

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

Evaldo Fruet

**AVALIAÇÃO IMOBILIÁRIA DE TERRENO URBANO PELO MÉTODO  
COMPARATIVO DIRETO DE DADOS DE MERCADO.**

Santa Maria, RS  
2022

Evaldo Fruet

**AVALIAÇÃO IMOBILIÁRIA DE TERRENO URBANO PELO MÉTODO  
COMPARATIVO DIRETO DE DADOS DE MERCADO.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Engenharia Civil  
da Universidade Federal de Santa Maria  
(UFSM, RS), como requisito parcial para  
obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientadora: Professora Dr<sup>a</sup>. Cristiane Carine dos Santos

Santa Maria, RS  
2022

**Evaldo Fruet**

**AVALIAÇÃO IMOBILIÁRIA DE TERRENO URBANO PELO MÉTODO  
COMPARATIVO DIRETO DE DADOS DE MERCADO.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Engenharia Civil  
da Universidade Federal de Santa Maria  
(UFSM, RS), como requisito parcial para  
obtenção do título de **Engenheiro Civil**.

Aprovado em 22 de agosto de 2022

---

**Cristiane Carine dos Santos, Prof. Dr<sup>a</sup>. (UFSM)  
(Orientadora)**

---

**Sabrina Elicker Hagemann, Prof. Dr<sup>a</sup>. (IFSul)**

---

**Rodrigo R. de Bivar D. P. dos Santos, Eng.Civil (UFSM)**

Santa Maria, RS  
2022

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu pai, Armelindo (*in memoriam*), à minha mãe, Mafalda e aos meus irmãos, Evandro, Geraldo, Zulmara, Darlan, Angelo, Zuleide e Vanderson, que sempre incentivaram para atingir meus objetivos.

Agradeço à professora Dra<sup>o</sup> Cristiane, por aceitar o convite de me orientar neste trabalho, e por suas considerações durante a orientação.

Agradeço à professora Dra<sup>o</sup> Sabrina e ao Engenheiro Civil Rodrigo, por aceitarem o convite para participar da banca de defesa.

Agradeço aos meus amigos e demais familiares que sempre estiveram torcendo por mim.

Agradeço aos colegas e docentes do Curso de Engenharia Civil, aos servidores e demais profissionais da Universidade Federal de Santa Maria, que de uma forma ou outra, foram importantes durante esta trajetória de formação profissional.

Agradeço a Deus, presente por meio de forças e ações, visíveis ou invisíveis, que direcionam o funcionamento do universo.

## RESUMO

### AVALIAÇÃO IMOBILIÁRIA DE TERRENO URBANO PELO MÉTODO COMPARATIVO DIRETO DE DADOS DE MERCADO.

AUTOR: Evaldo Fruet

ORIENTADORA: Dr<sup>a</sup> Cristiane Carine dos Santos

A engenharia de avaliações agrupa diversas áreas do conhecimento de engenharia, arquitetura, ciências naturais, exatas e sociais. Em vista disto, à avaliação de imóveis é de grande interesse das imobiliárias, compradores, vendedores, construtoras, poder judiciário, prefeituras, investidores, bancos de crédito imobiliário, entre outros. Desta forma, a abordagem da avaliação do terreno depende de seu objetivo e finalidade. Neste tocante, a engenharia de avaliações surge devido a necessidade de atribuir preço ou valor aos bens imóveis. Na avaliação imobiliária são considerados métodos para calcular o preço ou valor do bem avaliado. Sendo que este cálculo precisa representar o contexto econômico em que o imóvel está inserido, conforme a geo localização e a data considerada. A avaliação imobiliária deste trabalho foi realizada conforme orienta a norma da ABNT/NBR 14653-2 (2011), que rege a avaliação de imóveis urbanos e referencia os métodos e critérios utilizados no modelo da avaliação. Como neste trabalho foi considerado o Método Comparativo Direto de dados de Mercado, a ABNT/NBR 14653-2 (2011) indica que é necessário vistoria no imóvel avaliado. Ademais, é necessário atribuir variáveis quantitativas e qualitativas que influenciam na formação do preço do terreno. Com a definição das variáveis quantitativas e qualitativas, aplicou-se o Tratamento por Fatores para homogeneizar os dados de mercados obtidos em anúncios imobiliários. Após aplicou-se o saneamento dos dados pelo Critério de Chauvenet. Após a aplicação deste critério, calculou-se estatisticamente qual a tendência do valor médio e os limites de confiança. A partir dos dados avaliados estatisticamente, foi possível chegar ao grau de fundamentação e precisão que a NBR 14653-2 (2011) instrue. Como resultado do trabalho, calculou-se o preço de mercado do terreno avaliado em R\$ 220.000,00, sendo válido para o ano de 2022.

