Barão de Aracati, 1547	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	298,50	577,50	R\$ 1.400.000,00	R\$ 4.690,12	Reparos Simples	Normal	não	sim	10	4	4	Apredial	(085) 4012-8001
18	Residencial	Rua Costa Barros	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	168,00	250,00	R\$ 1.290.000,00	R\$ 7.678,57	Bom	Normal	sim	não	4	5	4	Apredial	(085) 4012-8001
19	Residencial	Rua General Tertuliano Potiguara	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	231,00	300,00	R\$ 1.500.000,00	R\$ 6.493,51	Regular	Normal	não	sim	2	4	4	Apredial	(085) 4012-8001
20	Residencial	Rua Doutor José Lourenço	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	200,00	300,00	R\$ 900.000,00	R\$ 4.500,00	Regular	Normal	não	não	2	4	3	Rafael Baccin	(085) 98119-0707
21	Residencial	Rua Moreira da Rocha	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	450,00	700,00	R\$ 2.300.000,00	R\$ 5.111,11	Reparos Simples	Normal	não	não	10	5	4	Imob. Idea	(085) 98522-2105
22	Comercial	Rua Pereira Filgueiras, 1777	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	300,00	625,00	R\$ 1.800.000,00	R\$ 6.000,00	Reparos Simples	Normal	não	sim	3	4	3	Luciano Cavalcante Imóveis	(085) 3133-3133
23	Residencial	Rua Pereira Valente, 591	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	175,00	253,00	R\$ 1.500.000,00	R\$ 8.571,43	Bom	Normal	não	não	3	4	3	Rodrigo César Imóveis	(085) 99994-2824
24	Residencial	Rua Pereira Valente, 1392	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	400,00	360,00	R\$ 3.000.000,00	R\$ 7.500,00	Bom	Normal	não	não	4	6	7	Equatorial Imóveis	(085) 3242-8282
25	Residencial	Rua Barão de Aracati	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	192,00	308,00	R\$ 800.000,00	R\$ 4.166,67	Reparos Simples	Normal	não	não	1	3	3	Acaza Imob.	(085) 3267-3434
26	Comercial	Rua Joaquim Nabuco	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	271,00	400,00	R\$ 2.800.000,00	R\$ 10.332,10	Bom	Normal	não	não	4	4	5	Viva Negócio Imob.	(085) 3264-0064
27	Mista	Casa próxima ao Clube do Náutico	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	292,00	400,00	R\$ 2.900.000,00	R\$ 9.931,51	Regular	Normal	não	sim	2	3	1	Guimarães Imóveis	(085) 3038-8383
28	Residencial	Rua Joaquim Alves	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	201,00	200,00	R\$ 1.300.000,00	R\$ 6.467,66	Bom	Normal	não	não	4	4	4	Imob. Madre de DEUS	(085) 3036-0000
29	Mista	Rua Canuto de Aguiar, 1381	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	314,00	574,00	R\$ 3.800.000,00	R\$ 12.101,91	Bom	Normal	não	não	7	3	1	Alessandro Belchior	(085) 3466-4343
30	Residencial	Rua Leticia Braga, 40	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	256,95	396,00	R\$ 590.000,00	R\$ 2.296,17	Regular	Normal	não	não	6	4	5	Aluísio Marques	(085) 98891-0901
31	Residencial	Rua Professor Tito Miranda, 520	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	161,20	322,41	R\$ 420.000,00	R\$ 2.605,46	Regular	Normal	não	não	3	3	2	Darhuber	(085) 99999-4787
32	Residencial	Rua Dolor Barreira, 3355	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	500,00	900,00	R\$ 2.300.000,00	R\$ 4.600,00	Bom	Alto	não	sim	5	10	12	Fortal Imob	(085) 99634-5718
33	Residencial	Rua Maria dos Anjos Machado, 618	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	245,00	250,00	R\$ 1.200.000,00	R\$ 4.897,96	Bom	Normal	não	não	3	4	5	Laércio Júnior	(085) 98651-5553
34	Residencial	Rua Júlio Azevedo, 82	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	420,00	940,00	R\$ 800.000,00	R\$ 1.904,76	Regular	Normal	não	não	7	3	3	Espanhol Ponte	(085) 3224-0002
35	Residencial	Rua Paulo Moraes, 470	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	450,00	500,00	R\$ 900.000,00	R\$ 2.000,00	Reparos Simples	Normal	não	sim	2	5	4	Helaine Fiuzza	(085) 99634-5414
36	Residencial	Rua Maria dos Anjos Machado, 618	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	432,00	450,00	R\$ 1.400.000,00	R\$ 3.240,74	Bom	Normal	não	não	3	4	6	Helaine Fiuzza	(085) 99634-5414
37	Residencial	Rua Valdetário Mota, 789	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	250,00	936,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 4.000,00	Bom	Normal	não	não	8	3	4	Imob. Magno Muniz	(085) 3265-6969
38	Residencial	Rua Júlio Azevedo, 245	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	400,00	325,00	R\$ 750.000,00	R\$ 1.875,00	Regular	Normal	não	não	4	5	4	Equatorial Imóveis	(085) 3242-8282
39	Residencial	Rua Fausto Cabral	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	229,00	536,25	R\$ 1.000.000,00	R\$ 4.366,81	Bom	Normal	não	não	6	3	5	Vandick Ponte	(085) 3224-0002
40	Residencial	Rua Alfeu Boim	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	222,00	300,00	R\$ 750.000,00	R\$ 3.378,38	Bom	Normal	não	não	3	5	6	Imob. Madre de DEUS	(085) 3036-0000
41	Residencial	Rua Desembargador Lauro Nogueira	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	300,00	400,00	R\$ 1.100.000,00	R\$ 3.666,67	Regular	Normal	sim	não	4	3	3	Imob. Madre de DEUS	(085) 3036-0000
42	Residencial	Rua Ávila Goularte, 165	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	400,00	495,00	R\$ 980.000,00	R\$ 2.450,00	Regular	Normal	não	não	10	4	4	Wilson Félix	(085) 98815-0343
43	Residencial	Rua Leticia Braga, 500	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	450,00	900,00	R\$ 1.500.000,00	R\$ 3.333,33	Regular	Normal	não	sim	10	5	4	Imob. Magno Muniz	(085) 3265-6969
44	Comercial	Rua Pereira de Miranda, 1861	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	276,00	1000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 3.623,19	Reparos Simples	Normal	não	não	25	4	5	Imob. Madre de DEUS	(085) 3036-0000
45	Residencial	Rua Pereira de Miranda, 1390	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	200,00	225,00	R\$ 950.000,00	R\$ 4.750,00	Bom	Normal	não	não	3	2	3	Habite Soluções Imob.	(085) 2180-0080

Fonte: Elaboração própria (2018).

Figura 10 - Distribuição espacial da amostragem 3



Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.3.5. Descrição das variáveis e critérios

Quadro 11 - Descrição das variáveis no modelo 3

Variável	Tipo	Unidade	Parâmetros
Renda	Independente/Proxy	R\$	Valor do rendimento nominal médio dos Bairros em estudo, segundo dados do CENSO 2010 - IBGE
Estado de Conservação	Independente/Qualitativa	-	Estado de conservação do elemento amostral: 1 = Reparos simples/importantes; 2 = Regular; 3 = Bom ou Novo
Corredor Comercial	Independente/Dicotômica	-	Informa se o elemento amostral se encontra em um corredor comercial: 1 = Não; 2 = Sim
Vocação	Independente/Dicotômica	-	Informa a vocação do elemento amostral 1 = Residencial; 2 = Comercial
Vagas	Independente/Quantitativa	Unid.	Vagas na qual o elemento amostral possui direito
Área construída	Independente/Quantitativa	m ²	Área construída do elemento amostral
Valor Unitário	Dependente/Quantitativa	R\$/m ²	Relação do preço por metro quadrado

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.3.6. Características da análise

Tabela 20 - Informações gerais do modelo 3

Variáveis e dados do modelo	Quant.
Total de variáveis:	13
Variáveis utilizadas no modelo:	7
Total de dados:	45
Dados utilizados no modelo:	42

Fonte: Elaboração própria (2018).

Tabela 21 - Resultados estatísticos do modelo 3

Estatísticas do modelo	Valor
Coefficiente de correlação:	0,9489446 / 0,9543532
Coefficiente de determinação:	0,9004959
Fisher - Snedecor:	52,79
Significância do modelo (%):	0,01

Fonte: Elaboração própria (2018).

O coeficiente de correlação de 0,949 apresentado pelo modelo, demonstra que há uma excelente dependência linear entre as variáveis, além disso o coeficiente de determinação de 0,900 mostra que aproximadamente 90% do valor da avaliação é explicado pela equação ajustada de regressão abaixo:

$$\ln(\text{Valor unitário}) = +6,29255595 + 0,0002356166463 * \text{Renda} + 0,3992639384 * \text{Vocação} + 0,1548386177 * \text{Corredor Comercial} + 0,2673264355 * \text{Estado de conservação} - 0,273260196 / \text{Vagas} + 44,01834161 / \text{Área construída}$$

Tabela 22 - Normalidade dos resíduos do modelo 3

Distribuição dos resíduos	Curva Normal	Modelo
Resíduos situados entre -1σ e $+1\sigma$	68%	69%
Resíduos situados entre $-1,64\sigma$ e $+1,64\sigma$	90%	95%
Resíduos situados entre $-1,96\sigma$ e $+1,96\sigma$	95%	100%

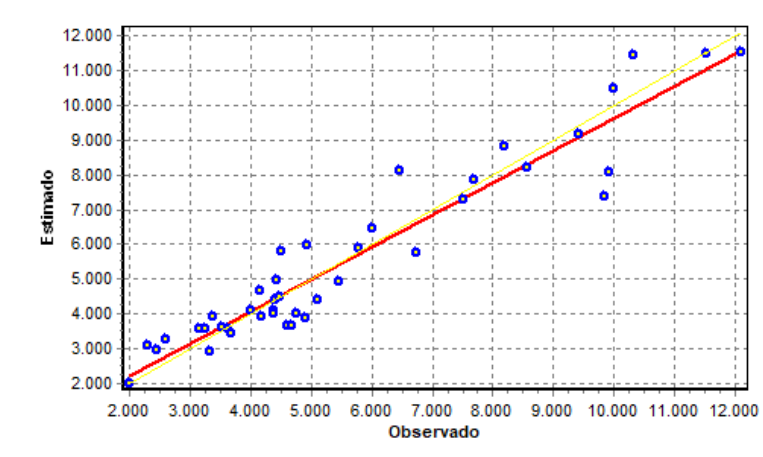
Fonte: Elaboração própria (2018).

