



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ENSINO SUPERIOR DOM BOSCO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

WELLYNGTON SOUZA RAMOS

**AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS: APLICAÇÃO DE MÉTODO COMPARATIVO
DIRETO DE DADOS EM RESIDÊNCIA FAMILIAR EM SÃO LUÍS/MA**

São Luís

2021

WELLYNGTON SOUZA RAMOS

**AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS: APLICAÇÃO DE MÉTODO COMPARATIVO
DIRETO DE DADOS EM RESIDÊNCIA FAMILIAR EM SÃO LUÍS-MA**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Centro
Universitário de Ensino Superior Dom Bosco como requisito para
a obtenção do grau de Bacharel(a) em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Esp. Rogério José Belfort Freire

São Luís

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Centro Universitário – UNDB / Biblioteca

Ramos, Wellyngton Souza

Avaliação de imóveis: aplicação de método comparativo direto de dados em residência familiar em São Luís /MA. / Wellyngton Souza Ramos. __ São Luís, 2021.

70 f.

Orientador: Prof. Esp. Rogério José Belfort Freire

Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Curso de Engenharia Civil – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, 2021.

1. Avaliação de imóveis - Engenharia. 2. Método comparativo direto. 3. Residência familiar. 4. Valor do imóvel. I. Título.

CDU 62:001.8(812.1)

**AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS: APLICAÇÃO DE MÉTODO COMPARATIVO
DIRETO DE DADOS EM RESIDÊNCIA FAMILIAR EM SÃO LUÍS-MA**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco como requisito para a obtenção do grau de Bacharel(a) em Engenharia Civil.

Aprovada em 16/ 10 / 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Rogério José Belfort Freire

ORIENTADOR

Centro Universitário – UNDB

Dr. Claudemir Gomes de Santana

1º EXAMINADOR

Centro Universitário – UNDB

Msc. Thiago Coelho Ferreira

2º EXAMINADOR

Centro Universitário – UNDB

A Lene, Baruc e meus filhotes de quatro patas, que sempre estiveram comigo, com quem compartilho tanta felicidade todos os dias.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me permitido realizar tantos sonhos, um projeto de vida tão sonhado e que em meio a tantas barreiras pude me superar a cada dia e chegar até aqui.

Em segundo agradeço a minha mãe, Luzilene Santos Souza, o ser de luz que Deus pôs em minha vida, que acreditou nos meus sonhos e que me apoiou incondicionalmente e ainda apoia, palavras para expressar a gratidão não caberiam nesta página. Agradeço ao meu anjo especial, Everaldo Silva Ribeiro, que nessa jornada não pode mais estar para presenciar esse momento tão significativo, mas que de onde estiver é uma certeza que está a olhar por mim, afinal, seu filho se tornou Engenheiro Civil, como era de habito falar em suas prosas tão orgulhoso.

Para uma jornada tão feliz, dos tantos anjos que me apoiaram, meu especial obrigado ao meu querido companheiro, W. M. Martins, que tanto me conforta com amor e cumplicidade sempre, me ajudando a cultivar meus sonhos realiza-los.

E nessa longa jornada, não poderia faltar aqueles que a vida me presenteou como queridos irmãos de outras mães, a minha querida flor Yássara Lohanya, ao meu irmão Julian Abreu que tanto me apoiou em todos esses anos.

Meu muito obrigado a todos que por ventura não pude citar, mas que me apoiaram nessa caminhada, em especial ao meu orientador, Prof. Belfort, a quem admiro imensamente, pela sua determinação e sagacidade em sempre se superar como mestre e profissional, e por fim agradeço ao meu eterno mestre Prof. Telmo, muito obrigado pelos conselhos, por acreditar em mim e me permitir me desenvolver tanto como profissional e como pessoa ao seu lado, foi uma honra ter sido seu “pupilo”.

“Sonhe com o que você quiser. Vá para onde você queira ir. Seja o que você quer ser, porque você possui apenas uma vida e nela só temos uma chance de fazer aquilo que queremos. Tenha felicidade bastante para fazê-la doce. Dificuldades para fazê-la forte. Tristeza para fazê-la humana. E esperança suficiente para fazê-la.”

(Clarice Lispector)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo realizar uma avaliação técnica do valor de um imóvel unifamiliar na cidade de São Luís-MA. Utilizando técnicas estatísticas para avaliar a influência de variáveis compostas, a partir de características dos imóveis locais disponíveis para venda, no processo de formação de preço do metro quadrado do imóvel avaliando. Para desenvolvimento deste trabalho foram utilizadas técnicas de regressão linear fundamentada com base em critérios da ABNT:NBR 14653-1 (2019) e ABNT:NBR 14653-2 (2011) que normatiza os processos de avaliação de imóveis no Brasil. Considerando os resultados obtidos nesta pesquisa é possível concluir que o modelo obtido através desta pesquisa permite atingir um nível de satisfação razoável quanto aos parâmetros dispostos na norma técnica, permitindo assim que o modelo de regressão encontrado possa ser utilizado para modelar o preço de outros imóveis na região que possuam características semelhantes.

Palavras-chaves: Avaliação de Imóveis. Estatística. Inferência. Regressão Linear. Engenharia de Avaliações. Imóveis Urbanos.

ABSTRACT

The present work aims to carry out a technical evaluation of the value of a single-family property in the city of São Luís-MA. Using statistical techniques to assess the influence of composite variables, based on characteristics of local properties available for sale, in the process of pricing the square meter of the property being appraised. For the development of this work, linear regression techniques based on criteria of ABNT:NBR 14653-1(2019) and ABNT:NBR 14653-2 (2011) were used, which regulate the processes of property valuation in Brazil. Considering the results obtained in this research, it is possible to conclude that the model obtained through this research allows reaching a reasonable level of satisfaction regarding the parameters set out in the technical standard, thus allowing the regression model found to be used to model the price of other properties in the region that have similar characteristics.

Keywords: Property Appraisal. Statistic. Inference. Linear Regression. Evaluation Engineering. Urban real estate.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Detalhe de fachada 1 do imóvel	31
Figura 2 - Detalhe de fachada 2 do imóvel	31
Figura 3 - Localização do imóvel avaliando	32
Figura 4 - Amostras 07 e 08.....	33
Figura 5 - Amostras 01 e 06.....	33
Figura 6 - Amostra 11	34
Figura 7 - Região de Abrangência da coleta	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Definições dos termos utilizados em engenharia de avaliações	10
Quadro 2 – Grau de fundamentação no caso de utilização do tratamento por fatores	19
Quadro 3 – Enquadramento do laudo segundo seu grau de fundamentação no caso de utilização de tratamento por fatores.....	20
Quadro 4 – Grau de precisão nos casos de utilização de modelos de regressão linear ou do tratamento por fatores.....	20
Quadro 5 – Grau de fundamentação no caso de utilização de modelo de regressão linear.	21
Quadro 6 – Informações básicas do imóvel avaliando.....	31
Quadro 7 – Variáveis Estudadas	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados dos Testes F e T com a variável Área.....	36
Tabela 2 – Resultados dos Testes F e T com as variáveis Área e Lazer.....	37
Tabela 3 – Resultados dos Testes F e T com as variáveis Área, Lazer e Padrão Construtivo	37
Tabela 4 – Resultados dos Testes F e T com as variáveis Área, Lazer, Padrão Construtivo e Estado de Conservação.....	37
Tabela 5 – Resultados dos Testes F e T com as variáveis Área, Lazer, Padrão Construtivo, Estado de Conservação, Quartos, Suítes, Banheiros e Vagas de Garagem.....	38
Tabela 6 – Teste de Sensibilidade	44
Tabela 7 – Enquadramento de Grau de Fundamentação	45
Tabela 8 – Enquadramento do laudo segundo seu Grau de Fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear	45

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 – Média.....	23
Equação 2 - Mediana.....	23
Equação 3 – Amplitude	24
Equação 4 – Variância.....	25
Equação 5 – Desvio Padrão	25
Equação 6 – Modelo de Regressão.....	39
Equação 7 – Novo modelo de regressão	41

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Dispersão de Resíduos Padronizados X Valores Estimados por M^2	40
Gráfico 2 – Dispersão de Resíduos Padronizados X Valores Estimados sem amostra 12..	40
Gráfico 3 – Dispersão de Resíduos Padronizados X Valores Estimados sem amostras 11 e 12	41
Gráfico 4 – Análise de resíduos padronizados versus valores ajustados	42
Gráfico 5 – Análise de homocedasticidade	43

LISTA DE SIGLAS

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

BDI Bonificação e Despesas Indiretas

CUB Custo Unitário Básico

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INCC Índice Nacional da Construção Civil

NBR Norma Brasileira de Regulamentação

PIB Produto Interno Bruto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
1.1	PROBLEMA	4
1.2	HIPÓTESES	5
1.3	OBJETIVOS	5
1.3.1	Geral	5
1.3.2	Específicos	5
1.4	JUSTIFICATIVA	6
2	ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES	6
3	MERCADO IMOBILIÁRIO NO BRASIL	7
4	VALOR X CUSTO X PREÇO	9
5	NORMA BRASILEIRA	10
5.1	DEFINIÇÕES	10
5.1.1	Classificação de imóveis urbanos	11
6	MÉTODOS DE AVALIAÇÕES	12
6.1	MÉTODO DIRETO	13
6.2	MÉTODO INDIRETO	14
7	TRATAMENTOS DE DADOS	16
7.1	MÉTODO COMPARATIVO DIRETO	17
7.1.1	Graus de fundamentação para o tratamento por fatores	19
8	CONSIDERAÇÕES ESTATÍSTICAS	21
8.1	REGRESSÃO LINEAR	21
8.2	CAMPO DE ARBITRIO	22
8.3	MÉDIA, MEDIANA E MODA	23
8.4	AMPLITUDE	24
8.5	DESVIO PADRÃO E VARIÂNCIA	24
9	PLANEJAMENTO DA PESQUISA	25
9.1	IDENTIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS	25
9.2	DEPENDENTES E INDEPENDENTES	26
9.2.1	Variáveis Qualitativas e Quantitativas.	26

9.2.2	Variáveis Proxy	27
9.2.3	Variáveis Dicotômicas	27
10	METODOLOGIA.....	27
10.1	TIPO DE PESQUISA.....	27
10.2	LOCAL DE ESTUDO	28
10.3	COLETA DE DADOS.....	28
10.4	ANÁLISE DOS DADOS.....	28
10.5	MATERIAIS E MÉTODOS	29
10.6	ASPECTOS ÉTICOS	29
11	MATERIAIS E MÉTODOS.....	29
11.1	ANÁLISE DOCUMENTAL	29
11.2	VISTORIA	30
11.3	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO IMÓVEL E REGIÃO DE INSERÇÃO	30
11.4	LEVANTAMENTO DE DADOS DE MERCADO.....	32
11.5	VARIÁVEIS ESTUDADAS.....	35
11.5.1	Variáveis do modelo.....	36
12	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	38
12.1	OUTLIERS.....	39
12.2	LINEARIDADE.....	42
12.3	HOMOCEDASTICIDADE	42
12.4	MULTICOLINEARIDADE	43
12.5	TESTE DE SENSIBILIDADE.....	44
12.6	AVALIAÇÃO DO IMÓVEL	44
13	CONCLUSÃO	46
13.1	SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS.....	46
14	REFERÊNCIAS.....	47
	ANEXOS.....	50

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, o comércio de bens e serviços, em seus primórdios, passaram a ser realizados através de práticas de escambo, onde, produtos eram trocados entre as partes, efetivando assim uma relação de compra e venda. A evolução desse processo se deu a partir do momento em que as trocas foram substituídas pela moeda, onde o valor de um determinado produto passou a ser medido e precificado pelo dinheiro (SUNO, 2020).

Homogeneizar as relações comerciais foi uma forma encontrada pelo mercado, de tornar as relações comerciais mais justas, onde outrora, trocas entre produtos, como por exemplo, um cordeiro por uma galinha, poderiam ser injustas para uma das partes (SUNO, 2020).

Com o advento do dinheiro, o preço passou a ser global para todos, de modo que essa regulação atenda dentro de critérios de regulação do próprio mercado, como por exemplo, oferta *versus* demanda. Assim, supondo-se que um certo produto que seja vendido no mercado, tenha uma única origem de fornecimento, suponha-se que, eventualmente haja um aumento substancial do interesse coletivo por esse produto, a pouca oferta e a escassez passa a ser o fator preponderante no processo de regulação do valor do produto, conseqüentemente, seu preço sobe, onde quem puder pagar mais tem acesso, representando assim que para aquele indivíduo comprador, o preço pago por tal produto é representativo do tamanho da sua necessidade por ele. Um conceito que se aplica as relações comerciais como um todo, desde a compra de um simples fósforo, até mesmo para um imóvel.

Assim como em qualquer outra relação de compra e venda o processo de formação do preço de um imóvel, é determinado por uma rede complexa de aspectos objetivos e subjetivos. Como abordado por Fikker (1990), os aspectos objetivos contemplam aquilo que pode se expressar como necessidades reais, como, comer, beber, morar. E os aspectos subjetivos são aqueles que não se enquadram como necessidade reais, como o desejo de possuir um carro de luxo e não apenas um carro.

Dodt (2016) afirma que a partir da concepção da formação de preço sendo baseada em variáveis objetivas e subjetivas, o valor pode variar de acordo com cada avaliador. O autor ainda acrescenta as variáveis ditas qualitativas, tais como o poder de compra do público alvo, nível de especulação imobiliária por exemplo, até mesmo o impacto de crises econômicas, tendem a influenciar mais diretamente no valor atribuído ao objeto. Dentro desse aspecto a Engenharia de Avaliações exsurge como uma ferramenta importante no processo de definição do valor de produtos, ao criar variáveis e técnicas de mensuração, que descrevem o real comportamento do valor, buscando se ater ao rigor técnico no processo de formulação do

valor, não somente para imóveis, mas também para outros objetos, até mesmo intangíveis, como valor de serviços, o que não é abordado neste trabalho.