**Palavras-chave:** Avaliação de Terreno Urbano. Critério de Chauvenet. Método Comparativo Direto de Dados de Mercado. Tratamento por Fatores Estatísticos.

## ABSTRACT

### REAL ESTATE EVALUATION OF URBAN LAND BY THE DIRECT COMPARATIVE METHOD OF MARKET DATA.

AUTHOR: Evaldo Fruet

ADVISOR: Dr<sup>a</sup> Cristiane Carine dos Santos

Assessment engineering groups together several areas of knowledge from engineering, architecture, natural, exact and social sciences. In view of this, real estate valuation is of great interest to real estate companies, buyers, sellers, construction companies, the judiciary, city halls, investors, real estate credit banks, among others. Thus, the approach to land assessment depends on its objective and purpose. In this regard, appraisal engineering arises due to the need to assign price or value to real estate. In real estate appraisal methods are considered to calculate the price or value of the appraised asset. Since this calculation needs to represent the economic context in which the property is inserted, according to the geo location and the date considered. The real estate appraisal of this work was carried out in accordance with the ABNT/NBR 14653-2 (2011) standard, which governs the appraisal of urban properties and references the methods and criteria used in the appraisal model. As in this work the Direct Comparative Method of Market data was considered, ABNT/NBR 14653-2 (2011) indicates that an inspection of the property evaluated is necessary. Furthermore, it is necessary to assign quantitative and qualitative variables that influence the formation of the land price. With the definition of the quantitative and qualitative variables, the Treatment by Factors was applied to homogenize the market data obtained in real estate advertisements. Afterwards, data sanitation was applied by the Chauvenet Criterion. After applying this criterion, the trend of the mean value and the confidence limits were statistically calculated. From the statistically evaluated data, it was possible to reach the level of reasoning and precision that NBR 14653-2 (2011) instructs. As a result of the work, the market price of the land was calculated at R\$ 220,000.00, valid for the year 2022.

**Keywords:** Urban Land Assessment. Chauvenet criterion. Direct Comparative Method of Market Data. Treatment by Statistical Factors.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2 OBJETIVOS E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO</b> .....	<b>15</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
2.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	15
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>16</b>
3.1 ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES .....	16
3.2 MERCADO IMOBILIÁRIO.....	16
3.3 NORMA BRASILEIRA ABNT/NBR 14653.....	18
<b>3.3.1 Definições</b> .....	<b>18</b>
<b>3.3.2 Classificação dos imóveis urbanos</b> .....	<b>21</b>
<b>3.3.3 Métodos de avaliação de imóveis</b> .....	<b>21</b>
3.3.3.1 Método comparativo direto de dados de mercado.....	22
<b>3.3.4 Identificação das variáveis do método</b> .....	<b>22</b>
<b>3.3.5 Recomendações quanto à amostra</b> .....	<b>23</b>
3.3.5.1 Saneamento da amostra.....	23
<b>3.3.6 Tratamento por fatores</b> .....	<b>23</b>
3.3.6.1 Fatores de homogeneização.....	24
3.3.6.1 Campo do arbítrio.....	29
<b>3.3.7 Tratamento dos dados</b> .....	<b>29</b>
<b>3.3.8 Grau de fundamentação</b> .....	<b>29</b>
3.3.8.1 Grau de precisão.....	31
<b>3.3.9 Pesquisa de mercado</b> .....	<b>32</b>
3.4 RELATÓRIO DA AVALIAÇÃO IMOBILIÁRIA.....	32
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>33</b>
4.1 ESCOLHA DA METODOLOGIA.....	33
4.2 PESQUISA E COLETA DE DADOS.....	33
<b>4.2.1 Análise da documentação</b> .....	<b>33</b>
<b>4.2.2 Vistoria</b> .....	<b>34</b>
<b>4.2.3 Variáveis</b> .....	<b>34</b>
4.3 HOMOGENEIZAÇÃO DOS VALORES.....	34