Tabela 23 - Tratamento das variáveis e significância dos regressores do modelo 3

Variáveis	Transf.	t Obs.	Sig.(%)
Renda	x	9,93	0,01
Vocação	x	6,16	0,01
Corredor Comercial	x	1,78	8,38
Estado de conservação	x	8,49	0,01
Vagas	1/x	-1,87	7,03
Área construída	1/x	2,21	3,38
Valor unitário	ln(y)	42,88	0,01

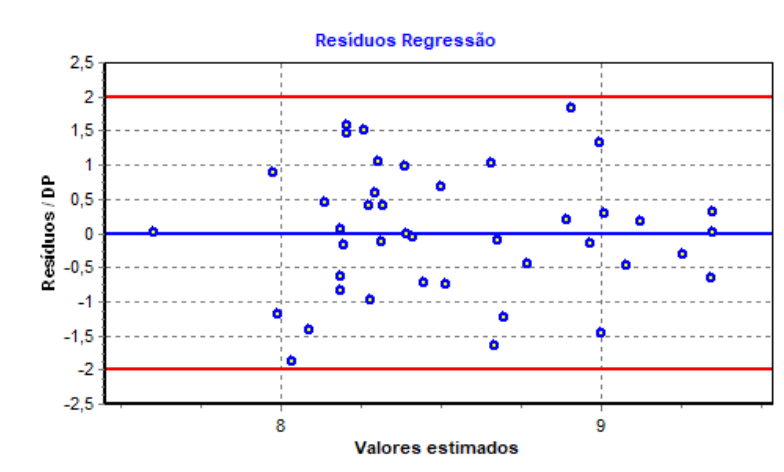
Fonte: Elaboração própria (2018).

Gráfico 8 - Valores estimados x Valores observados do modelo 3



Fonte: Elaboração própria (2018).

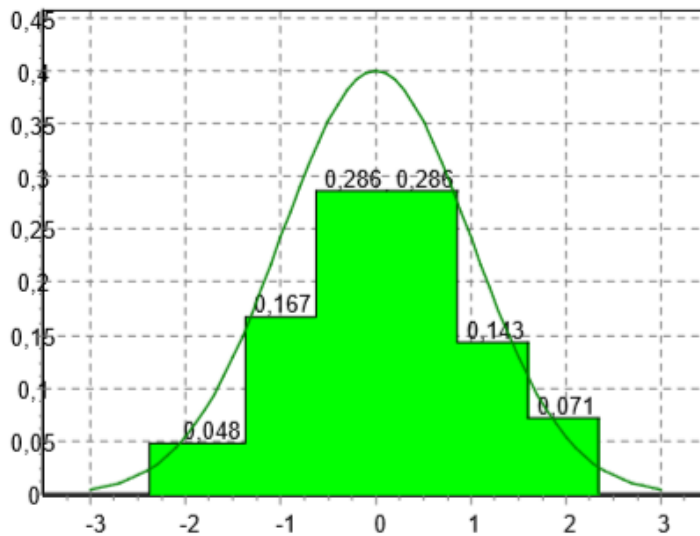
Gráfico 9 - Gráfico de resíduos da regressão linear do modelo 3



Fonte: Elaboração própria (2018).

A partir do gráfico 9, percebemos que os pontos estão distribuídos de forma aleatória a partir de uma reta horizontal que passa pela origem, sem nenhum padrão definido, sendo um indicador favorável à aceitação da hipótese de variância constante para erro, indicando que se trata de um modelo Homocedástico. Através do gráfico 9 podemos notar também que não há outlier no modelo.

Gráfico 10 - Gráfico de aderência a curva normal reduzida do modelo 03



Fonte: Elaboração própria (2018).

A partir do gráfico 10, verifica-se que o histograma dos resíduos do modelo do laudo 3 tem simetria e forma parecida com uma curva normal, indicando que a regressão linear explica bem a variação dos preços da região.

4.1.3.7. Resultados da avaliação

Tabela 24 - Resultados da avaliação 3

Imóvel	Bairro	Renda	Estado de conservação	Vocação	Corredor Comercial	Vagas	Área construída	Valor unitário de venda	Valor venal
Imóvel fictício 19	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Residencial	Não	2	96,00	R\$ 5.711,66	R\$ 548.319,36
Imóvel fictício 20	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Residencial	Não	2	160,00	R\$ 4.754,54	R\$ 760.726,40
Imóvel fictício 21	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Residencial	Não	5	96,00	R\$ 6.199,61	R\$ 595.162,56
Imóvel fictício 22	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Residencial	Sim	2	96,00	R\$ 6.668,18	R\$ 640.145,28
Imóvel fictício 23	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Residencial	Não	2	96,00	R\$ 7.462,09	R\$ 716.360,64
Imóvel fictício 24	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Comercial	Sim	2	96,00	R\$ 9.940,44	R\$ 954.282,24
Imóvel fictício 25	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Residencial	Não	2	96,00	R\$ 7.195,28	R\$ 690.746,88
Imóvel fictício 26	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Residencial	Não	2	160,00	R\$ 5.989,54	R\$ 958.326,40
Imóvel fictício 27	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Residencial	Não	5	96,00	R\$ 7.809,99	R\$ 749.759,04
Imóvel fictício 28	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Residencial	Sim	2	96,00	R\$ 8.400,27	R\$ 806.425,92
Imóvel fictício 29	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Residencial	Não	2	96,00	R\$ 9.400,39	R\$ 902.437,44
Imóvel fictício 30	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Comercial	Sim	2	96,00	R\$ 12.522,51	R\$ 1.202.160,96
Imóvel fictício 31	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Residencial	Não	2	96,00	R\$ 3.648,46	R\$ 350.252,16
Imóvel fictício 32	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Residencial	Não	2	160,00	R\$ 3.037,08	R\$ 485.932,80
Imóvel fictício 33	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Residencial	Não	5	96,00	R\$ 3.960,15	R\$ 380.174,40
Imóvel fictício 34	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Residencial	Sim	2	96,00	R\$ 4.259,46	R\$ 408.908,16
Imóvel fictício 35	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Residencial	Não	2	96,00	R\$ 4.766,59	R\$ 457.592,64
Imóvel fictício 36	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Comercial	Sim	2	96,00	R\$ 6.349,70	R\$ 609.571,20

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.4. *Laudo 4 - Avaliação do valor locatícios das casas*

4.1.4.1. Objetivo da avaliação

Determinação do valor locatício de 18 (dezoito) imóveis na data de referência desse estudo.

4.1.4.2. Caracterização dos imóveis

Tabela 25 - Caracterização dos imóveis - Laudo 4

Imóvel	Bairro	Renda	Estado de conservação	Vocação	Corredor Comercial	Vagas	Área construída	Valor unitário
Imóvel fictício 19	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Residencial	Não	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 20	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Residencial	Não	2	160,00	A definir
Imóvel fictício 21	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Residencial	Não	5	96,00	A definir
Imóvel fictício 22	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Residencial	Sim	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 23	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Residencial	Não	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 24	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Comercial	Sim	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 25	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Residencial	Não	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 26	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Residencial	Não	2	160,00	A definir
Imóvel fictício 27	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Residencial	Não	5	96,00	A definir
Imóvel fictício 28	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Residencial	Sim	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 29	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Residencial	Não	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 30	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Comercial	Sim	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 31	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Residencial	Não	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 32	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Residencial	Não	2	160,00	A definir
Imóvel fictício 33	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Residencial	Não	5	96,00	A definir
Imóvel fictício 34	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Residencial	Sim	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 35	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Residencial	Não	2	96,00	A definir
Imóvel fictício 36	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Comercial	Sim	2	96,00	A definir

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.4.3. Especificação da avaliação

O laudo apresentou um grau de fundamentação II e grau de precisão III, baseado no proposto pela NBR 14.653-2 (ABNT 2011). A tabela a seguir mostra o demonstrativo da pontuação atingida pelas avaliações dos dezoito imóveis:

Tabela 26 - Grau de fundamentação da avaliação 4

ITEM	GRAU ATINGIDO
1	III
2	III
3	III
4	III
5	III
6	II
PONTUAÇÃO ATINGIDA	GRAU ATINGIDO TOTAL
17	II

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.4.4. Planilha dos dados utilizados

Quadro 12 - Amostragem Laudo 4

Table with 20 columns: Amostra, Voação, Endereço, Bairro, Cidade, VRNM, Área construída, Área do terreno, Valor Locatício, Valor unitário, Estado de conservação, Padrão de Acabamento, Corredor, Esquina, Vagas, Dormitórios, Banheiros, Data da Pesquisa, Informante, Contato. It contains 50 rows of data for various properties in Fortaleza.

Fonte: Elaboração própria (2018).

Figura 11 - Distribuição espacial da amostragem 4



Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.4.5. Descrição das variáveis e critérios

Quadro 13 - Descrição das variáveis do modelo 4

Variável	Tipo	Unidade	Parâmetros
Renda	Independente/Proxy	R\$	Valor do rendimento nominal médio dos Bairros em estudo, segundo dados do CENSO 2010 - IBGE
Estado de Conservação	Independente/Qualitativa	-	Estado de conservação do elemento amostral: 1 = Reparos simples/importantes; 2 = Regular; 3 = Bom ou Novo
Corredor Comercial	Independente/Dicotômica	-	Informa se o elemento amostral se encontra em um corredor comercial: 1 = Não; 2 = Sim
Vocação	Independente/Dicotômica	-	Informa a vocação do elemento amostral 1 = Residencial; 2 = Comercial
Vagas	Independente/Quantitativa	Unid.	Vagas na qual o elemento amostral possui direito
Área construída	Independente/Quantitativa	m ²	Área construída do elemento amostral
Valor Unitário	Dependente/Quantitativa	R\$/m ²	Relação do preço por metro quadrado

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.4.6. Características da análise

Tabela 27 - Informações gerais do modelo 4

Variáveis e dados do modelo	Quant.
Total de variáveis:	13
Variáveis utilizadas no modelo:	7
Total de dados:	50
Dados utilizados no modelo:	46

Fonte: Elaboração própria (2018).

Tabela 28 - Resultados estatísticos do modelo 4

Estatísticas do modelo	Valor
Coeficiente de correlação:	0,8808533 / 0,8764351
Coeficiente de determinação:	0,7759025
Fisher - Snedecor:	22,51
Significância do modelo (%):	0,01

Fonte: Elaboração própria (2018).

O coeficiente de correlação de 0,881 apresentado pelo modelo, demonstra que há uma excelente dependência linear entre as variáveis, além disso o coeficiente de determinação de 0,776 mostra que aproximadamente 78% do valor da avaliação é explicado pela equação ajustada de regressão abaixo:

$$1/\text{Valor unitário} = +0,1199793591 + 110,8612392 / \text{Renda} - 0,01814405084 * \text{Vocação} - 0,0104747776 * \text{Corredor Comercial} - 0,01767977753 * \text{Estado de conservação} - 0,002009989483 * \text{Vagas} + 1,83037157E-005 * \text{Área construída}$$

Tabela 29 - Normalidade dos resíduos do modelo 4

Distribuição dos resíduos	Curva Normal	Modelo
Resíduos situados entre -1σ e $+1\sigma$	68%	73%
Resíduos situados entre $-1,64\sigma$ e $+1,64\sigma$	90%	89%
Resíduos situados entre $-1,96\sigma$ e $+1,96\sigma$	95%	97%

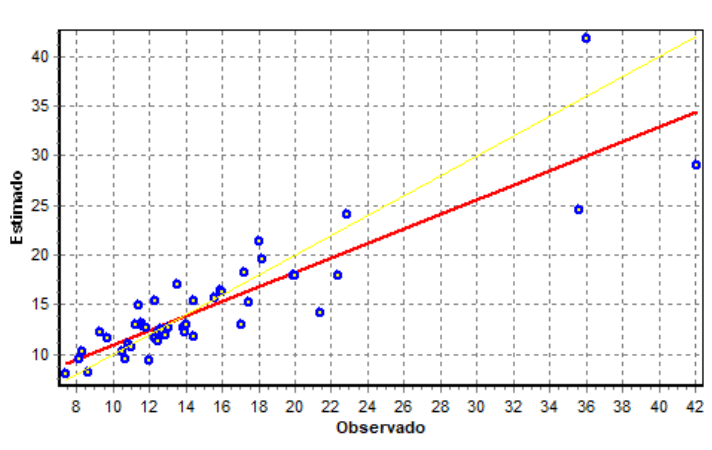
Fonte: Elaboração própria (2018).