Dentro do enfoque da avaliação de imóveis, a Engenharia de Avaliação se comporta como uma ciência multidisciplinar, ao ser baseada em diversas áreas como arquitetura, economia, estatística, direito com enfoque imobiliário, administração, contabilidade, entre muitos outros, com o único objetivo de mensurar da forma mais assertiva possível o valor do imóvel mesmo que esse valor seja fruto de inúmeras correlações de fatores.

Considerando a complexidade envolvida nesse processo de mensuração de valor, a Engenharia de Avaliações recorre a diferentes metodologias aplicadas a situações específicas dentro do processo avaliativo, a fim de direcionar melhor o conhecimento técnico envolvido em prol do tipo de objeto a ser avaliado, grau de avaliação, e fim para qual se pretende realizar a avaliação (DODT, 2016).

1.1 PROBLEMA

O mercado de compra e venda de imóveis no Brasil é responsável por um volume significativo de recursos movimentados no país anualmente, de acordo com dados da Associação Brasileira das Entidades de Crédito Imobiliário e Poupança (ABECIP), somente em dezembro de 2020, o volume de financiamentos imobiliários com recursos das cadernetas do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE) atingiram um volume de R\$ 17,47 bilhões.

Em números gerais, a representatividade em termos de unidades, nas categorias de Aquisição e Construção para todo o ano de 2020 foram cerca de 426.771 mil unidades financiadas ainda de acordo com a ABECIP, cujos dados informativos correspondem de um total de onze instituições agentes de crédito associadas à entidade.

Considerando a forte demanda para o mercado, é possível apontar que o setor está em forte expansão, e com base nisto é primordial o estudo acerca dos métodos de avaliação, a fim de buscar avaliar a eficiência entre metodologias existentes no mercado como forma de aprimorar cada vez mais o processo de precificação, ao se determinar preços reais com forte grau de confiabilidade, estimulando a competitividade dentro do setor.

1.2 HIPÓTESES

- É possível que o investimento em infraestrutura pública componha uma variável relevante no processo de formação de valor;
- O uso de variáveis quantitativas são mais ou menos relevantes que variáveis qualitativas;
- A utilização de indicadores de viabilidade econômica para uso x ou y possui impacto direto no valor do imóvel;
- O uso de fundamentos puramente matemáticos para análise de variáveis componentes do preço, é fator determinante na imparcialidade do avaliador.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Geral

Avaliar imóvel residencial, utilizando a técnica do método comparativo direto de dados de mercado a fim de definir o valor de mercado do imóvel.

1.3.2 Específicos

- Analisar e determinar variáveis influenciadoras no processo de formação de valor de mercado do imóvel estudado;
- Identificar fatores que contribuem para eventuais diferenças no preço do imóvel conforme a metodologia utilizada;
- Identificar fatores que possam ser considerados relevantes para escolha de uma ou outra metodologia de avaliação;
- Avaliar se a imparcialidade da avaliação pode ser ou não impactada de acordo com o tipo de variável e se as condições são satisfatórias ao modelo proposto.

1.4 JUSTIFICATIVA

O mercado imobiliário no Brasil é parte importante na composição do PIB nacional, tendo em vista que o mesmo é fruto direto da indústria da construção civil, como apontado por dados da ABECIP, em 2020 mesmo decorrida a crise ocasionada pela pandemia de *Corona Virus Disease* (COVID-19), o cenário é de crescimento do mercado, usando Dezembro como referência, o crescimento em relação ao mesmo período de 2019, foi de 101,6%, esse percentual é equivalente a R\$ 17,47 bilhões em financiamentos pelos SBPE, o maior para um mês, desde 1994, que foi o ano de lançamento do Plano Real.

Tais dados, são suficientemente representativos para se apontar um forte crescimento no mercado de imóveis financiados, sem contar as demandas que são fora do circuito bancário, existe um forte crescimento na necessidade de profissionais para realizar a avaliação de imóveis, como engenheiros e arquitetos.

Considerando a crescente demanda deste mercado, é válido considerar a necessidade de se estudar a fundo as metodologias de avaliações existentes, como forma de fomentar e aprimorar as técnicas, validando conhecimentos já difundidos e sobretudo valorizando o trabalho desenvolvido por profissionais da área.

2 ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES

A engenharia de Avaliações é uma área de estudo dentro da engenharia, de caráter multidisciplinar. Tida como um campo recente de pesquisa, seu desenvolvimento tem ganhado escala nos últimos 30 anos a partir de esforços conjuntos de profissionais da área de engenharia que veem difundindo técnicas por meio de publicações de artigos, livros, ministrando cursos e desenvolvimento de pesquisas científicas.

Após o período da Revolução Industrial, com o forte crescimento de zonas urbanas, a demanda por avaliação de imóveis começara a crescer. No Brasil, o pioneirismo na área se deu através dos trabalhos de Luiz Berrini, engenheiro de avaliações do Banco do Estado de São Paulo, que começou a desenvolver estudos mais fundamentados por volta de 1928 (DANTAS, 2005).

Ainda de acordo com Dantas (2005), a primeira norma voltada para avaliação de imóveis só veio a surgir no ano de 1952, com desenvolvimento assinado pelo departamento de engenharia da Caixa Econômica Federal (CEF), até então comandado por Daro de Eston.

No mesmo período, Augusto Luiz Duprat, submeteu um projeto de norma a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), vindo a ser denominado como P-NB-74 R, isso por meados de 1957.

A fundação de instituições voltadas para a área de avaliações, como o Instituto de Engenharia Legal do Rio de Janeiro em 1953, e o Instituto Brasileiro de Engenharia de São Paulo (IBAPE) em 1957, fomentou ainda mais o interesse de profissionais na área. Entretanto a maior adesão de profissionais interessados na área começou a ganhar maior destaque a partir de 1977 com a publicação da primeira norma da ABNT, que passou a considerar níveis de precisão de avaliações, temas não abordados em publicações anteriores (MOREIRA, 1991).

Quanto a função da avaliação, para Nadal, Juliano e Ratton (2003), a mesma desempenha funções em diversas atividades, tais como compra e venda de imóveis, locação, partilhas de bens de herança, divórcio, desapropriações, lançamento de impostos, balanços empresariais, dentre outras atividades onde o fator preço do imóvel, assume posição de fundamental importância.

A engenharia de avaliações não é aplicável somente a imóveis, a mesma também engloba avaliação de bens tanto tangíveis quanto intangíveis, claro que com uma demanda muito maior pela avaliação de imóveis como demonstram os dados apontados anteriormente.

Para Dodt (2016) é primordial que a realização de avaliações seja desenvolvidas por profissionais habilitados, a exemplo na avaliação de imóveis, onde há uma divergência judicial entre as classes de corretores de imóveis com engenheiros e arquitetos, pois os mesmos visam poder realizar avaliações do tipo, entretanto, existe um entendimento quanto a capacidade técnica do corretor de imóveis de realizar esse tipo de serviço, tendo em vista a necessidade de conhecimentos técnicos específicos dominado por engenheiros e arquitetos, que não fazem parte do escopo da formação de um corretor, permeando o problema ainda pelos limites éticos, pois é clara a íntima ligação dos corretores com as transações do tipo, pois o valor avaliado impacta diretamente nos ganhos de corretagem, para garantir a seriedade do processo é fundamental que a validação da análise esteja intrinsecamente conectada aos preceitos da imparcialidade.

3 MERCADO IMOBILIÁRIO NO BRASIL

Para Dodt (2016) o conceito de mercado corresponde a uma abstração do ideal de lugar onde são realizadas as transações de compra e venda entre indivíduos compradores e vendedores. Partindo desse pressuposto inicial, o mercado imobiliário acontece de modo similar, onde o objeto de comercialização são imóveis.

Segundo Matos e Bartkiw (2013) a palavra mercado possui correlação direta com o ambiente onde os indivíduos buscam satisfazer necessidades e para isso utilizam-se das relações comerciais de compra e venda para atingir esse propósito. Na mesma proporção que cresce o número de pessoas visando atender interesses de consumo, crescem os mercados, que vão se diversificando cada vez mais para atender as diferentes necessidades. Segundo Chiavenato (2003, p. 44):

[..] o desenvolvimento de produtos ou serviços exigirá maiores investimentos em pesquisas e em desenvolvimento, aperfeiçoamento de tecnologias, dissolução de velhos e criação de novos departamentos, busca incessante de novos mercados e competição com outras organizações para sobreviver e crescer.

Esse é um ponto da necessidade de se desenvolver cada vez melhor as técnicas que vão de encontro com um maior nível de especialização, e qualidade no nível das avaliações de imóveis.

No Brasil somente no período de janeiro a agosto de 2020 a geração de vagas na construção civil atingiu 58.464 novas vagas, um saldo positivo, mesmo em período de recessão atípica em decorrência da crise pandêmica de COVID-19, conforme dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED).

Para Ball (1996) a construção habitacional tem sido um fator indicativo primordial de crescimento urbanístico, tendo em vistas que as demandas neste mercado são reflexo das mudanças da população e demandas por outros serviços, entretanto, avaliando por esta perspectiva, o crescimento urbanístico não é definido apenas pelo volume de demanda por habitação.

Segundo Matos e Bartkiw (2013) o crescimento das cidades é impulsionado diretamente pelo crescimento de outros mercados, como industrial, varejo, financeiro entre outros, criando uma relação diretamente proporcional com o crescimento do país, pois permite a geração de emprego e renda, além de que a estabilidade de crescimento nesses mercados possibilita a diversificação de investimentos e até por esse motivo justifica-se a expansão.

A atratividade do mercado imobiliário é associada não somente pela sua capacidade de geração de desenvolvimento urbanístico, mas também com o impacto gerado pela atividade na economia, pois o volume de empregos diretos e indireto é caracterizado pelo grande

volume, além de inúmeros serviços associados a construção, como corretagem, publicidade, financiamento, incorporação imobiliária e até mesmo os serviços de avaliação de imóveis.

4 VALOR X CUSTO X PREÇO

Existe uma proximidade entre os conceitos de valor, custo e preço, entretanto é de suma importância realizar a diferenciação entre os mesmos, para que se possa esclarecer de um modo elucidativo como uma avaliação de um imóvel bem fundamentada, pode agregar de maneira contundente em uma negociação comercial, para que não se haja desvalorização do trabalho do profissional avaliador, bem como indução de erro a precificação final do produto.

Muitos autores, abordam o conceito do que é de fato valor, com diferenças ínfimas entre um e outro, porém sem desvirtuar de uma ideia central do que de fato é. Segundo Fikker (1942) define-se como “valor é a relação entre a intensidade das necessidades econômicas do homem e quantidade de bens disponíveis para satisfazê-las”. Já Moreira (1991) aborda da seguinte forma:

A palavra valor é de difícil definição e uso preciso pois valor é um termo relativo pelo qual o desejo da propriedade é estabelecido com outra propriedade ou com dinheiro, mas não se pode perder de vista as condições sob as quais se chega ao valor para que ele tenha um significado real, pois o tempo, o lugar, a finalidade e as partes interessadas são elementos que afetam a medida do valor da propriedade.

Muitos autores, abordam o conceito do que é de fato valor, com diferenças ínfimas entre um e outro. Para Dodt (2016) o valor possui ligação íntima quanto a disposição pelo qual se pretende comprar ou vender o bem, porém ao quanto valor agregado por fator afetivo este não deve ser levado em conta, exemplo, um imóvel de família avaliado com um valor de mercado, pode ser que o valor de mercado seja menor do que o valor atribuído com a questão afetiva. Esse é um ponto crucial sobre a importância de ser imparcial quanto a avaliação, pois o valor de mercado leva em conta fatores puramente técnicos, como estado de conservação, localização, preço do metro quadrado na região, dentre outros, porém não a questão afetiva.

A definição de custo está associada diretamente a despesas diretas e indiretas do imóvel, como valor preço do imóvel, valor de corretagem, despesas de regularização como taxas para averbação, troca da titularidade do imóvel, dentre outras despesas gerais, formando o custo total do imóvel, preço corresponde ao valor pelo qual se pretende adquirir ou vender, define em números o que é o valor, este que por sua vez pode ser um valor de mercado, ou o valor estipulado por quem vende, que pode estar associado a fatores sentimentais ou não, pois

o mesmo também possui uma ligação intrínseca quanto a demanda, já que quanto maior o número de pessoas interessadas em um item, maior o valor poderá ser em virtude da escassez (DODT, 2016).

5 NORMA BRASILEIRA

Como já abordado o primeiro escopo de normatização mais completo abordando a Engenharia de Avaliações elaborado pela ABNT veio a surgir em 1977, onde o laudo de avaliação de imóveis urbanos era tratado como ponto principal, com o diferencial que seria estabelecer níveis de precisão, inédito até então, já que em normas anteriores não havia essa abrangência técnica.

Desde a primeira norma brasileira voltada para avaliação de imóveis urbanos a NBR 5676 (NB-502) da ABNT, lançada em 1977 revisada na década de 80 com registro no ano de 1989, através do Instituto Nacional e Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).

A partir de 1998, foi iniciado o projeto da atual NBR 14653 (Avaliação de Bens), entrando em vigor a partir de 2004, passando por revisões até as datas atuais, onde a mesma se divide em sete partes, mas para enfoque deste trabalho tomaremos como base a NBR 14653-1 - Avaliação de Bens: Procedimentos Gerais (2019) e a NBR 14653-2 – Avaliação de Bens Parte 2: Imóveis Urbanos (2011).

5.1 DEFINIÇÕES

A norma ABNT:NBR 14653-1 (2019) define alguns termos específicos para a Engenharia de Avaliações, de modo que é necessário explicitar em virtude do recorrente uso no presente trabalho, conforme dispõe o quadro abaixo.

