



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

MATEUS OLIVEIRA RODRIGUES

**ANÁLISE QUANTITATIVA DO FATOR DE VERTICALIZAÇÃO NO CÁLCULO
DO IPTU DE FORTALEZA**

FORTALEZA

2018

MATEUS OLIVEIRA RODRIGUES

ANÁLISE QUANTITATIVA DO FATOR DE VERTICALIZAÇÃO NO CÁLCULO DO
IPTU DE 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.

Orientador: Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos

FORTALEZA

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)

- O48a Oliveira, Mateus.
Análise Quantitativa do Fator de Verticalização no Cálculo do IPTU de Fortaleza / Mateus Oliveira. –
2018.
68 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. Engenharia de Avaliações. 2. IPTU. 3. Método Comparativo de Dados. 4. Regressão Linear. 5. Fator
de Verticalização. I. Título.

CDD 620

MATEUS OLIVEIRA RODRIGUES

ANÁLISE QUANTITATIVA DO FATOR DE VERTICALIZAÇÃO NO CÁLCULO DO
IPTU DE 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 utiliza a Engenharia de Avaliações para determinar se um dos fatores no cálculo do IPTU de Fortaleza está sendo aplicado corretamente. Em 2013, a Prefeitura instituiu uma forma de cobrança progressiva do IPTU de apartamentos residenciais, com a criação do Fator de Verticalização, que constitui em um acréscimo, para casos de prédios com elevador, ou em um decréscimo, para prédios sem elevador, de 0,5% por andar no valor venal do imóvel e, conseqüentemente, no valor de IPTU cobrado. Essa mudança na forma de tributação foi alvo de protestos e de alterações no cenário imobiliário de Fortaleza. Diante disso, foi feita uma análise do cenário imobiliário de apartamentos residenciais em um dos principais bairros de Fortaleza, com o objetivo de quantificar a variação por andar do valor de imóveis em prédios com e sem elevador. Para isso, foram realizadas duas avaliações: a primeira considera apartamentos situados em prédios com elevador e a segunda considera apartamentos situados em prédios sem elevador. As avaliações foram feitas seguindo a norma NBR 14.653, partes 1 e 2, e utilizando o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado com inferência estatística e modelos de regressão linear. Os modelos obtidos foram projetados em apartamentos semelhantes de diferentes andares situados em prédios fictícios, com o objetivo de isolar a variável “andar” na relação com o valor do metro quadrado. Os resultados mostram que a variação do valor venal por andar é diferente da estipulada pela Prefeitura.

Palavras-chave: Engenharia de Avaliações, IPTU, Método Comparativo de Dados.

ABSTRACT

This work uses Evaluation Engineering to determine if one of the factors used for the calculation of Fortaleza's Property Tax is being applied correctly. In 2013, Fortaleza's city hall implemented a progressive collection system on the Property Tax for residential apartments, by creating the Verticalization Factor, which is an increase, for buildings with elevator, or a decrease, for buildings without elevator, of 0,5% per floor on the market value of the property and, consequently, on the amount of Property Tax that is charged. This adjustment of the collection system was matter of protests and of changes in the property scene of the city. Faced with this, an analysis of the property market for apartments was made in one of the main neighbourhoods in the city, with the objective of quantify the variation per floor of the market value of apartments in buildings with and without elevator. For this purpose, two evaluations were carried out: the first one considers apartments located only in buildings with elevator and the second one considers apartments located only in buildings without elevator. The evaluations were executed by following the national standard NBR 14.653, parts 1 and 2, and by using the Sales Comparison Approach with statistical inference and linear regression models. The obtained models were projected on similar apartments of different floors located in fictional buildings, with the objective of isolate the variable "floor" on the correlation with the square meter value. The result shows that the variation per floor of the market value is different from the variation stipulated by the city hall.

Keywords: Evaluation Engineering, Property Tax, Sales Comparison Approach.

Lista de figuras

Figura 1 – Modelo geral de uma linha de regressão.....	21
Figura 2 – Modelo Homocedástico	22
Figura 3 – Modelo Heterocedástico.....	23
Figura 4 – Comportamento da variável dependente em relação a uma variável independente	24
Figura 5 – Mapa das Regionais de Fortaleza.....	32
Figura 6 – Distribuição espacial da amostragem, com destaque para a Avenida Santos Dumont (em verde) – Laudo 01	39
Figura 7 – Distribuição espacial da amostragem, com destaque para a Avenida Santos Dumont (em verde) – Laudo 02	49

Lista de gráficos

Gráfico 1 – PIB do Município de Fortaleza - 2007 – 2011	37
Gráfico 2 – Gráfico de Aderência à Curva Normal Reduzida – Laudo 01	41
Gráfico 3 – Gráfico de Valores Estimados x Observados – Laudo 01	44
Gráfico 4 – Distribuição dos Resíduos do modelo do Laudo 01	45
Gráfico 5 – Comportamento da variação por andar do valor do metro quadrado de apartamentos em prédios com elevador no bairro analisado	47
Gráfico 6 – Gráfico de Aderência à Curva Normal Reduzida – Laudo 02	51
Gráfico 7 – Gráfico de Valores Estimados x Observados – Laudo 02	52
Gráfico 8 – Distribuição dos Resíduos do modelo do Laudo 02	54
Gráfico 9 – Comportamento da variação por andar do valor do metro quadrado de apartamentos em prédios sem elevador no bairro analisado	55

Lista de quadros

Quadro 1 – Comparação entre Mercado de Concorrência Perfeita e Mercado Imobiliário	17
Quadro 2 - Grau de Fundamentação para modelos de regressão linear (continua).....	25
Quadro 3 - Enquadramento global do laudo segundo Grau de Fundamentação no caso de modelos de regressão linear.....	27
Quadro 4 - Grau de Precisão.....	27
Quadro 5 – Vistoria da Região	33
Quadro 6 – Aspectos Gerais do Município de Fortaleza.....	33
Quadro 7 – Situação Geográfica do Município de Fortaleza	33
Quadro 8 – Medidas Territoriais do Município de Fortaleza	33
Quadro 9 – Aspectos Climáticos do Município de Fortaleza.....	34
Quadro 10 – Componentes Ambientais do Município de Fortaleza	34
Quadro 11 – População Residente de 1991/2000/2010 do Município de Fortaleza	34
Quadro 12 – Demografia: Indicadores Demográficos de 1991/2000/2010 do Município de Fortaleza	34
Quadro 13 – Índice de Desenvolvimento Humano no Município de Fortaleza	35
Quadro 14 – Atividade Industrial no Município de Fortaleza – 2013.....	35
Quadro 15 – Atividade Comercial no Município de Fortaleza – 2013	35
Quadro 16 – Abastecimento de Água no Município de Fortaleza – 2013	35
Quadro 17 – Esgotamento Sanitário no Município de Fortaleza – 2013.....	36
Quadro 18 – Energia Elétrica no Município de Fortaleza – 2013.....	36
Quadro 19 – PIB Fortaleza/Ceará – 2011.....	36
Quadro 20 – Descrição das variáveis utilizadas no modelo – Laudo 01.....	39
Quadro 21 – Resíduos do Laudo 01	43
Quadro 22 – Resíduos do Laudo 02	53

Lista de tabelas

Tabela 1 – Grau de Fundamentação – Laudo 01	38
Tabela 2 – Informações Complementares do Laudo 01	40
Tabela 3 – Resultados Estatísticos do Laudo 01	40
Tabela 4 – Normalidade dos Resíduos do Laudo 01	40
Tabela 5 – Tratamento das Variáveis e Significância dos Regressores do Laudo 01	41
Tabela 6 – Correlação entre Variáveis do Laudo 01	41
Tabela 7 – Resumo dos Resultados do Laudo 01 (continua)	45
Tabela 8 – Grau de Fundamentação – Laudo 02	48
Tabela 9 – Informações Complementares do Laudo 02	50
Tabela 10 – Resultados Estatísticos do Laudo 02	50
Tabela 11 – Normalidade dos Resíduos do Laudo 02	50
Tabela 12 – Tratamento das Variáveis e Significância dos Regressores do Laudo 02	51
Tabela 13 – Correlação entre Variáveis do Laudo 02 (continua).....	51
Tabela 14 – Resumo dos Resultados do Laudo 02	54

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
1.1.	Objetivos.....	11
1.1.1.	Objetivo Geral	11
1.1.2.	Objetivos Específicos	11
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1	Imposto sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana	13
2.1.1	Avaliação de imóveis para fins tributários	13
2.1.2	Fator de Verticalização	14
2.2	Engenharia de Avaliações.....	15
2.2.1	Valor, Preço e Mercado Imobiliário	16
2.2.2	Método Comparativo de Dados de Mercado	18
2.2.3	Tratamento dos Dados	19
2.2.4	Modelagem e Análise de Regressão	20
3	METODOLOGIA.....	28
3.1	Estudo de Caso	28
3.1.1	Escolha do Bairro	28
3.2	Coleta de Dados.....	29
3.3	Modelos de Regressão	29
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
4.1	Avaliação de Imóveis	30
4.1.1	Laudo 01 – Avaliação do Valor de Mercado de Apartamentos Situados em Prédios com Elevador	30
4.1.2	Laudo 02 – Avaliação do Valor de Mercado de Apartamentos Situados em Prédios sem Elevador	47
5	CONCLUSÃO.....	56

REFERÊNCIAS	57
APÊNDICE A – QUADRO DE AMOSTRAGEM (LAUDO 01).....	60
APÊNDICE B – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA AMOSTRAGEM (LAUDO 01) .	61
APÊNDICE C – QUADRO DE AMOSTRAGEM (LAUDO 02).....	63
APÊNDICE D – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA AMOSTRAGEM (LAUDO 02) .	64

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2017), o município de Fortaleza possui a quinta maior população do país, sendo estimada em 2.627.482 habitantes no ano de 2017. Essa quantidade de moradores faz surgir uma demanda por obras e serviços públicos, sendo o imposto uma forma de arrecadação de dinheiro para atender essa demanda. Em uma cidade em que todos os moradores estão inseridos em áreas urbanas, como Fortaleza, o Imposto sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU) torna-se uma importante ferramenta de arrecadação do dinheiro público.

Por essa razão, é importante aperfeiçoar a forma de lançamento e arrecadação do IPTU. A cobrança de valores maiores que o devido resultaria em uma violação aos direitos do contribuinte e aos princípios tributários e, por outro lado, a cobrança de valores menores prejudicaria a arrecadação de um montante necessário para a implementação de melhorias para os cidadãos. Logo, torna-se necessário encontrar um valor justo que atenda às necessidades de arrecadação sem desrespeitar os direitos da população.

O Código Tributário Nacional (BRASIL, 2012), no Art. 33, constitui como base de cálculo do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana – IPTU, o valor venal do imóvel, cabendo a cada município elaborar a equação para o cálculo do valor e definir as alíquotas que determinam o valor de IPTU para cada imóvel.

A obtenção, por estimativa, do valor de um bem imóvel urbano é um dos ramos pelo qual a Engenharia de Avaliações é responsável. Valor venal de mercado é a “**quantia mais provável** pela qual se negociaria voluntariamente e conscientemente um bem, numa data de referência, dentro das condições do mercado vigente” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, grifo nosso). Conforme definição, o valor venal de um bem imóvel é uma estimativa, pois, segundo Gonzáles (2003), o mercado imobiliário pode ser considerado um dos setores mais complexos da economia, no qual as principais dificuldades de análise estão relacionadas a algumas características especiais dos imóveis, tais como a localização e a correlação espacial. Os imóveis são bens heterogêneos, compostos por um conjunto diversificado de atributos (características intrínsecas e extrínsecas), o que dificulta ou mesmo impede a comparação direta das unidades.

No entanto, os métodos de avaliação desenvolveram-se nas últimas décadas, com o surgimento de tecnologia mais avançada. O cenário atual é diferente da década de 80, quando os métodos de avaliação 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).

Segundo Dantas (2005), a Engenharia de Avaliações está, nos dias de hoje, completamente integrada aos sistemas computacionais, sem os quais a qualidade técnica tão desejada nestes trabalhos não poderia ser alcançada. Diante disso, o desenvolvimento de softwares cada vez mais avançados para a realização do tratamento estatístico de dados tem sido um importante objeto de estudo no auxílio do processo de avaliações.

Em 1989, a Associação Brasileira de Normas Técnicas publicou a primeira Norma Brasileira de Avaliações de Imóveis Urbanos – NBR 5.676, a qual definiu conceitos e metodologias científicas a serem aplicadas nos trabalhos de avaliação. Atualmente, a NBR 14.653 regulamenta o estudo e aplicação da Engenharia de Avaliações.

Nesse contexto, o presente trabalho busca utilizar as técnicas atuais da Engenharia de Avaliações para analisar a forma de obtenção dos valores venais dos imóveis do município para fins tributários.

Por vários motivos, tais como as dimensões territoriais dos municípios, a complexidade social e urbana brasileira e os custos e tempo necessários, é inviável avaliar individualmente todos os imóveis de um município. A maioria dos municípios brasileiros avalia os imóveis através da Planta de Valores Genéricos, constituída por valores atribuídos para o metro quadrado dos terrenos e das edificações de cada município. O processo de construção da Planta leva em consideração fatores que caracterizam as construções, como a idade da construção e o estado de conservação das edificações, com o objetivo de obter um valor mais preciso para os imóveis.

Em 2013, foi aprovada a Lei Complementar nº 155 (FORTALEZA, 2013), a qual institui uma forma de cobrança progressiva do IPTU de apartamentos residenciais. A lei criou o Fator de Verticalização, que constitui em um acréscimo, para casos de prédios com

elevador, ou em um decréscimo, para prédios sem elevador, de 0,5% por andar no valor venal do imóvel e, conseqüentemente, no valor de IPTU cobrado. Essa mudança na forma de tributação foi alvo de protestos na Câmara de Vereadores (BARROS, 2013) e de alterações no cenário imobiliário de Fortaleza (CONSUMIDOR, 2014).

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo Geral

Diante disso, a Engenharia de Avaliações, em suas técnicas mais atuais, deve ser utilizada para analisar se o Fator de Verticalização no cálculo do IPTU de Fortaleza está coerente com os valores venais encontrados no mercado imobiliário. Isso levou ao Objetivo Geral da Pesquisa, que é o de “analisar quantitativamente o Fator de Verticalização aplicado no cálculo de IPTU de Fortaleza, através de dados do mercado imobiliário da cidade”.

1.1.2. Objetivos Específicos

Para detalhar a forma de atingir este objetivo geral, foram então definidos os seguintes Objetivos Específicos:

- a) Obter amostras de apartamentos, localizados em prédios com ou sem elevador, em um bairro de Fortaleza;
- b) Tratar e homogeneizar os dados obtidos através de inferência estatística, utilizando o *software* SisDEA;
- c) Projetar valores de mercado para apartamentos em cada andar de dois prédios fictícios, sendo eles: um prédio de vinte e dois andares, com elevador e um prédio de quatro andares, sem elevador;
- d) Comparar a valorização ou desvalorização por andar dos apartamentos de cada prédio fictício com os valores determinados para o Fator de Verticalização.