Tabela 30 - Tratamento das variáveis e significância dos regressores do modelo 4

Variáveis	Transf.	t Obs.	Sig.(%)
Renda	1/x	5,98	0,01
Vocação	x	-4,45	0,01
Corredor Comercial	x	-2,12	4,05
Estado de conservação	x	-6,23	0,01
Vagas	x	-1,58	12,29
Área construída	x	2,04	4,81
Valor unitário	1/y	11,29	0,01

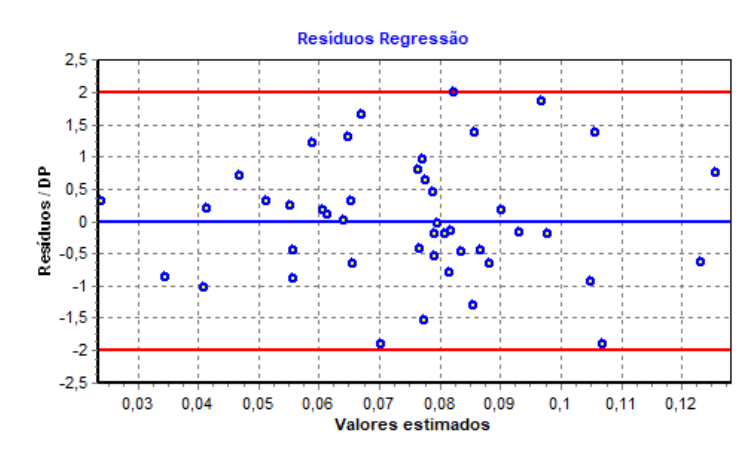
Fonte: Elaboração própria (2018).

Gráfico 11 - Valores estimados x valores observados do modelo 4



Fonte: Elaboração própria (2018).

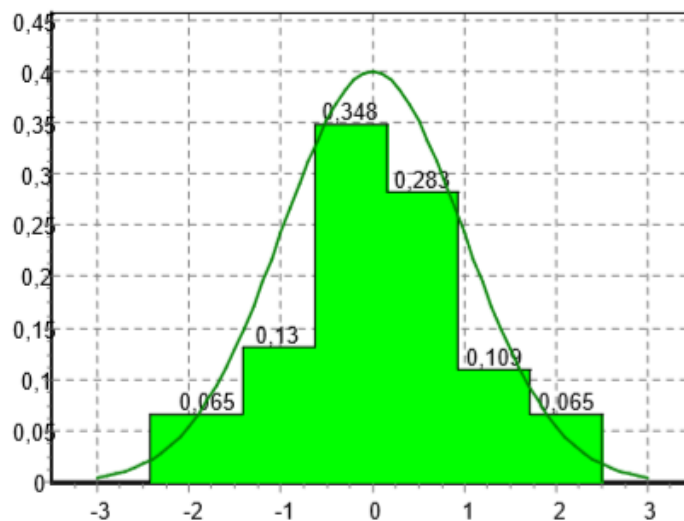
Gráfico 12 - Gráfico de resíduos da regressão linear do modelo 4



Fonte: Elaboração própria (2018).

A partir do gráfico 12, percebemos que os pontos estão distribuídos de forma aleatória a partir de uma reta horizontal que passa pela origem, sem nenhum padrão definido, sendo um indicador favorável à aceitação da hipótese de variância constante para erro, indicando que se trata de um modelo Homocedástico. Através do gráfico 12 podemos notar também que não há outlier no modelo.

Gráfico 13 - Gráfico de aderência a curva normal reduzida do modelo 04



Fonte: Elaboração própria (2018).

A partir do gráfico 13, verifica-se que o histograma dos resíduos do modelo do laudo 4 tem simetria e forma parecida com uma curva normal, indicando que a regressão linear explica bem a variação dos preços da região.

4.1.4.7. Resultados da avaliação

Tabela 31 - Resultados da avaliação 4

Imóvel	Bairro	Renda	Estado de conservação	Vocação	Corredor Comercial	Vagas	Área construída	Valor unitário de locação	Valor locatício
Imóvel fictício 19	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Residencial	Não	2	96,00	R\$ 12,40	R\$ 1.190,40
Imóvel fictício 20	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Residencial	Não	2	160,00	R\$ 12,22	R\$ 1.955,20
Imóvel fictício 21	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Residencial	Não	5	96,00	R\$ 13,41	R\$ 1.287,36
Imóvel fictício 22	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Residencial	Sim	2	96,00	R\$ 14,25	R\$ 1.368,00
Imóvel fictício 23	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Residencial	Não	2	96,00	R\$ 15,89	R\$ 1.525,44
Imóvel fictício 24	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Comercial	Sim	2	96,00	R\$ 19,23	R\$ 1.846,08
Imóvel fictício 25	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Residencial	Não	2	96,00	R\$ 13,25	R\$ 1.272,00
Imóvel fictício 26	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Residencial	Não	2	160,00	R\$ 13,05	R\$ 2.088,00
Imóvel fictício 27	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Residencial	Não	5	96,00	R\$ 14,40	R\$ 1.382,40
Imóvel fictício 28	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Residencial	Sim	2	96,00	R\$ 15,39	R\$ 1.477,44
Imóvel fictício 29	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Residencial	Não	2	96,00	R\$ 17,31	R\$ 1.661,76
Imóvel fictício 30	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Comercial	Sim	2	96,00	R\$ 21,35	R\$ 2.049,60
Imóvel fictício 31	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Residencial	Não	2	96,00	R\$ 9,65	R\$ 926,40
Imóvel fictício 32	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Residencial	Não	2	160,00	R\$ 9,54	R\$ 1.526,40
Imóvel fictício 33	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Residencial	Não	5	96,00	R\$ 10,24	R\$ 983,04
Imóvel fictício 34	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Residencial	Sim	2	96,00	R\$ 10,73	R\$ 1.030,08
Imóvel fictício 35	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Residencial	Não	2	96,00	R\$ 11,63	R\$ 1.116,48
Imóvel fictício 36	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Comercial	Sim	2	96,00	R\$ 13,32	R\$ 1.278,72

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.5. *Laudo 5 - Avaliação do valor venal das lojas*

4.1.5.1. Objetivo da avaliação

Determinação do valor venal de 18 (dezoito) imóveis na data de referência desse estudo.

4.1.5.2. Caracterização dos imóveis

Tabela 32 - Caracterização dos imóveis - Laudo 5

Imóvel	Bairro	Renda	Estado de conservação	Padrão de acabamento	Corredor Comercial	Esquina	Área privativa	Valor unitário
Imóvel fictício 37	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	Sim	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 38	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	Sim	Não	150,00	A definir
Imóvel fictício 39	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Superior	Sim	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 40	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	Sim	Sim	50,00	A definir
Imóvel fictício 41	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Normal	Sim	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 42	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	Não	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 43	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	Sim	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 44	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	Sim	Não	150,00	A definir
Imóvel fictício 45	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Superior	Sim	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 46	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	Sim	Sim	50,00	A definir
Imóvel fictício 47	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Normal	Sim	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 48	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	Não	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 49	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	Sim	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 50	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	Sim	Não	150,00	A definir
Imóvel fictício 51	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Superior	Sim	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 52	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	Sim	Sim	50,00	A definir
Imóvel fictício 53	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Normal	Sim	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 54	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	Não	Não	50,00	A definir

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.5.3. Especificação da avaliação

O laudo apresentou um grau de fundamentação II e grau de precisão III, baseado no proposto pela NBR 14.653-2 (ABNT 2011). A tabela a seguir mostra o demonstrativo da pontuação atingida pelas avaliações dos dezoito imóveis:

Tabela 33 - Grau de fundamentação da avaliação 5

ITEM	GRAU ATINGIDO
1	II
2	III
3	III
4	III
5	III
6	II
PONTUAÇÃO ATINGIDA	GRAU ATINGIDO TOTAL
16	II

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.5.4. Planilha dos dados utilizado