Quadro 1 - Definições dos termos utilizados em engenharia de avaliações

<i>Termo</i>	<i>Definição</i>
Amostra	Conjunto de dados de mercado representativos de uma população
Avaliação de bens	Análise técnica, realizada por engenheiro de avaliações, para identificar o valor de um bem, de seus custos, frutos e direitos, assim como determinar indicadores da viabilidade de sua utilização econômica, para uma determinada finalidade, situação e data
Bem	Coisa que tem valor, suscetível de utilização ou que pode ser objeto de direito, que integra um patrimônio
Benfeitoria	Resultado de obra ou serviço realizado num bem e que não pode ser retirado sem destruição, fratura ou dano

Conjuntura do mercado	Conjunto de circunstâncias, tais como estrutura, conduta e desempenho, que influenciam no comportamento do mercado em determinado período
Custo	Total dos gastos diretos e indiretos necessários à produção, manutenção ou aquisição de um bem, numa determinada data e situação
Engenheiros de avaliações	Profissional de nível superior, com habilitação legal e capacitação técnico-científica para realizar avaliações, devidamente registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA
Homogeneização	Tratamento dos preços observados, mediante a aplicação de transformações matemáticas que expressem, em termos relativos, as diferenças entre os atributos dos dados de mercado e os do bem avaliando
Infraestrutura básica	Equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, redes de esgoto sanitário, abastecimento de água potável, de energia elétrica pública e domiciliar e as vias de acesso
Padrão construtivo	Qualidade das benfeitorias em função das especificações de projetos, materiais, execução e mão-de-obra efetivamente utilizados na construção
Polo de influência	Local que, por suas características, influencia os valores dos imóveis, em função de sua proximidade com o elemento avaliando
Preço	Quantia pela qual se efetua, ou se propõe efetuar, uma transação envolvendo um bem, um fruto ou um direito sobre ele
Tratamento de variáveis	Aplicação de operações que expressem, em termos relativos, as diferenças de atributos entre os dados de mercado e os do bem avaliando
Variáveis independentes	Variáveis que dão conteúdo lógico à variação dos preços de mercado coletados na amostra
Variáveis qualitativas	Variáveis que não podem ser medidas ou contadas, mas apenas ordenadas ou hierarquizadas, de acordo com atributos inerentes ao bem
Variáveis quantitativas	Variáveis que podem ser medidas ou contadas
Variável dependente	Variável cujo comportamento se pretende explicar pelas variáveis independentes
Vistoria	Constatação local de fatos, mediante observações criteriosas em um bem e nos elementos e condições que o constituem ou o influenciam

Fonte: Adaptado de ABNT:NBR 14653-2. (2011).

5.1.1 Classificação de imóveis urbanos

Os imóveis urbanos conforme os critérios da ABNT:NBR 146953-2 (2011) são classificados dentro de três grupos principais sendo estes: quanto ao uso, ao tipo do imóvel e quanto ao agrupamento de imóveis.

Quanto ao uso, o imóvel pode ser: residencial, comercial, industrial, institucional e misto. A cerca do tipo a norma define como: terreno, sendo este lote ou gleba, apartamento, casa, escritório, loja, galpão, vaga de garagem, misto, hotéis e motéis, hospitais, escolas, cinemas e teatros, clubes, preditos industriais. Para agrupamentos, a classificações são: loteamento, condomínio de casas, prédios de apartamentos, conjunto habitacional, conjunto de salas comerciais, conjuntos de prédios comerciais, conjunto de unidades comerciais e por fim complexo industrial.

6 MÉTODOS DE AVALIAÇÕES

A abordagem metodológica de uma avaliação de imóveis, não é estabelecida unicamente com base em apenas um único fator, mas sim em múltiplos fatores, sobretudo econômicos que tomam por base uma data determinada, e que se fundamentam a partir de análise de dados importantes (ABUNAHMAN, 2006).

Os fatores que fundamentam uma avaliação, são de ordem tanto quantitativa, quanto qualitativa, de tal modo, que autores como Moreira (1991) afirmam o seguinte:

Já se foi o tempo em que o “olho clínico” do avaliador, ou seja, a sua experiência, era a melhor técnica admitida para avaliação de um bem; não há dúvida que a experiência do avaliador muito influi para uma boa aplicação das técnicas hoje conhecidas, mas os métodos científicos desenvolvidos até hoje fazem com que o avaliador, cada vez mais, se pautem por dados estatísticos, tecnicamente analisados, do que por sentimento pessoal.

A concepção de um conceito de avaliação baseada em análise de dados, e identificação de padrões comparativos é definida por Braulio (2005):

Avaliar significa determinar a valia ou valor de apreciar ou estimar o merecimento e reconhecer a grandeza. Portanto, avaliar pelo preço de mercado significa analisar o mercado com a finalidade de obter um padrão de comparação e classificar o imóvel em questão segundo o padrão de comparação obtido.

De um modo geral, determinar o valor de um imóvel, é uma ação condicionada a inúmeras variantes com relativo grau de relevância, definir as variantes fazem parte do papel do avaliador. Identificar fatores que levam um comprador a comprar um ou outro imóvel, fatores os quais podendo ser a localização, número de quartos, suítes, tamanho da garagem, padrão de área de lazer, condições de infraestrutura urbana do bairro, dentre outros fatores. Nesse sentido de múltiplas variáveis de diferentes naturezas, se faz necessário o estabelecimento de metodologias que visem homogeneizar tais dados.

No Brasil essa padronização para apresentação das informações em um laudo de avaliação é estabelecida pela norma ABNT:NBR 14653-2, que determina as principais

diretrizes e métodos aceitos para análise de dados das variantes condicionantes do valor de um imóvel.

Ainda de acordo com Dodt (2016) é papel do avaliador, ter visão apurada do mercado, na busca de entender o comportamento das variáveis de acordo com cada cenário, definindo assim um valor de mercado mais fidedigno.

6.1 MÉTODO DIRETO

De acordo com Braulio (2005) os métodos diretos são classificados entre método comparativo de dados de mercado e método comparativo de custo de reprodução de benfeitorias. Onde um método pode ser considerado direto quando o valor resultante da avaliação é independente de outros, e a escolha pela sua utilização é preferencial sempre que houver dados de mercado suficientes para utilização (DANTAS, 2005).

- Método comparativo direto de dados de mercado

Sendo o método mais popularizado no mercado, o método comparativo direto de dados de mercado em sua premissa tem como objetivo a avaliação de um imóvel, com base em pesquisa mercadológica de outros imóveis com características semelhantes no mercado, a partir de então, é aplicado o tratamento de dados das variáveis levantadas.

O tratamento de dados, é uma fase final de suma importância, a escolha pelo método de tratamento pode se dar por fatores ou científico. A importância desse tratamento se dá em decorrência do fato dos imóveis analisados não serem idênticos ao imóvel objeto da avaliação, sendo assim, se faz necessário o processo de homogeneização dos dados, na busca de se estabelecer padrões que possam ser equiparados e comparados.

- Método comparativo de custo de reprodução de benfeitorias

O valor das benfeitorias realizadas no imóvel, são apropriadas e seus custos reproduzidos através de orçamento detalhado ou sumário, essa reprodução

varia em função do rigor da avaliação. Neste processo é necessário que seja feita a justificação e a quantificação de efeitos de desgastes físicos e ou obsolescência funcional das benfeitorias.

6.2 MÉTODO INDIRETO

São considerados indiretos os métodos cujos resultados necessitam do resultado de outro método indireto. Entre os métodos indiretos, temos as seguintes classificações:

a) Método da renda

Conforme a ABNT:NBR 14653-1 (2019) o método da renda é definido como “aquele que apropria o valor do imóvel e de suas partes constitutivas com base na capitalização presente da sua renda líquida, seja ela real ou prevista”. De acordo com Macanhan (2002), para que se possa utilizar este método, se faz necessária a determinação do período de capitalização, juntamente com a taxa de desconto a ser aplicada no cálculo dos fluxos de caixa, que por sua vez precisam ser corretamente fundamentados e justificados pelo profissional avaliador, conforme expresso em Norma.

A conceituação do método parte do princípio de que o valor especificado de uma propriedade qualquer é em função da capacidade dessa propriedade em gerar renda. Sendo a propriedade configurada como “capital imóvel”, devendo ser rentabilizado a uma taxa de desconto variável em função de fatores como localidade, tipo de imóvel e conjuntura econômica no período da avaliação. Conseqüentemente, os dados para utilização do método se configuram como sendo os valores a serem recebidos, desembolsos, taxa de desconto bem como o número de períodos utilizados para a base de cálculo do investimento. Neste sentido, é cabível a comparação direta com taxas aplicadas a imóveis equivalentes, na observância dos riscos do investimento em si (MACANHAN, 2002).

b) Método involutivo

Conforme a ABNT:NBR 14653-1 (2019) a definição do método tem o valor do imóvel fundamentado em um modelo de estudo de viabilidade técnico-econômica para apropriação do valor do terreno, baseado em um aproveitamento eficiente, mediante um possível empreendimento imobiliário que seja equivalente com o imóvel e as características de mercado. Usualmente, a norma recomenda a utilização do método para avaliação de terrenos, não restringindo, a aplicação para outros bens. Ao se analisar o método involutivo, é importante que seja levada em conta a definição de aproveitamento eficiente, a ABNT:NBR 14653-1 (2019) define como: “aproveitamento eficiente é aquele recomendável para o local, em uma certa época, observada a tendencia de uso circunvizinho, entre os permitidos pela legislação pertinente.”

Em tese, isso significa que, um imóvel, supondo-se que seja residencial, esteja localizado em ponto de alta movimentação comercial, sendo possível tornar seu uso comercial, avalia-se os retornos que essa mudança possa gerar para o proprietário, tendo em vista a disposição de se ter retornos maiores com uso comercial, que residencial por exemplo.

Para Macanhan (2002), o aproveitamento eficiente possui indicação em áreas de alta densidade urbana, onde, em conformidade com a norma, cabe ao profissional avaliador verificar a adequação de benfeitorias, destacando o subaproveitamento ou o superaproveitamento do terreno onde estão as benfeitorias.

De acordo com Scribner (1997), o aproveitamento eficiente pode ser definido à medida que se cumpra algumas condições: seja legal e esteja dentro das políticas permitidas, fisicamente e ambientalmente viável, suportável pela infraestrutura existentes, perfeitamente comercializável, financeiramente viável e com máxima capacidade produtiva. Para o correto atendimento destes fatores, o autor propõe a análise dos seguintes itens:

- As permissões legais para uso do imóvel.
- A capacidade interna do bem
- A infraestrutura comunitária do local do imóvel
- Demanda de mercado na região
- Capacidade do imóvel de suportar necessidade de investimento
- Uso do imóvel que resulta o seu aproveitamento eficiente

A norma ABNT:NBR 14653-1 (2019), estabelece que o uso do método involutivo deva considerar, o volume das receitas a serem obtidas com a comercialização, sendo o preço fruto de pesquisa, além de se considerar as despesas relativas a transformação do imóvel em si, não deixando de lado as margens de lucro, despesas do processo de comercialização, prazos que possibilitem o projeto, bem como a execução e comercialização baseada em taxas financeiras reais. Quanto ao preço de comercialização, essa pesquisa poderá ser feita através do método comparativo direto de dados de mercado.

c) Método residual

A norma ABNT:NBR 14653-1 (2019), define o método residual como aquele que estipula o valor do terreno através do cálculo da diferença entre o valor do imóvel e o valor das benfeitorias, ou o valor das benfeitorias, subtraindo o valor do terreno e do imóvel. Sendo importante considerar o fator de comercialização.

7 TRATAMENTOS DE DADOS

De uma forma geral o processo de avaliação de imóveis é baseado em múltiplos fatores, sendo alguns quantitativos, outros qualitativos. Esse processo carece em sua essência de que haja padronização na coleta de dados técnicos de modo que se possa ocorrer a homogeneização dos dados e assim assimilar padrões no comportamento das variáveis, definido uma boa previsibilidade dos dados.

A ABNT:NBR 14653-1 (2019) estabelece critérios preliminares a serem levado em conta pelo avaliador antes de iniciar a avaliação, como levantamento de toda a documentação relativa ao bem. Além disso, como de praxe em atividades do tipo, a visitação ao imóvel é crucial, não devendo ocorrer avaliações prévias as visitas. No processo de visitação é importante o registro de todas as características físicas e de utilização do bem, ou outros aspectos que sejam relevantes no processo de composição de valor.

O processo de coleta de dados é um procedimento orientado também através da ABNT:NBR 14653-1 (2019), a norma aponta a necessidade de que haja um planejamento prévio de todo o processo de coleta, indo desde a coleta de documentos como abordado em parágrafos anteriores, até o levantamento de plantas, definição prazos para desenvolvimento dos serviços, sempre com o intuito de deixar o processo o mais claro possível.

A avaliação de imóveis é uma pesquisa qualitativa para tal é primordial um volume de dados significativos para análise, como abordado por Teixeira et al (2003), requerendo um

processo continuado de análise, com intuito de buscar dimensões, categorias, tendências, padrões e relações entre os dados. Sendo todo esse processo um ecossistema complexo, sem linearidade, que existe organização, redução e interpretação que vão desde a fase exploratória até o fim da investigação.

Considerando esse aspecto, para o processo de avaliação existem dois aspectos que são abordados quanto a natureza dos dados, sendo estes os aspectos quantitativos e os aspectos qualitativos. No que concerne aos quantitativos a recomendação é que seja realizada a maior quantidade possível de dados, com características semelhantes ao do bem avaliado. A cerca dos aspectos qualitativos, além da semelhança de dados coletados com as características do objeto de avaliação, é importante que sejam de fontes diversas, entretanto devem ser cruzadas o máximo possível com o objetivo de garantir confiabilidade e com referências atualizadas de acordo com a data de elaboração da avaliação.

7.1 MÉTODO COMPARATIVO DIRETO

Para esta metodologia, a estratégia é dedicada a abrangência da amostragem de dados e para as técnicas utilizadas para realização de coleta e análise dos dados, e o processo de elaboração dos instrumentos de coleta, seja através de fichas, planilhas, entrevista dentre outros.

A ABNT:NBR 14653-2 (2011) estabelece a necessidade de se identificar as variáveis neste modelo, para isso a norma classifica dois tipos de variáveis, as dependentes e as independentes. Na classe de dependentes, pode de elencar o preço estabelecido no mercado, moeda de referência, formas de pagamento, padrão de medidas. E na classe de independentes, temos fatores como localização, distância de polo de influência, como por exemplo, o centro comercial mais próximo. A norma frisa a importância de se escolher variáveis embasadas com base em conhecimentos já validados, tendo em vista que escolhas baseadas em senso comum, embora possam demonstrar importância no decorrer do trabalho, tem a se mostrar pouco relevantes na explicação de comportamentos da variável e vice-versa.