A partir desta Introdução, a monografia continua com uma Revisão Bibliográfica que se concentra, principalmente, no processo de cálculo do valor de IPTU nas cidades brasileiras e, mais especificamente, em Fortaleza. A Revisão também fundamenta alguns conceitos de Engenharia de Avaliações que serão necessários para o entendimento da

metodologia utilizada para a análise do Fator de Verticalização. O capítulo 3 constitui-se da descrição da Metodologia a ser utilizada para cumprir os objetivos do trabalho. O capítulo 4 trata da aplicação da metodologia e da obtenção dos resultados, desde a coleta de amostras do mercado imobiliário de Fortaleza, passando pela homogeneização por inferência estatística e regressão linear, até a comparação dos resultados obtidos com os valores utilizados como Fator de Verticalização. Ao final da monografia, será feita uma conclusão do trabalho e serão apresentadas a relação das referências bibliográficas utilizadas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Imposto sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana

2.1.1 Avaliação de imóveis para fins tributários

Para calcular o valor de mercado dos imóveis, com o objetivo de gerar impostos a partir desse valor, as Prefeituras Municipais tem de responder questões como, por exemplo, se um terreno em aclive é mais ou menos valioso do que um terreno em declive ou se um apartamento na cobertura de um prédio tem valor venal maior ou menor do que um apartamento no térreo. A resposta depende de cada caso. Um terreno pode possuir um aclive de um tal grau de inclinação que inviabilize a construção em certas partes do terreno, ao passo que um terreno em declive pode ser interessante para certas construções, como garagens subterrâneas, por exemplo. Um apartamento na cobertura de um prédio com estado de conservação ruim pode valer menos do que um apartamento novo no andar térreo. No entanto, para a Prefeitura, é bastante comum que um terreno em aclive tenha valor venal maior do que um terreno em declive, e um apartamento na cobertura tenha valor venal maior do que um apartamento no andar térreo.

Isso ocorre por conta da dificuldade que existe em avaliar uma grande quantidade de imóveis individualmente. Por causa disso, as Prefeituras definem alguns fatores, baseados nas características dos imóveis, que tem maior peso na formação do valor venal, no entendimento do Poder Executivo. O Regulamento do Código Tributário do Município de Fortaleza (FORTALEZA, 2015) determina que o cálculo do valor venal (Vv) de um bem imóvel, para fins de aplicação do IPTU, deve ser calculado por meio da Equação 1, presente no Anexo XII do Código.

$$Vv = \{[0.8415814466 * \sqrt[6]{(At * Tp * Tp * At)} * Fi * Vt * Fl\} + (Au * Ve * Fd) \quad (1)$$

Em que:

Vt – Valor do Metro Quadrado do Terreno;

Fl – Fator Correção do Lote;

Au – Área Edificada da Unidade;

Ve – Valor do Metro Quadrado da Edificação;

At – Área do Terreno;
 Tp – Testada Principal;
 Au – Área Edificada da Unidade;
 Ae – Área Total Edificada;
 Fd – Fator de Depreciação;
 Fi – Fração Ideal;
 Se $Au > 0$ e $Ae > 0$, logo, $Fi = (Au/Ae)$.

O Fator Correção do Lote é a média de doze pesos, atribuídos a doze características de cada imóvel, incluindo topografia, pedologia, ocupação, presença de rede de água e/ou esgoto, entre outros. Para a edificação, a quantidade de pesos é maior. Ao todo, são dezessete pesos que influenciam no valor venal da edificação, incluindo situação relativa ao logradouro, situação relativa ao lote, classificação arquitetônica, tipo de cobertura, tipo de piso, tipo de forro, acabamentos, entre outros.

2.1.2 Fator de Verticalização

Recentemente, a Prefeitura Municipal criou mais um fator que incide sobre o valor venal de alguns imóveis, especificamente apartamentos residenciais. A Lei Complementar nº 155 (FORTALEZA, 2013) regulamentou que, no caso de unidades imobiliárias residenciais localizadas em prédios, o valor venal obtido pela Equação 1 deve ser, a partir do segundo andar, acrescido de 0,5% por andar, para prédios que possuem elevador, ou reduzido em 0,5% por andar, para prédios que não possuem elevador. Este acréscimo ou decréscimo progressivo no valor venal do imóvel foi denominado Fator de Verticalização (Fv), o qual também é descrito no Código Tributário do Município na forma de equação matemática, sendo a Equação 2 para prédios com elevador e a Equação 3 para prédios sem elevador.

$$Fv = 1 + [0,005 * (Ad - 1)] \quad (2)$$

$$Fv = 1 - [0,005 * (Ad - 1)] \quad (3)$$

Em que:

Ad – Número do andar.

A criação do Fator de Verticalização em 2013 trouxe uma mudança no cálculo do valor venal de unidades imobiliárias residenciais localizadas em prédios, que até então eram calculadas apenas com base na Equação 1, alterando os valores de IPTU cobrados para essas unidades. Por exemplo, em um prédio de 21 pavimentos-tipo, o valor cobrado ao apartamento situado no vigésimo primeiro andar é 10% maior do que o valor cobrado ao apartamento no primeiro andar.

Segundo Gallo (2014), as avaliações de imóveis para fins tributários são utilizadas para garantir a arrecadação de dinheiro, por meio de impostos, promovendo a equidade fiscal e estimulando a confiança no sistema tributário. A existência de distorções nas avaliações fere a justiça tributária e o sentimento geral de justiça. Torna-se necessário, então, um estudo de Engenharia de Avaliações para determinar quais fatores são realmente relevantes no cálculo do valor venal dos imóveis e quantificar a influência de cada fator no valor do bem imóvel. Por razão de viabilidade, o estudo do presente trabalho é destinado especificamente ao Fator de Verticalização.

Gondim (2014) analisa criticamente o Fator de Verticalização em Fortaleza, afirmando-o, sob aspectos jurídicos, como técnica correta de aplicação da progressividade do IPTU. Entretanto, em relação à coerência do Fator com os valores do mercado imobiliário, apenas é mencionado que

“a Lei Municipal reconhece que quanto mais alto estiver situado o imóvel no prédio (que possua elevador), maior seu valor de mercado, portanto, mais elevada deverá ser a tributação. Essa constatação não trata de uma presunção do Município, mas de uma constatação extraída da análise do mercado imobiliário, onde dois imóveis, situados em um mesmo prédio, possuem valores distintos em face do andar em que estão localizados.” (GONDIM, 2014).

2.2 Engenharia de Avaliações

Segundo Moreira (2001), a Engenharia de Avaliações não é uma ciência exata, pois tem como objetivo estimar os valores de propriedades específicas. Logo, o conhecimento profissional e o bom julgamento são essenciais para evitar erros que possam ter consequências danosas à sociedade, principalmente quando a Engenharia de Avaliações é utilizada para fins tributários. Diante disso, os profissionais que trabalham no processo de avaliações devem sempre buscar seguir os padrões estabelecidos por norma. No Brasil, a norma que rege o tema

de avaliações é a NBR 14-653, a qual divide-se em sete partes. Para fins de tributação do IPTU, são utilizadas as partes 1 e 2, as quais tratam dos procedimentos gerais de avaliação e de avaliação de bens imóveis urbanos, respectivamente (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, 2011).

2.2.1 Valor, Preço e Mercado Imobiliário

É comum que as palavras “valor” e “preço” sejam utilizadas como sinônimo, embora possuam significados distintos. O preço é variável dentro do mesmo mercado, pois existem indivíduos dispostos a pagar mais ou menos por um bem. Preço, portanto, é definido como a “quantia pela qual se efetua, ou se propõe efetuar, uma transação envolvendo um bem, um fruto ou um direito sobre ele.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001). Por exemplo, o preço de um bem pode ser menor que o valor, devido a um momento de necessidade especial, ou pode ser maior que o valor, devido à falta de conhecimento de mercado de um comprador. Por outro lado, o conceito de valor utilizado na Engenharia de Avaliações é o valor de mercado, o qual reflete uma condição de mercado, no qual os valores são únicos em um determinado tempo.

Para a teoria econômica, o mercado não é um local físico, e sim, um local onde os bens e os serviços são transacionados, em um sentido abstrato. Para que um mercado exista, o mesmo deve possuir conjuntamente três elementos: compradores, vendedores e bens ou serviços. Quando há um grande número de compradores e um grande número de vendedores, o mercado possui uma concorrência perfeita, no qual nem o consumidor e nem o fornecedor podem influenciar no preço, pois há uma completa mobilidade dos insumos. Esta é uma situação ideal que a economia deveria buscar, na qual o consumidor se encontraria em melhor situação. Porém, seus pressupostos são muito fortes para representar uma situação real. Todos os outros tipos de mercado, que não seja possua a característica de concorrência perfeita, apresentam falhas de mercado em algum grau. (RODRIGUES, 2015).

Os mercados tendem a se equilibrar pela lei da oferta e demanda, a qual afirma que quando um bem é desejado por um número de pessoas maior do que sua oferta, há uma tendência de aumento dos preços, na maioria dos casos, pois os fornecedores buscarão atingir um ganho maior. O inverso também ocorre. Quando há uma oferta maior que a demanda, os

fornecedores tendem a abaixar seus preços para que não haja desperdício de seus produtos. A modelagem matemática dessa lei institui o denominado “ponto de equilíbrio”, ou seja, o ponto de interação das funções de oferta e demanda agregada. Neste ponto, o valor utilizado no ramo da Engenharia de Avaliações é formado.

Entretanto, as imperfeições nos mercados reais faz com que o avaliador tenha que analisar cada particularidade e definir o que é relevante para suas análises. O processo de homogeneização dos dados é um reflexo dessa tentativa de compor uma comparativa de dados nos mesmos termos de mercado.

O mercado imobiliário é muito diferente do mercado teórico da concorrência perfeita, pois as características que diferenciam os produtos alteram os preços no qual a transação se efetuará, o que prejudica os consumidores ao permitir lucros maiores aos fornecedores. Além disso, o consumidor, geralmente, negocia com um intermediador experiente e mais informado do que ele, o corretor de imóveis. O quadro a seguir resume algumas características que diferenciam os dois mercados.

Quadro 1 – Comparação entre Mercado de Concorrência Perfeita e Mercado Imobiliário

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.	Há falta de informação. Não há liberdade para negociar, estando as partes a sofrer diversas pressões. Existem muitos fatores psicológicos e culturais (não monetários) que afetam a avaliação subjetiva da qualidade do bem.
As pessoas tem informação perfeita, decidem livre e prudentemente, sem pressões de qualquer ordem.	
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.

2.2.2 Método Comparativo de Dados de Mercado

Ao comprar um produto, é comum que as pessoas procurem o preço de produtos semelhantes em diversos fornecedores, com o objetivo de formar um conceito sobre o preço médio para aquele produto, para depois decidir sobre a aquisição. Esse processo é denominado Processo Comparativo. Segundo Moreira (2001), na utilização do processo comparativo, busca-se inferir um valor que seja representativo para o objeto avaliando, tomando como base outros objetos que guardam semelhanças entre si, e que as diferenças sejam pequenas ou desprezíveis. Como o conhecimento de todos os objetos (a população) disponíveis em determinado mercado é, normalmente, inacessível na sua totalidade, valemos de amostras, cujos valores médios fornecem estimativas do valor médio entre todos os objetos que compõe a população.

O valor de mercado de um imóvel pode ser estimado pelo processo comparativo, porém, há alguns fatores que dificultam a análise. A população é muito heterogênea, gerando amostras também heterogêneas, pois os produtos oferecidos não apresentam marca ou modelos suficientemente padronizados para torná-los homogêneos. Além disso, não dependem diretamente dos custos de produção, estando muitas vezes ligados a fenômenos culturais, locacionais e socioeconômicos.

Então, faz-se necessário o uso de variáveis que sejam representativas para homogeneizar as amostras obtidas. As variáveis são representações numéricas das características intrínsecas e extrínsecas dos imóveis. É importante observar a relação existente entre as variáveis selecionadas, no intuito de verificar a dependência ou não entre as mesmas. (GONZÁLES, 2003).

Na Engenharia de Avaliações, considera-se como variável dependente o preço no mercado, seja de oferta ou de transação. Essa variável é comumente explicada pelas variáveis independentes, as quais, segundo NBR 14.653-2, são características dos imóveis amostrais, que podem ser físicas (área, padrão construtivo, etc.), de localização (bairro, andar em que se localiza no prédio, etc.), e econômicas (oferta ou transação, época do negócio).

A variável dependente poderá ser especificada com base no preço total ou no preço unitário, este geralmente em unidades monetárias medidas por metro quadrado de área.

A escolha das variáveis independentes está diretamente ligada ao comportamento do mercado imobiliário de cada região, logo, é necessário observar quais variáveis efetivamente influenciam e explicam a variação dos preços coletados. A escolha das variáveis deve ser feita cuidadosamente, pois a ausência de variáveis importantes ou a inclusão de variáveis inadequadas pode conduzir a erros gravíssimos (FIKER, 2005).

Segundo a NBR 14.653-2, as variáveis independentes podem ser divididas basicamente em quatro grupos: quantitativas, qualitativas, *proxy* e dicotômicas. Recomenda-se a utilização de variáveis quantitativas sempre que possível, seguidas por ordem de prioridade em:

- a) Variáveis dicotômicas, por exemplo, aplicação de condições booleanas (“sim” ou “não”, “maior do que” ou “menor do que”);
- b) Variáveis *proxy*, por exemplo, níveis de renda da população para expressar localização;
- c) Variáveis do tipo códigos ajustados, extraídos da amostra por meio de modelo de regressão com a utilização de variáveis dicotômicas;
- d) Variáveis do tipo códigos alocados, compostas por uma escala de números naturais consecutivos em ordem crescente, em função da importância das características possíveis na formação do valor.

2.2.3 Tratamento dos Dados

Com o objetivo de tornar a amostra mais homogênea, é necessário tratar tecnicamente os dados obtidos, de acordo com as variáveis escolhidas. A NBR 14.653-2 recomenda duas formas para isso: o tratamento por fatores e o tratamento científico. A primeira trata-se de homogeneizar os dados obtidos com base em fatores devidamente fundamentados. Esse tipo de abordagem é recomendada para casos em que há pouca disponibilidade de elementos, ou seja, a amostra é pequena. Já o tratamento científico requer uma amostra maior, pois utiliza ferramentas da inferência estatística para deduzir uma expressão algébrica que explique o comportamento da relação entre as variáveis independentes e a variável dependente.

Segundo Radegaz (2013), a inferência estatística é usada quando há a necessidade de obter conclusões sobre um todo, havendo examinado apenas uma parte dele. Essa parte

deve ter um tamanho mínimo para poder ser representativa do todo, devendo-se especificar a probabilidade de erro. Na Engenharia de Avaliações, a inferência estatística busca uma equação que determine o valor de um imóvel através de uma parcela de imóveis semelhantes e ele, com o auxílio de variáveis. Os coeficientes de tal equação são, geralmente, gerados pela minimização do somatório dos resíduos, isto é, pelo Método dos Mínimos Quadrados.

2.2.4 Modelagem e Análise de Regressão

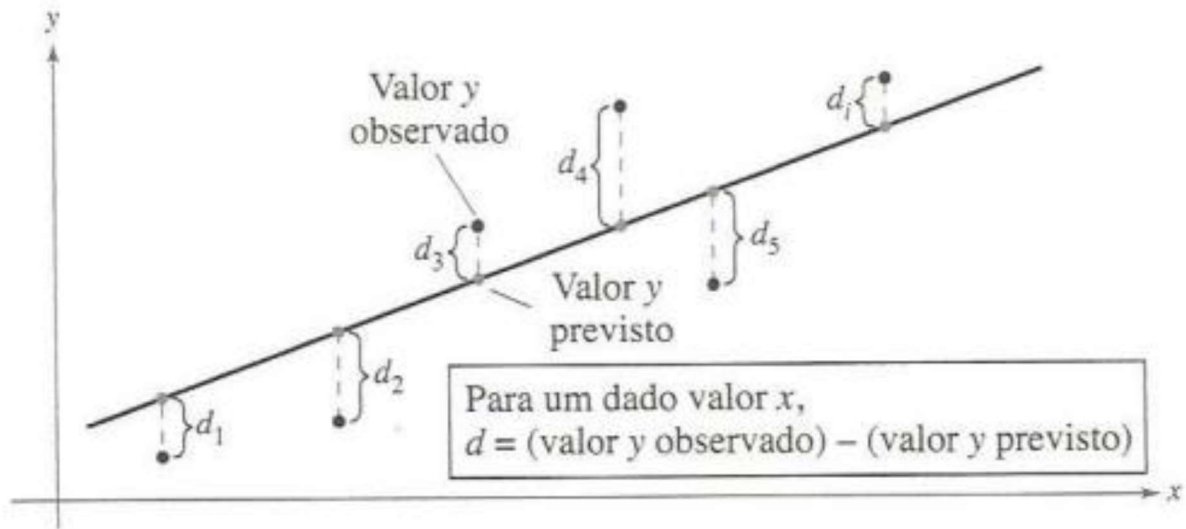
O tratamento dos dados possibilita a obtenção de um modelo representativo para determinação do valor do bem avaliado. Segundo Trivelloni e Hochheim (1998), uma das dificuldades da avaliação de imóveis é a grande quantidade de fatores a serem considerados, sendo possível chegar a mais de um modelo explicativo da realidade do mercado. Faz-se necessário, em muitos casos, eliminar elementos da amostra, por serem muito diferentes dos demais e terem forte influência nos valores da equação de regressão.