Quadro 14 - Amostragem Laudo 5

PESQUISA DE MERCADO - LOJAS - VALOR DE VENDA																
Amostragem	Endereço	Bairro	Cidade	VRNM	Área construída	Valor Venal	Valor unitário	Estado de conservação	Padrão de Acabamento	Corredor	Esquadrado	Vagas	Inserção	Data da Pesquisa	Informante	Contato
1	Avenida Dom Luís, 500	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	60,00	R\$ 700.000,00	R\$ 11.666,67	Bom	Superior	Sim	Sim	2	Shopping	Abril/2018	Mário Ítalo	(085) 98805-7386
2	Av. Desembargador Moreira, 606	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	70,00	R\$ 420.000,00	R\$ 6.000,00	Regular	Normal	Sim	Não	2	Condomínio	Abril/2018	Geysa Rodrigues	(085) 3264-7550
3	Rua Fonseca Lobo, 1380	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	187,00	R\$ 790.000,00	R\$ 4.224,60	Bom	Normal	Não	Não	0	Isolada	Abril/2018	Rafael Bachin	(085) 98119-0707
4	Rua Silva Paulet, 2821	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	660,00	R\$ 2.000.000,00	R\$ 3.030,30	Bom	Normal	Não	Não	4	Isolada	Abril/2018	Cláudio Saldanha	(085) 98897-9916
5	Rua Carlos Vasconcelos, 1428	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	900,00	R\$ 1.500.000,00	R\$ 1.666,67	Reparos Simples	Normal	Não	Não	6	Isolada	Abril/2018	Helaine Friúza	(085) 99634-5414
6	Rua Monsenhor Bruno, 1501	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	360,00	R\$ 950.000,00	R\$ 2.638,89	Reparos Simples	Normal	Não	Não	10	Isolada	Abril/2018	Paulo Ximenes	(085) 3264-9556
7	Avenida Santos Dumont, 817	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	170,00	R\$ 800.000,00	R\$ 4.705,88	Regular	Normal	Sim	Não	0	Isolada	Abril/2018	Apredial Imob.	(085) 4012-8000
8	Rua Monsenhor Bruno, 1153	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	38,00	R\$ 400.000,00	R\$ 10.526,32	Bom	Superior	Não	Sim	1	Condomínio	Abril/2018	Fiducial Imob.	(085) 3131-2000
9	Rua Tibúrcio Cavalcante, 1327	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	500,00	R\$ 2.300.000,00	R\$ 4.600,00	Bom	Normal	Sim	Não	10	Isolada	Abril/2018	Imóveis e cia	(085) 3219-2930
10	Rua Costa Barros	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	387,00	R\$ 1.200.000,00	R\$ 3.100,78	Regular	Normal	Sim	Sim	5	Isolada	Abril/2018	Acaza Imob.	(085) 3267-3434
11	Rua Benedito Prata	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	140,00	R\$ 590.000,00	R\$ 4.214,29	Regular	Normal	Não	Não	4	Isolada	Abril/2018	Sol Nascente Imob.	(085) 3277-5400
12	Rua Costa Barros, 1221	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	162,00	R\$ 1.200.000,00	R\$ 7.407,41	Bom	Superior	Sim	Sim	4	Isolada	Abril/2018	Torres de Melo Imob.	(085) 4011-0800
13	Rua Pereira Valente, 705	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	100,00	R\$ 300.000,00	R\$ 3.000,00	Regular	Normal	Não	Não	0	Isolada	Abril/2018	Mauro Sales	(085) 3264-1755
14	Av. da Abolição, 3242	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	36,00	R\$ 400.000,00	R\$ 11.111,11	Bom	Superior	Sim	Não	2	Isolada	Abril/2018	Socorro Melo	(085) 3264-9900
15	Rua Pereira Valente, 787	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	100,00	R\$ 320.000,00	R\$ 3.200,00	Reparos Simples	Normal	Não	Sim	0	Isolada	Abril/2018	Ivis Carvalho	(085) 98668-3721
16	Rua Ildefonso Albano, 464	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	410,00	R\$ 3.000.000,00	R\$ 7.317,07	Bom	Normal	Sim	Sim	5	Isolada	Abril/2018	Márvio Lolola	(085) 99906-6786
17	Rua Vicente Leite	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	122,00	R\$ 1.400.000,00	R\$ 11.475,41	Bom	Superior	Sim	Não	4	Isolada	Abril/2018	Geysa Rodrigues	(085) 3264-7550
18	Rua Frederico Borges, 423	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	107,00	R\$ 520.000,00	R\$ 4.859,81	Bom	Normal	Não	Não	3	Isolada	Abril/2018	Fiducial Imob.	(085) 3131-2000
19	Avenida Barão de Studart, 671	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	373,00	R\$ 2.500.000,00	R\$ 6.702,41	Reparos Simples	Normal	Sim	Sim	8	Isolada	Abril/2018	Wilson Félix	(085) 98815-0343
20	Rua Padre Valdevino, 1650	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	24,00	R\$ 140.000,00	R\$ 5.833,33	Bom	Normal	Sim	Não	5	Isolada	Abril/2018	Monteiro Imóveis	(085) 98522-3414
21	Rua Professor Síla Ribeiro	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	450,00	R\$ 1.200.000,00	R\$ 2.666,67	Regular	Normal	Não	Não	10	Isolada	Abril/2018	Wilson Félix	(85) 98815-0343
22	Avenida Engenheiro Santana Júnior	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	561,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.782,53	Reparos Simples	Normal	Sim	Não	4	Isolada	Abril/2018	Fortal Imóveis	(085) 3067-7132
23	Rua Doutor Gilberto Studart, 55	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	146,00	R\$ 1.241.000,00	R\$ 8.500,00	Bom	Superior	Sim	Não	7	Condomínio	Abril/2018	Equatorial Imóveis	(085) 3242-8282
24	Av. Eng Alberto Sá c/ Av. Eng. Santana Jr.	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	520,00	R\$ 4.400.000,00	R\$ 8.461,54	Bom	Normal	Sim	Sim	13	Isolada	Abril/2018	PSC Imóveis	(085) 3034-3434
25	Avenida Engenheiro Alberto Sá, 551	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	265,00	R\$ 685.000,00	R\$ 2.584,91	Reparos Simples	Normal	Sim	Não	4	Isolada	Abril/2018	Imob. Magno Muniz	(085) 3265-6969
26	Rua Pereira de Miranda, 1390	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	615,00	R\$ 2.400.000,00	R\$ 3.902,44	Regular	Normal	Não	Não	3	Isolada	Abril/2018	Escala Imóveis	(085) 99991-2788
27	Rua Prisco Bezerra, 2555	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	112,00	R\$ 390.000,00	R\$ 3.482,14	Regular	Normal	Não	Não	3	Isolada	Abril/2018	Imob. Magno Muniz	(085) 3265-6969
28	Avenida Luis Vieira	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	452,00	R\$ 850.000,00	R\$ 1.880,53	Reparos Simples	Normal	Não	Não	5	Isolada	Abril/2018	Alessandro Belchior	(085) 3466-4343
29	Avenida Eng. Alberto Sá	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	1000,00	R\$ 7.300.000,00	R\$ 7.300,00	Bom	Superior	Sim	Não	20	Isolada	Abril/2018	Apredial Imob.	(085) 4012-8000
30	Avenida Eng. Alberto Sá c/ Rua Júlio Azevedo	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	320,00	R\$ 1.300.000,00	R\$ 4.062,50	Reparos Importantes	Normal	Sim	Sim	5	Isolada	Abril/2018	VC Imóveis	(85) 98787.2308
31	Avenida Engenheiro Santana Júnior	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	358,00	R\$ 1.400.000,00	R\$ 3.910,61	Regular	Normal	Sim	Não	3	Isolada	Abril/2018	Torres de Melo Imob.	(85) 4011-0800

Fonte: Elaboração própria (2018).

Figura 12 - Distribuição espacial da amostragem 5



Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.5.5. Descrição das variáveis e critérios

Quadro 15 - Descrição das variáveis do modelo 5

Variável	Tipo	Unidade	Parâmetros
Renda	Independente/Proxy	R\$	Valor do rendimento nominal médio dos Bairros em estudo, segundo dados do CENSO 2010 - IBGE
Estado de Conservação	Independente/Qualitativa	-	Estado de conservação do elemento amostral: 1 = Reparos simples/importantes; 2 = Regular; 3 = Bom ou Novo
Corredor Comercial	Independente/Dicotômica	-	Informa se o elemento amostral se encontra em um corredor comercial: 1 = Não; 2 = Sim
Esquina	Independente/Dicotômica	-	Informa se o elemento amostral está situado em esquina: 1 = Não; 2 = Sim
Padrão de acabamento	Independente/Quantitativa	Unid.	Padrão de acabamento do elemento amostral: 1 = Normal 2 = Superior; 3 = Muito superior
Área privativa	Independente/Quantitativa	m ²	Área construída do elemento amostral
Valor Unitário	Dependente/Quantitativa	R\$/m ²	Relação do preço por metro quadrado

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.5.6. Características da análise

Tabela 34 - Informações gerais do modelo 5

Variáveis e dados do modelo	Quant.
Total de variáveis:	10
Variáveis utilizadas no modelo:	7
Total de dados:	31
Dados utilizados no modelo:	28

Fonte: Elaboração própria (2018).

Tabela 35 - Resultados estatísticos do modelo 5

Estatísticas do modelo	Valor
Coeficiente de correlação:	0,9532146 / 0,9400772
Coeficiente de determinação:	0,9086180
Fisher - Snedecor:	34,80
Significância do modelo (%):	0,01

Fonte: Elaboração própria (2018).

O coeficiente de correlação de 0,953 apresentado pelo modelo, demonstra que há uma excelente dependência linear entre as variáveis, além disso o coeficiente de determinação de 0,909 mostra que aproximadamente 91% do valor da avaliação é explicado pela equação ajustada de regressão abaixo:

$$\ln(\text{Valor unitário}) = +7,24588514 + 5,123193234E-005 * \text{Renda} + 0,2990678956 * \text{Corredor Comercial} + 0,4234052966 * \text{Esquina} - 0,9161217511 / \text{Estado de conservação} + 0,5190508909 * \text{Padrão de acabamento} - 0,0003036155919 * \text{Área privativa}$$

Tabela 36 - Normalidade dos resíduos do modelo 5

Distribuição dos resíduos	Curva Normal	Modelo
Resíduos situados entre -1σ e $+1\sigma$	68%	78%
Resíduos situados entre $-1,64\sigma$ e $+1,64\sigma$	90%	89%
Resíduos situados entre $-1,96\sigma$ e $+1,96\sigma$	95%	100%

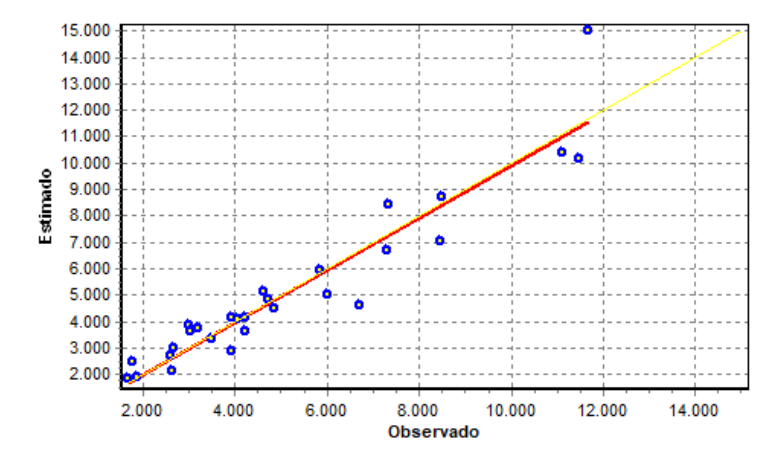
Fonte: Elaboração própria (2018).

Tabela 37 - Tratamento das variáveis e significância dos regressores do modelo 5

Variáveis	Transf.	t Obs.	Sig.(%)
Renda	x	1,50	14,87
Corredor Comercial	x	3,51	0,21
Esquina	x	4,39	0,03
Estado de conservação	1/x	-6,27	0,01
Padrão de acabamento	x	4,72	0,01
Área privativa	x	-1,95	6,41
Valor unitário	ln(y)	28,63	0,01

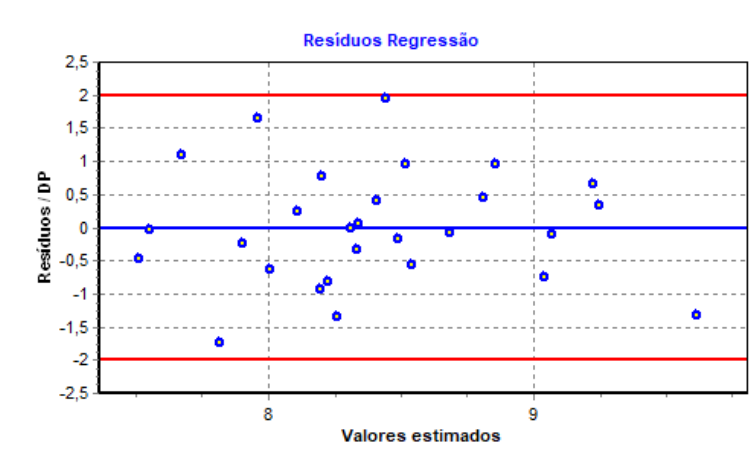
Fonte: Elaboração própria (2018).

Gráfico 14 - Valores estimados x valores observados do modelo 5



Fonte: Elaboração própria (2018).