No que concerne a qualidade dos dados coletados, sempre importante que haja a adoção de dados quantitativos sempre que houver possibilidade, mediante o uso de dados

qualitativos adota-se critérios específicos de priorização: emprego de variáveis dicotômicas, variáveis proxy, códigos ajustados, códigos alocados.

Para o tratamento dos dados, o avaliador precisa submetê-los a algumas etapas de tratamento, conforme estabelecido pela ABNT:NBR 14653-2 (2011):

- Tratamento preliminar: nesta etapa inicial o avaliador realiza o processo de tabulação dos dados coletados, com a construção de gráficos demonstrativos com as distribuições de frequência, para as variáveis inclusas no estudo, incluindo as relações entre elas, observando o equilíbrio entre as amostras, observando como suas influências explicam possíveis variações dos preços e como se estabelece essa variação. De modo que se possa confrontar as respostas tidas com base no mercado e as percepções do avaliador.
- Tratamento por Fatores: nessa etapa, uma amostra com os dados de mercado com semelhanças ao do imóvel em avaliação, é avaliada. Os fatores são calculados a rigor de metodologia científica, devendo ser justificados nos aspectos teóricos e práticos, e caso haja necessidade, devendo também serem validados. As características de temporalidade e regionalidade devem ser explicitadas, para que não haja discrepância quanto a dados de localidades diferentes, ou temporalidade com intervalos maiores que 4 anos sem que haja revisão.
- Tratamento Científico: esta etapa corresponde ao processo de validação de dados, onde se utilizam modelos matemáticos para inferir o comportamento do mercado em torno da valorização de imóvel. Os resultados provenientes dessa etapa devem ser explicitados e testados, à medida que forem identificados erros, devem ser aplicadas medidas de correção, de modo que se necessário, reavalia-se a classificação dos graus da fundamentação e níveis de precisão. A norma ainda abre espaço para que outras ferramentas de análise alternativas sejam usadas, como regressão espacial, análise envoltória de dados e redes neurais artificiais, desde que justificadas e devidamente validadas.

Segundo Diniz (2011), a escolha pelos métodos Científico ou Fatores parte do momento em que o avaliador especifica sua avaliação quanto a fundamentação e precisão, onde a fundamentação é decorrida no nível de aprofundamento do trabalho avaliatório e a precisão é estabelecida à medida que há a possibilidade de medir o grau de certeza e nível de erro tolerável numa avaliação. Sendo o grau de fundamentação e precisão definidos pela

ABNT:NBR 14653-2 (2011), de acordo com critérios para se atribuir graus em ordem numérica e crescente, onde a menor pontuação é identificada pelo grau I.

7.1.1 Graus de fundamentação para o tratamento por fatores

De acordo com a ABNT:NBR 14653-2 (2011), o grau de tratamento por fatores segue as seguintes especificações conforme quadros abaixo:

Quadro 2 – Grau de fundamentação no caso de utilização do tratamento por fatores

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
1	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todos os fatores analisados	Completa quanto aos fatores utilizados no tratamento	Adoção de situação paradigma
2	Quantidade mínima de dados de mercado, efetivamente utilizados	12	5	3
3	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todas as características dos dados analisadas, com foto e características observadas pelo autor do laudo	Apresentação de informações relativas a todas as características dos dados analisadas	Apresentação de informações relativas a todas as características dos dados correspondentes aos fatores utilizados
4	Intervalo admissível de ajuste para o conjunto de fatores	0,80 a 1,25	0,50 a 2,00	0,40 a 2,50 a
<p>^a No caso de utilização de menos de cinco dados de mercado, o intervalo admissível de ajuste é de 0,80 a 1,25, pois é desejável que, com um número menor de dados de mercado, a amostra seja menos heterogênea.</p>				

Fonte: Adaptado de ABNT:NBR 14653-2 (2011).

A ABNT:NBR 14653-2 (2011), ainda estabelece algumas condições para que sejam atingidas o grau III:

9.2.2.1 Para atingir o Grau III são obrigatórias:

a) apresentação do laudo na modalidade completa;

b) identificação completa dos endereços dos dados de mercado, bem como das fontes de informação;

c) valor final adotado coincidente com a estimativa pontual de tendência central. 9.2.2.2 Para fins de enquadramento global do laudo em graus de fundamentação, devem ser considerados os seguintes critérios:

a) na Tabela 3, identificam-se três campos (Graus III, II e I) e itens;

b) o atendimento a cada exigência do Grau I terá 1 ponto; do Grau II, 2 pontos; e do Grau III, 3 pontos;

c) o enquadramento global do laudo deve considerar a soma de pontos obtidos para o conjunto de itens, atendendo à Tabela 4 da Norma.

Os quadros a seguir dispõem acerca das condições para especificação da fundamentação do laudo de avaliação, bem como o grau de precisão em levantamentos que utilizem modelos de regressão linear ou tratamento por fatores.

Quadro 3 – Enquadramento do laudo segundo seu grau de fundamentação no caso de utilização de tratamento por fatores

Graus	III	II	I
Pontos Mínimos	10	6	4
Itens obrigatórios	Itens 2 e 4 no Grau III, com os demais no mínimo no Grau II	Itens 2 e 4 no mínimo no Grau II e os demais no mínimo no Grau I	Todos, no mínimo no Grau I

Fonte: Adaptado de ABNT:NBR 14653-2 (2011).

Quadro 4 – Grau de precisão nos casos de utilização de modelos de regressão linear ou do tratamento por fatores

Descrição	Grau		
	III	II	I
Amplitude do intervalo de confiança de 80 % em torno da estimativa de tendência central	$\leq 30 \%$	$\leq 40 \%$	$\leq 50 \%$
NOTA: Quando a amplitude do intervalo de confiança ultrapassar 50 %, não há classificação do resultado quanto à precisão e é necessária justificativa com base no diagnóstico do mercado.			

Fonte: Adaptado de ABNT:NBR 14653-2 (2011).

8 CONSIDERAÇÕES ESTATÍSTICAS

O desenvolvimento do trabalho do avaliador deverá ser pautado em dados estatísticos, para isso não necessárias considerações estatísticas de modo a validar as informações e equalizar disparidades entre os dados gerando resultados mais precisos e confiáveis.

8.1 REGRESSÃO LINEAR

Uma avaliação tem sua especificação correlacionada diretamente tanto com empenho do profissional avaliador, quanto com a quantidade informações que possam ser coletadas no mercado. Embora o contratante possa especificar o grau de fundamentação desejado, não há garantias que isso possa ser atendido no decorrer do processo avaliatório. E cerca do nível de precisão, o mesmo depende da amostragem coletada, não sendo possível de definir antes do início da avaliação.

A ABNT:NBR 14653-2 (2011) define que para avaliações que utilizam de modelos de regressão linear, o grau de fundamentação deverá seguir conforme a Quadro abaixo:

Quadro 5 – Grau de fundamentação no caso de utilização de modelo de regressão linear.

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
1	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todas as variáveis analisada	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	Adoção de situação paradigma
2	Quantidade mínima de dados de mercado efetivamente utilizados	6 (k+1), onde o k é o número de variáveis independentes	4 (k+1), onde k é o número de variáveis independentes	3 (k+1), onde k é o número de variáveis independentes
3	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisado na modelagem, com foto e características observadas no local pelo autor do laudo	Apresentação de informações relativas a todos os dados analisado 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: As medidas das características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior; O valor estimado não ultrapasse 15% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para a referida variável, em módulo	Admita, desde que: As medidas das características do imóvel, avaliando não sejam superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior; 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 a somatório do valor das duas caudas máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regresso (teste bicaudal)	10%	20%	30%
6	Nível de significância máximo admitido para a rejeição da hipótese nula do modelo através do teste F de Snedecor.	1%	2%	5%

Fonte: adaptado de ABNT:NBR 14653-2 (2011).

A definição do laudo em grau III exige alguns pontos: apresentação do laudo completo, apresentação de análise do modelo no laudo de avaliação em si, identificação completa dos endereços dos dados de mercado usados como referência, fontes de informações, adoção de estimativa de tendencia central.

8.2 CAMPO DE ARBÍTRIO

Definido pela ABNT NBR 14.653-1:2019, o campo de arbítrio corresponde ao intervalo com margem em torno de 15%, para mais ou para menos, em torno da estimativa da tendencia principal utilizada no processo de avaliação.

O recurso pode ser utilizado, em situações onde ocorre a ausência de variáveis importantes para o processo de avaliação, seja por escassez de dados de mercado, inexistência

de fatores de homogeneização que possam ser aplicados ao modelo, ou variáveis sem relevância para modelos de regressão. Para situações em que o intervalo de 15% não for capaz de absorver influências não consideradas, o modelo passa a ser considerado insuficiente, para que a avaliação atinja o grau mínimo de fundamentação dentro do método comparativo direto.

8.3 MÉDIA, MEDIANA E MODA

Média: também chamada de média aritmética é uma das medidas de tendência central mais conhecidas, onde de acordo com Ferreira (2015), o cálculo é realizado a partir da soma dos valores presentes no conjunto de dados e por fim divididos pelo total de valores presente neste conjunto, disposto conforme a fórmula matemática:

Equação 1 – Média

Equação 1 – Média

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n Xi}{n}$$

Fonte: Falco, (2008)

\bar{X} = média

$\sum_{i=1}^n Xi$ é o somatório de n observações, sendo X_1 o equivalente ao primeiro valor observado até o X_n enésimo valor observado.

n = número de observações no conjunto de dados.

Mediana: equivale ao conjunto de valores, disposto seguindo ordem crescente ou decrescente, de modo que o conjunto pode ser separado em dois subconjuntos de mesmo número de elementos (FALCO, 2008).

A definição por Freund (2006), considera que o entendimento da mediana pode se dar como o valor do meio em conjuntos de elementos ímpares, e a média dos dois valores centrais em conjuntos pares. Sendo a fórmula dada através de:

Equação 2 - Mediana

$$x = \frac{n + 1}{2}$$

Fonte: Freund, (2006)

Onde o valor de n é correspondente ao número de elementos analisados.

Moda: medida utilizadas para descrever o valor central de um conjunto de dados, de modo simplório, pode ser entendida como o valor ocorrido com maior frequência em um conjunto de dados, não havendo fórmula de cálculo específica para sua determinação (FREUND, 2006).

8.4 AMPLITUDE

Tida como uma medida de dispersão, podendo ser definida como o intervalo entre o maior valor e o menor valor encontrado nas observações de uma amostragem (FALCO, 2008). Sendo sua formulação dada através de:

Equação 3 – Amplitude

$$h = ls - li$$

Fonte: Falco, (2008)

Sendo:

ls maior número, superior da classe.

li menor número, limite inferior da classe.

8.5 DESVIO PADRÃO E VARIÂNCIA

Tidas como as medidas de dispersão mais utilizadas, o desvio padrão e a variância levam em conta a totalidade dos valores da variável analisada, demonstrando estabilidade na indicação de variabilidade. Sempre utilizadas como forma de medir a dispersão dos valores a

partir da média, sendo utilizada a soma dos quadrados dos desvios e dividida pelo valor da população ou amostra (FALCO, 2008). A variância é calculada através da fórmula:

Equação 4 – Variância

$$s^2 = \frac{\sum(xi - u)^2}{N}$$

Fonte: Falco, (2008)

Já o desvio padrão, de acordo com Falco (2008) pode ser considerado uma raiz quadrada da variância, sendo calculado pela seguinte formulação:

Equação 5 – Desvio Padrão

$$s = \sqrt{s^2}$$

Fonte: Falco, (2008)

9 PLANEJAMENTO DA PESQUISA

Segundo a ABNT:NBR 14653-2 (2011) o planejamento da pesquisa envolve a definição da composição da amostra representativa dos dados de mercado de imóveis, sempre buscando dados com o maior número de características semelhantes possíveis. O processo de definição de estratégia é baseado em delimitação do mercado em análise e quanto a sua estruturação, elenca-se as variáveis relevantes que expliquem a formação do valor do objeto avaliado e a relação estabelecida entre essas e as variáveis dependentes.

9.1 IDENTIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS

De acordo com Dantas (2005), as variáveis podem assumir diferentes valores conforme o ponto de vista do avaliador, sendo aspectos perceptíveis em um fenômeno qualquer, devendo apresentar variações quanto a este ou até mesmo quanto a outros fenômenos distintos.

9.2 DEPENDENTES E INDEPENDENTES

As classificações das variáveis podem ser duas: dependentes e independentes.

As independentes, segundo Coelho (2011) correspondem aquelas com formação de valor, caracterização física, localização e até mesmo econômicas, sendo alguns exemplos como: bairro, polos de influência, tipo de negócio (locação, venda), densidade de ocupação na região, padrão construtivo mais ocorrente, infraestrutura urbana, orientação solar, ventilação, documentação, padrão de acabamento, estado de conservação dentre outros.

Já acerca das variáveis dependentes, as mesmas podem ser definidas como o comportamento que as variáveis independentes tentam explicar, como por exemplo o preço de um imóvel no mercado, já que o mesmo depende de fatores independentes como os citados no parágrafo anterior (DANTAS, 2005).

9.2.1 Variáveis Qualitativas e Quantitativas.

Para Rodrigues (2017), as variáveis podem ser classificadas como grupos de métricas repetidas de um determinado objeto de estudo, tais métricas podem ser realizadas por distintas unidades, que definem suas identificações sejam como qualitativas, ou quantitativas.

Segundo a ABNT: NBR 14653-2(2011), o uso de variáveis quantitativas é sempre mais indicado, ou seja, aquelas cujos valores podem ser quantificados por intermédio de instrumentos de medida ou contagem. Já acerca das variáveis qualitativas, são todas aquelas cujos valores não podem ser expressos através de medidas ou contadas, apenas hierarquizados, a exemplo, padrão construtivo e estado de conservação.

De acordo com Rodrigues (2017) as variáveis quantitativas se dividem em discretas e contínuas, onde as discretas correspondem aquelas que são caracterizadas por números inteiros, como por exemplo, idade do imóvel e as contínuas são aquelas que seus valores podem ser expressos através de frações como medidas de áreas, distâncias de polos de influência. Quanto as qualitativas suas subdivisões são classificadas em categóricas nominais, onde as classes são independentes tais como topografia, localização, e as categóricas ordinais, como quantidade de dormitórios, padrão construtivo entre outras.