Por facilidade de interpretação e de cálculos de estimativas, procura-se trabalhar com modelos linearizáveis, ou seja, que podem ser transformados em lineares com transformações nas escalas das variáveis envolvidas (DANTAS, 2005). Nesse caso, pode-se identificar o modelo mais explicativo através de regressões múltiplas.

Segundo Larson (2010), uma linha de regressão é a linha para qual a soma dos quadrados dos resíduos é mínima. A Equação 4 pode ser usada para prever os valores da variável dependente \hat{y} com os valores das variáveis independentes (x_1, x_2, \dots, x_k) e suas respectivas contribuições (b_1, b_2, \dots, b_k):

$$\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_kx_k \quad (4)$$

Figura 1 – Modelo geral de uma linha de regressão



Fonte: Larson (2010).

O processo de análise de regressão precisa atender a alguns requisitos para que seja considerado válido e, portanto, por ser utilizado para realizar inferências com a equação encontrada (González, 1997; Maddala, 1988). Deve-se verificar os efeitos de linearidade, normalidade dos resíduos, homocedasticidade, os coeficientes de correlação e de determinação e pontos influenciantes (*outliers*).

De acordo com Dantas (2005), escolhido o modelo, parte o avaliador para a interpretação dos parâmetros quanto aos aspectos de sensibilidade e elasticidade, bem como do comportamento do mercado em relação a cada variável, qualitativa e quantitativamente. Segundo o mesmo autor, a interpretação do modelo deve ocorrer quando a variável resposta se encontra devidamente explicada na escala original.

2.2.4.1 Linearidade

Em muitos casos, para se obter um modelo linear, é necessário transformar as variáveis utilizadas. Dentre as transformações, destacam-se a logarítmica, raiz quadrada, quadrática, exponencial, recíproca e exponencial negativa (GAZOLA, 2002). A NBR 14653-2 recomenda escolher a transformação mais simples, desde que resulte em um modelo satisfatório. Após as transformações, deve-se examinar a linearidade do modelo construindo

gráficos dos valores observados da variável dependente versus cada variável independente, com as devidas transformações.

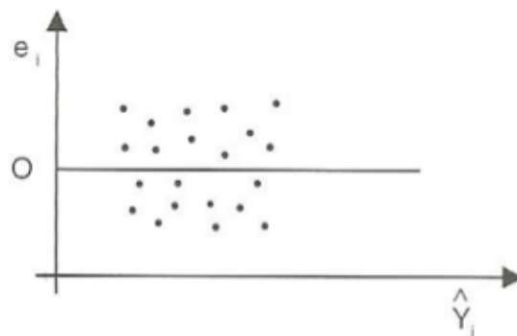
2.2.4.2 Normalidade dos Resíduos

A NBR 14653-2 recomenda algumas formas de verificar a normalidade dos resíduos. Inicialmente, pode-se comparar a frequência relativa dos resíduos amostrais padronizados nos intervalos de $[-1;+1]$, $[-1,64;+1,64]$ e $[-1,96;+1,96]$, com as probabilidades da distribuição normal padrão nos mesmos intervalos, ou seja, 68%, 90% e 95%. Também pode-se observar se o histograma dos resíduos amostrais padronizados apresenta simetria e formato semelhante ao da curva Normal.

2.2.4.3 Homocedasticidade

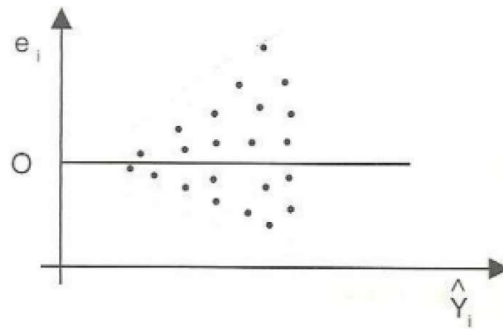
A homocedasticidade é uma condição fundamental dentro da teoria das regressões, pois caso não ocorra, os coeficientes da regressão serão afetados pelos valores extremos das variáveis independentes, o que é chamado de heterocedasticidade (MENDONÇA, 1998). Nas figuras a seguir, pode-se fazer a comparação entre um modelo homocedástico (Figura 2) e um heterocedástico (Figura 3). As figuras mostram gráficos de resíduos versus os valores ajustados pelo modelo de regressão. Em caso de homocedasticidade, os pontos em torno de uma reta horizontal que passa pela origem estão distribuídos sem um padrão definido, distribuídos aleatoriamente. Já na Figura 3, há uma tendência dos pontos, o que demonstra a inconstância da variância do erro (DANTAS, 2005).

Figura 2 – Modelo Homocedástico



Fonte: Dantas (2005).

Figura 3 – Modelo Heterocedástico



Fonte: Dantas (2005).

2.2.4.4 Coeficientes de Correlação e de Determinação

O Coeficiente de Correlação expressa a dependência linear entre as variáveis. Esse coeficiente é um valor que varia de -1 a +1, sendo maior a dependência quanto mais próximo o coeficiente é de um, em módulo (DANTAS, 2005). Pela magnitude do coeficiente, é possível saber quanto uma variável contribui no valor do imóvel (THOFEHRN, 2010).

O Coeficiente de Determinação (Equação 5) representa o percentual do valor de avaliação que está explicado pela equação ajustada de regressão. O valor desse coeficiente varia entre zero e um, ou seja, $0 \leq R^2 \leq 1$. (MENDONÇA, 1998). Entretanto, esse valor sempre cresce com o aumento da quantidade de variáveis independentes, portanto, também deve-se considerar o Coeficiente de Determinação Ajustado (Equação 6).

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \quad (5)$$

Em que:

R^2 = Coeficiente de Determinação;

\hat{Y}_i = Valor estimado pela equação de regressão;

\bar{Y} = Média dos valores observados;

n = Número de elementos da amostra.

$$R_{aj}^2 = 1 - (1 - R^2) \frac{n-1}{n-k-1} \quad (6)$$

Em que:

R_{aj}^2 = Coeficiente de Determinação Ajustado;

R^2 = Coeficiente de Determinação;

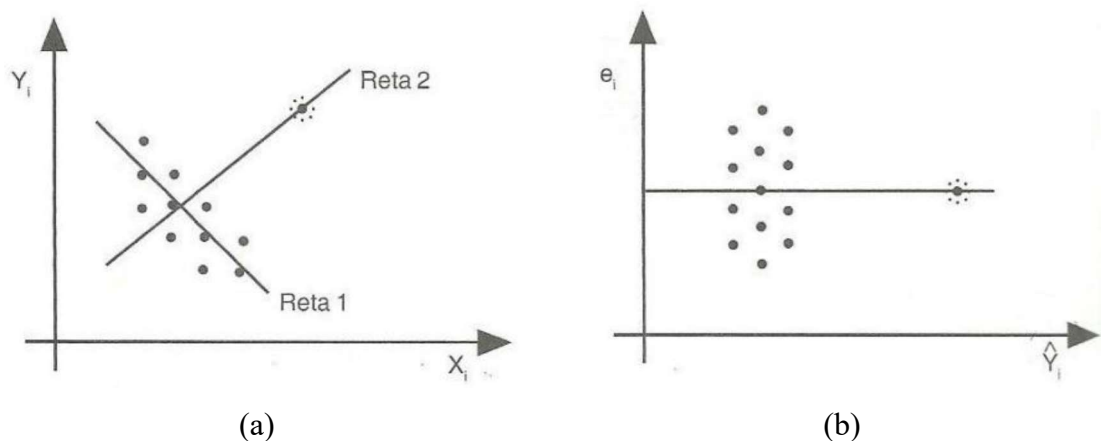
n = Número de elementos da amostra;

k = Número de variáveis independentes no modelo.

2.2.4.5 Pontos Influenciantes (outliers)

Os *outliers* são pontos atípicos em relação aos outros elementos do estudo, ocasionando irregularidades no modelo. São representados por todos os pontos em que os erros do valor estimado em relação ao valor de mercado são superiores ou inferiores a duas vezes o desvio padrão dos resíduos dos dados (MENDONÇA, 1998). A verificação destes pontos, segundo a NBR 14653-2, deve ser feita analisando o gráfico dos resíduos versus cada variável independente e versus valores ajustados. Na figura a seguir, observa-se a presença de um ponto influenciante no modelo, em destaque. No gráfico (b), pode-se observar que esse ponto possui resíduo zero, porém, o gráfico (a) mostra que esse ponto está degenerando o modelo, ao deslocar a tendência para a Reta 2, enquanto a tendência do mercado é indicada pela Reta 1.

Figura 4 – Comportamento da variável dependente em relação a uma variável independente



Fonte: Dantas (2005).

2.2.4.6 Teste de Significância

A NBR 14653-2 define os testes de significância do modelo e de cada regressor.

O teste “t de Student” é utilizado para determinar a significância individual dos parâmetros das variáveis do modelo, podendo indicar se uma variável independente é determinante para o modelo. A importância individual de uma variável independente é medida testando-se a hipótese nula de que seu respectivo parâmetro é não significante. A NBR 14653-2 define o grau de fundamentação, no caso de modelos de regressão linear, em relação ao nível de significância máximo para a rejeição da hipótese nula de cada parâmetro: 10% para Grau III; 20% para Grau II e 30% para Grau I.

A significância global do modelo pode ser verificada pelo teste “F de Snedecor”. Nesse teste, todos os parâmetros do modelo de regressão são analisados. A NBR 14653-2 define o grau de fundamentação, no caso de modelos de regressão linear, em relação ao nível de significância máximo para a rejeição da hipótese nula através desse teste: 1% para Grau III; 2% para Grau II e 5% para Grau I.

2.2.4.7 Grau de Fundamentação

A NBR 14.653-2 define o Grau de Fundamentação de um modelo de regressão linear segundo o quadro a seguir. Cada item deve atingir, no mínimo, Grau I para que o modelo seja aceito.

Quadro 2 - Grau de Fundamentação para modelos de regressão linear (continua)

Item	Descrição	Grau III	Grau II	Grau 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

Quadro 2 - Grau de Fundamentação para modelos de regressão linear (continuação)

Item	Descrição	Grau III	Grau II	Grau I
3	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto e características conferidas pelo autor do laudo	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo
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 máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor	10%	20%	30%

Quadro 2 - Grau de Fundamentação para modelos de regressão linear (conclusão)

Item	Descrição	Grau III	Grau II	Grau I
6	Nível de significância máximo admitido para a rejeição da hipótese nula do modelo através do teste F de Snedecor	1%	2%	5%

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas (2011).

Ainda segundo a NBR 14.653-2, o enquadramento global do laudo segundo seu Grau de Fundamentação deve seguir os critérios apresentados no quadro a seguir. A pontuação é baseada no somatório dos graus de cada um dos seis itens do quadro anterior.

Quadro 3 - Enquadramento global do laudo segundo Grau de Fundamentação no caso de modelos de regressão linear

Graus	III	II	I
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 mínimo no Grau II e os demais no mínimo no Grau I	Todos, no mínimo no Grau I

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas (2011).

2.2.4.8 Grau de Precisão

A NBR 14.653-2 define o Grau de Precisão de um modelo de regressão linear segundo o quadro a seguir.

Quadro 4 - Grau de Precisão

Descrição	Grau		
	III	II	I
Amplitude do intervalo de confiança de 80% em torno da estimativa de tendência central	$\leq 30\%$	$\leq 40\%$	$\leq 50\%$

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas (2011).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho realizará avaliações de dois imóveis fictícios em um bairro de Fortaleza. Essas avaliações serão feitas para um prédio com elevador e para um prédio sem elevador com dados de mercado do ano de 2018.

3.1 Estudo de Caso

O objetivo será determinar o valor venal de mercado para apartamentos residenciais localizados em cada andar dos dois prédios fictícios. As avaliações serão feitas utilizando o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, por ser o indicado pela norma, sempre que há amostras disponíveis, e seguirão os requisitos de um laudo de avaliação completo, contidos na NBR 14.653-2. Alguns requisitos serão remodelados pela finalidade do projeto, que se tratará de um trabalho científico e não um laudo de avaliação em si. O tratamento dos dados será feito através de um Modelo de Preços Hedônios com Regressão Linear Múltipla, por ser o mais amplamente difundido e testado ao longo do tempo. A análise de regressão será feita através do *software* SisDEA *Windows*, desenvolvido pela Pelli Sistemas, também amplamente difundido na Engenharia de Avaliações.

3.1.1 Escolha do Bairro

Devido ao tempo e aos recursos limitados deste trabalho, a análise será feita em apenas um bairro da cidade. O bairro escolhido foi Aldeota, devido à consolidação do mercado imobiliário da região, o qual apresenta características bem definidas e grande número de ofertas.

O Fator de Verticalização é o mesmo em toda a cidade de Fortaleza, não fazendo distinção de bairros ou de Secretarias Regionais. Devido às características de cada região (renda média familiar, infraestrutura, etc.), espera-se que cada uma possua características distintas no mercado imobiliário, apresentando diferentes resultados para a diferença de valores de mercado por andar de apartamentos residenciais. Portanto, se os resultados deste trabalho estiverem de acordo com o Fator de Verticalização aplicado no cálculo de IPTU, ainda não seria correto afirmar que o Fator está sendo aplicado corretamente, pois seria

necessário uma análise geral das regiões da cidade. Porém, se os resultados mostrarem que o mercado imobiliário se comporta diferentemente do que o proposto pelo Fator de Verticalização, isto já mostraria que o valor cobrado pelo IPTU está incorreto para a região em análise, sendo determinante para a necessidade de revisão do mesmo, assim como de uma análise mais profunda dos fatores utilizados no cálculo do imposto.

3.2 Coleta de Dados

As amostras de mercado foram pesquisadas em ofertas na internet, imobiliárias, jornais e outros meios que disponibilizem anúncios de imóveis à venda nas regiões escolhidas. A pesquisa de amostras deve conter o máximo de informações possíveis sobre os imóveis, assim como o maior número de dados de mercado, de maneira a se analisar posteriormente as variáveis necessárias para compor os modelos de regressão. É recomendado identificar e diversificar as várias fontes de informação e, sempre que possível, checar a autenticidade das informações.

3.3 Modelos de Regressão

Os modelos de regressão para tratamento estatístico dos dados coletados é de fundamental importância para o processo de avaliação. Neste trabalho, foi utilizado um pacote computacional já consagrado no ramo e no mercado, o *software* SisDEA *Windows*.

Foram desenvolvidos dois modelos representativos, um para prédios com elevador e outro para prédios sem elevador. Os elementos amostrais coletados foram importados e suas características foram traduzidas por variáveis categorizadas nos modelos. Os modelos foram analisados conforme critérios indicados por norma, assim como os indicadores obtidos, para saber quais as variáveis e amostras que melhor explicam a variação do valor unitário das regiões. Os indicadores foram analisados nos modelos conforme NBR 14-653-2.