<b>4.3.1 Seleção dos fatores.....</b>	<b>34</b>
4.4 HOMOGENEIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	37
4.5 SANEAMENTO DA AMOSTRA.....	37
<b>4.5.1 Tratamento dos dados.....</b>	<b>37</b>
4.6 CÁLCULO DO INTERVALO DE CONFIANÇA.....	38
4.7 DISTRIBUIÇÃO t DE STUDENT.....	38
4.8 DETERMINAÇÃO DO PREÇO FINAL DO IMÓVEL .....	38
4.9 ESPECIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO.....	39
<b>4.9.1 Identificação e caracterização do terreno avaliado e amostra.....</b>	<b>39</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>58</b>
5.1 HOMOGENEIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	58
<b>5.2.2 Cálculo limite de confiança.....</b>	<b>61</b>
<b>5.2.3 Enquadramento do modelo.....</b>	<b>65</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>68</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>69</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A engenharia de avaliação surge a partir do momento que foi necessário fundamentar tecnicamente à avaliação de bens nas transações de compra e venda.

Em vista disto, a ABNT/NBR 14653-1 (2019, p.2) descreve que os primeiros trabalhos técnicos embasados em conceitos de avaliação de bens, no Brasil remontam à década de 1910, principalmente em publicações de escolas de engenharia e repartições públicas dedicadas à tributação, gestão e contratação de serviços. Em sequência, a mesma norma destaca que nas décadas subsequentes, renomados profissionais e engenheiros, publicaram trabalhos que orientaram sobre à avaliação de bens. Onde é possível destacar o autor José Fiker [(1966)] sendo o fundador e primeiro presidente da Câmara de Valores do IBAPE – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias do Instituto de Engenharia.

Ao encontro disto, a necessidade de compra e venda ou troca de bens imobiliários, proporcionou a necessidade de atribuir preço ou valor aos bens, a fim de harmonizar ou parametrizar às transações imobiliárias.

Reis (2018), define que preço é algo concreto, ou seja, a quantidade de dinheiro que está sendo pago por determinado bem ou serviço. Já valor é um conceito mais subjetivo, pois inclui expectativas e demandas das pessoas para adquirir bens ou serviços. Assim, valor não considera apenas o produto em si, mas também na satisfação do cliente em comprar determinado bem. Como no mercado existe compradores e vendedores, com necessidades e interesses diversos, muitas vezes a compra e venda de bens imobiliários se baseia na oferta e procura.

A lei da oferta e da procura, foi desenvolvida e apresentada por Adam Smith, no livro A Riqueza das Nações, em 1776 (durante o período da economia clássica). Esta lei busca explicar como funciona o mercado; conforme sua ótica, ou seja, o que determina o preço e a quantidade de um produto no mercado.

Ademais, é possível relacionar o fator necessidade na consideração do preço final. Segundo Fiker (1991), o fator necessidade envolve aspectos objetivos e subjetivos, sendo que o objetivo expressa a necessidade real, como por exemplo, alimentar para saciar a fome; e o aspecto subjetivo representa o desejo de possuir determinado bem, que não deixa de ser também uma necessidade.

Conforme a ABNT/NBR 14653 -2 (2011) é complexo o calcular o valor ou preço do imóvel, visto que algumas variáveis e aspectos são subjetivos e podem

variar conforme consideração do avaliador. Sendo que algumas variáveis como poder de compra do consumidor, faixa salarial, desejo de possuir o bem, crises financeiras, são complexas de mensurar ou ponderar, pois cada imóvel têm características e atributos particulares. Por isso, é primordial que o avaliador do terreno, tenha adequado conhecimento da economia, tendências e características da região, a fim calcular o preço mais fidedigno do imóvel avaliado.