9.2.2 Variáveis Proxy

Conforme definido pela ABNT:NBR 14653 (2011), são as variáveis que podem expressar o valor de outras variáveis de mensurações mais complexas, tendo uma relação de pertinência entre ambas. Exemplos de variáveis *proxys*, o padrão construtivo valorado a partir do custo unitário básico, expressar valor de uma localização de acordo com o nível de renda *per capita*.

9.2.3 Variáveis Dicotômicas

Assumem apenas dois valores, comumente utilizadas como forma de expressar a ausência ou não de atributos de um elemento. (MATTA, 2007).

10 METODOLOGIA

10.1 TIPO DE PESQUISA

O de desenvolvimento deste trabalho é de natureza aplicada, ao visar a produção de conhecimento de aplicações práticas, visando solucionar um problema específico que é a precificação de imóvel urbano conforme conceituado por Prodanov e Freitas (2013).

Ainda de acordo com Prodanov e Freitas (2013), pela estruturação da pesquisa, considera-se o método científico como dedutivo pelo tipo de análise utilizada, ao avaliar o objeto de estudo a partir de uma perspectiva geral, com objetivo de estudo descritivo,

caracterizando o preço do imóvel baseado em dados resultantes de pesquisa estatística padronizada coletadas no mercado de imóveis.

Com a procedimentação técnica definida como estudo de caso, a abordagem se dá como quali-quantitativa, com a verificação de indicadores de mercado como preços de imóveis na região de estudo, indicadores econômicos, e estruturada em métodos dedutivos viabilizados através de procedimentos bibliográficos, documentais e com estudo de caso do local a ser desenvolvido o estudo.

10.2 LOCAL DE ESTUDO

O desenvolvimento do estudo será realizado em imóvel privado, localizado na Rua N, Quadra 13, no bairro Parque Athenas, em São Luís/MA.

10.3 COLETA DE DADOS

A coleta de dados se dará através de pesquisa de valores de imóveis da região com características similares ao imóvel objeto de estudo, com pesquisa em imobiliárias da região e dados públicos de transações imobiliárias de cartórios de imóveis.

10.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados serão analisados conforme metodologia de avaliação pontuada neste trabalho, com homogeneização através de técnicas de inferência estatística.

10.5 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais a serem utilizados serão *softwares* para cálculo estatístico como *Excel*, fotografias, georreferenciamento da localização.

10.6 ASPECTOS ÉTICOS

Os dados utilizados para embasamento da pesquisa são de conhecimento público, a coleta de informações obedeceu aos critérios da Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 conhecida como Lei de Acesso à Informação, tais dados estão disponíveis para consulta na internet através dos sites das entidades mencionadas, demais informações ainda não disponibilizadas, quando necessárias, requeridas via ofício de solicitação.

11 MATERIAIS E MÉTODOS

11.1 ANÁLISE DOCUMENTAL

- a) Averiguar a existência de documentos importantes referentes ao imóvel a ser avaliado como:
- b) Matrícula imobiliária;
- c) Habite-se;
- d) Projetos (caso haja), tanto arquitetônicos, hidrossanitário, elétrico;
- e) Manual do Proprietário (caso haja);
- f) Convenção de condomínio (caso haja);
- g) Alvarás e licenças (caso haja).

11.2 VISTORIA

De acordo com Rodrigues (2017) a vistoria é fundamental no processo de identificação do objeto de avaliação, temos como principais parâmetros: tipo de metodologia construtiva utilizada, estado de conservação, eventuais manifestações patológicas decorrentes do uso, padrão construtivo na região onde se localiza, eventuais reparos necessários e análise do mercado utilizado.

Considerando esses aspectos, foi realizada a vistoria do imóvel, visando identificar os pontos acima citados.

11.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO IMÓVEL E REGIÃO DE INSERÇÃO

A região da Quadra 13, situada no bairro Parque Athenas em São Luís, é uma área predominantemente residencial, com alto processo de urbanização, dispondo de praça arborizada, vias asfálticas, fornecimento de água encanada e serviço de coleta de esgoto. Entretanto, especificamente na Rua N onde está localizado o imóvel avaliando como verificado na Figura 3, não há disponibilidade de rede de esgoto. O imóvel na Rua N, tem uma distância de 200 metros da Avenida Beta, considerado um ponto de influência por dispor de padarias, farmácias, academias, restaurantes diversos e centros comerciais. Além disso, a comunidade possui serviço de segurança noturna particular, atuando diariamente com patrulha nas ruas durante todo o período da noite.

O imóvel Figuras 01 e 02, é uma residência térrea com 361 metros quadrados e 361 metros de área construída. Com sala de estar, sala de jantar, 1 suíte, 2 quartos, cozinha, despensa, varanda, garagem, área de serviço, dependência completa de empregada com banheiro. Em termos de acabamento o imóvel possui acabamento normal, estado de conservação bom, com necessidade de reparos superficiais em pinturas, correção de piso, infiltrações, vazamentos.

Quadro 6 – Informações básicas do imóvel avaliando

Localização	Rua N, Quadra 13, N° 32, Parque Athenas
Área construída	361
Padrão construtivo	Normal
Estado de conservação	Regular/Simples reparos
Quantidade de quartos	3
Quantidade de banheiros	2
Quantidade de suítes	1
Quantidade de garagens	1
Melhoramentos públicos	Todos

Fonte: Autor, (2021)

Figura 1 - Detalhe de fachada 1 do imóvel

Fonte: Autor, (2021)

Figura 2 - Detalhe de fachada 2 do imóvel

Fonte: Autor, (2021)

Figura 3 - Localização do imóvel avaliando



Fonte: Google Maps, (2021).

11.4 LEVANTAMENTO DE DADOS DE MERCADO

Os dados coletados no processo de levantamento, partiram de um formulário de pesquisa disponível no Anexo 5, elaborado visando a organização das informações de modo a facilitar o processo de validação da pesquisa.

Foram definidas as variáveis com base nos questionários disponíveis em Santos (2012). Sendo as amostras coletadas junto a imobiliárias locais, anúncios online e corretores de imóveis. O levantamento a priori foi limitado ao bairro Parque Athenas e bairros circunvizinhos, como Cohama, Vinhais, Altos do Calhau, Coharsema, Cohapan, Calhau dentre outros, por serem bairros com as mesmas características econômicas de acordo com dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD (2013), a região tem sua faixa de Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) compreendida entre 0,800 e 1, considerada muito alta. Abaixo nas Figuras 4, 5, e 6 alguns exemplos das amostras coletadas no levantamento, e na Figura 7, região de coleta dos dados.

Figura 4 - Amostras 07 e 08



Fonte: Autor, (2021)

Figura 5 - Amostras 01 e 06



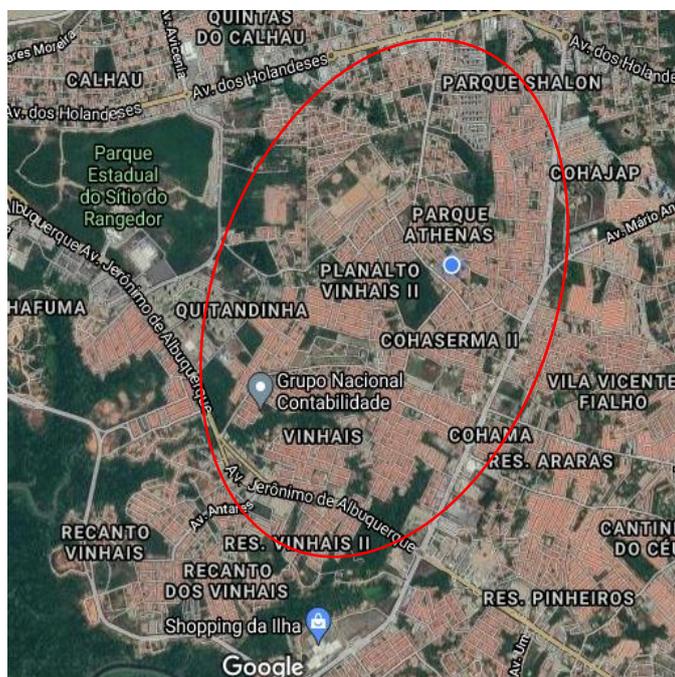
Fonte: Autor, (2021)

Figura 6 - Amostra 11



Fonte: Autor, (2021)

Figura 7 - Região de Abrangência da coleta



Fonte: Google Maps, (2021)

11.5 VARIÁVEIS ESTUDADAS

Os dados coletados no processo de levantamento, levaram em conta características em comum a todos os imóveis, já que nem todas as características são comuns a todos os elementos do conjunto, os dados foram tabulados através do software *Microsoft Excel*, facilitando o processo de visualização das informações, abaixo o quadro das variáveis levantadas na pesquisa.

Quadro 7 – Variáveis Estudadas

Item	Variável	Tipo	Descrição	Varição
1	Valor Unitário	Variável dependente	Corresponde aos valores unitários dos imóveis pesquisados, em Reais por metro quadrado – R\$/m ² .	Variando de 1.375,00 a 4.000,00R\$/m ²
2	Área Construída	Variável independente	Corresponde à área total dos imóveis avaliados, em m ² .	Variando de 150,00 a 470,00 m ²
3	Lazer	Variável independente	Corresponde a quantidade de benfeitorias relacionadas ao lazer dos inquilinos. Foi considerada uma pontuação de 1 ponto para cada benfeitoria analisa, sendo elas: Piscina, Playground, Salão de Festas, Churrasqueira, Academia, Jardim.	Variando de 0 a 6
4	Padrão Construtivo	Variável independente	Qualidade do imóvel em relação aos materiais utilizados na construção. Valores definidos: (1) Mínimo, (2) Baixo/Mínimo, (3) Baixo, (4) Normal/Baixo, (5) Normal, (6) Alto/Normal, (7) Alto.	Variando de 5 a 6
5	Estado de Conservação	Variável independente	Características físicas do bem no momento da avaliação. Valores definidos (1) – Reparos importantes/Sem condições de uso, (2) – Reparos Importantes, (3) – Reparos Simples/Importantes, (4) – Reparos Simples, (5) – Regular/ Reparos Simples, (6) Regular, (7) Nova/ Regular, (8) Nova.	Variando de 4 a 7
6	Quantidade de Quartos	Variável independente	Quantidade de dormitórios independentemente da existência de banheiros	Variando de 2 a 4
7	Quantidade de Suítes	Variável independente	Quant. de dormitórios com presença de banheiros.	sem variação quant. 1
8	Quantidade de Banheiros	Variável independente	Quant. de banheiros incluindo dos dormitórios.	Varição de 1 a 3
9	Quantidade de Garagens	Variável independente	Quant. De vagas de garagem.	Variando de 1 a 4

Fonte: Adaptado de Rodrigues (2017)

11.5.1 Variáveis do modelo

De acordo com Girard, Cargnelutti & Storck (2009), um problema comum na ciência é comparar o efeito de tratamentos de dados para determinar quais destes produzem resultados médios diferentes entre si, por isso utiliza-se métodos para conferir o nível de significância e avaliar possíveis discrepâncias entre os dados. O nível de significância α é a probabilidade de rejeitar a hipótese nula, estatisticamente um resultado pode ser significativo se o p-valor observado for menor que o nível de significância α .

Para a ABNT:NBR 14653 (2011) é recomendável a análise comportamental de cada variável independente em relação a dependente, a ABNT:NBR 14653-2 (2011) recomenda que haja um nível de significância máximo admitido para a rejeição da hipótese nula do modelo através do teste F de de Fisher-Snedecor. O teste F, visa analisar a razão entre as variâncias e o Teste T avalia o comportamento das variáveis independentes em relação a dependente, desse modo, é realizado um crivo quanto as variáveis aceitas ou não no modelo.

A primeira variável analisada foi a de área construída, conforme disposto os dados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados dos Testes F e T com a variável Área

Estatística de Regressão									
Var.	R múltiplo	R-Quadrado	R-quadrado ajustado	T Calculado	T Tabelado p/ $\alpha = 5\%$	Valor P	F _{calc}	F _{crit}	F _{signific}
Área	0,6130	0,3757	0,349	-3,801	0,6844	0,0008	14,445	1,96	0,00087

Fonte: Autor, (2021).

A variável atingiu o nível de significância tabelada 5%, pois $T_{\text{calc}} = |-3,68|$ é maior que o $T_{\text{tab}} = 2,067$, rejeitando a hipótese nula da variável, com significância da variável abaixo de 10% conforme dispõe o Quadro 5 deste trabalho, para o Teste F, o F_{signific} ficou abaixo de 5%, e o F_{calc} deu maior que o F_{crit} que é tabelado. Portanto, variável segue no modelo, em seguida avaliada a variável Lazer, disposta na Tabela 2 abaixo:

Tabela 2 – Resultados dos Testes F e T com as variáveis Área e Lazer

Estatística de Regressão									
Var.	R múltiplo	R-Quadrado	R-quadrado ajustado	T Calculado	T Tabelado p/ $\alpha = 5\%$	Valor P	F _{calc}	F _{crit}	F _{signific}
Área	0,7713	0,5949	0,5597	-5,6317	0,6844	9,87x10 ⁻⁶	16,8932	1,96	0,0000306
Lazer				3,5280		0,0018			

Fonte: Autor, (2021).

Verifica-se que com a adição da variável Lazer, a variável Área sofreu variações, porém atingiu as métricas de validação, portanto a variável segue no modelo, em seguida avaliadas em conjunto as variáveis Área, Lazer e Padrão Construtivo.

Tabela 3 – Resultados dos Testes F e T com as variáveis Área, Lazer e Padrão Construtivo

Estatística de Regressão									
Var.	R múltiplo	R-Quadrado	R-quadrado ajustado	T Calculado	T Tabelado p/ $\alpha = 5\%$	Valor P	F _{calc}	F _{crit}	F _{signific}
Área	0,7718	0,5956	0,5405	-5,3777	0,6844	2,12x10 ⁻⁵	14,445	1,96	0,00087
Lazer				2,1927		0,039			
P. Co.				0,1977		0,8450			

Fonte: Autor, (2021).