Através dos modelos representativos, o *software* obteve algumas equações de regressão que buscam explicar a variação de preços. Os modelos de regressão cujas equações obtiveram os indicadores permitidos por norma explicam bem a variação dos preços na região em estudo. Ao final, foram comparados os valores obtidos através dos modelos estatísticos com os valores aplicados sob forma do Fator de Verticalização.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Avaliação de Imóveis

Para analisar o Fator de Verticalização no bairro Aldeota, foram feitas duas avaliações de imóveis, com o objetivo de determinar o valor unitário, ou seja, o valor do metro quadrado de área construída em apartamentos residenciais, e compará-lo com os valores propostos pela Lei Complementar nº 155, a qual institui o Fator de Verticalização como parte do cálculo do IPTU em Fortaleza. As avaliações foram feitas na mesma área, com o mesmo método, considerando apartamentos de diferentes andares, porém uma delas englobou dados de apartamentos situados em prédios com elevador, e a outra considerou apenas apartamentos situados em prédios sem elevador. Essa diferenciação foi feita devido ao Fator de Verticalização ser aplicado de forma diferente para as duas situações, pois é esperado que em prédios com elevador, o imóvel seja mais valorizado quanto mais alto seja o andar em que está situado, e que em prédios sem elevador, ocorra o contrário.

Para poder verificar a valorização ou desvalorização dos imóveis, foi utilizada a variável quantitativa “Andar”, nas duas avaliações, contando com apartamentos de diferentes andares. Para a avaliação com elevador, foram obtidas amostras de apartamentos do primeiro andar (acima do térreo) até o vigésimo segundo andar, não sendo necessário obter amostras de todos os andares entre estes. Para a avaliação sem elevador, foram obtidas amostras de apartamentos do térreo ao quarto andar, também não sendo necessário obter amostras de todos os andares entre estes, porém, neste caso, houve amostras de todos os diferentes andares.

4.1.1 Laudo 01 – Avaliação do Valor de Mercado de Apartamentos Situados em Prédios com Elevador

4.1.1.1 Identificação do Solicitante

Não houve Solicitante.

4.1.1.2 Finalidade do Laudo

A finalidade deste trabalho é subsidiar a produção científica na área de Engenharia de Avaliações com informações, bem como alcançar os objetivos específicos propostos neste trabalho. De maneira prática, ele poderia servir para as mais diversas finalidades, porém um enfoque foi dado às transações de compra e venda e à análise da variável “Andar”.

4.1.1.3 Objetivo da Avaliação

Determinação do valor de mercado de 22 apartamentos situados nos diferentes andares de um prédio fictício no bairro Aldeota.

4.1.1.4 Pressupostos e Ressalvas

Como os imóveis analisados são fictícios, foi colocado como pressuposto que toda sua documentação está perfeita e de conformidade com a vistoria, portanto, não existe nenhuma ressalva ou fator limitante.

4.1.1.5 Identificação e Caracterização do Imóvel

Essa primeira avaliação trata-se de 22 apartamentos fictícios, cada um localizado em um andar diferente de um prédio fictício de 22 andares. Os imóveis se encontram no bairro Aldeota e possuem as mesmas características, sendo diferenciados apenas pelo andar em que se localizam.

A região da Aldeota localiza-se na zona norte da cidade, pertencendo à Secretaria Regional 2 – SER II, e possui população de aproximadamente 42 mil habitantes (I INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ, 2012) e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,867 (FORTALEZA, 2014). O bairro possui grandes e arborizadas avenidas em que se encontram várias sedes de importantes empresas imobiliárias, escritórios de serviços diversos, hospitais, clínicas médicas e odontológicas, centros comerciais e shopping centers, sendo a mais importante a Avenida Santos Dumont.

Os principais shoppings do bairro são o Shopping Del Paseo, Shopping Aldeota, Shopping Pátio Dom Luís e o Shopping Avenida. Além destes há o Shopping Center Um, primeiro shopping center do Ceará. O bairro faz confrontações com os bairros Meireles, Varjota, Joaquim Távora, Dionísio Torres, Papicu, Cocó e Centro, conforme a figura a seguir da divisão das Regionais de Fortaleza.

Figura 5 – Mapa das Regionais de Fortaleza



Fonte: http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/11/pdf/Mapa_Regionais_Fortaleza.pdf (acesso em 20 de maio de 2018).

Em vistoria realizada na região, pode-se perceber que há alto nível de urbanização e de serviços comunitários, como iluminação pública, vias asfaltadas, distribuição elétrica e de água, policiamento e transporte coletivo. A região é dotada, principalmente, de prédios residenciais e comerciais de padrão normal ou alto. O relatório básico de vistoria pode caracterizar a região como no quadro a seguir:

Quadro 5 – Vistoria da Região

Características da Região	Uso Predominante		Infraestrutura		Serviços Públicos	
	()	Residencial Multifamiliar	(X)	Água	(X)	Coleta de Lixo
	(X)	Residencial Unifamiliar	(X)	Energia	(X)	Transporte Coletivo
	(X)	Comercial	(X)	Telefone	(X)	Rede Bancária
	()	Industrial	(X)	Esgoto Sanitário	(X)	Comércio
			(X)	Pavimentação	(X)	Escola
		(X)	Iluminação Pública	(X)	Saúde	
		(X)	Gás Canalizado	(X)	Segurança	
				(X)	Lazer	

Fonte: Elaboração do Autor

Sobre as características macrorregionais de Fortaleza, podemos destacar:

Quadro 6 – Aspectos Gerais do Município de Fortaleza

Município de Origem - Sem nenhum esclarecimento histórico
Ano de Criação - 1725
Lei de Criação - Carta Régia
Toponímia - Proveniente da Fortaleza de Nossa Senhora da Assunção
Gentílico - Fortalezense

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) (*apud* IPECE, 2014).

Quadro 7 – Situação Geográfica do Município de Fortaleza

Coordenadas geográficas		Localização	Municípios limítrofes			
Latitude(S)	Longitude(WGr)		Norte	Sul	Leste	Oeste
3° 43' 02"	38° 32' 35"	Nordeste	Oceano Atlântico, Caucaia	Maracanaú, Pacatuba, Itaitinga, Eusébio	Eusébio, Aquiraz, Oceano Atlântico	Caucaia, Maracanaú

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) (*apud* IPECE, 2014).

Quadro 8 – Medidas Territoriais do Município de Fortaleza

Área		Altitude (m)	Distância em linha reta a capital (km)
Absoluta (km ²)	Relativa (%)		
313,14	0,21	16,0	-

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (*apud* IPECE, 2014).

Quadro 9 – Aspectos Climáticos do Município de Fortaleza

Clima	Pluviosidade (mm)	Temperatura média (°C)	Período chuvoso
Tropical Quente Sub-úmido	1338,0	26° a 28°	janeiro a maio

Fonte: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) (*apud* IPECE, 2014).

Quadro 10 – Componentes Ambientais do Município de Fortaleza

Relevo	Solos	Vegetação	Bacia hidrográfica
Planície Litorânea e Tabuleiros Pré-Litorâneos	Areias Quartzosas Marinhas, Planossolo Solódico, Podzólico Vermelho-Amarelo e Solonchak	Complexo Vegetacional da Zona Litorânea e Floresta Perenifólia Paludosa Marítima	Metropolitana

Fonte: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) (*apud* IPECE, 2014).

Quadro 11 – População Residente de 1991/2000/2010 do Município de Fortaleza

Discriminação	População residente					
	1991		2000		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	1.768.637	100,00	2.141.402	100,00	2.452.185	100,00
Urbana	1.768.637	100,00	2.141.402	100,00	2.452.185	100,00
Rural	-	-	-	-	-	-
Homens	819.752	46,35	1.002.236	46,80	1.147.918	46,81
Mulheres	948.885	53,65	1.139.166	53,20	1.304.267	53,19

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 1991/2000/2010. (*apud* IPECE, 2014).

Quadro 12 – Demografia: Indicadores Demográficos de 1991/2000/2010 do Município de Fortaleza

Discriminação	Indicadores demográficos		
	1991	2000	2010
Densidade demográfica (hab./km ²)	5.263,80	6.854,68	7.786,52
Taxa geométrica de crescimento anual (%) ⁽¹⁾			
Total	2,77	2,15	1,36
Urbana	2,77	2,15	1,36
Rural	-	-	-
Taxa de urbanização (%)	100,00	100,00	100,00
Razão de sexo	86,39	87,98	88,01
Participação nos grandes grupos populacionais (%)	100,00	100,00	100,00
0 a 14 anos	34,02	29,40	22,58
15 a 64 anos	61,78	65,52	70,84
65 anos e mais	4,20	5,08	6,58
Razão de dependência ⁽²⁾	61,86	52,62	41,16

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 1991/2000/2010. (*apud* IPECE, 2014).

(1) Taxas nos períodos 1980/91 e 1991/00 para os anos de 1991, 2000 e 2010, respectivamente.

(2) Quociente entre “população dependente”, isto é, pessoas menores de 15 anos e com 65 anos ou mais de idade e a população potencialmente ativa, isto é, pessoas com idade entre 15 e 64 anos.

Quadro 13 – Índice de Desenvolvimento Humano no Município de Fortaleza

Índices	Valor	Posição no ranking ⁽¹⁾
Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) – 2010	73,96	1
Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) – 2010	0,754	1
Índice de Desenvolvimento Social de Oferta (IDS-O) – 2009	0,525	3
Índice de Desenvolvimento Social de Resultado (IDS-R) – 2009	0,668	1

Fonte: Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). (apud IPECE, 2014).

Quadro 14 – Atividade Industrial no Município de Fortaleza – 2013

Discriminação	Empresas industriais ativas			
	Município	%	Estado	%
Total	16.861	100,00	34.763	100,00
Extrativa mineral	13	0,08	329	0,95
Construção civil	1.652	9,80	2.933	8,44
Utilidade pública	29	0,17	142	0,41
Transformação	15.167	89,95	31.359	90,21

Fonte: Secretaria da Fazenda (SEFAZ). (apud IPECE, 2014).

Quadro 15 – Atividade Comercial no Município de Fortaleza – 2013

Discriminação	Estabelecimentos comerciais			
	Município	%	Estado	%
Total	56.111	100,00	154.781	100,00
Atacadista	2.553	4,55	3.608	2,33
Varejista	53.286	94,97	150.690	97,36
Reparação (1)	272	0,48	483	0,31

Fonte: Secretaria da Fazenda (SEFAZ). (apud IPECE, 2014).

(1) de veículos de objetos pessoais e de uso doméstico.

Quadro 16 – Abastecimento de Água no Município de Fortaleza – 2013

Discriminação	Abastecimento de água		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	787.988	1.635.094	48,19
Ligações ativas	729.011	1.513.889	48,15
Volume produzido (m ³)	229.352.130	390.099.202	58,79
Taxa de cobertura d'água urbana (%)	98,56	91,61	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE). (apud IPECE, 2014).

Quadro 17 – Esgotamento Sanitário no Município de Fortaleza – 2013

Discriminação	Esgotamento sanitário		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	398.481	516.386	77,17
Ligações ativas	377.902	488.301	77,39
Taxa de cobertura urbana de esgoto (%)	54,74	36,19	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE). (*apud* IPECE, 2014).

Quadro 18 – Energia Elétrica no Município de Fortaleza – 2013

Classes de consumo	Consumo (mwh)	Consumidores
Total	4.042.822	939.459
Residencial	1.724.734	865.770
Industrial	505.895	2.053
Comercial	1.333.017	64.813
Rural	5.412	107
Público	467.242	6.681
Próprio	6.522	35

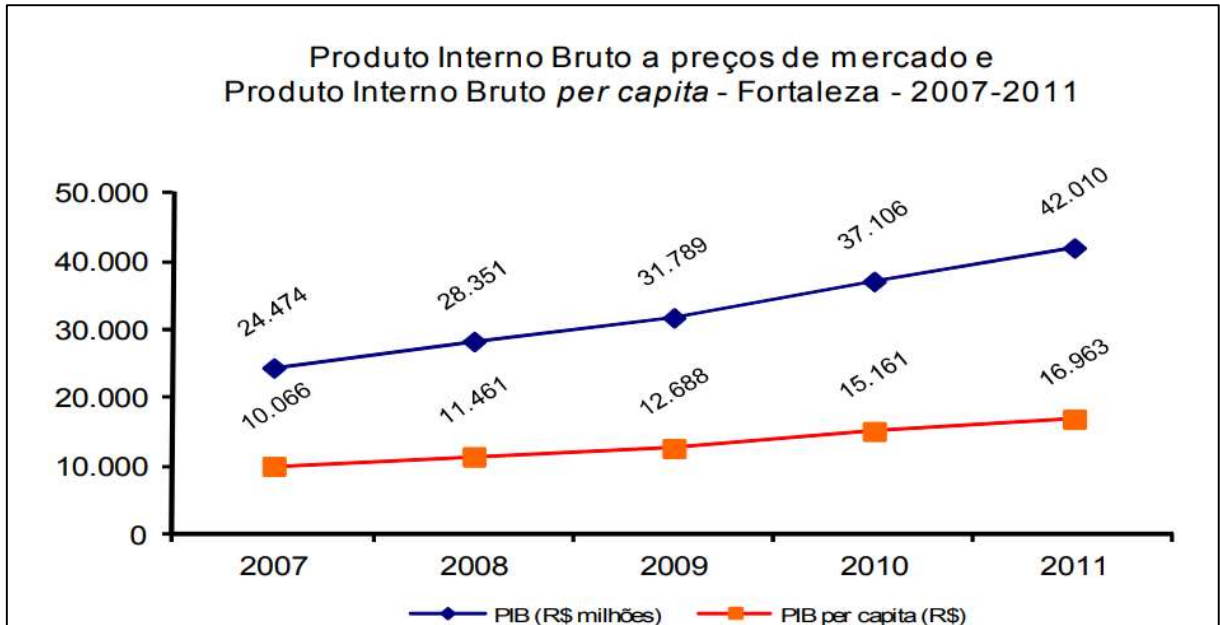
Fonte: Companhia Energética do Ceará (COELCE). (*apud* IPECE, 2014).

Quadro 19 – PIB Fortaleza/Ceará – 2011

Discriminação	Município	Estado
PIB a preços de mercado (R\$ mil)	42.010.111	87.982.450
PIB <i>per capita</i> (R\$ 1,00)	16.963	10.314
PIB por setor (%)		
Agropecuária	0,11	4,70
Indústria	19,28	22,22
Serviços	80,61	73,08

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) (*apud* IPECE, 2014).

Gráfico 1 – PIB do Município de Fortaleza - 2007 – 2011



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) (apud IPECE, 2014).

4.1.1.6 Diagnóstico do Mercado

No mercado imobiliário do bairro Aldeota, há uma quantidade razoável de imóveis à venda, que atende à demanda local. A procura por imóveis na região acontece devido ao bairro ser um bairro nobre da cidade, com altos índices de desenvolvimento humano e alta renda média familiar. Portanto, diz-se que o mercado possui liquidez média, existindo uma similaridade entre os bens, podendo atuar o mercado livre.

O público alvo para a absorção desses bens são, geralmente, consumidores de médio e alto padrão. O mercado é estável, não havendo perspectivas para grande aumento ou grande diminuição dos valores dos imóveis, além das variações naturais do mercado.

4.1.1.7 Indicação do Método e Procedimento Utilizado

O método utilizado para avaliação do imóvel foi o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, conforme recomendado pela NBR 14.653-1 e 2. Para a determinação do valor de mercado dos imóveis avaliados foram utilizados 40 elementos (apartamentos), sendo 38 deles validados como uma amostra representativa da população do mercado

imobiliário local. Essa pesquisa contemplou imóveis localizados em prédios residenciais com elevador no bairro Aldeota.

O tratamento dos dados foi feito utilizando um Modelo de Regressão Linear Múltipla, com o auxílio do *software* SisDEA.

4.1.1.8 Especificação da Avaliação

Este trabalho foi enquadrado com o Grau de Fundamentação III, obtendo 18 pontos, e com o Grau de Precisão III, baseado no proposto pela NBR 14.653-2.

Tabela 1 – Grau de Fundamentação –
Laudo 01

Item	Pontos obtidos
1	III ⁽¹⁾
2	III
3	III
4	III
5	III
6	III

Fonte: Elaboração do autor, 2018.

(1) Os imóveis são fictícios, então parte-se do pressuposto de que foram bem caracterizados.

4.1.1.9 Dados utilizados

A pesquisa de dados de mercado foi realizada na internet, em sites especializados em ofertas de imóveis. Os Apêndices A e B apresentam os dados obtidos e um relatório fotográfico. A figura a seguir apresenta uma fotografia aérea mostrando a distribuição espacial da amostragem.