Em vista disto, para minimizar a incerteza na definição do preço, é necessário utilizar às ferramentas da engenharia de avaliações de imóveis, considerando variáveis, fatores e critérios consagrados em avaliações. Dodt (2016) explana que a engenharia de avaliações é uma ciência multidisciplinar pois envolve áreas diversas, tais como: análise de investimentos, engenharia econômica, estatística, direito imobiliário, geo localização, topografia, etc.

Conforme salienta Fiker (1992), um grande número de profissionais da área de avaliações desenvolvem esforços para fundamentar cientificamente o cálculo do valor ou preço de mercado do imóvel, com maior grau de precisão ou certeza.

Quanto aos profissionais habilitados a realizar avaliação de bens móveis e imóveis, a Resolução nº 345 do CONFEA, p1; determina que, “são de atribuição privativa dos engenheiros em suas diversas especialidades, [...], as atividades de [...] avaliações e arbitramentos relativos a bens móveis e imóveis.”

A ABNT/NBR 14653-2 (2011, p.13) discorre sobre a avaliação de imóveis urbanos, rurais e seus componentes, empreendimentos, máquinas, equipamentos, instalações e bens industriais, recursos naturais ou ambientais e patrimônios históricos e artísticos. Sendo assim, uma norma que engloba diversas áreas. Desta forma, essa norma recomenda que o método mais adequado para a avaliação de um imóvel urbano é o método comparativo direto de dados de mercado. O qual consiste na comparação do imóvel avaliado, com outros de características semelhantes, sendo que estes imóveis compõem uma amostra. Além disto, Smaniotto (2022) salienta à necessidade de obter anúncios de imóveis em fontes diversas, tais como: corretores de imóveis, imobiliárias e sites de vendas.

Em vista disto, este Trabalho de Conclusão de Curso, realizou uma avaliação imobiliária, pelo método comparativo direto de dados de mercado de um terreno urbano, localizado no bairro Juscelino Kubitschek, na cidade de Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul.

## 2 OBJETIVOS E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Determinar o preço de mercado de um terreno localizado no Bairro Juscelino Kubitschek, na cidade de Santa Maria, estado do Rio Grande do Sul, através da avaliação imobiliária, utilizando o método comparativo direto de dado de mercado, conforme orienta a ABNT/NBR 14653-2 (2011).

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) analisar e determinar as variáveis que influenciam na formação do preço do terreno;
- b) definir, conforme orientação da norma ABNT/NBR 14653-2 (2011), os fatores que melhor homogeneizam a amostra de dados;
- c) definir o preço de mercado do terreno avaliado.

### 2.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O desenvolvimento do trabalho segue à seguinte organização:

No Capítulo 1 é apresentado a introdução.

No Capítulo 2 são apresentados os objetivos geral e específicos e a estrutura do trabalho.

No Capítulo 3, é apresentada a revisão bibliográfica, com base na ABNT/NBR 14653-1 (2019) e ABNT/NBR 14653-2 (2011), explanados os métodos e critérios existentes e suas devidas referências, e, referenciada, à avaliação de imóveis pelo Método Comparativo Direto de Dados de Mercado.

No Capítulo 4, é detalhada a metodologia usada para realização do trabalho.

No Capítulo 5, são apresentados os dados dos terrenos que compõem a amostra, bem como a homogeneização da mesma. Na sequência, é calculado o preço de mercado do terreno, e fundamentado em grau de precisão.

Por fim, no Capítulo 6, são apresentadas as considerações finais do presente trabalho.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES

Conforme analisa Fiker (1992), a engenharia de avaliações é um segmento da engenharia que se desenvolve através dos esforços de engenheiros que contribuem na elaboração e publicação de conceitos e técnicas sobre a avaliação de bens. Ao encontro disto, Gomide (2008) analisa que toda avaliação imobiliária se baseia em quatro pilares: o objetivo da avaliação, os informes sobre o imóvel avaliado, os informes do mercado e o tratamento científico aplicado a esses informes.