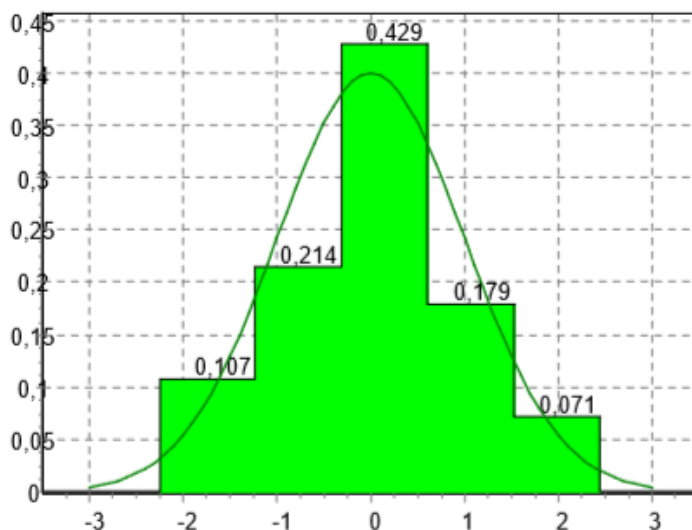
Gráfico 15 - Gráfico de resíduos da regressão linear do modelo 5



Fonte: Elaboração própria (2018).

A partir do gráfico 15, percebemos que os pontos estão distribuídos de forma aleatória a partir de uma reta horizontal que passa pela origem, sem nenhum padrão definido, sendo um indicador favorável à aceitação da hipótese de variância constante para erro, indicando que se trata de um modelo Homocedástico. Através do gráfico 15 podemos notar também que não há outlier no modelo.

Gráfico 16 - Gráfico de aderência a curva normal reduzida do modelo 05



Fonte: Elaboração própria (2018).

A partir do gráfico 16, verifica-se que o histograma dos resíduos do modelo do laudo 5 tem simetria e forma parecida com uma curva normal, indicando que a regressão linear explica bem a variação dos preços da região.

4.1.5.7. Resultados da avaliação

Tabela 38 - Resultados da avaliação 5

Imóvel	Bairro	Renda	Estado de conservação	Padrão de acabamento	Corredor Comercial	Esquina	Área privativa	Valor unitário de venda	Valor venal
Imóvel fictício 37	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	Sim	Não	50,00	R\$ 5.660,97	R\$ 283.048,50
Imóvel fictício 38	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	Sim	Não	150,00	R\$ 5.491,67	R\$ 823.750,50
Imóvel fictício 39	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Superior	Sim	Não	50,00	R\$ 9.512,87	R\$ 475.643,50
Imóvel fictício 40	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	Sim	Sim	50,00	R\$ 8.645,16	R\$ 432.258,00
Imóvel fictício 41	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Normal	Sim	Não	50,00	R\$ 4.859,36	R\$ 242.968,00
Imóvel fictício 42	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	Não	Não	50,00	R\$ 4.197,66	R\$ 209.883,00
Imóvel fictício 43	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	Sim	Não	50,00	R\$ 5.952,46	R\$ 297.623,00
Imóvel fictício 44	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	Sim	Não	150,00	R\$ 5.774,45	R\$ 866.167,50
Imóvel fictício 45	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Superior	Sim	Não	50,00	R\$ 10.002,70	R\$ 500.135,00
Imóvel fictício 46	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	Sim	Sim	50,00	R\$ 9.090,32	R\$ 454.516,00
Imóvel fictício 47	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Normal	Sim	Não	50,00	R\$ 5.109,58	R\$ 255.479,00
Imóvel fictício 48	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	Não	Não	50,00	R\$ 4.413,80	R\$ 220.690,00
Imóvel fictício 49	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	Sim	Não	50,00	R\$ 5.135,30	R\$ 256.765,00
Imóvel fictício 50	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	Sim	Não	150,00	R\$ 4.981,73	R\$ 747.259,50
Imóvel fictício 51	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Superior	Sim	Não	50,00	R\$ 8.629,52	R\$ 431.476,00
Imóvel fictício 52	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	Sim	Sim	50,00	R\$ 7.842,39	R\$ 392.119,50
Imóvel fictício 53	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Normal	Sim	Não	50,00	R\$ 4.408,13	R\$ 220.406,50
Imóvel fictício 54	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	Não	Não	50,00	R\$ 3.807,87	R\$ 190.393,50

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.6. *Laudo 6 - Avaliação do valor locatício das lojas*

4.1.6.1. Objetivo da avaliação

Determinação do valor locatício de 18 (dezoito) imóveis na data de referência desse estudo.

4.1.6.2. Caracterização dos imóveis

Tabela 39 - Caracterização dos imóveis - Laudo 6

Imóvel	Bairro	Renda	Estado de conservação	Padrão de acabamento	Corredor Comercial	Esquina	Área privativa	Valor unitário
Imóvel fictício 37	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	Sim	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 38	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	Sim	Não	150,00	A definir
Imóvel fictício 39	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Superior	Sim	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 40	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	Sim	Sim	50,00	A definir
Imóvel fictício 41	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Normal	Sim	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 42	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	Não	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 43	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	Sim	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 44	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	Sim	Não	150,00	A definir
Imóvel fictício 45	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Superior	Sim	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 46	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	Sim	Sim	50,00	A definir
Imóvel fictício 47	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Normal	Sim	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 48	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	Não	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 49	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	Sim	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 50	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	Sim	Não	150,00	A definir
Imóvel fictício 51	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Superior	Sim	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 52	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	Sim	Sim	50,00	A definir
Imóvel fictício 53	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Normal	Sim	Não	50,00	A definir
Imóvel fictício 54	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	Não	Não	50,00	A definir

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.6.3. Especificação da avaliação

O laudo apresentou um grau de fundamentação II e grau de precisão III, baseado no proposto pela NBR 14.653-2 (ABNT 2011). A tabela a seguir mostra o demonstrativo da pontuação atingida pelas avaliações dos dezoito imóveis.

Tabela 40 - Grau de fundamentação da avaliação 6

ITEM	GRAU ATINGIDO
1	II
2	III
3	III
4	III
5	III
6	II
PONTUAÇÃO ATINGIDA	GRAU ATINGIDO TOTAL
16	II

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.6.4. Planilha dos dados utilizados

Figura 13 - Distribuição espacial da amostragem 6



Fonte: Elaboração própria (2018).