Figura 6 – Distribuição espacial da amostragem, com destaque para a Avenida Santos Dumont (em verde) – Laudo 01



Fonte: Elaboração do Autor, 2018

4.1.1.10 Descrição das Variáveis

Quadro 20 – Descrição das variáveis utilizadas no modelo – Laudo 01

Variável	Tipo	Unidade	Parâmetros
Área Privativa	Independente / Quantitativa	m ²	Área privativa do elemento amostral.
Andar	Independente / Quantitativa	-	Andar onde o elemento amostral está situado no prédio.
Estado de Conservação	Independente / Códigos Alocados	-	Estado de conservação apresentado pelo elemento amostral, no dia da pesquisa. Adotando-se: 1 = Regular; 2 = Entre Novo e Regular; 3 = Novo.
Distância ao Polo	Independente / Códigos Alocados	-	Distância do elemento amostral ao polo de valorização representado pela Av. Santos Dumont. Adotando-se: 1 = Mais de 1,0 km; 2 = Entre 0,5 km e 1,0 km; 3 = Menos de 0,5 km.
Valor Unitário	Dependente / Quantitativa	R\$/m ²	Relação de preço por metro quadrado

Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

4.1.1.11 Características da Análise

Tabela 2 – Informações Complementares do Laudo 01

Variáveis e dados do modelo	Quant.
Total de variáveis	10
Variáveis utilizadas no modelo	5
Total de dados	40
Dados utilizados no modelo	38

Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

Tabela 3 – Resultados Estatísticos do Laudo 01

Estatísticas do modelo	Valor
Coefficiente de correlação	0.9012806 / 0.9012806
Coefficiente de determinação	0.8123066
Fisher - Snedecor	35.70
Significância do modelo (%)	0.01

Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

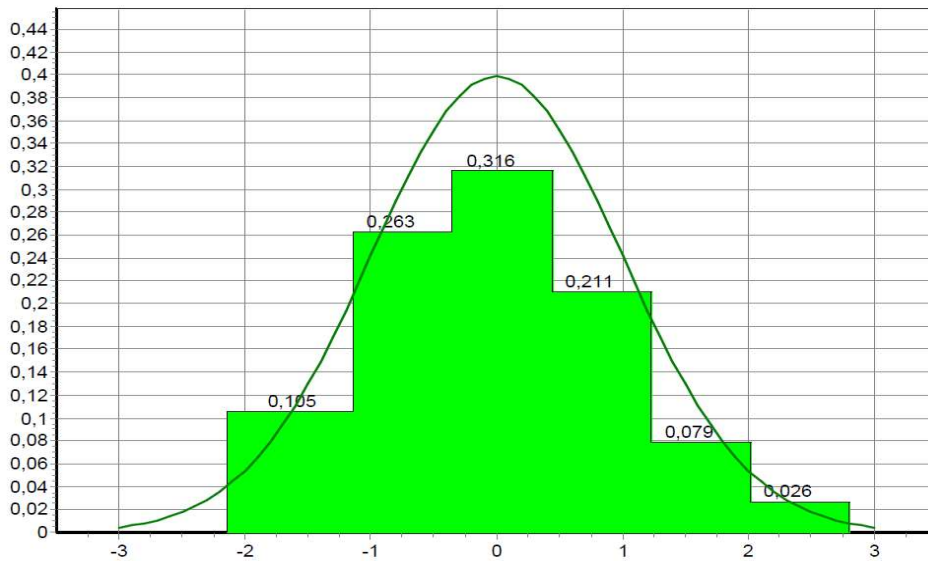
O Coeficiente de Correlação e o Coeficiente de Determinação são indicadores da dependência linear entre as variáveis. As variáveis independentes utilizadas explicam melhor o comportamento da variável dependente quanto mais próximo esses coeficientes forem de 1,00. Como mostrado na Tabela 2, o Coeficiente de Correlação atingido no modelo é de aproximadamente 0,90, ou seja, há grandes relações entre as variáveis independentes e a variável dependente, e o Coeficiente de Determinação é de aproximadamente 0,81, ou seja, 81% do valor de avaliação é explicado pela equação ajustada de regressão.

Tabela 4 – Normalidade dos Resíduos do Laudo 01

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%	97%
Resíduos situados entre $-1,96\sigma$ e $+1,96\sigma$	95%	97%

Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

Gráfico 2 – Gráfico de Aderência à Curva Normal Reduzida – Laudo 01



Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

A Tabela 3 e o Gráfico 2 mostram que os resíduos do modelo tem simetria e formato parecidos com o da curva Normal, o que é um indicador favorável à hipótese de normalidade do erro.

Tabela 5 – Tratamento das Variáveis e Significância dos Regressores do Laudo 01

Variáveis	Transf.	t Obs.	Sig.(%)
Andar	x	7.47	0.01
Estado de Conservação	x	3.79	0.06
Distância ao Polo	x	2.13	4.09
Área Privativa	ln(x)	-5.22	0.01
Valor Unitário	y	5.27	0.01

Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

Tabela 6 – Correlação entre Variáveis do Laudo 01

Correlações parciais para Andar	Isoladas	Influência
Estado de Conservação	0.22	0.33
Distância ao Polo	0.17	0.21
Área Privativa	0.06	0.58
Valor Unitário	0.66	0.79

Correlações parciais para Estado de Conservação	Isoladas	Influência
Distância ao Polo	0.23	0.02
Área Privativa	-0.26	0.18
Valor Unitário	0.59	0.55

Correlações parciais para Distância ao Polo	Isoladas	Influência
Área Privativa	0.06	0.31
Valor Unitário	0.31	0.35

Correlações parciais para Área Privativa	Isoladas	Influência
Valor Unitário	-0.45	0.67

Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

Equação de Regressão

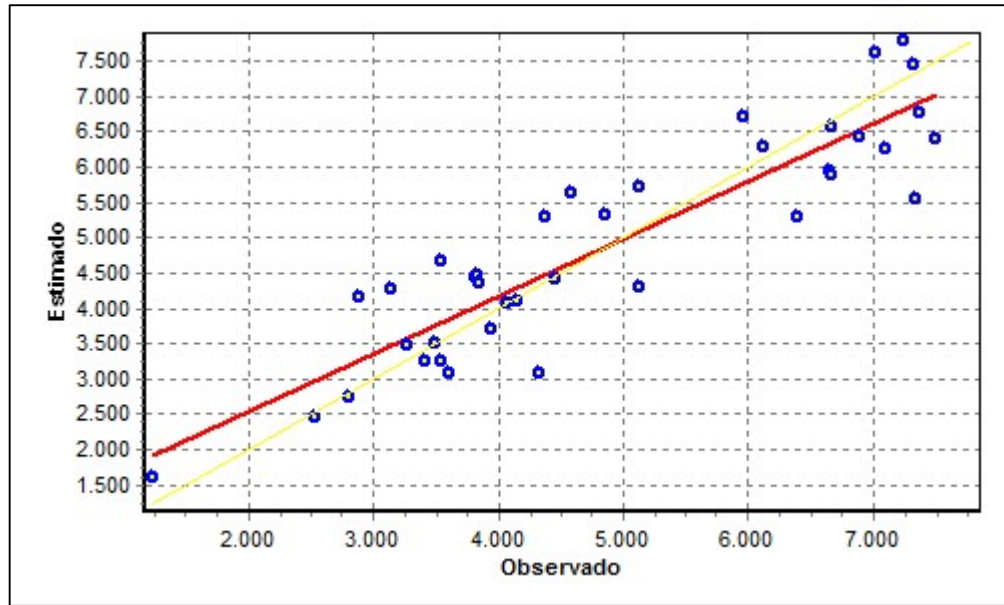
$$\text{Valor Unitário} = +8661.320668 + 168.6532612 * \text{Andar} + 725.2569108 * \text{Est. de Conservação} + 445.2149363 * \text{Dist. ao Polo} - 1618.245518 * \ln(\text{Área Privativa})$$

Quadro 21 – Resíduos do Laudo 01

Dados	Observado	Estimado	Resíduo	Resíduo Rela...	Residuo/DP Estimativa	Residuo/DP Regressão
1	3.937,50	3.689,92	247,58	6,29%	0,32	0,32
2	3.840,00	4.369,44	-529,44	-13,79%	-0,68	-0,68
3	2.542,37	2.448,96	93,41	3,67%	0,12	0,12
4	3.537,41	3.263,83	273,58	7,73%	0,35	0,35
5	3.837,95	4.473,02	-635,07	-16,55%	-0,81	-0,81
6	6.653,31	5.941,20	712,11	10,70%	0,91	0,91
7	3.809,52	4.444,40	-634,88	-16,67%	-0,81	-0,81
8	6.122,45	6.271,01	-148,56	-2,43%	-0,19	-0,19
9	7.342,07	5.544,61	1.797,46	24,48%	2,31	2,31
10	4.461,54	4.415,73	45,81	1,03%	0,06	0,06
11	7.090,91	6.252,74	838,17	11,82%	1,08	1,08
12	7.363,64	6.758,70	604,94	8,22%	0,78	0,78
13	5.955,06	6.713,56	-758,50	-12,74%	-0,97	-0,97
14	4.590,16	5.639,97	-1.049,81	-22,87%	-1,35	-1,35
15	7.314,05	7.447,73	-133,68	-1,83%	-0,17	-0,17
16	7.016,53	7.616,38	-599,85	-8,55%	-0,77	-0,77
17	7.242,02	7.785,03	-543,01	-7,50%	-0,70	-0,70
18	3.493,98	3.512,33	-18,35	-0,53%	-0,02	-0,02
19	4.382,88	5.285,15	-902,27	-20,59%	-1,16	-1,16
21	2.812,50	2.738,74	73,76	2,62%	0,09	0,09
22	5.135,14	5.721,91	-586,77	-11,43%	-0,75	-0,75
23	4.848,48	5.328,28	-479,80	-9,90%	-0,62	-0,62
24	4.153,85	4.095,04	58,81	1,42%	0,08	0,08
25	3.136,01	4.265,63	-1.129,62	-36,02%	-1,45	-1,45
26	3.600,00	3.077,48	522,52	14,51%	0,67	0,67
27	3.263,16	3.472,57	-209,41	-6,42%	-0,27	-0,27
28	1.238,10	1.598,43	-360,33	-29,10%	-0,46	-0,46
29	3.411,76	3.257,99	153,77	4,51%	0,20	0,20
30	3.536,59	4.653,63	-1.117,04	-31,59%	-1,43	-1,43
31	2.884,62	4.161,11	-1.276,49	-44,25%	-1,64	-1,64
32	7.500,00	6.394,56	1.105,44	14,74%	1,42	1,42
34	5.128,21	4.285,91	842,30	16,42%	1,08	1,08
35	6.400,00	5.280,07	1.119,93	17,50%	1,44	1,44
36	6.888,89	6.418,92	469,97	6,82%	0,60	0,60
37	4.334,50	3.070,99	1.263,51	29,15%	1,62	1,62
38	6.666,67	6.569,10	97,57	1,46%	0,13	0,13
39	6.666,67	5.883,26	783,41	11,75%	1,00	1,00
40	4.077,67	4.068,84	8,83	0,22%	0,01	0,01

Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

Gráfico 3 – Gráfico de Valores Estimados x Observados – Laudo 01

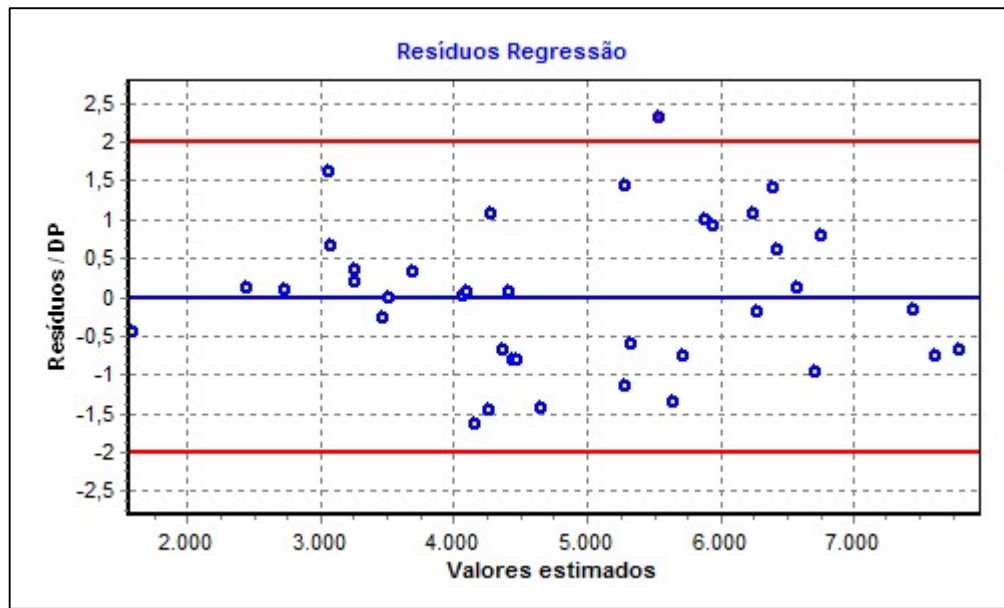


Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

O Gráfico 3 mostra graficamente a boa relação entre valores estimados e valores observados, o que pode ser percebido pela aproximação dos pontos à reta de tendência.

O Gráfico 4 mostra a homocedasticidade do modelo, representada pela distribuição aleatória, sem nenhum padrão definido, dos pontos em torno de uma reta horizontal que passa pela origem, o que é um indicador favorável à aceitação da hipótese de variância constante para o erro. Além disso, pode-se perceber um *outlier* no modelo, representado pelo ponto fora da faixa entre as retas horizontais, ou seja, um ponto que contém grande resíduo em relação aos demais que compõem a amostra. A NBR 14.653-2 permite até 5% de *outliers* no modelo. Neste modelo, a porcentagem de *outliers* foi de 2,63%, estando dentro do limite recomendado por norma.

Gráfico 4 – Distribuição dos Resíduos do modelo do Laudo 01



Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

4.1.1.12 Resultados

Os apartamentos fictícios possuem as mesmas características, diferenciando-se entre si apenas pelo número do andar. Para efeito de cálculo, convencionou-se que os apartamentos possuem 125,00m² de área privativa, 3 quartos, 3 banheiros, 2 vagas de garagem, estado de conservação “Novo” e estão localizados em um prédio com duas unidades por andar. Também foi adotado que os apartamentos fictícios estão localizados no bairro Aldeota, a uma distância menor que 500m da Av. Santos Dumont.