Salienta-se que é preciso diferenciar a mera opinião de leigos, baseada em conceitos empíricos, de um trabalho de engenharia baseado em tratamentos matemáticos e estatísticos, alicerçados nas Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

Conforme Moreira (1991), o engenheiro Luiz Berrini, em 1941, é o precursor da publicação de livros com os conceitos referente à avaliações imobiliárias. Em 1977 foi publicada a primeira norma da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) sobre avaliações de bens, a fim de estabelecer níveis de precisão nas avaliações.

De acordo com Dodt (2016), a avaliação imobiliária é realizada pelo engenheiro de avaliações, ou seja, um profissional apto a avaliar e diagnosticar o contexto de mercado imobiliário. Desta forma, capaz de avaliar o preço de terrenos ou imóveis, com maior grau de precisão.

#### 3.2 MERCADO IMOBILIÁRIO

O mercado imobiliário é o meio onde acontecem as transações de compra e venda de imóveis.

De acordo com Dantas (2005) o mercado é formado basicamente por três componentes: os bens que estão expostos no mercado, as partes que desejam vendê-los ou comprá-los. Quando estes componentes são bens imóveis, forma-se o mercado imobiliário.

Ao encontro disto, Michael (2004) disserta que é necessário a avaliação imobiliária para calcular o valor de mercado de um imóvel ou terreno, sendo

primordial considerar suas características e o contexto do mercado contemporâneo, a fim de calcular o preço mais provável que o imóvel seja vendido ou comprado. De acordo com o Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia- IBAPE (2013, p.20),

O mercado imobiliário está sempre em estado de mudança. Quando as mudanças afetam as condições econômicas e sociais, refletem diretamente nos imóveis, nos bairros e até nas cidades. Essas mudanças em geral sofrem um processo lento, que muitas vezes são imperceptíveis a um leigo. Mas para um avaliador experiente, podem indicar a tendência do mercado, o que influenciará na formação do valor do imóvel.

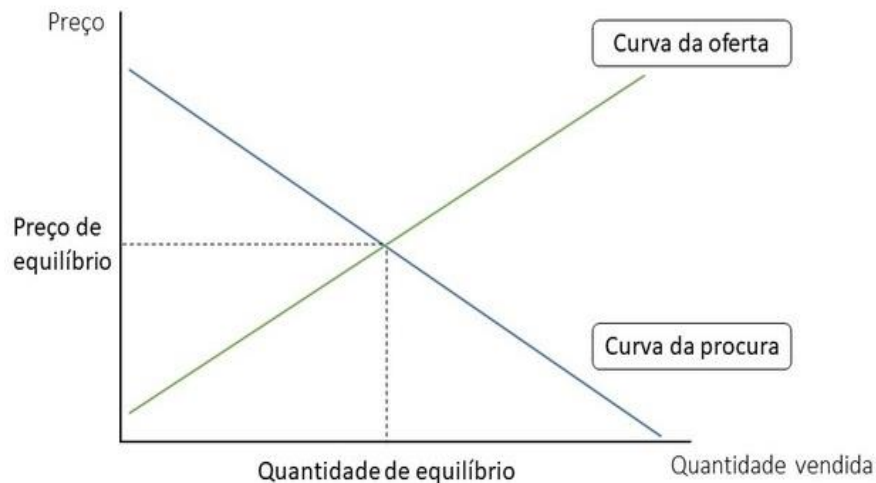
Fiker (2019), observa que os preços relativos (preços nas negociações comerciais) são estipulados considerando-se os preços de avaliação e os preços praticados no mercado de imóveis com características semelhantes. Onde os preços praticados pelo mercado, então sujeitos a diversas variáveis, dentre elas a relação de oferta e demanda.

No contexto de mercado, são consideradas às variações na oferta e procura e quais são às consequências nos preços dos imóveis, em função das variações econômicas, sociais ou ambientais. Neste tocante, devido a pandemia de Covid-2019, conforme a Abrainc (2022), houve significativa valorização dos imóveis a nível nacional. Conforme Vasconcellos (2008), a procura pode ser definida como a quantidade de certo bem ou serviço que os consumidores desejam adquirir em determinado período de tempo.