Quadro 16 - Amostragem Laudo 6

PESQUISA DE MERCADO - LOJAS - VALOR LOCATÍCIO																
Amostragem	Endereço	Bairro	Cidade	VRNM	Área construída	Valor Locatício	Valor unitário	Estado de conservação	Padrão de Acabamento	Corredor	Esquina	Vaga	Inserção	Data da Pesquisa	Informante	Contato
1	Avenida Dom Luís, 500	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	60,00	R\$ 6.000,00	R\$ 100,00	Bom	Superior	Sim	Sim	2	Shopping	Abril/2018	Mário Ítalo	(085) 98805-7386
2	Rua Torres Câmara, 760	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	100,00	R\$ 3.000,00	R\$ 30,00	Regular	Normal	Não	Não	3	Isolada	Abril/2018	Casulo Imóveis	(085) 3264-1514
3	Avenida Santos Dumont, 2813	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	193,00	R\$ 14.500,00	R\$ 75,13	Bom	Normal	Sim	Sim	5	Isolada	Abril/2018	Espanhol Júnior Imóveis	(085) 3267-4443
4	Avenida Senador Virgílio Távora, 1461	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	40,00	R\$ 2.000,00	R\$ 50,00	Regular	Normal	Sim	Não	2	Centro Comercial	Abril/2018	AG Imóveis	(085) 3224-1161
5	Avenida Dom Luís, 600	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	556,00	R\$ 30.000,00	R\$ 53,96	Bom	Normal	Sim	Não	6	Isolada	Abril/2018	Imob. Madre de DEUS	(085) 3036-0000
6	Rua Monsenhor Bruno, 1501	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	360,00	R\$ 5.000,00	R\$ 13,89	Reparos Simples	Normal	Não	Não	10	Isolada	Abril/2018	Paulo Ximenes	(085) 3264-9556
7	Rua Padre Valdenirvo c/ Rua Ildefonso Albano	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	12,00	R\$ 1.000,00	R\$ 83,33	Bom	Normal	Sim	Sim	2	Centro Comercial	Abril/2018	NV Imob.	(085) 3231-0566
8	Rua Coronel Jucá, 1762	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	34,00	R\$ 3.500,00	R\$ 102,94	Bom	Superior	Não	Sim	1	Centro Comercial	Abril/2018	Torres de Melo Imob.	(085) 4011-0800
9	Rua Silva Paulet, 307	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	90,00	R\$ 2.000,00	R\$ 22,22	Regular	Normal	Não	Não	3	Isolada	Abril/2018	Mega Imóveis	(085) 3055-1111
10	Rua Tomáz Rodrigues, 32	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	101,00	R\$ 2.000,00	R\$ 19,80	Reparos Simples	Normal	Não	Não	6	Isolada	Abril/2018	Mega Imóveis	(085) 3055-1111
11	Rua Torres Câmara, 100	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	40,00	R\$ 2.050,00	R\$ 51,25	Regular	Normal	Não	Sim	2	Centro Comercial	Abril/2018	Apredial	(085) 4012-8000
12	Avenida Dom Luís, 10	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	355,00	R\$ 8.000,00	R\$ 22,54	Reparos Simples	Normal	Sim	Não	3	Isolada	Abril/2018	Apredial	(085) 4012-8000
13	Rua Ildefonso Albano, 1402	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	734,00	R\$ 12.000,00	R\$ 16,35	Reparos Simples	Normal	Sim	Não	7	Isolada	Abril/2018	Imob. Magno Muniz	(085) 3265-6969
14	Avenida Barão de Studart, 1486	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	437,00	R\$ 14.000,00	R\$ 32,04	Regular	Normal	Sim	Não	8	Isolada	Abril/2018	SI Imóveis	(085) 3255-8888
15	Rua Carolina Sucupira, 1368	Aldeota	Fortaleza	R\$ 4.122,64	465,00	R\$ 10.000,00	R\$ 21,51	Regular	Normal	Não	Sim	10	Isolada	Abril/2018	SI Imóveis	(085) 3255-8888
16	Avenida Barão de Studart, 1090	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	122,00	R\$ 9.000,00	R\$ 73,77	Bom	Normal	Sim	Não	4	Isolada	Abril/2018	SI Imóveis	(085) 3255-8889
17	Avenida da Abolição, 3091	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	220,00	R\$ 7.500,00	R\$ 34,09	Regular	Normal	Sim	Não	1	Isolada	Abril/2018	SI Imóveis	(085) 3255-8888
18	Avenida Barão de Studart, 590	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	400,00	R\$ 15.000,00	R\$ 37,50	Regular	Normal	Sim	Não	5	Isolada	Abril/2018	Equatorial Imóveis	(085) 3242-8282
19	Avenida Barão de Studart, 671	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	373,00	R\$ 17.000,00	R\$ 45,58	Reparos Simples	Normal	Sim	Sim	8	Isolada	Abril/2018	Wilson Félix	(085) 98815-0343
20	Avenida Dom Luís, 545	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	80,00	R\$ 10.000,00	R\$ 125,00	Bom	Superior	Sim	Sim	1	Centro Comercial	Abril/2018	SI Imóveis	(085) 3255-8888
21	Rua Júlio Ibiapina, 50, Lj 1	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	45,00	R\$ 2.300,00	R\$ 51,11	Bom	Normal	Não	Não	1	Centro Comercial	Abril/2018	SI Imóveis	(085) 3255-8888
22	Rua Canuto de Aguiar, 1401	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	533,00	R\$ 18.000,00	R\$ 33,77	Regular	Normal	Não	Não	4	Isolada	Abril/2018	SI Imóveis	(085) 3255-8888
23	Rua Júlio Ibiapina, 50, Lj 2	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	52,00	R\$ 2.700,00	R\$ 51,92	Bom	Normal	Não	Não	1	Centro Comercial	Abril/2018	SI Imóveis	(085) 3255-8888
24	Rua Tenente Benévolo, 1427	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	220,00	R\$ 4.500,00	R\$ 20,45	Reparos Simples	Normal	Não	Não	4	Isolada	Abril/2018	Alessandro Belchior	(085) 3466-4343
25	Avenida da Abolição, 3450	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	154,00	R\$ 8.500,00	R\$ 55,19	Regular	Superior	Sim	Não	4	Centro Comercial	Abril/2018	Alessandro Belchior	(085) 3466-4343
26	Rua Carlos Vasconcelos, 1702	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	218,00	R\$ 4.500,00	R\$ 20,64	Reparos Simples	Normal	Não	Não	3	Isolada	Abril/2018	Roberto Freire	(085) 3264-9540
27	Avenida da Abolição, 3808	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	46,00	R\$ 1.200,00	R\$ 26,09	Reparos Simples	Normal	Sim	Não	0	Isolada	Abril/2018	FZ Imóveis	(085) 3462-2000
28	Avenida Monsenhor Tabosa, 628	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	160,00	R\$ 3.000,00	R\$ 18,75	Reparos Simples	Normal	Sim	Não	0	Isolada	Abril/2018	Apredial	(085) 4012-8000
29	Rua Silva Jatayá, 1610	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	100,00	R\$ 3.000,00	R\$ 30,00	Regular	Normal	Não	Sim	0	Isolada	Abril/2018	Torres de Melo Imob.	(085) 4011-0800
30	Avenida Dom Luís, 575	Meireles	Fortaleza	R\$ 5.102,69	600,00	R\$ 50.000,00	R\$ 83,33	Regular	Normal	Sim	Sim	3	Isolada	Abril/2018	Equatorial Imóveis	(085) 3242-8282
31	Rua Professor Síla Ribeiro	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	450,00	R\$ 14.000,00	R\$ 31,11	Regular	Normal	Não	Não	10	Isolada	Abril/2018	Wilson Félix	(85) 98815-0343
32	Avenida Engenheiro Santana Júnior	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	561,00	R\$ 3.500,00	R\$ 6,24	Reparos Simples	Normal	Sim	Não	4	Isolada	Abril/2018	Fortal Imóveis	(085) 3067-7132
33	Avenida Engenheiro Alberto Sá, 119	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	100,00	R\$ 1.100,00	R\$ 11,00	Reparos Simples	Normal	Sim	Não	4	Isolada	Abril/2018	Imob. Magno Muniz	(085) 3265-6969
34	Av. Eng. Alberto Sá c/ Av. Eng. Santana Jr.	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	520,00	R\$ 7.000,00	R\$ 13,46	Bom	Normal	Sim	Sim	13	Isolada	Abril/2018	PSC Imóveis	(085) 3034-3434
35	Próximo Via Expressa, lado viaduto	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	251,00	R\$ 5.500,00	R\$ 21,91	Regular	Normal	Não	Não	0	Isolada	Abril/2018	SIM Imob.	(085) 3032-0001
36	Avenida Santos Dumont, 5040	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	570,00	R\$ 10.000,00	R\$ 17,54	Regular	Normal	Sim	Não	8	Isolada	Abril/2018	Imob. Stylus	(085) 3246-3367
37	Rua Prisco Bezerra, 2555	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	112,00	R\$ 1.800,00	R\$ 16,07	Regular	Normal	Não	Não	3	Isolada	Abril/2018	Imob. Magno Muniz	(085) 3265-6969
38	Rua Villebaldo Aguiar, 690	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	143,00	R\$ 4.000,00	R\$ 27,97	Bom	Normal	Não	Não	2	Centro Comercial	Abril/2018	SI Imóveis	(085) 3255-8888
39	Rua Doutor Gilberto Studart, 155	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	188,00	R\$ 9.000,00	R\$ 47,87	Bom	Normal	Sim	Sim	2	Centro Comercial	Abril/2018	SI Imóveis	(085) 3255-8888
40	Avenida Santos Dumont, 6046	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	166,00	R\$ 7.000,00	R\$ 42,17	Bom	Normal	Sim	Não	2	Centro Comercial	Abril/2018	Alessandro Belchior	(085) 3466-4343
41	Avenida Santos Dumont, 6022	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	49,00	R\$ 2.200,00	R\$ 44,90	Bom	Normal	Sim	Não	0	Isolada	Abril/2018	Alessandro Belchior	(085) 3466-4343
42	Rua José Carlos Gurgel Nogueira, 320	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	30,00	R\$ 1.000,00	R\$ 33,33	Regular	Normal	Não	Não	0	Isolada	Abril/2018	Jordão Imob.	(085) 3231-2633
43	Avenida Santos Dumont, 6030	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	104,00	R\$ 4.000,00	R\$ 38,46	Bom	Normal	Sim	Não	0	Isolada	Abril/2018	Alessandro Belchior	(085) 3466-4343
44	Avenida Luís Viêira, 891	Papicu	Fortaleza	R\$ 2.220,38	160,00	R\$ 3.500,00	R\$ 21,88	Bom	Normal	Não	Não	0	Isolada	Abril/2018	Alessandro Belchior	(085) 3466-4343

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.6.5. Descrição das variáveis e critérios

Quadro 17 - Descrição das variáveis do modelo 6

Variável	Tipo	Unidade	Parâmetros
Renda	Independente/Proxy	R\$	Valor do rendimento nominal médio dos Bairros em estudo, segundo dados do CENSO 2010 - IBGE
Estado de Conservação	Independente/Qualitativa	-	Estado de conservação do elemento amostral: 1 = Reparos simples/importantes; 2 = Regular; 3 = Bom ou Novo
Corredor Comercial	Independente/Dicotômica	-	Informa se o elemento amostral se encontra em um corredor comercial: 1 = Não; 2 = Sim
Esquina	Independente/Dicotômica	-	Informa se o elemento amostral está situado em esquina: 1 = Não; 2 = Sim
Padrão de acabamento	Independente/Quantitativa	Unid.	Padrão de acabamento do elemento amostral: 1 = Normal 2 = Superior; 3 = Muito superior
Área privativa	Independente/Quantitativa	m ²	Área construída do elemento amostral
Valor Unitário	Dependente/Quantitativa	R\$/m ²	Relação do preço por metro quadrado

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.1.6.6. Características da análise

Tabela 41 - Informações gerais do modelo 6

Variáveis e dados do modelo	Quant.
Total de variáveis:	10
Variáveis utilizadas no modelo:	7
Total de dados:	44
Dados utilizados no modelo:	39

Fonte: Elaboração própria (2018).

Tabela 42 - Resultados estatísticos do modelo 6

Estatísticas do modelo	Valor
Coefficiente de correlação:	0,9390990 / 0,9697549
Coefficiente de determinação:	0,8819069
Fisher - Snedecor:	39,83
Significância do modelo (%):	0,01

Fonte: Elaboração própria (2018).

O coeficiente de correlação de 0,939 apresentado pelo modelo, demonstra que há uma excelente dependência linear entre as variáveis, além disso o coeficiente de determinação de 0,882 mostra que aproximadamente 88% do valor da avaliação é explicado pela equação ajustada de regressão abaixo:

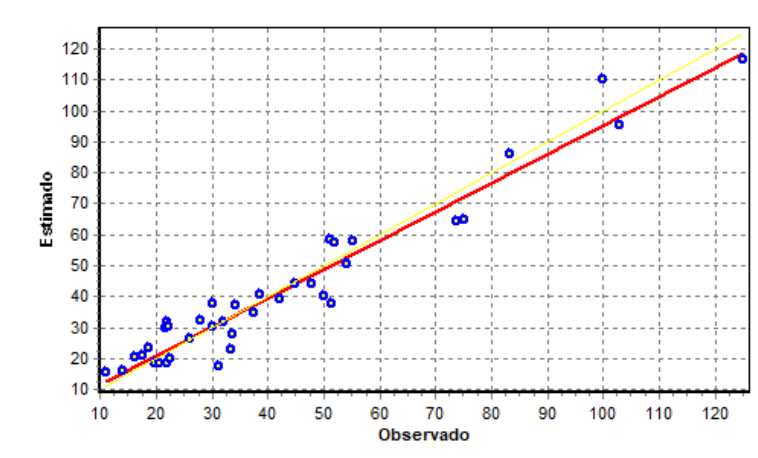
$$\ln(\text{Valor unitário}) = +2,570523974 - 1853,561952 / \text{Renda} + 0,2009550295 * \text{Corredor Comercial} + 0,140936867 * \text{Esquina} + 0,4949805248 * \text{Estado de conservação} + 0,4126312494 * \text{Padrão de acabamento} - 0,1007675907 * \ln(\text{Área privativa})$$

Tabela 43 - Tratamento das variáveis e significância dos regressores do modelo 6

Variáveis	Transf.	t Obs.	Sig.(%)
Renda	1/x	-5,23	0,01
Corredor Comercial	x	2,80	0,85
Esquina	x	1,44	16,09
Estado de conservação	x	8,99	0,01
Padrão de acabamento	x	3,12	0,38
Área privativa	ln(x)	-2,50	1,76
Valor unitário	ln(y)	8,08	0,01

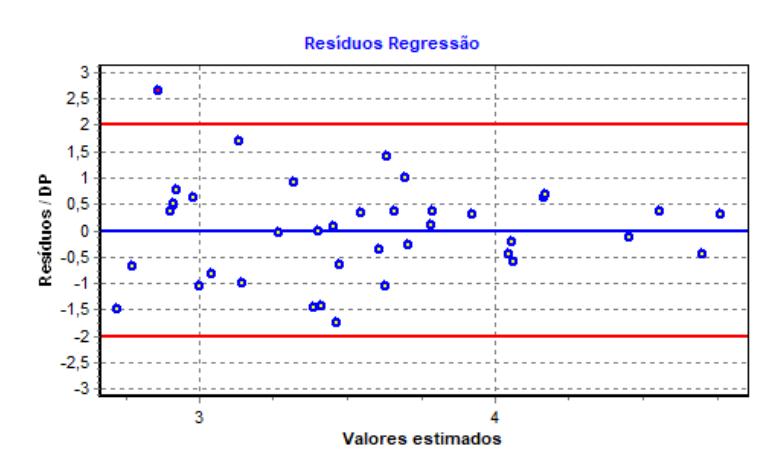
Fonte: Elaboração própria (2018).

Gráfico 17 - Valores estimados x valores observados do modelo 6



Fonte: Elaboração própria (2018).