Tabela 7 – Resumo dos Resultados do Laudo 01 (continua)

Apartamento	Valor Unitário	Valor Total	Varição
Andar 1	R\$ 4.527,99	R\$ 565.998,75	0,00%
Andar 2	R\$ 4.696,65	R\$ 587.081,25	3,72%
Andar 3	R\$ 4.865,30	R\$ 608.162,50	3,59%
Andar 4	R\$ 5.033,95	R\$ 629.243,75	3,47%
Andar 5	R\$ 5.202,61	R\$ 650.326,25	3,35%
Andar 6	R\$ 5.371,26	R\$ 671.407,50	3,24%
Andar 7	R\$ 5.539,91	R\$ 692.488,75	3,14%

Tabela 6 – Resumo dos Resultados do Laudo 01 (conclusão)

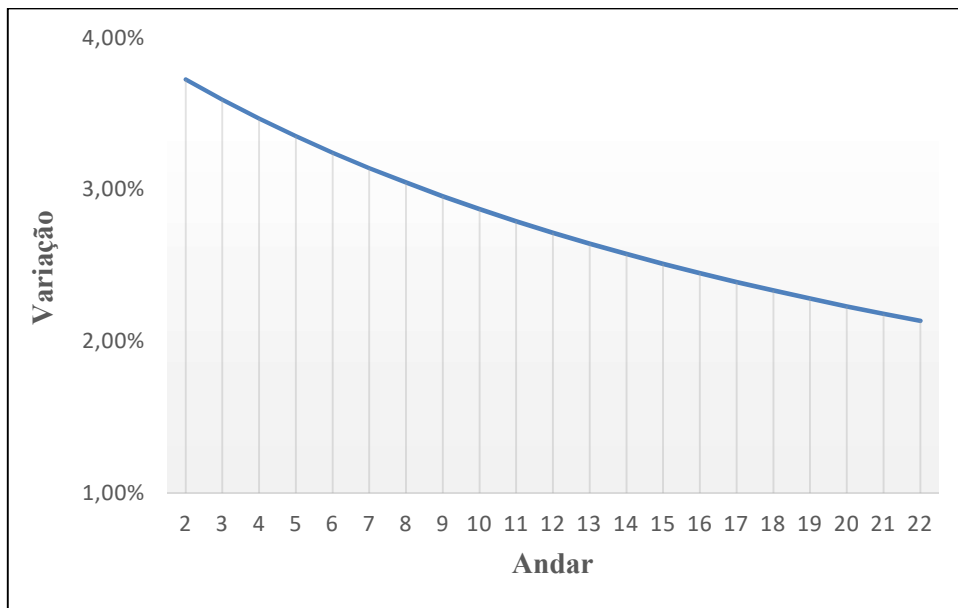
Apartamento	Valor Unitário	Valor Total	Variação
Andar 8	R\$ 5.708,57	R\$ 713.571,25	3,04%
Andar 9	R\$ 5.877,22	R\$ 734.652,50	2,95%
Andar 10	R\$ 6.045,87	R\$ 755.733,75	2,87%
Andar 11	R\$ 6.214,53	R\$ 776.816,25	2,79%
Andar 12	R\$ 6.383,18	R\$ 797.897,50	2,71%
Andar 13	R\$ 6.551,83	R\$ 818.978,75	2,64%
Andar 14	R\$ 6.720,48	R\$ 840.060,00	2,57%
Andar 15	R\$ 6.889,14	R\$ 861.142,50	2,51%
Andar 16	R\$ 7.057,79	R\$ 882.223,75	2,45%
Andar 17	R\$ 7.226,44	R\$ 903.305,00	2,39%
Andar 18	R\$ 7.395,10	R\$ 924.387,50	2,33%
Andar 19	R\$ 7.563,75	R\$ 945.468,75	2,28%
Andar 20	R\$ 7.732,40	R\$ 966.550,00	2,23%
Andar 21	R\$ 7.901,06	R\$ 987.632,50	2,18%
Andar 22	R\$ 8.069,71	R\$ 1.008.713,75	2,13%

Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

O comportamento da valorização por andar do valor do metro quadrado de apartamentos com elevador na região pode ser observado através do Gráfico 5, o qual apresenta uma curva esperada para a valorização por andar do valor do metro quadrado de apartamentos. Os primeiros andares possuem variações maiores, por questões como a vista do apartamento, a ventilação e o barulho da rua, ao passo que para andares mais altos, as variações são menores, pois não há grandes diferenças, entre os andares, dos fatores mencionados.

Com os resultados obtidos pelo modelo estatístico, verificou-se que há uma valorização média de 2,71% por andar. O resultado não condiz com as variações propostas pelo Fator de Verticalização, o qual tem como pressuposto que a valorização por andar seja de 0,5%. Diante disso, vê-se que, para prédios com elevador no bairro Aldeota, a Prefeitura de Fortaleza está aplicando incorretamente o Fator de Verticalização, deixando, assim, de arrecadar maiores quantias de impostos sobre propriedades prediais no bairro analisado.

Gráfico 5 – Comportamento da variação por andar do valor do metro quadrado de apartamentos em prédios com elevador no bairro analisado



Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

4.1.2 Laudo 02 – Avaliação do Valor de Mercado de Apartamentos Situados em Prédios sem Elevador

Para não prejudicar a objetividade do trabalho, foram omitidas as informações do Laudo 02 que seriam semelhantes às que já estão presentes no Laudo 01. Nessa categoria, estão incluídos os itens Identificação do Solicitante, Finalidade do Laudo, Pressupostos e Ressalvas, Diagnóstico do Mercado e Descrição das Variáveis.

4.1.2.1 Objetivo da Avaliação

Determinação do valor de mercado de 5 apartamentos situados nos diferentes andares de um prédio fictício no bairro Aldeota.

4.1.2.2 Identificação e Caracterização do Imóvel

Essa segunda avaliação trata-se de 5 apartamentos fictícios, cada um localizado em um andar diferente de um prédio fictício de quatro andares mais térreo. Os imóveis se

encontram no bairro Aldeota e possuem as mesmas características, sendo diferenciados apenas pelo andar em que se localizam.

4.1.2.3 *Indicação do Método e Procedimento Utilizado*

O método utilizado para avaliação do imóvel foi o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, conforme recomendado pela NBR 14.653-1 e 2. Para a determinação do valor de mercado dos imóveis avaliados foram utilizados 33 elementos (apartamentos), sendo 31 deles validados como uma amostra representativa da população do mercado imobiliário local. Essa pesquisa contemplou imóveis localizados em prédios residenciais sem elevador no bairro Aldeota.

O tratamento dos dados foi feito utilizando um Modelo de Regressão Linear Múltipla, com o auxílio do *software* SisDEA.

4.1.2.4 *Especificação da Avaliação*

Este trabalho foi enquadrado com o Grau de Fundamentação III, obtendo 18 pontos, e com o Grau de Precisão III, baseado no proposto pela NBR 14.653-2.

Tabela 8 – Grau de Fundamentação –
Laudo 02

Item	Pontos obtidos
1	III ⁽¹⁾
2	III
3	III
4	III
5	III
6	III

Fonte: Elaboração do autor, 2018.

(1) Os imóveis são fictícios, então parte-se do pressuposto de que foram bem caracterizados.

4.1.2.5 Dados utilizados

A pesquisa de dados de mercado foi realizada na internet, em sites especializados em ofertas de imóveis. Os Apêndices C e D apresentam os dados obtidos, com um relatório fotográfico. A figura a seguir apresenta uma fotografia aérea mostrando a distribuição espacial da amostragem.

Figura 7 – Distribuição espacial da amostragem, com destaque para a Avenida Santos Dumont (em verde) – Laudo 02



Fonte: Elaboração do autor, 2018.

4.1.2.6 Características da Análise

Tabela 9 – Informações Complementares do Laudo 02

Variáveis e dados do modelo	Quant.
Total de variáveis	9
Variáveis utilizadas no modelo	5
Total de dados	33
Dados utilizados no modelo	31

Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

Tabela 10 – Resultados Estatísticos do Laudo 02

Estatísticas do modelo	Valor
Coefficiente de correlação	0,8863285 / 0,8863285
Coefficiente de determinação	0,7855781
Fisher - Snedecor	23,81
Significância do modelo (%)	0,01

Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

Como mostrado na Tabela 8, o Coeficiente de Correlação atingido no modelo é de aproximadamente 0,89, ou seja, há grandes relações entre as variáveis independentes e a variável dependente, e o Coeficiente de Determinação é de aproximadamente 0,785, ou seja, 78,5% do valor de avaliação é explicado pela equação ajustada de regressão.

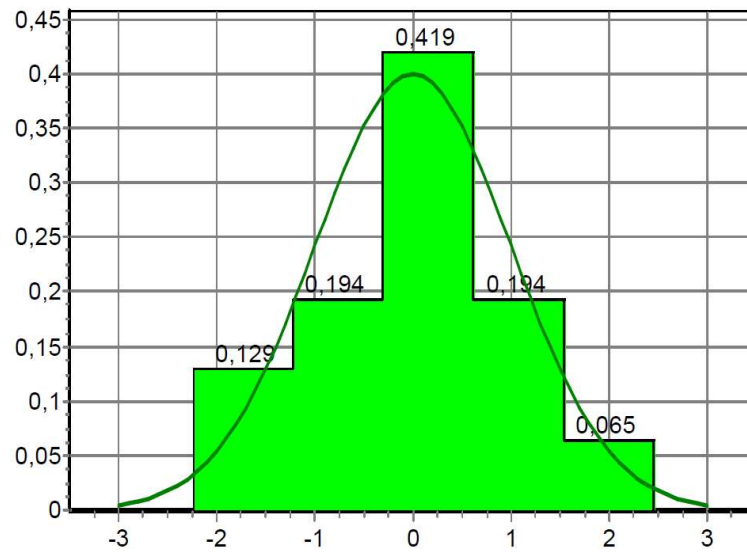
Tabela 11 – Normalidade dos Resíduos do Laudo 02

Distribuição dos resíduos	Curva Normal	Modelo
Resíduos situados entre -1σ e $+1\sigma$	68%	77%
Resíduos situados entre $-1,64\sigma$ e $+1,64\sigma$	90%	87%
Resíduos situados entre $-1,96\sigma$ e $+1,96\sigma$	95%	100%

Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

A Tabela 9 e o Gráfico 6 mostram que os resíduos do modelo tem simetria e formato parecidos com o da curva Normal, o que é um indicador favorável à hipótese de normalidade do erro.

Gráfico 6 – Gráfico de Aderência à Curva Normal
Reduzida – Laudo 02



Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

Tabela 12 – Tratamento das Variáveis e Significância dos Regressores do Laudo 02

Variáveis	Transf.	t Obs.	Sig.(%)
Andar	x	-2,03	5,25
Est. de Conservação	ln(x)	3,21	0,35
Dist. ao Polo	x	2,10	4,59
Área Privativa	x	-6,22	0,01
Valor Unitário	y	13,22	0,01

Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

Tabela 13 – Correlação entre Variáveis do Laudo 02 (continua)

Correlações parciais para Andar	Isoladas	Influência
Estado de Conservação	0,40	0,55
Distância ao Polo	0,13	0,21
Área Privativa	0,13	0,11
Valor Unitário	-0,13	0,37

Correlações parciais para Estado de Conservação	Isoladas	Influência
Distância ao Polo	0,24	0,10

Tabela 12 – Correlação entre Variáveis do Laudo 02 (conclusão)

Correlações parciais para Estado de Conservação	Isoladas	Influência
Área Privativa	-0,30	0,22
Valor Unitário	0,50	0,53

Correlações parciais para Distância ao Polo	Isoladas	Influência
Área Privativa	-0,22	0,19
Valor Unitário	0,39	0,38

Correlações parciais para Área Privativa	Isoladas	Influência
Valor Unitário	-0.80	0.77

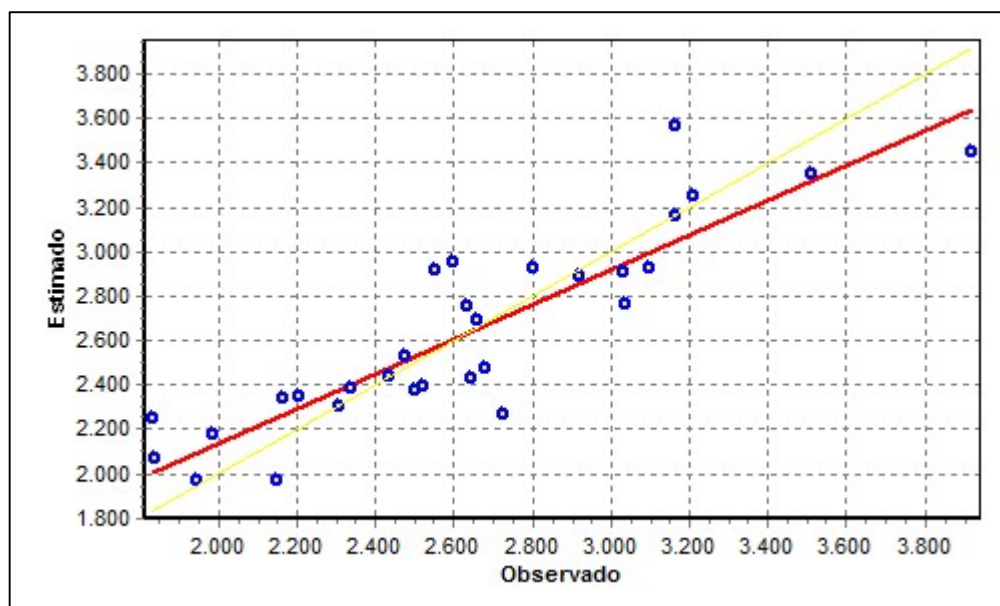
Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

Equação de Regressão

$$\text{Valor Unitário} = +3831,105122 - 103,2015897 * \text{Andar} + 421,1057882 * \ln(\text{Est. de Conservação}) + 116,4505287 * \text{Dist. ao Polo} - 13,39234946 * \text{Área Privativa}$$

O Gráfico 7 mostra graficamente a boa relação entre valores estimados e valores observados, o que pode ser percebido pela aproximação dos pontos à reta de tendência.

Gráfico 7 – Gráfico de Valores Estimados x Observados – Laudo 02



Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

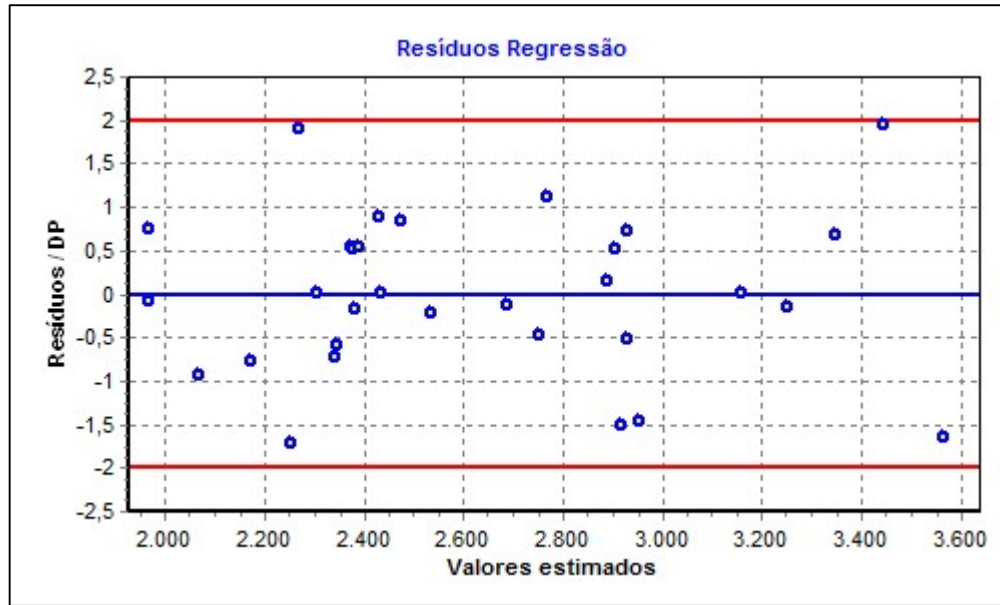
Quadro 22 – Resíduos do Laudo 02

Dados	Observado	Estimado	Resíduo	Resíduo Rela...	Residuo/DP Estimativa	Residuo/DP Regressão
1	2.500,00	2.370,91	129,09	5,16%	0,53	0,53
2	3.035,71	2.766,00	269,71	8,88%	1,11	1,11
3	2.678,57	2.474,11	204,46	7,63%	0,84	0,84
4	2.434,78	2.433,93	0,85	0,03%	0,00	0,00
5	3.918,91	3.445,65	473,26	12,08%	1,96	1,96
6	2.644,23	2.429,22	215,01	8,13%	0,89	0,89
7	2.921,57	2.886,67	34,90	1,19%	0,14	0,14
8	1.946,31	1.965,34	-19,03	-0,98%	-0,08	-0,08
9	1.833,33	2.250,52	-417,19	-22,76%	-1,72	-1,72
11	1.840,00	2.067,11	-227,11	-12,34%	-0,94	-0,94
12	2.551,02	2.917,83	-366,81	-14,38%	-1,52	-1,52
13	2.635,14	2.750,12	-114,98	-4,36%	-0,48	-0,48
14	3.164,56	3.159,04	5,52	0,17%	0,02	0,02
15	3.209,88	3.248,70	-38,82	-1,21%	-0,16	-0,16
16	3.166,67	3.565,60	-398,93	-12,60%	-1,65	-1,65
17	2.477,88	2.532,95	-55,07	-2,22%	-0,23	-0,23
18	3.031,91	2.903,86	128,05	4,22%	0,53	0,53
19	2.521,74	2.389,72	132,02	5,24%	0,55	0,55
20	2.500,00	2.376,33	123,67	4,95%	0,51	0,51
21	3.511,90	3.347,39	164,51	4,68%	0,68	0,68
22	1.984,53	2.171,97	-187,44	-9,44%	-0,77	-0,77
23	2.147,65	1.965,34	182,31	8,49%	0,75	0,75
24	2.727,27	2.267,99	459,28	16,84%	1,90	1,90
25	3.100,00	2.926,71	173,29	5,59%	0,72	0,72
26	2.338,35	2.381,56	-43,21	-1,85%	-0,18	-0,18
28	2.204,72	2.345,46	-140,74	-6,38%	-0,58	-0,58
29	2.800,00	2.926,71	-126,71	-4,53%	-0,52	-0,52
30	2.659,57	2.688,67	-29,10	-1,09%	-0,12	-0,12
31	2.597,94	2.953,63	-355,69	-13,69%	-1,47	-1,47
32	2.164,18	2.341,67	-177,49	-8,20%	-0,73	-0,73
33	2.307,69	2.305,28	2,41	0,10%	0,01	0,01

Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

O Gráfico 8 mostra a homocedasticidade do modelo, representada pela distribuição aleatória, sem nenhum padrão definido, dos pontos em torno de uma reta horizontal que passa pela origem, o que é um indicador favorável à aceitação da hipótese de variância constante para o erro. Além disso, diferentemente do Laudo 01, pode-se perceber que não há *outliers* no modelo.