Troster (2002), explana que é possível conceituar oferta como a quantidade de produtos que os produtores oferecem ao mercado em determinado período de tempo. Sendo que a oferta depende de vários fatores, tais como: do preço do produto, dos custos de meios de produção e dos objetivos dos empreendedores.

Em vista disto, Vasconcellos (2008) menciona que o equilíbrio do mercado ocorre quando as curvas de oferta e procura se cruzam, ou seja, a quantidade de produtos ofertados se equivalem a procura. Desta forma, o equilíbrio do preço do imóvel ocorre quando a oferta é igual à procura, sendo denominado de Curva de Equilíbrio, como mostra o gráfico da Figura 1.

Figura 1- Curva de Equilíbrio



Fonte: Dicionário financeiro (2020).

### 3.3 NORMA BRASILEIRA ABNT/NBR 14653

Atualmente, a norma ABNT/NBR 14653 instrue sobre as diretrizes de execução de laudos de avaliações de bens móveis e imóveis. Sendo que esta norma está dividida em sete partes: Procedimentos gerais; imóveis urbanos; imóveis rurais; empreendimentos; máquinas, equipamentos, instalações e bens industriais em geral; recursos naturais e ambientais; patrimônios históricos.

Neste estudo, abordou-se principalmente a segunda parte da norma ABNT/NBR 14653 (2011), que trata da avaliação de imóveis urbanos. Salienta-se que esta norma foi atualizada em 2019, no entanto, a parte 2 - Avaliação de Imóveis, não teve modificações.

#### 3.3.1 Definições

As definições e termos utilizados neste trabalho, estão no Quadro 1.

Quadro 1 - Termos e conceitos de engenharia de avaliações

(Continua)

Denominação	Definição
Amostra	Conjunto de dados de mercado representativos de uma população

Quadro 1 - Termos e conceitos de engenharia de avaliações

(Continuação)

<b>Denominação</b>	<b>Definição</b>
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.
Arredondamento	É permitido arredondar o resultado da avaliação, bem como os limites do intervalo de confiança em até 1 %.
Campo do arbítrio	Intervalo de variação no entorno do estimador pontual adotado na avaliação dentro do qual pode-se arbitrar o valor do bem ,desde que justificado pelas características próprias não contempladas no modelo.
Conjuntura do mercado	Conjunto de circunstâncias, tais como estrutura, conduta e desempenho, que influenciam no comportamento do mercado em determinado período.
Dado de mercado	Elemento ou informação disponível em determinado mercado ,com suas respectivas características.
Desempenho de mercado	Evidências da evolução do mercado,pela análise de seu comportamento num determinado período de tempo.
Engenharia de avaliações	Conjunto de conhecimentos técnicos-científicos especializados aplicados avaliação de bens por arquitetos ou engenheiros.
Estimativa de tendência central	Estimativa pontual obtida por um estimador central , exemplo a média.
Fator de comercialização	Razão entre o valor de mercado de um bem e seu custo total ,que pode ser igual ,maior ou menor do que 1.
Imóvel urbano	Imóvel situado dentro do perímetro urbano definido em lei.
Infra-estrutura 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.
Intervalo de confiança	Intervalo de valores dentro do qual está contido o parâmetro populacional com determinada confiança.
Homogeneização	Tratamento dos preços observados, mediante a aplicação de cálculos estatísticos que expressem, em termos relativos, as diferenças entre os atributos dos dados de mercado e os do bem.