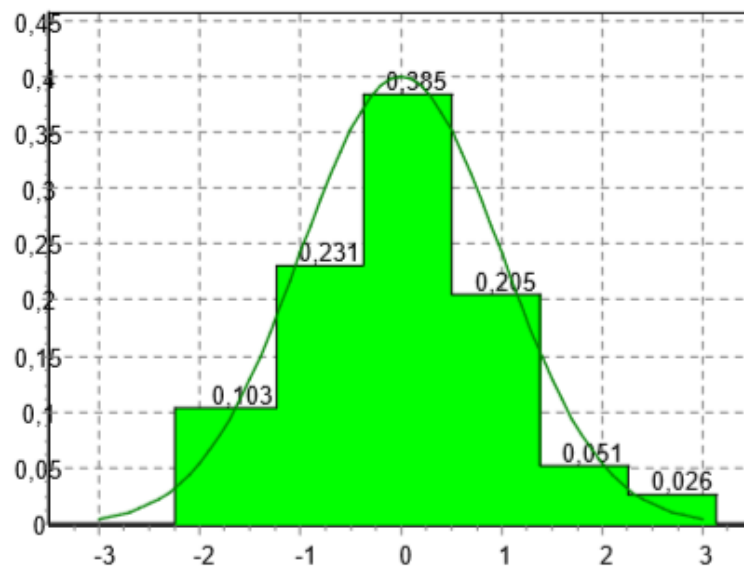
Gráfico 18 - Gráfico de resíduos da regressão linear do modelo 6



Fonte: Elaboração própria (2018).

A partir do gráfico 18, percebemos que os pontos estão distribuídos de forma aleatória a partir de uma reta horizontal que passa pela origem, sem nenhum padrão definido, sendo um indicador favorável à aceitação da hipótese de variância constante para erro, indicando que se trata de um modelo Homocedástico. Através do gráfico 18 podemos notar também que há apenas um outlier, mas como não demonstrou influenciar negativamente no modelo, além da norma permitir até 5% de outliers, o mesmo foi mantido no modelo estatístico.

Gráfico 19 - Gráfico de aderência a curva normal reduzida do modelo 06



Fonte: Elaboração própria (2018).

A partir do gráfico 19, verifica-se que o histograma dos resíduos do modelo do laudo 6 tem simetria e forma parecida com uma curva normal, indicando que a regressão linear explica bem a variação dos preços da região.

4.1.6.7. Resultados da avaliação

Tabela 44 - Resultados da avaliação 6

Imóvel	Bairro	Renda	Estado de conservação	Padrão de acabamento	Corredor Comercial	Esquina	Área privativa	Valor unitário da locação	Valor de locação
Imóvel fictício 37	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	Sim	Não	50,00	R\$ 61,55	R\$ 3.077,50
Imóvel fictício 38	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	Sim	Não	150,00	R\$ 55,10	R\$ 8.265,00
Imóvel fictício 39	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Superior	Sim	Não	50,00	R\$ 92,99	R\$ 4.649,50
Imóvel fictício 40	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	Sim	Sim	50,00	R\$ 70,87	R\$ 3.543,50
Imóvel fictício 41	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Normal	Sim	Não	50,00	R\$ 37,52	R\$ 1.876,00
Imóvel fictício 42	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	Não	Não	50,00	R\$ 50,35	R\$ 2.517,50
Imóvel fictício 43	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	Sim	Não	50,00	R\$ 67,10	R\$ 3.355,00
Imóvel fictício 44	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	Sim	Não	150,00	R\$ 60,07	R\$ 9.010,50
Imóvel fictício 45	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Superior	Sim	Não	50,00	R\$ 101,38	R\$ 5.069,00
Imóvel fictício 46	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	Sim	Sim	50,00	R\$ 77,26	R\$ 3.863,00
Imóvel fictício 47	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Normal	Sim	Não	50,00	R\$ 40,91	R\$ 2.045,50
Imóvel fictício 48	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	Não	Não	50,00	R\$ 54,89	R\$ 2.744,50
Imóvel fictício 49	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	Sim	Não	50,00	R\$ 41,88	R\$ 2.094,00
Imóvel fictício 50	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	Sim	Não	150,00	R\$ 37,49	R\$ 5.623,50
Imóvel fictício 51	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Superior	Sim	Não	50,00	R\$ 63,27	R\$ 3.163,50
Imóvel fictício 52	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	Sim	Sim	50,00	R\$ 48,21	R\$ 2.410,50
Imóvel fictício 53	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Normal	Sim	Não	50,00	R\$ 25,53	R\$ 1.276,50
Imóvel fictício 54	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	Não	Não	50,00	R\$ 34,25	R\$ 1.712,50

Fonte: Elaboração própria (2018).

4.2. Taxas de rendimento

Através da elaboração dos laudos de avaliação foi possível obter a taxa de rendimento dos imóveis fazendo o cálculo simples da relação do valor locatício com o valor venal de cada imóvel avaliando.

4.2.1. Taxa de rendimento de apartamentos

Tabela 45 - Taxa de rendimento dos apartamentos da região em avaliação

Imóvel	Bairro	Renda	Estado de conservação	Padrão de acabamento - Unidade	Andar	Vagas	Área privativa	Valor unitário de venda	Valor venal	Valor de locação	Taxa de rendimento (a.a)
Imóvel fictício 1	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	5	2	75,00	R\$ 6.922,47	R\$ 519.185,25	R\$ 1.685,25	3,90%
Imóvel fictício 2	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	5	2	150,00	R\$ 5.383,45	R\$ 807.517,50	R\$ 1.962,00	2,92%
Imóvel fictício 3	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Muito Superior	5	2	75,00	R\$ 10.754,96	R\$ 806.622,00	R\$ 2.656,50	3,95%
Imóvel fictício 4	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	18	2	75,00	R\$ 7.325,65	R\$ 549.423,75	R\$ 1.887,75	4,12%
Imóvel fictício 5	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	5	3	75,00	R\$ 7.492,44	R\$ 561.933,00	R\$ 2.152,50	4,60%
Imóvel fictício 6	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Normal	5	2	75,00	R\$ 5.891,62	R\$ 441.871,50	R\$ 1.416,75	3,85%
Imóvel fictício 7	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	5	2	75,00	R\$ 7.408,70	R\$ 555.652,50	R\$ 1.926,75	4,16%
Imóvel fictício 8	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	5	2	150,00	R\$ 5.869,67	R\$ 880.450,50	R\$ 2.242,50	3,06%
Imóvel fictício 9	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Muito Superior	5	2	75,00	R\$ 11.241,19	R\$ 843.089,25	R\$ 3.036,75	4,32%
Imóvel fictício 10	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	18	2	75,00	R\$ 7.811,88	R\$ 585.891,00	R\$ 2.158,50	4,42%
Imóvel fictício 11	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	5	3	75,00	R\$ 7.978,67	R\$ 598.400,25	R\$ 2.460,75	4,93%
Imóvel fictício 12	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Normal	5	2	75,00	R\$ 6.377,84	R\$ 478.338,00	R\$ 1.619,25	4,06%
Imóvel fictício 13	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	5	2	75,00	R\$ 5.511,68	R\$ 413.376,00	R\$ 1.299,75	3,77%
Imóvel fictício 14	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	5	2	150,00	R\$ 3.972,65	R\$ 595.897,50	R\$ 1.513,50	3,05%
Imóvel fictício 15	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Muito Superior	5	2	75,00	R\$ 9.344,17	R\$ 700.812,75	R\$ 2.049,00	3,51%
Imóvel fictício 16	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	18	2	75,00	R\$ 5.914,86	R\$ 443.614,50	R\$ 1.456,50	3,94%
Imóvel fictício 17	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	5	3	75,00	R\$ 6.081,65	R\$ 456.123,75	R\$ 1.660,50	4,37%
Imóvel fictício 18	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Normal	5	2	75,00	R\$ 4.480,82	R\$ 336.061,50	R\$ 1.092,75	3,90%

Fonte: Elaboração própria (2018).

Pode-se observar que a taxa de rendimento dos apartamentos da região do estudo possui taxas relativamente baixas, com um rendimento médio de 3,83% ao ano. Esse valor baixo pode ser explicado devido ao fato da região atrair pessoas com uma boa renda familiar que na maioria das vezes optam pela compra do imóvel em detrimento do aluguel e apesar de haver muitas ofertas, há muita demanda para esse tipo de negociação. Devido a celeridade na negociação dos imóveis em locação, já que quanto mais tempo parado, menos o imóvel rende ao proprietário, os preços de aluguel são transacionados a valores menores, contribuindo para o baixo rendimento médio dos apartamentos.

4.2.2. Taxa de rendimento de casas

Tabela 46 - Taxa de rendimento das casas da região em avaliação

Imóvel	Bairro	Renda	Estado de conservação	Vocação	Corredor Comercial	Vagas	Área construída	Valor unitário de venda	Valor venal	Valor unitário de locação	Valor locatício	Taxa de rendimento
Imóvel fictício 19	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Residencial	Não	2	96,00	R\$ 5.711,66	R\$ 548.319,36	R\$ 12,40	R\$ 1.190,40	2,61%
Imóvel fictício 20	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Residencial	Não	2	160,00	R\$ 4.754,54	R\$ 760.726,40	R\$ 12,22	R\$ 1.955,20	3,08%
Imóvel fictício 21	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Residencial	Não	5	96,00	R\$ 6.199,61	R\$ 595.162,56	R\$ 13,41	R\$ 1.287,36	2,60%
Imóvel fictício 22	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Residencial	Sim	2	96,00	R\$ 6.668,18	R\$ 640.145,28	R\$ 14,25	R\$ 1.368,00	2,56%
Imóvel fictício 23	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Residencial	Não	2	96,00	R\$ 7.462,09	R\$ 716.360,64	R\$ 15,89	R\$ 1.525,44	2,56%
Imóvel fictício 24	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Comercial	Sim	2	96,00	R\$ 9.940,44	R\$ 954.282,24	R\$ 19,23	R\$ 1.846,08	2,32%
Imóvel fictício 25	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Residencial	Não	2	96,00	R\$ 7.195,28	R\$ 690.746,88	R\$ 13,25	R\$ 1.272,00	2,21%
Imóvel fictício 26	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Residencial	Não	2	160,00	R\$ 5.989,54	R\$ 958.326,40	R\$ 13,05	R\$ 2.088,00	2,61%
Imóvel fictício 27	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Residencial	Não	5	96,00	R\$ 7.809,99	R\$ 749.759,04	R\$ 14,40	R\$ 1.382,40	2,21%
Imóvel fictício 28	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Residencial	Sim	2	96,00	R\$ 8.400,27	R\$ 806.425,92	R\$ 15,39	R\$ 1.477,44	2,20%
Imóvel fictício 29	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Residencial	Não	2	96,00	R\$ 9.400,39	R\$ 902.437,44	R\$ 17,31	R\$ 1.661,76	2,21%
Imóvel fictício 30	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Comercial	Sim	2	96,00	R\$ 12.522,51	R\$ 1.202.160,96	R\$ 21,35	R\$ 2.049,60	2,05%
Imóvel fictício 31	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Residencial	Não	2	96,00	R\$ 3.648,46	R\$ 350.252,16	R\$ 9,65	R\$ 926,40	3,17%
Imóvel fictício 32	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Residencial	Não	2	160,00	R\$ 3.037,08	R\$ 485.932,80	R\$ 9,54	R\$ 1.526,40	3,77%
Imóvel fictício 33	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Residencial	Não	5	96,00	R\$ 3.960,15	R\$ 380.174,40	R\$ 10,24	R\$ 983,04	3,10%
Imóvel fictício 34	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Residencial	Sim	2	96,00	R\$ 4.259,46	R\$ 408.908,16	R\$ 10,73	R\$ 1.030,08	3,02%
Imóvel fictício 35	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Residencial	Não	2	96,00	R\$ 4.766,59	R\$ 457.592,64	R\$ 11,63	R\$ 1.116,48	2,93%
Imóvel fictício 36	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Comercial	Sim	2	96,00	R\$ 6.349,70	R\$ 609.571,20	R\$ 13,32	R\$ 1.278,72	2,52%

Fonte: Elaboração própria (2018).