Gráfico 8 – Distribuição dos Resíduos do modelo do Laudo 02



Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

4.1.2.7 Resultados

Os apartamentos fictícios possuem as mesmas características, diferenciando-se entre si apenas pelo número do andar. Para efeito de cálculo, convencionou-se que os apartamentos possuem 125,00m² de área privativa, 3 quartos, 3 banheiros, 2 vagas de garagem, estado de conservação “Novo” e estão localizados em um prédio com duas unidades por andar. Também foi adotado que os apartamentos fictícios estão localizados no bairro Aldeota, a uma distância menor que 500m da Av. Santos Dumont.

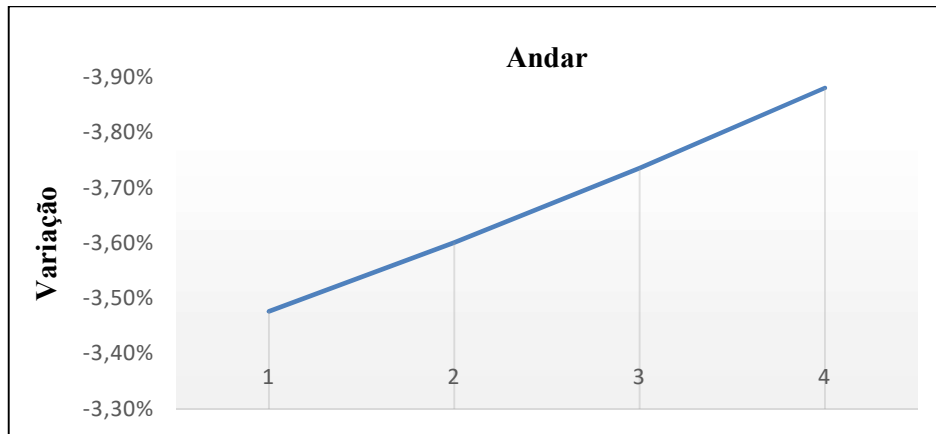
Tabela 14 – Resumo dos Resultados do Laudo 02

Apartamento	Valor Unitário	Valor Total	Variação
Andar 0 (Térreo)	R\$ 2.969,05	R\$ 371.131,25	0,00%
Andar 1	R\$ 2.865,84	R\$ 358.230,00	-3,48%
Andar 2	R\$ 2.762,64	R\$ 345.330,00	-3,60%
Andar 3	R\$ 2.659,44	R\$ 332.430,00	-3,74%
Andar 4	R\$ 2.556,24	R\$ 319.530,00	-3,88%

Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

O comportamento da variação por andar do valor do metro quadrado de apartamentos na região pode ser observado através do Gráfico 9, o qual apresenta uma curva esperada para a variação por andar do valor do metro quadrado de apartamentos.

Gráfico 9 – Comportamento da variação por andar do valor do metro quadrado de apartamentos em prédios sem elevador no bairro analisado



Fonte: Elaboração do Autor, 2018.

Com os resultados obtidos pelo modelo estatístico, verificou-se que há uma desvalorização média de 3,67% por andar. O resultado não condiz com as variações propostas pelo Fator de Verticalização, o qual tem como pressuposto que a desvalorização por andar seja de 0,5%. Diante disso, vê-se que, para prédios sem elevador no bairro Aldeota, a Prefeitura de Fortaleza está aplicando incorretamente o Fator de Verticalização, cobrando um valor de imposto sobre propriedade predial maior do que aquele que deveria ser cobrado, com base no mercado imobiliário local.

5 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, pode-se observar uma incompatibilidade entre os valores aplicados no Fator de Verticalização e os valores observados na prática. Para o primeiro caso, ou seja, para prédios com elevador, o Fator de Verticalização aplicado é de +0,5%, isto é, uma valorização por andar de 0,5% no valor de IPTU cobrado, pressupondo assim a mesma valorização no valor venal dos imóveis. Entretanto, a valorização média por andar encontrada no mercado imobiliário local foi de 2,71%, mostrando que a prefeitura poderia arrecadar mais recursos com o IPTU para essa tipologia predial.

Para prédios sem elevador, o Fator de Verticalização aplicado é de -0,5%, isto é, uma desvalorização por andar de 0,5% no valor de IPTU cobrado, pressupondo assim a mesma desvalorização no valor venal dos imóveis. Entretanto, a desvalorização média por andar encontrada no mercado imobiliário local foi de 3,67%, mostrando que a prefeitura está arrecadando mais recursos com o IPTU do que deveria para essa tipologia predial.

Ao analisar os valores absolutos obtidos, pode-se concluir precipitadamente que a prefeitura está com vantagens na cobrança de IPTU, pois o segundo caso possui valores mais discrepantes que o primeiro ($3,67\% > 2,71\%$). Porém, é importante ressaltar que a valorização de 2,71% incide, geralmente, sobre prédios com mais apartamentos, já que os prédios sem elevador estão limitados até o quarto andar. Também vale lembrar que a análise deste trabalho foi feita apenas para o bairro Aldeota, onde há uma predominância de prédios com elevador.

Portanto, há um certo “equilíbrio” nos valores finais de arrecadação da prefeitura, o que não elimina o problema nas cobranças individuais. Os moradores de prédios sem elevador não podem pagar um valor de IPTU que deveria estar sendo cobrado dos moradores de prédios com elevador.

A análise realizada neste trabalho é referente a apenas um fator do cálculo do IPTU em Fortaleza, o Fator de Verticalização, por ser um fator implementado recentemente e que gerou várias discussões. O cálculo geral, tanto do valor venal, quanto do imposto propriamente dito, através de alíquotas que incidem sobre o valor venal, deve ser objeto de estudo, para que a cobrança seja sempre justa, gerando receita para o Município, mas sem violação dos direitos dos contribuintes.

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.
- BARROS, A. Fator de verticalização no reajuste do IPTU provoca intenso debate na Câmara. **Diário do Nordeste Online**, Fortaleza, 6 dez. 2013. Disponível em: <<http://blogs.diariodonordeste.com.br/edisonsilva/camara-municipal/fator-de-verticalizacao-no-reajuste-do-iptu-provoca-intenso-debate-na-camara/>>. Acesso em: 26 nov. 2017.
- BRASIL. **Código Tributário Nacional**: Dispositivos Constitucionais – Lei nº 5.172/1966 – Legislação correlata. 2ª ed. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2012.
- CONSUMIDOR reage e faz opção por andar inferior. **Diário do Nordeste Online**, Fortaleza, 30 jan. 2014. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/consumidor-reage-e-faz-opcao-por-andar-inferior-1.801347>>. Acesso em: 26 nov. 2017.
- DANTAS, R. A., **Engenharia de Avaliações**: uma introdução à metodologia científica. 2ª Ed, São Paulo: PINI, 2005.
- 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. Lei Complementar nº 155, 13 de dezembro de 2013. **Diário Oficial do Município**, Fortaleza, 20 dez. 2013.
- FORTALEZA. **Regulamento do Código Tributário do Município**: Decreto nº 13.716. Fortaleza, 22 dez. 2015.
- FORTALEZA. **Desenvolvimento Humano, por Bairro, em Fortaleza**. Fortaleza: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, 2014.
- GALLO, E. **Análise crítica do aspecto quantitativo do IPTU**: avaliação de imóveis para fins de tributação imobiliária. 2014. 59 f. Projeto Técnico (Especialização em Gestão Municipal), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 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.
- GONDIM, F. **Análise crítica à Lei Complementar Municipal nº 155/2013 e o fator de verticalização como técnica de aplicação da progressividade do IPTU**. Âmbito Jurídico,

Rio Grande, XVII, n. 129, out. 2014. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=14353&revista_caderno=26>. Acesso em 3 dez. 2017.

GONZÁLEZ, M. A. S. **A engenharia de avaliações na visão inferencial**. 1. ed. São Leopoldo: Unisinos, 1997.

GONZÁLEZ, M. A. S. **Metodologia de Avaliação de Imóveis**. Novo Hamburgo: SGE, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas da população residente nos municípios brasileiros...** Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2017/estimativa_dou_2017.pdf>. Acesso em 2 dez. 2017.

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

LARSON, R., FARBER, B. **Estatística aplicada**. 4ª ed. Tradução Luciane Ferreira Pauleti Viana. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MADDALA, G. S. **Introduction to Econometrics**. New York: Macmillan, 1988.

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.

MOREIRA, A. L. **Princípios de Engenharia de Avaliações**. 5ª Ed., São Paulo: PINI, 2001.

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

RADEGAZ, N. J. **Avaliação de Bens: princípios básicos e aplicações**. 2ª Ed., São Paulo: Leud, 2013.

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.

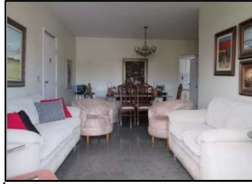
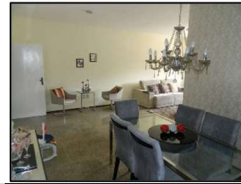
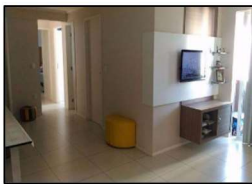
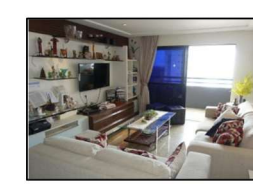
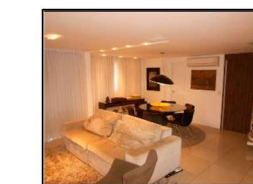
RODRIGUES, D. A. X. **Avaliação de Imóveis pelo Método Comparativo de Dados e Regressão Linear: Análise de Caso de uma Região que Recebeu Grandes Investimentos em Fortaleza**. 2015. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Unifor – Universidade de Fortaleza, Fortaleza, 2015.

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.

APÊNDICE A – QUADRO DE AMOSTRAGEM (LAUDO 01)