Quadro 1 - Termos e conceitos de engenharia de avaliações

(Continuação)

Denominação	Definição
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 avaliado.
Lei da oferta e procura	Observados isoladamente estes dois aspectos, o preço de um bem diminui com o aumento da sua oferta e cresce com o aumento de sua procura.
Modelo	Representação técnica da realidade.
Padrão construtivo	Qualidade das benfeitorias em função das especificações de projetos, materiais, execução e mão-de-obra efetivamente utilizados na construção.
Observação	É o valor obtido durante um processo de medição.
Pesquisa	Conjunto de atividades de identificação ,investigação, coleta e seleção de dados de mercado.
Preço	Quantia pela qual se efetua, ou se propõe efetuar, uma transação envolvendo um bem, um fruto ou um direito sobre ele.
Princípio da semelhança	Em uma mesma data dois bens semelhantes ,em mercados semelhantes ,têm valores semelhantes.
Princípio da proporcionalidade	As diferenças de valores são proporcionais às diferenças de características relevantes dos bens.
Profundidade equivalente	Resultado numérico da da divisão da área de um lote pela sua frente projetada principal.
Tratamento de dados	Aplicação de operações que expressem, em termos relativos, as diferenças de atributos entre os dados de mercado e os do bem avaliado.
Valor arbitrado	Valor pontual adotado como resultado final desta avaliação,dentro do limite do campo de arbítrio estabelecido nesta norma.
Variável dependente	Variável cujo comportamento se pretende explicar pelas variáveis independentes.
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 seus atributos.



Quadro 1 - Termos e conceitos de engenharia de avaliações

(Conclusão)

<b>Denominação</b>	<b>Definição</b>
Variáveis quantitativas	Variáveis que podem ser medidas ou contadas.
Vistoria	Constatação local de fatos, mediante observações criteriosas em um bem e nos elementos e condições que o constituem ou o influenciam.
Vocação do imóvel	Uso mais adequado de determinado imóvel em função das características próprias do entorno, respeitada às limitações legais.

Fonte: Adaptado da ABNT/NBR 14653-1 (2019, p.15 - 20).

### 3.3.2 Classificação dos imóveis urbanos

Conforme a ABNT/NBR 14653-2 (2011), os imóveis urbanos podem ser classificados como:

- Quanto ao uso; em: residencial, comercial, industrial, institucional ou misto;
- Quanto ao tipo; em: terreno (lote ou gleba), apartamento, casa, escolas, teatros, clubes recreativos, escritórios, lojas, garagens, hotéis, hospitais, etc.
- Quanto ao agrupamento; em: loteamentos, condomínios, prédios, conjunto habitacional, salas comerciais, complexos industriais, entre outros.

### 3.3.3 Métodos de avaliação de imóveis

Conforme Abunahman (2008) avaliação é uma análise de um ou mais fatores econômicos definidos em relação as características descritas do bem avaliado, com data determinada, tendo como suporte a análise de dados relevantes e metodologia adequada.

Sabe-se que análise do preço de um imóvel é complexa, pois depende de muitos fatores quantitativos e qualitativos. Neste sentido, de acordo com Moreira (1991), hoje em dia, o “olho clínico” ou a experiência do avaliador é insuficiente para avaliação de um bem; não há dúvida que a experiência do avaliador muito influi para

uma boa aplicação das técnicas, mas é primordial a aplicação de métodos científicos desenvolvidos e analisados estatisticamente.

Em vista destas ponderações, a fim de padronizar a avaliação de bens, a norma ABNT/NBR 14653 (2011) estabelece diretrizes e define métodos aceitáveis, para avaliação imobiliária. Sendo que os métodos de avaliação descritos na norma ABNT/NBR 14653-2 (2011) são: o método comparativo direto de dados do mercado, o método involutivo, o método evolutivo e o método da capitalização da renda.

#### 3.3.3.1 Método comparativo direto de dados de mercado

Neste trabalho, foi considerado o método comparativo direto de dados do mercado, o qual a norma ABNT/NBR 14653-2 (2011) indica como o mais adequado para avaliação de imóveis pois, as pesquisas dos anúncios imobiliários proporcionam dados e variáveis que podem ser homogeneizados por fatores e critérios. Ainda, indica que o método comparativo direto de dados de mercado conjuntamente com teorias, conceitos da área e hipóteses advindas da experiência do engenheiro avaliador, possibilita descrever, caracterizar e delimitar o mercado imobiliário em análise.