Ao se avaliar as três variáveis em conjunto, o teste T reprova a variável padrão construtivo, já que o valor calculado é menor que o valor tabelado de 0,6844, e quanto ao valor P, conforme disposto no Quadro 5, mesmo para grau de fundamentação I a variável ultrapassa o nível de 30% de significância, embora nos demais testes de significância a mesma seja aprovada. Em seguida verificada as variáveis Área, Lazer, Padrão Construtivo e Estado de Conservação.

Tabela 4 – Resultados dos Testes F e T com as variáveis Área, Lazer, Padrão Construtivo e Estado de Conservação

Estatística de Regressão									
Var.	R múltiplo	R-Quadrado	R-quadrado ajustado	T Calculado	T Tabelado p/ $\alpha = 5\%$	Valor P	F _{calc}	F _{crit}	F _{signific}

Área				-5,1873		3,85x10 ⁻⁰⁵			
Lazer	0,8203	0,6729	0,6106	2,0180	0,6844	0,05653	10,8014	1,96	0,000064
P. Cn				-0,1141		0,9102			
E. Co				2,2268		0,0370			

Fonte: Autor, (2021).

No conjunto destas quatro variáveis, as demais seguem aprovadas, entretanto a variável de padrão construtivo mesmo com a variação ainda se mantém reprovada. Em seguida, realizada a verificação das variáveis do modelo completo, contendo Área, Lazer, Padrão Construtivo, Estado de Conservação, Quartos, Suítes, Banheiros e Vagas de Garagem, conforme Tabela 5 abaixo.

Tabela 5 – Resultados dos Testes F e T com as variáveis Área, Lazer, Padrão Construtivo, Estado de Conservação, Quartos, Suítes, Banheiros e Vagas de Garagem.

Estatística de Regressão									
Var.	R múltiplo	R-Quadrado	R-quadrado ajustado	T Calculado	T Tabelado p/ $\alpha = 5\%$	Valor P	F _{calc}	F _{crit}	F _{signific}
Área	0,9042	0,8176	0,7317	-6,5457	0,6844	4,99x10 ⁻⁶	9,5256	1,96	0,000058
Lazer				3,2503		0,0047			
P. Cn				-0,6705		0,5114			
E. Co.				1,056		0,3056			
Quart.				1,8143		0,0873			
Suit.				2,1258		0,0484			
Banh.				-1,7496		0,0982			
Garag.				0,8755		0,3934			

Fonte: Autor, (2021).

Considerando o modelo com todas as variáveis, a variável Padrão Construtivo ainda apresenta reprovação, bem como as variáveis de Estado de Conservação e Vagas de Garagem, por apresentarem significância acima de 30% conforme verificado na coluna do Valor P. Sendo assim as mesmas ficam de fora do modelo de cálculo da equação de regressão utilizada para estimar o valor do imóvel.

12 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Escolhidas as variáveis influenciadoras no modelo, a próxima etapa concerne em se obter uma equação de regressão que explique o valor do imóvel avaliando, chegou-se ao

modelo proposto com ajuda do software *Microsoft Excel*, utilizando as ferramentas de regressão linear múltipla, conforme a equação abaixo.

Equação 6 – Modelo de Regressão

$$Y = 2934,23 - 6,80.X1 + 369,21.X2 + 229,71.X3 + 216,17.X4 - 169,33.X5$$

Fonte: Autor, (2021).

Onde:

X_1 – Área Construída

X_2 – Lazer

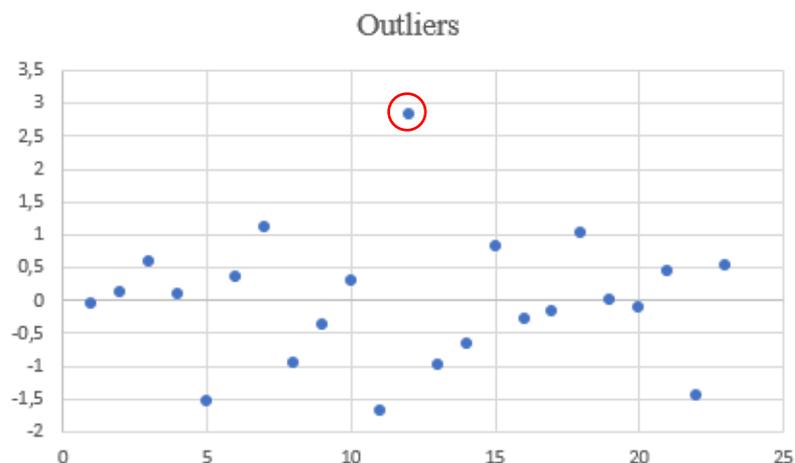
X_3 – Quartos

X_4 – Suítes

X_5 – Banheiros

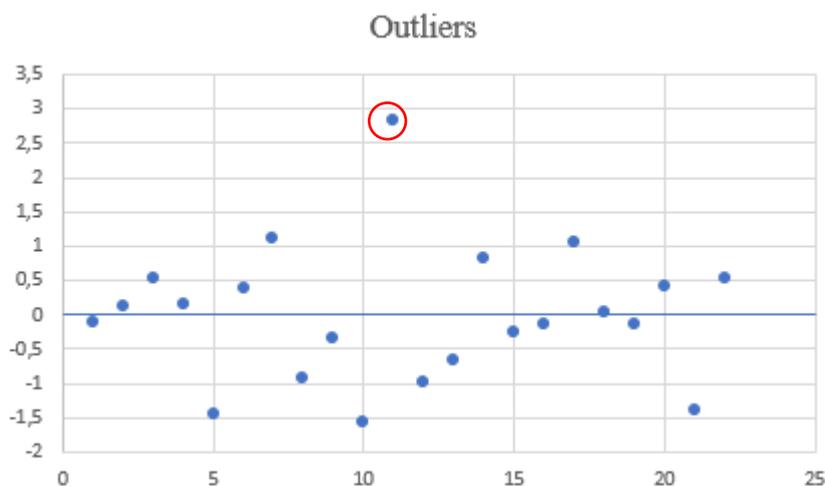
12.1 OUTLIERS

De acordo com ABNT:NBR 14653-2 (2011), no sentido de refinar o modelo de regressão proposto, é importante que se realize o processo de verificação dos pressupostos, de modo a identificar pontos das amostragens que fujam a tendência central do modelo, esses pontos são definidos como *outliers* como definidos como “ponto atípico, identificado como estranho a massa de dados”. Sendo assim verificado os pontos outliers gerados a partir do valor estimado do metro quadrado para cada amostra e os dados de resíduos, onde os resíduos representam uma variação para mais ou para menos entre o valor do imóvel real, e o estimado de acordo com o modelo de regressão aplicado, desses resíduos calculado o desvio padrão e assim analisado os pontos outliers das variáveis do modelo conforme gráfico de dispersão.

Gráfico 1 – Dispersão de Resíduos Padronizados X Valores Estimados por M²

Fonte: Autor, (2021).

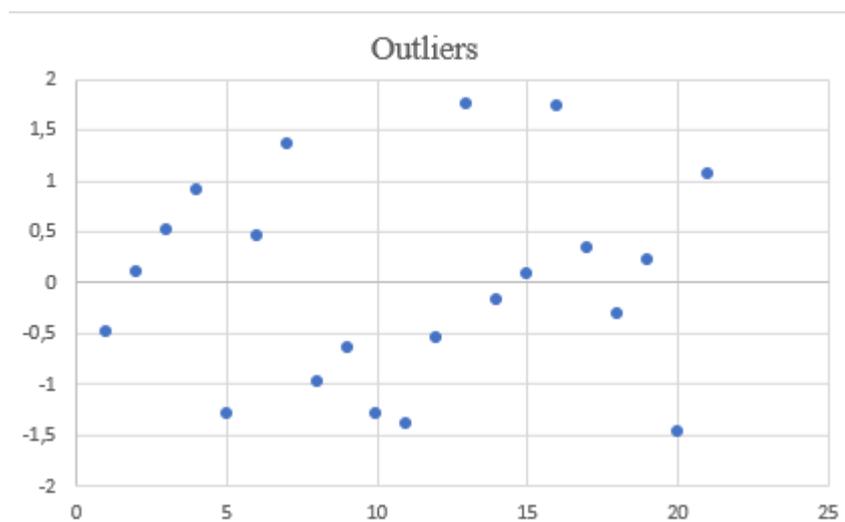
Analisando o gráfico o ponto 12 da amostragem identificado acima, apresentava comportamento atípico na massa da amostragem, logo, o processo de homogeneização da amostra consiste na remoção do ponto de distorção e refazer novamente a análise de regressão gerando uma nova distribuição conforme abaixo.

Gráfico 2 – Dispersão de Resíduos Padronizados X Valores Estimados sem amostra 12

Fonte: Autor, (2021).

Novamente, na nova análise identificado mais um ponto outlier, identificado acima o ponto 11 da amostragem, então refeita uma terceira análise de regressão excluindo o novo ponto atípico da amostragem conforme disposto o resultado abaixo.

Gráfico 3 – Dispersão de Resíduos Padronizados X Valores Estimados sem amostras 11 e 12



Fonte: Autor, (2021).

Nesta última análise não foram mais identificados outliers no modelo, sendo assim foi gerada uma nova equação de regressão que representasse de forma mais precisa o valor para avaliação, reduzindo os pontos de amostragem de 27 para 22. De um modo geral é possível afirmar que os fatores que influenciaram no desvio dos referidos pontos anteriores, está ligado diretamente ao valor do imóvel a venda e o preço estimado de acordo com a análise de regressão, o percentual de diferença entre o valor comercializado das amostras 11 e 12 e o valor das demais amostras é acima do que seria admitido pela norma ABNT:NBR 14653-2 (2011) para se ter um modelo mais homogêneo. Abaixo o novo modelo de regressão gerado.

Equação 7 – Novo modelo de regressão

$$Y = 2430,13 - 6,65.X1 + 349,68.X2 + 322,29.X3 + 305,98.X4 - 229,83.X5$$

Fonte: Autor, (2021).

Onde:

X_1 – Área Construída

X_2 – Lazer

X_3 – Quartos

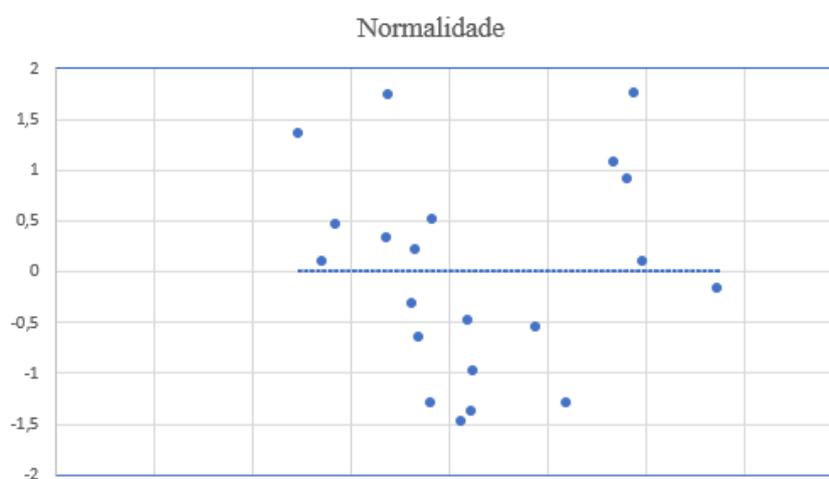
X_4 – Suítes

X_5 – Banheiros

12.2 LINEARIDADE

A análise de linearidade é proposta pela ABNT:NBR 14653-2 (2011) a fim de evidenciar se o modelo de regressão é satisfatório ou não. Para isso a norma dispõe de diferentes recomendações para que seja analisada essa linearidade, seja por histograma dos resíduos amostrais, análise gráfica dos resíduos padronizados versus valores ajustados, comparação de frequências relativas dos resíduos amostrais padronizados, testes de aderência não paramétricos dentre outros.

Gráfico 4 – Análise de resíduos padronizados versus valores ajustados



Fonte: Autor, (2021).

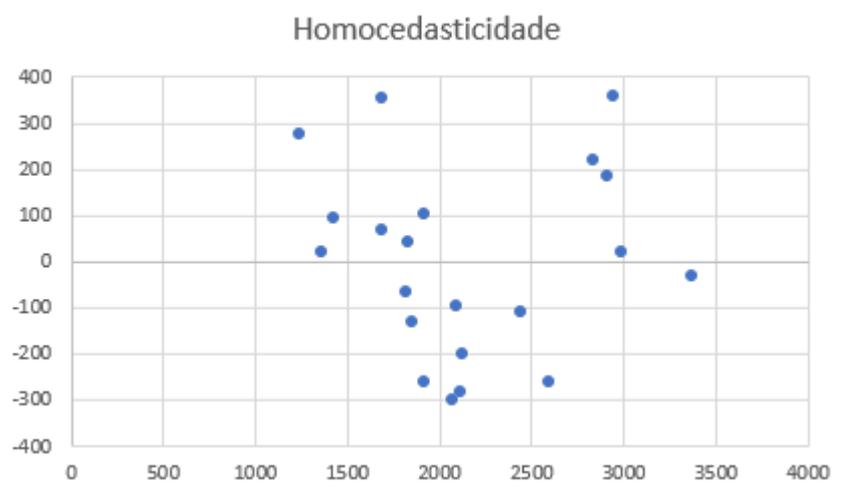
O gráfico acima representa a análise gráfica dos resíduos padronizados gerados a partir da análise de regressão dos dados, atendendo ao critério de análise da ABNT:NBR 14654-2 (2011) que dispõe que os dados precisam estar dispostos de forma aleatória com a sua maioria situada entre o intervalo de (-2; +2), portanto, satisfatório.

12.3 HOMOCEASTICIDADE

Em uma análise de variância, um pressuposto importante a ser levado em conta é a de que os erros terem variância em comum, isso é definido como homoscedasticidade (Portal Biostatistics). Atendendo aos critérios do anexo A.2.1.3 da norma ABNT:NBR 14653-2

(2011) para essa verificação, foi realizado um gráfico de dispersão onde são comparados os resíduos versus os valores ajustados, avaliando uma possível homoscedasticidade de forma concomitante é verificado critérios de heteroscedasticidade, que em suma é a oposição do conceito de homoscedasticidade.