Amostra	Endereço	Área Privativa (m ²)	Valor de Venda	Valor Unitário (R\$/m ²)	Andar	Nº de Unidades por Andar	Estado de Conservação	Nº de Quartos	Nº de Banheiros	Nº de Vagas de Garagem	Distância ao Polo	Data da Pesquisa	Informante	Contato do Informante
1	Avenida Dom Luís, 660	160,00	R\$ 630.000,00	R\$ 3.937,50	7	2	Regular	3	3	2	Menos de 500m	Fev/2018	Sandra	(085) 98844-0677
2	Rua José Lourenço	125,00	R\$ 480.000,00	R\$ 3.840,00	7	3	Entre Novo e Regular	3	3	2	Entre 500 e 1000m	Fev/2018	Gomes Oliveira	(085) 98827-7323
3	Rua Carlos Vasconcelos, 2398	118,00	R\$ 300.000,00	R\$ 2.542,37	2	4	Regular	3	3	1	Mais de 1000m	Mai/2018	Laila Melo	(085) 3044-0022
4	Rua Barão de Aracati, 1848	147,00	R\$ 520.000,00	R\$ 3.537,41	2	2	Entre Novo e Regular	3	5	3	Entre 500 e 1000m	Fev/2018	Adriana Santiago	(085) 98640-2752
5	Rua Catão Mamede, 181	117,25	R\$ 450.000,00	R\$ 3.837,95	7	2	Entre Novo e Regular	3	3	2	Entre 500 e 1000m	Fev/2018	Humberto Pinheiro	(085) 99199-5252
6	R. Gen. Tertuliano Potiguara, 158	124,75	R\$ 830.000,00	R\$ 6.653,31	12	2	Novo	3	5	2	Entre 500 e 1000m	Fev/2018	Riordan Centurion	(085) 99905-5016
7	Rua Barão de Aracati, 1848	147,00	R\$ 560.000,00	R\$ 3.809,52	9	2	Entre Novo e Regular	3	5	3	Entre 500 e 1000m	Fev/2018	Adriana Santiago	(085) 98640-2752
8	Rua José Vilar, 1301	98,00	R\$ 600.000,00	R\$ 6.122,45	9	4	Novo	3	4	2	Menos de 500m	Mar/2018	Luís Montenegro	(085) 99605-4043
9	Rua Nunes Valente, 1817	94,66	R\$ 695.000,00	R\$ 7.342,07	7	4	Novo	3	3	2	Entre 500 e 1000m	Mar/2018	Magalhães Mota	(085) 3401-9131
10	Rua Vicente Linhares, 1389	65,00	R\$ 290.000,00	R\$ 4.461,54	1	4	Entre Novo e Regular	2	3	1	Entre 500 e 1000m	Mar/2018	Escala Imob.	(085) 99991-2788
11	Avenida Rui Barbosa, 1554	110,00	R\$ 780.000,00	R\$ 7.090,91	10	4	Novo	3	4	2	Menos de 500m	Mar/2018	Joana Albuquerque	(085) 98772-3199
12	Avenida Rui Barbosa, 1554	110,00	R\$ 810.000,00	R\$ 7.363,64	13	4	Novo	3	3	2	Menos de 500m	Mar/2018	Joana Albuquerque	(085) 98772-3199
13	Rua Marcos Macêdo, 900	89,00	R\$ 530.000,00	R\$ 5.955,06	15	4	Entre Novo e Regular	3	4	2	Menos de 500m	Mar/2018	W&M Imob.	(085) 99675-7736
14	Rua Vicente Linhares, 1301	122,00	R\$ 560.000,00	R\$ 4.590,16	10	2	Novo	3	4	2	Entre 500 e 1000m	Mar/2018	Ana Lúcia	(085) 99953-9651
15	Rua Carolina Sucupira, 81	121,00	R\$ 885.000,00	R\$ 7.314,05	18	2	Novo	3	3	4	Menos de 500m	Mar/2018	Coelho Imóveis	(085) 98604-6936
16	Rua Carolina Sucupira, 81	121,00	R\$ 849.000,00	R\$ 7.016,53	19	2	Novo	3	3	3	Menos de 500m	Mar/2018	Coelho Imóveis	(085) 98604-6936
17	Rua Carolina Sucupira, 81	121,00	R\$ 876.285,00	R\$ 7.242,02	20	2	Novo	3	3	3	Menos de 500m	Mar/2018	Coelho Imóveis	(085) 98604-6936
18	Rua Paula Ney, 150	166,00	R\$ 580.000,00	R\$ 3.493,98	2	1	Entre Novo e Regular	3	5	2	Menos de 500m	Mai/2018	Marvio Loiola	(085) 99906-6786
19	Rua Ildefonso Albano, 1150	127,77	R\$ 560.000,00	R\$ 4.382,88	10	2	Entre Novo e Regular	3	4	2	Menos de 500m	Mar/2018	Tibério Vitoriano	(085) 99665-7758
20	Rua Carolina Sucupira, 1478	168,00	R\$ 360.000,00	R\$ 2.142,86	6	2	Entre Novo e Regular	3	4	2	Entre 500 e 1000m	Mar/2018	Dario Vasconcelos	(085) 98682-7200
21	Av. Sen. Virgílio Távora, 1857	160,00	R\$ 450.000,00	R\$ 2.812,50	4	5	Regular	3	1	2	Entre 500 e 1000m	Mar/2018	Régis Medeiros	(085) 3088-6611
22	Rua Paula Ney, 827	148,00	R\$ 760.000,00	R\$ 5.135,14	14	2	Entre Novo e Regular	3	4	3	Menos de 500m	Abr/2018	Katia Albuquerque	(085) 98818-7223
23	R. Gen. Tertuliano Potiguara, 158	330,00	R\$ 1.600.000,00	R\$ 4.848,48	22	2	Entre Novo e Regular	4	4	4	Entre 500 e 1000m	Abr/2018	Pedro Henrique	(085) 99727-5826
24	Rua Marcos Macêdo, 1390	195,00	R\$ 810.000,00	R\$ 4.153,85	7	2	Entre Novo e Regular	3	1	2	Menos de 500m	Abr/2018	Aluisio Marques	(085) 98891-0901
25	Rua Catão Mamede, 250	116,39	R\$ 365.000,00	R\$ 3.136,01	10	2	Regular	3	3	2	Entre 500 e 1000m	Abr/2018	Erandir Ferreira	(085) 99959-9915
26	Rua Paula Ney, 716	125,00	R\$ 450.000,00	R\$ 3.600,00	1	2	Regular	3	3	3	Menos de 500m	Abr/2018	Darhuber	(085) 99999-4787
27	Rua Carolina Sucupira, 930	190,00	R\$ 620.000,00	R\$ 3.263,16	10	2	Regular	4	4	3	Entre 500 e 1000m	Abr/2018	Fábio Arantes	(085) 99991-1112
28	Rua Marechal Rondon, 282	525,00	R\$ 650.000,00	R\$ 1.238,10	6	2	Regular	6	6	3	Menos de 500m	Abr/2018	Retta Imob.	(085) 3261-1049
29	Av. Beni de Carvalho, 660	170,00	R\$ 580.000,00	R\$ 3.411,76	6	1	Entre Novo e Regular	3	4	3	Mais de 1000m	Abr/2018	Fênix Imob.	(085) 3267-5199
30	Rua Maria Tomásia	82,00	R\$ 290.000,00	R\$ 3.536,59	2	6	Entre Novo e Regular	3	3	2	Menos de 500m	Abr/2018	Fortal Imob.	(085) 3067-7132
31	R. Barão de Aracati, 644	104,00	R\$ 300.000,00	R\$ 2.884,62	4	2	Regular	3	2	2	Entre 500 e 1000m	Mai/2018	Retta Imob.	(85) 3261-1049
32	Rua João Carvalho, 517	58,00	R\$ 435.000,00	R\$ 7.500,00	9	2	Novo	2	3	1	Menos de 500m	Mai/2018	Retta Imob.	(85) 3261-1049
33	R. Vicente Linhares, 631	150,00	R\$ 1.100.000,00	R\$ 7.333,33	9	2	Novo	4	5	3	Entre 500 e 1000m	Mai/2018	Retta Imob.	(85) 3261-1049
34	R. Leonardo Mota, 1831	273,00	R\$ 1.400.000,00	R\$ 5.128,21	14	2	Novo	3	3	4	Entre 500 e 1000m	Mai/2018	Retta Imob.	(85) 3261-1049
35	R. Gen. Tertuliano Potiguara, 158	125,00	R\$ 800.000,00	R\$ 6.400,00	21	2	Entre Novo e Regular	3	4	2	Entre 500 e 1000m	Mai/2018	Guimarães Imob.	(085) 3038-8383
36	Rua da Medianeira, 80	90,00	R\$ 620.000,00	R\$ 6.888,89	2	2	Entre Novo e Regular	3	4	2	Entre 500 e 1000m	Mai/2018	Guimarães Imob.	(085) 3038-8383
37	R. Barão de Aracati, 1430	242,00	R\$ 1.048.950,00	R\$ 4.334,50	3	2	Novo	3	3	2	Menos de 500m	Mai/2018	Lidiane Gomes	(85) 3361-7183
38	Rua Nunes Valente, 1817	60,00	R\$ 400.000,00	R\$ 6.666,67	13	2	Entre Novo e Regular	3	2	2	Entre 500 e 1000m	Mai/2018	Marcelo Medina	(85) 98699-4026
39	Rua Marcos Macêdo	165,00	R\$ 1.100.000,00	R\$ 6.666,67	16	2	Entre Novo e Regular	3	4	3	Menos de 500m	Mai/2018	Escala Imob.	(85) 3224 1700
40	Rua Monsenhor Bruno, 2355	103,00	R\$ 420.000,00	R\$ 4.077,67	6	2	Regular	3	3	2	Mais de 1000m	Mai/2018	Magalhães Mota	(085) 3401-9131

APÊNDICE B – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA AMOSTRAGEM (LAUDO 01)**Amostra 1****Amostra 2****Amostra 3****Amostra 4****Amostra 5****Amostra 6****Amostra 7****Amostra 8****Amostra 9****Amostra 10****Amostra 11****Amostra 12****Amostra 13****Amostra 14****Amostra 15****Amostra 16****Amostra 17****Amostra 18****Amostra 19****Amostra 20****Amostra 21****Amostra 22****Amostra 23****Amostra 24**



Amostra 25



Amostra 26



Amostra 27



Amostra 28



Amostra 29



Amostra 30



Amostra 31



Amostra 32



Amostra 33



Amostra 34



Amostra 35



Amostra 36



Amostra 37



Amostra 38



Amostra 39

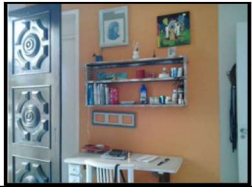


Amostra 40

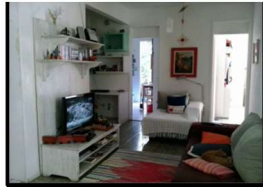
APÊNDICE C – QUADRO DE AMOSTRAGEM (LAUDO 02)

Amostra	Endereço	Área Privativa (m²)	Valor de Venda	Valor Unitário (R\$/m²)	Andar	Nº de Unidades por Andar	Estado de Conservação	Nº de Quartos	Nº de Banheiros	Nº de Vagas de Garagem	Distância ao Polo	Data da Pesquisa	Informante	Contato do Informante
1	Rua Monsenhor Catão, 1101	112,00	R\$ 280.000,00	R\$ 2.500,00	3	2	Regular	3	3	1	Menos de 500m	Fev/2018	Confidence House	(085) 99853-7133
2	Rua Monsenhor Catão, 1101	112,00	R\$ 340.000,00	R\$ 3.035,71	2	2	Entre Novo e Regular	3	3	1	Menos de 500m	Fev/2018	Confidence House	(085) 99853-7133
3	Rua Monsenhor Catão, 1101	112,00	R\$ 300.000,00	R\$ 2.678,57	2	2	Regular	3	3	1	Menos de 500m	Fev/2018	Confidence House	(085) 99853-7133
4	Avenida Santos Dumont, 3210	115,00	R\$ 280.000,00	R\$ 2.434,78	2	3	Regular	3	2	1	Menos de 500m	Abr/2018	Darhuber	(085) 99999-4787
5	Avenida Santos Dumont, 925	74,00	R\$ 289.999,00	R\$ 3.918,91	2	4	Novo	2	2	1	Menos de 500m	Abr/2018	Denilson Veras	(085) 99131-3501
6	Rua Antônio Augusto, 2535	124,80	R\$ 330.000,00	R\$ 2.644,23	3	4	Novo	3	4	3	Mais de 1000m	Abr/2018	Marconi Bandeira	(085) 99912-1995
7	Rua Osvaldo Cruz, 2006	102,00	R\$ 298.000,00	R\$ 2.921,57	1	2	Entre Novo e Regular	3	1	2	Entre 500 e 1000m	Abr/2018	Ampliaza Imob.	(085) 98768-8881
8	Av. Desembargador Moreira, 2059	149,00	R\$ 290.000,00	R\$ 1.946,31	1	2	Regular	3	3	2	Entre 500 e 1000m	Maio/2018	Guimarães Imob.	(085) 3038-8383
9	Rua Padre Valdevino, 1402	120,00	R\$ 220.000,00	R\$ 1.833,33	2	2	Regular	3	3	2	Entre 500 e 1000m	Maio/2018	Marconi Bandeira	(085) 99912-1995
10	Rua João Cordeiro, 1023	118,00	R\$ 230.000,00	R\$ 1.949,15	2	2	Entre Novo e Regular	3	4	2	Menos de 500m	Maio/2018	Stanley Gonçalves	(085) 98813-5066
11	Rua Antônio Augusto, 2548	125,00	R\$ 230.000,00	R\$ 1.840,00	2	2	Regular	3	1	1	Mais de 1000m	Maio/2018	Fiducial Imob.	(085) 3131-2000
12	Rua Gonçalves Lêdo, 515	98,00	R\$ 250.000,00	R\$ 2.551,02	4	2	Novo	3	3	2	Menos de 500m	Maio/2018	W&M Imob.	(085) 99675-7736
13	Rua Tomás Acioli, 340	74,00	R\$ 195.000,00	R\$ 2.635,14	2	4	Regular	3	2	1	Mais de 1000m	Fev/2018	José França	(085) 3044-6230
14	Rua Bárbara de Alencar, 1920	79,00	R\$ 250.000,00	R\$ 3.164,56	3	4	Novo	2	1	1	Entre 500 e 1000m	Maio/2018	Magno Muniz Imob.	(085) 3265-6969
15	Rua Gonçalves Lêdo, 515	81,00	R\$ 260.000,00	R\$ 3.209,88	3	2	Novo	3	2	1	Menos de 500m	Maio/2018	Geysa Rodrigues	(085) 3264-7550
16	Rua Pinto Madeira, 910	60,00	R\$ 190.000,00	R\$ 3.166,67	1	2	Entre Novo e Regular	2	2	1	Menos de 500m	Maio/2018	Guimarães Imob.	(085) 3038-8383
17	R. Gel. Tertuliano Potiguar, 47	113,00	R\$ 280.000,00	R\$ 2.477,88	3	2	Entre Novo e Regular	3	3	1	Entre 500 e 1000m	Maio/2018	A Predial Imob.	(085) 4012-8000
18	Rua Monsenhor Catão, 1101	94,00	R\$ 285.000,00	R\$ 3.031,91	3	2	Entre Novo e Regular	3	2	1	Menos de 500m	Maio/2018	A Predial Imob.	(085) 4012-8000
19	Avenida Barão de Studart, 3103	115,00	R\$ 290.000,00	R\$ 2.521,74	3	4	Entre Novo e Regular	3	2	2	Mais de 1000m	Maio/2018	Vandick Ponte	(085) 3224-0002
20	Rua Antônio Augusto, 2561	116,00	R\$ 290.000,00	R\$ 2.500,00	3	4	Entre Novo e Regular	3	2	3	Mais de 1000m	Maio/2018	Fortaleza Sul Imob.	(085) 3045-1406
21	Rua Monsenhor Bruno, 1418	84,00	R\$ 295.000,00	R\$ 3.511,90	0	2	Entre Novo e Regular	3	3	3	Menos de 500m	Maio/2018	Guimarães Imob.	(085) 3038-8383
22	Rua Joaquim Nabuco, 965	148,65	R\$ 295.000,00	R\$ 1.984,53	3	4	Entre Novo e Regular	3	3	2	Menos de 500m	Maio/2018	Mercatis Imob.	(085) 3055-3100
23	Av. Desembargador Moreira, 2059	149,00	R\$ 320.000,00	R\$ 2.147,65	1	2	Entre Novo e Regular	3	2	2	Entre 500 e 1000m	Maio/2018	Socorro Melo	(085) 3264-9900
24	Avenida Barão de Studart, 2704	110,00	R\$ 300.000,00	R\$ 2.727,27	2	2	Regular	3	3	2	Mais de 1000m	Maio/2018	Renan Arrais	(085) 99618-6654
25	Rua Ildefonso Albano, 1519	100,00	R\$ 310.000,00	R\$ 3.100,00	2	2	Entre Novo e Regular	3	3	2	Menos de 500m	Maio/2018	Rede Shop	(085) 99832-0006
26	R. Ildefonso Albano, 1414	133,00	R\$ 311.000,00	R\$ 2.338,35	3	4	Entre Novo e Regular	4	3	1	Menos de 500m	Maio/2018	Fiducial Imob.	(085) 3131-2000
27	Rua João Cordeiro, 991	99,00	R\$ 230.000,00	R\$ 2.323,23	1	2	Regular	3	1	2	Menos de 500m	Maio/2018	Pedro Barroso	(85) 3264-2300
28	Rua Antônio Augusto, 2100	127,00	R\$ 280.000,00	R\$ 2.204,72	3	4	Entre Novo e Regular	3	2	2	Entre 500 e 1000m	Maio/2018	Retta Imob.	(85) 99138-9836
29	R. Ildefonso Albano, 1414	100,00	R\$ 280.000,00	R\$ 2.800,00	2	4	Entre Novo e Regular	4	2	2	Menos de 500m	Maio/2018	Ione	(85) 99678-1429
30	Avenida Barão de Studart, 3103	94,00	R\$ 250.000,00	R\$ 2.659,57	0	4	Regular	3	1	1	Mais de 1000m	Maio/2018	Hold Imob.	(85) 98761-4677
31	Rua Dr. José Lourenço, 1931	97,00	R\$ 252.000,00	R\$ 2.597,94	1	4	Entre Novo e Regular	3	3	2	Entre 500 e 1000m	Maio/2018	Mauro Justa	(85) 98734-8384
32	Rua Vicente Leite, 2360	134,00	R\$ 290.000,00	R\$ 2.164,18	1	4	Entre Novo e Regular	3	2	2	Mais de 1000m	Maio/2018	Ver Imob.	(85) 3224-8689
33	Rua João Cordeiro	130,00	R\$ 300.000,00	R\$ 2.307,69	3	2	Entre Novo e Regular	4	3	1	Entre 500 e 1000m	Maio/2018	DMV Imob.	(85) 3205-6000

APÊNDICE D – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA AMOSTRAGEM (LAUDO 02)



Amostra 1



Amostra 2



Amostra 3



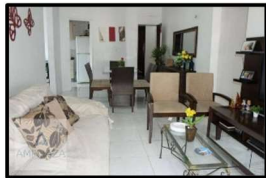
Amostra 4



Amostra 5



Amostra 6



Amostra 7



Amostra 8



Amostra 9



Amostra 10



Amostra 11



Amostra 12



Amostra 13



Amostra 14



Amostra 15



Amostra 16



Amostra 17



Amostra 18



Amostra 19



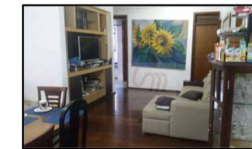
Amostra 20



Amostra 21



Amostra 22



Amostra 23



Amostra 24



Amostra 25



Amostra 26



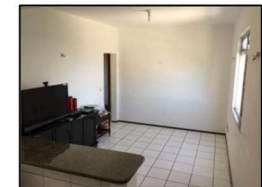
Amostra 27



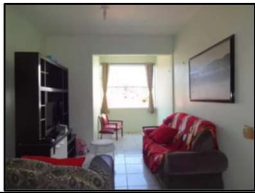
Amostra 28



Amostra 29



Amostra 30



Amostra 31



Amostra 32



Amostra 33