Pode-se observar que a taxa de rendimento das casas da região do estudo também possui taxas relativamente baixas, com um rendimento médio de 2,65% ao ano. Devido ao grande crescimento econômico e imobiliário da região, o imóvel do tipo casa não tem sido muito procurado no sentido tradicional de moradia, mas sim como espécie de investimento para aproveitamento do terreno do imóvel para construções de prédios ou criação de lojas e centros comerciais, alavancando o preço de venda desses imóveis em contraste com a baixa procura por casas em locação ocasionado por fatores como segurança e equipamentos que torna o investimento em apartamento mais vantajoso.

4.2.3. Taxa de rendimentos das lojas

Tabela 47 - Taxa de rendimento dos apartamentos da região em avaliação

Imóvel	Bairro	Renda	Estado de conservação	Padrão de acabamento	Corredor Comercial	Esquina	Área privativa	Valor unitário de venda	Valor venal	Valor unitário da locação	Valor de locação	Taxa de Rendimento
Imóvel fictício 37	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	Sim	Não	50,00	R\$ 5.660,97	R\$ 283.048,50	R\$ 61,55	R\$ 3.077,50	13,05%
Imóvel fictício 38	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	Sim	Não	150,00	R\$ 5.491,67	R\$ 823.750,50	R\$ 55,10	R\$ 8.265,00	12,04%
Imóvel fictício 39	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Superior	Sim	Não	50,00	R\$ 9.512,87	R\$ 475.643,50	R\$ 92,99	R\$ 4.649,50	11,73%
Imóvel fictício 40	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	Sim	Sim	50,00	R\$ 8.645,16	R\$ 432.258,00	R\$ 70,87	R\$ 3.543,50	9,84%
Imóvel fictício 41	Aldeota	R\$ 4.122,64	Regular	Normal	Sim	Não	50,00	R\$ 4.859,36	R\$ 242.968,00	R\$ 37,52	R\$ 1.876,00	9,27%
Imóvel fictício 42	Aldeota	R\$ 4.122,64	Bom	Normal	Não	Não	50,00	R\$ 4.197,66	R\$ 209.883,00	R\$ 50,35	R\$ 2.517,50	14,39%
Imóvel fictício 43	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	Sim	Não	50,00	R\$ 5.952,46	R\$ 297.623,00	R\$ 67,10	R\$ 3.355,00	13,53%
Imóvel fictício 44	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	Sim	Não	150,00	R\$ 5.774,45	R\$ 866.167,50	R\$ 60,07	R\$ 9.010,50	12,48%
Imóvel fictício 45	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Superior	Sim	Não	50,00	R\$ 10.002,70	R\$ 500.135,00	R\$ 101,38	R\$ 5.069,00	12,16%
Imóvel fictício 46	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	Sim	Sim	50,00	R\$ 9.090,32	R\$ 454.516,00	R\$ 77,26	R\$ 3.863,00	10,20%
Imóvel fictício 47	Meireles	R\$ 5.102,69	Regular	Normal	Sim	Não	50,00	R\$ 5.109,58	R\$ 255.479,00	R\$ 40,91	R\$ 2.045,50	9,61%
Imóvel fictício 48	Meireles	R\$ 5.102,69	Bom	Normal	Não	Não	50,00	R\$ 4.413,80	R\$ 220.690,00	R\$ 54,89	R\$ 2.744,50	14,92%
Imóvel fictício 49	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	Sim	Não	50,00	R\$ 5.135,30	R\$ 256.765,00	R\$ 41,88	R\$ 2.094,00	9,79%
Imóvel fictício 50	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	Sim	Não	150,00	R\$ 4.981,73	R\$ 747.259,50	R\$ 37,49	R\$ 5.623,50	9,03%
Imóvel fictício 51	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Superior	Sim	Não	50,00	R\$ 8.629,52	R\$ 431.476,00	R\$ 63,27	R\$ 3.163,50	8,80%
Imóvel fictício 52	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	Sim	Sim	50,00	R\$ 7.842,39	R\$ 392.119,50	R\$ 48,21	R\$ 2.410,50	7,38%
Imóvel fictício 53	Papicu	R\$ 2.220,38	Regular	Normal	Sim	Não	50,00	R\$ 4.408,13	R\$ 220.406,50	R\$ 25,53	R\$ 1.276,50	6,95%
Imóvel fictício 54	Papicu	R\$ 2.220,38	Bom	Normal	Não	Não	50,00	R\$ 3.807,87	R\$ 190.393,50	R\$ 34,25	R\$ 1.712,50	10,79%

Fonte: Elaboração própria

Pode-se observar que a taxa de rendimento das lojas da região do estudo possui taxas excelentes comparado ao padrão dos investimentos atuais, com um rendimento médio de 10,89% ao ano. Isso ocorre devido a região possuir uma atratividade comercial alta com um grande índice de competitividade atraindo diversas empresas e serviços para a região.

5. CONCLUSÃO

Com a análise dos modelos de regressão e os valores obtidos através destes, foi obtido as taxas de rendimento para diferentes tipos de imóveis em uma região de Fortaleza formada pelos bairros Aldeota, Papicu e Meireles. Foi possível observar que o imóvel do tipo loja (10,89% a.a) possui uma taxa de rendimento maior do que apartamentos (3,83% a.a) e casas (2,65% a.a), mostrando, portanto, ser um investimento mais vantajoso caso o interesse seja a compra de imóveis para locar.

Essas taxas de rendimento servirão para basear profissionais na área da Engenharia de Avaliações no uso de metodologias como o método da renda e auxiliar proprietários da região do estudo que necessitam encontrar o valor de locação a partir do valor venal e vice-versa, porém não possui condições de realizar o mesmo estudo. É importante afirmar que os preços praticados no mercado imobiliário são voláteis e que o presente estudo deve ser atualizado para continuar com uma boa precisão.

Foi verificado com os valores unitários de venda dos tipos de imóveis que os preços praticados em relação a valor venal têm sofrido pouca variação mesmo durante o período de recessão apesar das muitas ofertas de imóveis, fato explicado pela grande atratividade da região estudada que sofreu menos do que outras regiões de Fortaleza já que segundo o índice Fipe-Zap os preços de venda dos imóveis em Fortaleza sofreram uma desvalorização de 1,05% no período de 12 (doze) meses.

O presente trabalho mostra que a locação de imóveis de casas e apartamentos na região estudada têm sofrido com o momento do mercado imobiliário, já que os preços de locação estão sendo praticados por valores mais baixos do comum, mesmo com a alta atratividade da região do estudo. O índice Fipe-Zap mostra que houve desvalorização de 1,9% nos valores de locação em Fortaleza nos últimos 12 (doze) meses.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14653-1**: Avaliação de bens, Parte 1: Procedimentos gerais. Rio de Janeiro, 2001.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14653-2**: Avaliação de bens, Parte 2: Imóveis urbanos. Rio de Janeiro, 2011.
- ARRAES, R. A.; SOUZA F. E. **Externalidades e Formação de Preços no Mercado Imobiliário Urbano Brasileiro: Um Estudo de Caso**. Economia Aplicada, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 289-319, 2008.
- BUSSINGER, P., **Mercado Imobiliário e Formas de Financiamento**. 2012. 45 p. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Pontifícia – Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012.
- DANTAS, R. A., **Engenharia de Avaliações – Uma Introdução à Metodologia Científica**. Ed. PINI, São Paulo, 2001.
- GONZÁLEZ, M. A. S., **Metodologia de Avaliação de Imóveis**. Novo Hamburgo, SGE, 2003.
- GONZÁLEZ, M. A. S., FORMOSO, C. T., **Análise Conceitual das dificuldades na Determinação de Modelos de Formação de Preços através de Análise de Regressão**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Núcleo Orientado para Inovação da Edificação (NORIE), Págs. 65-75, número 8, 2000.
- IBAPE, SP., **Norma Para Avaliação de Imóveis Urbanos**. São Paulo, 2. ed. 2005.
- MATTA, T. A., **Avaliação do Valor de Imóveis por Análise de Regressão: Um Estudo de Caso para a Cidade de Juiz de Fora**. 2007. 34 p. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007.
- MOREIRA, A. L., **Princípios de Engenharia de Avaliações**. 5ª Ed., São Paulo: PINI, 2001.
- PELLI NETO, A., BRAGA, A. P., **Redes Neurais Artificiais: aplicação e comparação dos resultados com regressão linear na avaliação de imóveis urbanos**. V concurso Internacional de Avaluación y Catastro, SOITAVE, Caracas, Venezuela, 2005.

PELLI NETO, A., **Curso de Engenharia de Avaliações Imobiliárias: Regressão Linear e Inferência Estatística – Fundamentos e Aplicação**. Fortaleza, 2009.

RODRIGUES, C. S., **Avaliação de Bens Imóveis Urbanos: Uma Análise Crítica da Aplicação da Norma NBR 14.653 Por Profissionais de Engenharia**. 2006. 113 p. Monografia (Especialização em Construção Civil) – UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Belo Horizonte, 2006.

RODRIGUES, D. A. X., **Avaliação de Imóveis pelo Método Comparativo de Dados e Regressão Linear: Análise de Caso de Uma Região que Recebeu Grandes Investimentos em Fortaleza**. 2015. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Unifor – Universidade de Fortaleza, Fortaleza, 2015

FIKER, J. **Manual de Avaliações e Perícias em Imóveis Urbanos**. São Paulo: PINI, 2005.
FORTALEZA. Lei Complementar nº 155, 13 de dezembro de 2013. **Diário Oficial do Município**, Fortaleza, 20 dez. 2013.

FORTALEZA. **Desenvolvimento Humano, por Bairro, em Fortaleza**. Fortaleza: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, 2014.

GAZOLA, Sebastião. **Construção de um modelo de regressão para avaliação de imóveis**. 110f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de PósGraduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2002.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Perfil Socioeconômico de Fortaleza**. 2ª Ed., Fortaleza, 2012.

MENDONÇA, M. C. **Estatística aplicada à engenharia de avaliações e perícias**. In. Instituto Mineiro de Avaliações e Perícias de Engenharia. Fundamentos de avaliações patrimoniais e perícias de engenharia: curso básico do IMAPE. São Paulo: PINI, 1998.

PELLI NETO, A., BRAGA, A. P. **Redes Neurais Artificiais: aplicação e comparação dos resultados com regressão linear na avaliação de imóveis urbanos**. V Concurso Internacional de Avaluación y Catastro, SOITAVE, Caracas, 2005.

THOFEHRN, R. **Avaliação em massa de imóveis urbanos: para cálculo de IPTU e ITBI**. São Paulo: PINI, 2010.

TRIVELLONI, C. A. P.; HOCHHEIM, N. **Avaliação de Imóveis com Técnicas de Análise Multivariada**. COBRAC - Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. UFSC: Florianópolis, 1998.