Gráfico 5 – Análise de homoscedasticidade



Fonte: Autor, (2021).

A partir do gráfico acima é possível afirmar a inexistência de uma tendência entre os dados de resíduos, atendendo de forma satisfatória as condições previstas em norma.

12.4 MULTICOLINEARIDADE

Sendo definida como uma forte relação entre variáveis independentes, a Multicolinearidade pode deturpar inferências. Para o tratamento de dados com presença dessa característica, a ABNT:NBR 14653-2 (2011) recomenda que sejam tomadas medidas corretivas, entretanto, em casos que de o imóvel avaliando siga os mesmos padrões estruturais do modelo, a existência de Multicolinearidade pode ser negligência.

12.5 TESTE DE SENSIBILIDADE

Para que seja validado o modelo de regressão utilizado, é necessário que o teste de sensibilidade seja executado, consistindo em aplicar a equação encontrada, para obtenção de valores de imóveis comercializados que não façam parte do conjunto de amostras utilizadas para construção do modelo.

Tabela 6 – Teste de Sensibilidade

Amostra	Bairro	Valor Observado	Valor Calculado	Erro em Módulo
1	Planalto	R\$ 530.000,00	R\$ 508.510,00	4,05%
2	Planalto	R\$ 420.000,00	R\$ 490.866,50	16,8%
3	Planalto Vinhais II	R\$ 400.000,00	R\$ 364.604,50	8,84%
4	Planalto Vinhais II	R\$ 460.000,00	R\$ 433.296,00	5,80%
5	Cohapan	R\$ 390.000,00	R\$ 459.054,00	17,70%
Média	10,65%			

Fonte: Autor, (2021).

A análise de sensibilidade quanto ao grau de precisão das estimativas atende ao Grau III, já que de acordo com a ABNT:NBR 14653-2 (2011) a amplitude do intervalo de confiança de 80% em torno da medida de tendencia central se manteve dentro do limite de 30%, o que torna o modelo satisfatório.

12.6 AVALIAÇÃO DO IMÓVEL

Validado o modelo de regressão, é realizada a avaliação do imóvel objeto de estudo deste presente trabalho, considerando o modelo gerado, foram consideradas as variáveis Área, Lazer, Quartos, Suíte e Banheiros. O resultado segue abaixo.

$$Y = 2430,13 - 6,65.X1 + 349,68.X2 + 322,29.X3 + 305,98.X4 - 229,83.X5$$

Onde:

X_1 – Área Construída -361 m²

X_2 – Lazer - 1

X_3 – Quartos - 4

X_4 – Suítes - 1

X_5 – Banheiros – 3

$$Y = 2430,13 - 6,65x361 + 349,68x1 + 322,29x4 + 305,98x1 - 229,83x3$$

$$Y = R\$ 1284,81 \text{ por } m^2$$

$$\text{Valor Total} = 1284,81 \times \text{área}$$

$$\text{Valor Total} = R\$ 463.816,41$$

Para avaliação do grau de fundamentação da avaliação, a norma estabelece alguns requisitos conforme dispostos abaixo em tabela:

Tabela 7 – Enquadramento de Grau de Fundamentação

Item	Descrição	Pontos Obtidos			Observações
		III	II	I	
1	Caracterização do Imóvel	3			Completa para todas as variáveis
2	Coleta de dados de mercado	3			Características conferidas pelo autor
3	Quant. mínima de dados de mercado efetivamente utilizados			1	$n=3*(8+1) = 27$ / foram analisadas 27
4	Identificação dos dados de mercado		2		Informações dos imóveis em anexo
5	Extrapolação	3			-
6	Nível de significância (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (teste bicaudal)			1	-
7	Nível de significância máximo admitido para a rejeição da hipótese nula do modelo através do teste F de Snedecor	3			-
Pontos		16			

Fonte: Adaptado de ABNT:NBR 14653-2 (2011).

Tabela 8 – Enquadramento do laudo segundo seu Grau de Fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear

GRAU ATINGIDO	III	II	I
Pontos mínimos Itens obrigatórios	16 2,4 ,5 e 6 no grau III e os demais no mínimo no grau II	10 2,4 ,5 e 6 no mínimo no grau II e os demais no mínimo no grau I	6 todos no mínimo no grau I

Fonte: Adaptado de ABNT:NBR 14653-2 (2011).

Considerando a pontuação obtida a avaliação atingiu Grau III de fundamentação, portanto satisfatória quanto aos parâmetros estabelecidos.

13 CONCLUSÃO

O presente trabalho objetivou gerar uma avaliação de um imóvel residência unifamiliar no bairro Parque Athenas em São Luís/MA, para isso foi utilizado modelos estatísticos de regressão linear para validação dos dados utilizados e cálculo do valor do imóvel com base em características de mercado coletadas através da pesquisa de mercado.

Considerando todos os parâmetros estabelecidos pelas normas os resultados são considerados satisfatórios, o modelo conseguiu suprir as subjetividades de mercado encontradas e traçar parâmetros assertivos na precificação final.

Identificou-se que algumas variáveis podem influenciar no processo de formação de preço, mas não é uma regra geral para todas as avaliações, cada amostragem possui uma linha de tendência central dos seus preços e características que vão de encontro ou não com o imóvel avaliando, sendo sempre necessário o uso de metodologias de validação de cada informação, para garantir que o processo seja o mais objetivo possível.

A cerca da metodologia a ser escolhida, varia muito dos dados que o avaliador possui acesso e ao nível de aprimoramento desejado e claro, o objetivo final para qual se pretende realizar a avaliação.

Outro ponto importante a ser observado é a cerca da imparcialidade, o processo de avaliação é puramente matemático, sendo os dados das amostras passíveis de auditoria, eventuais disparidades podem ser verificadas por terceiros, sempre ressaltando que as características das amostras devem ser o mais aproximadas possível do objeto em avaliação, evitando possíveis erros de amostragem ao longo do processo.

13.1 Sugestão para trabalhos futuros

- Elaborar avaliação de imóveis com utilização de métodos de regressão linear para cálculo de IPTU em diferentes regiões da cidade.
- Elaborar laudo de avaliação de imóveis comparativo entre métodos comparativos direto de dados de mercado com tratamento de dados por fatores e tratamento por regressão linear.

14 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA. **ABNT NBR 5676: Avaliação de imóveis urbanos**. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA. **ABNT NBR 14653 Avaliação de bens Parte 1: Procedimentos gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA. **ABNT NBR 14653 Avaliação de bens Parte 2: Imóveis urbanos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

ABECIP. Associação Brasileira das Entidades de Crédito e Poupança. **Indicadores: Financiamento Imobiliário**. Disponível em: < <https://www.abecip.org.br/credito-imobiliario/indicadores/financiamento/financiamento-imobiliario>> acesso em 02 de Março de 2021.

ABUNAHMAN, Sérgio Antônio. **Curso Básico de Engenharia Legal e de Avaliações**. São Paulo. Editora Pini, 2006, 3ª edição.

BALL, M. **London and property markets: a long-term view**. Urban Studies, v. 33, n. 6, p. 859-877, 1996.

BRASIL. Lei 12.527 de 18 de novembro de 2011. Lei de Acesso a Informação. Brasília, DF. Nov. 2011.

BRAULIO. Silvia Neide. **Proposta de uma metodologia para a avaliação de imóveis urbanos baseado em métodos estatísticos multivariados**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2005.

CAGED. Cadastro Geral de Empregados e Desempregados. **Relatório Anual**. Disponível em: <<http://bi.mte.gov.br/eec/pages/consultas/evolucaoEmprego/consultaEvolucaoEmprego.xhtml#relatorioSetorEco>> acesso em 25 de maio de 2021.

CBIC. Agência CBIC. **Construção civil lidera a geração de emprego em 12 estados do país**. Disponível em: <<https://cbic.org.br/construcao-civil-lidera-a-geracao-de-emprego-em-12-estados-do-pais/#:~:text=16%2F10%2F2020->

Constru%C3%A7%C3%A3o%20civil%20lidera%20a%20gera%C3%A7%C3%A3o%20de%20emprego%20em%2012%20estados,admiss%C3%B5es%20e%20de%20938.115%20demiss%C3%B5es> acesso em 04 de março de 2021.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações**. 7. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2003.

COELHO, J.; ZANCAN, E. C. Modelo de regressão linear múltipla para avaliação de aluguéis de salas comerciais na cidade de Araranguá-SC. Engenharia Civil - Universidade do Extremo Sul Catarinense - Unesc, Santa Catarina, fevereiro 2011.

DINIZ, João Margarido. **Avaliação de Imóveis: Metodologias e Aplicação**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2011.

DANTAS, Rubens Alves, **Engenharia de Avaliações: Uma introdução à Metodologia Científica**. 2º ed. São Paulo: PINI, p. I-255. 2005.

DODT. Emanuele Ferreira. **Avaliação de imóvel: elaboração de laudo de avaliação pelo método comparativo direto**. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2016.

FALCO, Javert Guimarães **Estatística aplicada** / Javert Guimarães Falco. Cuiabá: EdUFMT; Curitiba: UFPR, 2008.

FERREIRA, Valéria. **Estatística básica** / Valéria Ferreira Rio de Janeiro: SESES, 2015. 184 p.: il.

FREUND, Jonh E. **Estatística aplicada: economia, administração e contabilidade** / Jonh E. Freund: tradução Claus Ivo Doeng. - 11. Ed. – Porto Alegre: Bookman, 2006.

FIKKER, José. **Avaliação de Imóveis Urbanos**. 3º ed. São Paulo. PINI. 1991.

GIRARDI, L. H.; CARGNELUTTI FILHO, A.; STORCK, L. **Erro tipo I e poder de cinco testes de comparação múltipla de médias**. Revista Brasileira de Biometria, São Paulo, v.27, n.1, p.23-36, 2009.

MACANHAN, Vanessa B.de P. **A avaliação de imóveis pelos métodos econômico-financeiros**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, 2002.

MATOS & BARTKIW. Débora Matos, P. I. N. Bartkiw. **Introdução ao Mercado Imobiliário**. Instituto Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

MOREIRA, Alberto Lélío. **Princípios de Engenharia de Avaliações**. 2º ed. São Paulo. PINI. 1991.

NADAL, Aurélio Carlos; JULIANO, Katia Aparecida; RATTON, Eduardo. **Testes estatísticos utilizados para a validação de regressões múltiplas aplicadas na avaliação de imóveis urbanos**. Boletim de Ciências Geodésicas. Curitiba: séc. Artigos, v. 9, nº 2, p.243-262, 2003.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO NO BRASIL - PNUD, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e Fundação João Pinheiro (FJP). **Atlas do Desenvolvimento Humano 2013 e Atlas de Vulnerabilidade Social**. Disponível em: e.

PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico** / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RODRIGUES, C. H. Silva. **Avaliação do Valor de um Imóvel Unifamiliar na Cidade de Palmas-TO pelo Método Comparativo Direto de Dados de Mercado NBR 14653-2/2011**. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Universitário Luterano de Palmas – ULBRA. Palmas, 2017.

SANTOS, Daniel Eduardo. **Avaliação de Imóveis: laudos e perícias**. Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR, Maringá, 2012.

SCRIBNER Jr, David. *A new standart for conduncting highest and best use studies of income-producing properties in the USA and the UK*. *Journal of Property Valuation & Investment*, v.15, n.5, p. 466-478, 1997.

SUNO. **Escambo: entenda o que é e como era esse sistem de troca**. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/escambo/>> Acesso em: 01 de junho de 2021.

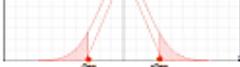
Oliveira Tavares, Fernando António De; Carrizo Moreira, António; Teixeira Pereira, Elisabeth **Avaliação Imobiliária Sob A Perspectiva Das Externalidades: Uma Revisão Da Literatura** **Revista Universo Contábil**, Vol. 6, Núm. 3, Julio-Septiembre, 2010, Pp. 96-113 Universidade Regional De Blumenau Blumenau, Brasil

15 ANEXOS

Anexo 1: Tabela F para 5% de Significância

v1 →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	20	24	25	30
v2 ↓																	
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54	241.88	242.98	243.90	245.95	248.02	249.05	249.26	250.10
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.43	19.45	19.45	19.46	19.46
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.70	8.66	8.64	8.63	8.62
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.86	5.80	5.77	5.77	5.75
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.62	4.56	4.53	4.52	4.50
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.94	3.87	3.84	3.83	3.81
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.51	3.44	3.41	3.40	3.38
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.22	3.15	3.12	3.11	3.08
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.01	2.94	2.90	2.89	2.86
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.85	2.77	2.74	2.73	2.70
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.72	2.65	2.61	2.60	2.57
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.62	2.54	2.51	2.50	2.47
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.53	2.46	2.42	2.41	2.38
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.46	2.39	2.35	2.34	2.31
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.40	2.33	2.29	2.28	2.25
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.35	2.28	2.24	2.23	2.19
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.31	2.23	2.19	2.18	2.15
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.27	2.19	2.15	2.14	2.11
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.23	2.16	2.11	2.11	2.07
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.20	2.12	2.08	2.07	2.04
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.18	2.10	2.05	2.05	2.01
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.15	2.07	2.03	2.02	1.98
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.13	2.05	2.01	2.00	1.96
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.11	2.03	1.98	1.97	1.94
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.09	2.01	1.96	1.96	1.92
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.07	1.99	1.95	1.94	1.90
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.06	1.97	1.93	1.92	1.88
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.04	1.96	1.91	1.91	1.87
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.03	1.94	1.90	1.89	1.85
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.01	1.93	1.89	1.88	1.84
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.07	2.04	1.96	1.88	1.83	1.82	1.79
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.92	1.84	1.79	1.78	1.74

Anexo 2: Distribuição de t-Student segundo os graus de liberdade e uma dada probabilidade num teste bicaudal



Nº de graus de liberdade	Probabilidade para um teste bicaudal													
	0,95	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,0787	0,1584	0,3249	0,5095	0,7265	1,0000	1,3764	1,9626	3,0777	6,3138	12,7062	31,8205	63,657	636,619
2	0,0708	0,1421	0,2887	0,4447	0,6172	0,8165	1,0607	1,3862	1,8856	2,9200	4,3027	6,9646	9,9248	31,5991
3	0,0681	0,1366	0,2767	0,4242	0,5844	0,7649	0,9785	1,2498	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8409	12,5240
4	0,0667	0,1338	0,2707	0,4142	0,5686	0,7407	0,9410	1,1896	1,5332	2,1318	2,7764	3,7469	4,6041	8,6103
5	0,0659	0,1322	0,2672	0,4082	0,5594	0,7267	0,9195	1,1558	1,4759	2,0150	2,5706	3,3649	4,0321	6,8688
6	0,0654	0,1311	0,2648	0,4043	0,5534	0,7176	0,9057	1,1342	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074	5,9588
7	0,0650	0,1303	0,2632	0,4015	0,5491	0,7111	0,8960	1,1192	1,4149	1,8946	2,3646	2,9980	3,4995	5,4079
8	0,0647	0,1297	0,2619	0,3995	0,5459	0,7064	0,8889	1,1081	1,3968	1,8595	2,3060	2,8965	3,3554	5,0413
9	0,0645	0,1293	0,2610	0,3979	0,5435	0,7027	0,8834	1,0997	1,3830	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498	4,7309
10	0,0643	0,1289	0,2602	0,3966	0,5415	0,6998	0,8791	1,0931	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693	4,5869
11	0,0642	0,1286	0,2596	0,3956	0,5399	0,6974	0,8755	1,0877	1,3634	1,7959	2,2010	2,7181	3,1058	4,4370
12	0,0640	0,1283	0,2590	0,3947	0,5386	0,6955	0,8726	1,0832	1,3562	1,7823	2,1788	2,6810	3,0545	4,3178
13	0,0639	0,1281	0,2586	0,3940	0,5375	0,6938	0,8702	1,0795	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123	4,2208
14	0,0638	0,1280	0,2582	0,3933	0,5366	0,6924	0,8681	1,0763	1,3450	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768	4,1405
15	0,0638	0,1278	0,2579	0,3928	0,5357	0,6912	0,8662	1,0735	1,3406	1,7531	2,1314	2,6025	2,9467	4,0728
16	0,0637	0,1277	0,2576	0,3923	0,5350	0,6901	0,8647	1,0711	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208	4,0150
17	0,0636	0,1276	0,2573	0,3919	0,5344	0,6892	0,8633	1,0690	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982	3,9651
18	0,0636	0,1274	0,2571	0,3915	0,5338	0,6884	0,8620	1,0672	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784	3,9216
19	0,0635	0,1274	0,2569	0,3912	0,5333	0,6876	0,8610	1,0655	1,3277	1,7291	2,0930	2,5395	2,8609	3,8834
20	0,0635	0,1273	0,2567	0,3909	0,5329	0,6870	0,8600	1,0640	1,3253	1,7247	2,0860	2,5280	2,8453	3,8495
21	0,0635	0,1272	0,2566	0,3906	0,5325	0,6864	0,8591	1,0627	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314	3,8193
22	0,0634	0,1271	0,2564	0,3904	0,5321	0,6858	0,8583	1,0614	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188	3,7921
23	0,0634	0,1271	0,2563	0,3902	0,5317	0,6853	0,8575	1,0603	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073	3,7676
24	0,0634	0,1270	0,2562	0,3900	0,5314	0,6848	0,8569	1,0593	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,7969	3,7454
25	0,0633	0,1269	0,2561	0,3898	0,5312	0,6844	0,8562	1,0584	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874	3,7251
26	0,0633	0,1269	0,2560	0,3896	0,5309	0,6840	0,8557	1,0575	1,3150	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787	3,7066
27	0,0633	0,1268	0,2559	0,3894	0,5306	0,6837	0,8551	1,0567	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707	3,6896
28	0,0633	0,1268	0,2558	0,3893	0,5304	0,6834	0,8546	1,0560	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633	3,6739
29	0,0633	0,1268	0,2557	0,3892	0,5302	0,6830	0,8542	1,0553	1,3114	1,6991	2,0452	2,4620	2,7564	3,6594
30	0,0632	0,1267	0,2556	0,3890	0,5300	0,6828	0,8538	1,0547	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,7500	3,6460
60	0,0630	0,1262	0,2545	0,3872	0,5272	0,6786	0,8477	1,0455	1,2958	1,6706	2,0003	2,3901	2,6603	3,4602
90	0,0629	0,1260	0,2541	0,3866	0,5263	0,6772	0,8456	1,0424	1,2910	1,6620	1,9867	2,3685	2,6316	3,4019
120	0,0628	0,1259	0,2539	0,3862	0,5258	0,6765	0,8446	1,0409	1,2886	1,6577	1,9799	2,3578	2,6174	3,3735
150	0,0628	0,1259	0,2538	0,3861	0,5255	0,6761	0,8440	1,0400	1,2872	1,6551	1,9759	2,3515	2,6090	3,3566
180	0,0628	0,1258	0,2537	0,3859	0,5253	0,6759	0,8436	1,0394	1,2863	1,6534	1,9732	2,3472	2,6034	3,3454
210	0,0628	0,1258	0,2537	0,3858	0,5252	0,6757	0,8433	1,0390	1,2856	1,6521	1,9713	2,3442	2,5994	3,3375
240	0,0628	0,1258	0,2536	0,3858	0,5251	0,6755	0,8431	1,0387	1,2851	1,6512	1,9699	2,3420	2,5965	3,3315
270	0,0628	0,1258	0,2536	0,3857	0,5250	0,6754	0,8430	1,0384	1,2847	1,6505	1,9688	2,3402	2,5942	3,3269
300	0,0628	0,1258	0,2536	0,3857	0,5250	0,6753	0,8428	1,0382	1,2844	1,6499	1,9679	2,3388	2,5923	3,3233
400	0,0627	0,1257	0,2535	0,3856	0,5248	0,6751	0,8425	1,0378	1,2837	1,6487	1,9659	2,3357	2,5882	3,3150
500	0,0627	0,1257	0,2535	0,3855	0,5247	0,6750	0,8423	1,0375	1,2832	1,6479	1,9647	2,3338	2,5857	3,3101
∞	0,0627	0,1257	0,2535	0,3855	0,5247	0,6750	0,8423	1,0375	1,2832	1,6479	1,9647	2,3338	2,5857	3,3101

Anexo 3 – Ficha Padrão Construtivo

Paredes	Tijolos, Gesso Acartonado e Drywall	Tijolos	Tijolos	Tijolos e Placa de Cimento	Tijolos, Placa de Cimento e Madeirite
Piso	Cerâmica, Granito, Mármore, Madeira de Lei ou Porcelanato	Cerâmica, Porcelanato	Cerâmica, Porcelanato	Cerâmica e Cimento Queimado	Cimento Queimado e Terra Batida
Forro	Laje com detalhe em gesso	Laje, com detalhes em gesso	Laje, PVC e Gesso	PVC e Gesso	Laje Préfabricada
Cobertura	Telha de concreto, fibrocimento, esmaltada e Telha Shingle	Telha de barro e Fibrocimento	Telha de barro e Fibrocimento	Telha de barro e Fibrocimento	Fibrocimento
Porta e Esquadrias	Vidro Temperado, Alumínio, Madeira de lei, PVC	Ferro, Madeira e Vidro Temperado	Ferro, Madeira e Vidro Temperado	Ferro	Ferro
Revestimento e Paredes	Reboco com Emassamento, Porcelanato, Granito e Pedras Decorativas	Reboco	Reboco e Cerâmica nas áreas molhadas	Reboco	Reboco, nenhum
Pintura	Lavável, Pó de Mármore, Texturizada ou Grafiada	Tipo PVA Lavável, Pó de Mármore, Texturizada e Grafiada	Tipo PVA, Lavável, Grafiada	Tipo PVA	Não há
Inst. Sanitárias	Banheiros com suítes e closed	Nº de banheiros com suítes	Interna e nº de Banheiros	Interna	Externa

Fonte: Adaptado de Rodrigues (2017)

Anexo 4 – Dados de amostragem coletados

Imovel	Valor Total	Valor M²	Área	Lazer	Padrão	Estado de conservação	Quartos	Suites	Banheiros	Garagens	Bairro
1	R\$ 400.000,00	R\$ 2.000,00	200	0	5	4	5	1	4	3	Parque Athenas
2	R\$ 600.000,00	R\$ 3.000,85	226	2	5	7	4	4	5	6	Parque Athenas
3	R\$ 950.000,00	R\$ 2.021,28	470	2	6	7	5	4	4	10	Parque Athenas
4	R\$ 495.000,00	R\$ 3.093,75	160	1	5	7	3	3	3	4	Parque Athenas
5	R\$ 395.000,00	R\$ 2.323,53	170	1	5	6	4	1	2	1	Cohama
6	R\$ 330.000,00	R\$ 1.650,00	200	0	5	6	3	1	2	2	Cohama
7	R\$ 300.000,00	R\$ 1.520,00	250	0	5	6	3	2	4	2	Vinhais
8	R\$ 590.000,00	R\$ 1.512,82	390	3	6	4	3	1	4	4	Cohajap
10	R\$ 540.000,00	R\$ 1.928,57	280	1	5	5	4	2	3	4	Cohajap
11	R\$ 430.000,00	R\$ 1.720,00	250	1	5	6	3	3	5	4	Recanto dos Vinhais
12	R\$ 400.000,00	R\$ 2.500,00	160	1	5	6	2	1	2	1	Vinhais
13	R\$ 350.000,00	R\$ 2.333,33	150	1	5	4	3	1	2	1	Planalto Vinhais I
14	R\$ 550.000,00	R\$ 2.750,00	200	1	5	7	4	2	5	4	Vinhais
15	R\$ 530.000,00	R\$ 3.533,33	150	1	5	7	3	1	2	2	Cohama
16	R\$ 550.000,00	R\$ 1.833,33	300	2	6	6	4	2	4	2	Recanto dos Vinhais
17	R\$ 420.000,00	R\$ 2.333,33	180	0	5	5	4	2	3	1	Cohama
18	R\$ 330.000,00	R\$ 3.300,00	100	1	5	6	4	0	2	3	Recanto dos Vinhais
19	R\$ 600.000,00	R\$ 3.333,33	180	4	6	6	3	3	5	2	Recanto dos Vinhais
20	R\$ 550.000,00	R\$ 1.375,00	400	2	5	6	3	2	3	2	Cohama
21	R\$ 500.000,00	R\$ 2.040,82	245	0	4	4	3	2	3	1	Vinhais
22	R\$ 350.000,00	R\$ 1.750,00	200	0	4	5	3	1	3	2	Planalto Vinhais
23	R\$ 420.000,00	R\$ 1.750,00	240	0	5	5	4	2	4	6	Vinhais
24	R\$ 750.000,00	R\$ 1.875,00	400	2	6	5	4	4	5	3	Cohama
25	R\$ 300.000,00	R\$ 1.938,78	196	1	5	5	3	1	3	2	Planalto Vinhais I
26	R\$ 530.000,00	R\$ 1.766,67	300	3	6	7	3	1	3	2	Cohama
27	R\$ 550.000,00	R\$ 3.055,56	180	2	6	7	4	1	3	2	Recanto dos Vinhais

Fonte: Autor, (2021)

Anexo 5- Ficha de Avaliação de Imóveis

FICHA DE AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS				
Fonte:		Telefone:		
Endereço:		Estado:		
Município:		CEP:		
A. Construída:		Valor:		
Natureza das Informações	Venda (1):	Oferta Particular (2):	Oferta Imobiliária (3):	
SITUAÇÃO DO TERRENO				
Topografia	Plana	Ondulada	Active	Declive
Forma	Regular	Irregular	Poligonal	Triangular
Orientação	Norte	Sul	Leste	Oeste
Proteção	Muro	Cerca	Prédio Divisa	Nenhum
Situação	Meio quadra	Esquina	Três Frentes	
SOBRE A EDIFICAÇÃO				
Tipo Edificação	Res. Unifamiliar	Prédio Com.	Loja	Armazém
	Apartamento	Indústria	Rural	Galpão
Padrão Construção	Alto (1)	Normal (3)	Baixo (5)	Mínimo (7)
	Alto/Normal (2)	Normal/Baixo (4)	Baixo/Mínimo (6)	
Est. Conservação	Nova (1)	Nova/Regular (2)	Regular (3)	Reg./RepSimples (4)
	Reparos Simples (5)	RepSimples/Imp (6)	Reparos Import (7)	RepImp/Semval (8)
Prédio no Terreno	Frente	Fundos	Lateral	Melo
Quanto ao Pav.	Nº Pavimentos no prédio=		Andar=	
O prédio possui:	Piscina	Playground	Estacionamento	
Elevadores	Número=	Marca=		
Condomínio	Mensal	Trimestral	Valor=	
Ocupação	Vazio	Proprietário	Inquilino	Empréstimo
Valor da locação		Entrega		Imediata
PEÇAS DO IMÓVEL				
Sala Estar=	Quartos=	Banheiros=	Dependência=	
Sala Jantar=	Varandas=	Cozinha=	Área Serviço=	
Sala TV=	Escritório=	Lavabo=	Dispensa=	
Garagens=	Suíte=	Sacada=	Churrasqueira=	
INFRAESTRUTURA				
Rede de Água	S - Sim N - Não	Esgoto	S - Sim N - Não	
Sala Jantar	S - Sim N - Não	Iluminação Pública	S - Sim N - Não	
Sala TV	S - Sim N - Não	Transporte Público	S - Sim N - Não	
Garagens	S - Sim N - Não	Telefone	S - Sim N - Não	
VIZINHANÇA				
Padrão de construção		Escolas		
Atividades Poluentes		Comércio		
Atividades Incomodas		Estacionamento		
Arborização/Área Verde		Trânsito		
OBSERVAÇÕES DO PESQUISADOR				
Identificação				
Local:		_____		
Data:		Assinatura do Pesquisador		

Fonte: Rodrigues, (2017)