Ao encontro disto, Thofehrn (2010) destaca que “o valor do terreno é obtido pela comparação com um conjunto de dados de mercado (amostra) que possuem atributos semelhantes aos do imóvel avaliado”.

#### 3.3.4 Identificação das variáveis do método

No método comparativo de dados de mercado foi considerado as variáveis dependentes e as variáveis independentes.

Sendo que variáveis dependentes, de acordo com a ABNT/NBR 14653-2(2011), para especificação correta de análise dependente, é necessária uma investigação no mercado em relação à a conduta e as formas de expressão dos preços (por exemplo, preço total ou unitário, forma de pagamento), bem como observar a homogeneidade nas unidades de medida.

No que diz respeito às variáveis independentes, a ANBT/NBR 14653-2 (2011, p.21), define que:

As variáveis independentes referem-se às características físicas (por exemplo área, frente), de localização (como bairro logradouro distância do polo de influência, entre outros) e econômicos (como oferta, transações, época e condições do negócio - a vista ou a prazo). Às variáveis devem ser escolhidas com base em teorias existentes, conhecimentos adquiridos, senso comum e outros atributos que se revelem importantes ao decorrer dos trabalhos, pois algumas variáveis consideradas no planejamento da pesquisa podem se mostrar pouco relevante na explicação do comportamento da variável explicada ou vice versa.

### **3.3.5 Recomendações quanto à amostra**

No levantamento de dados de mercado a ABNT/NBR 14653-2 (2011) recomenda que no tratamento por fatores, a amostra seja composta por dados de mercado com características físicas, socioeconômicas e de localização as mais semelhantes possíveis entre si e em relação ao imóvel avaliado. Desta forma, pequenos ajustes são necessários na homogeneização. Ainda, essa norma orienta que, são considerados dados de mercado com atributos semelhantes aqueles que cada um de seus fatores de homogeneização, calculados em relação ao avaliado ou ao paradigma, estejam contido entre 0,5 e 2,00.

#### **3.3.5.1 Saneamento da amostra**

Para sanear a amostra é necessário que:

Sejam utilizados critérios estatísticos consagrados de eliminação de dados discrepantes, para o saneamento da amostra. Os dados discrepantes devem ser retirados um a um, com início pelo que esteja mais distante da média. Admita-se reintrodução de dados anteriormente retirados no processo.(ABNT/NBR 14653-2, 2011, p.48).

### **3.3.6 Tratamento por fatores**

Neste trabalho considera-se o método de tratamento por fatores, onde são selecionados os fatores que explicam o preço de mercado do imóvel e os valores encontrados de imóveis negociados ou anunciados na região.

Neste tocante, Fiker(2019,p.19) afirma que:

Apesar da tentativa de busca por dados semelhantes aos do bem avaliando, com frequência os terrenos não são absolutamente idênticos em forma, dimensões, topografia, localização, época de oferta ou transação etc., tornando difícil uma comparação direta. Assim, cumpre, pois, homogeneizá-los para possibilitar a comparação. A homogeneização consiste aplicar fatores corretivos do preço do terreno em oferta ou transação para um preço que o terreno teria se tivesse

dimensões ideias (frente de referência, profundidade máxima e mínima recomendadas para o local etc.), se a época de oferta ou transação fosse a data da avaliação e se o imóvel estivesse localizado no local em que está o terreno objeto da avaliação.

Em relação ao método de tratamento de fatores, Oliveira (2017) observa que, a avaliação de um imóvel pode ter um viés subjetivo, uma vez que a visão do avaliador poderá estimar ou definir determinadas variáveis que serão preponderantes no cálculo do preço final.

A ABNT/NBR14.653-2 (2011) não especifica quais são os fatores que devem ser utilizados. No entanto, menciona que os fatores devem caracterizar sua validade temporal e abrangência regional. Ainda, de acordo com a mesma norma, os fatores também podem ser calculados e definidas por entidades técnicas regionais reconhecidas, ou seja, organizações, instituições, representações de engenheiros de avaliações, registrados no Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - Sistema CONFEA/CREA.

#### 3.3.6.1 Fatores de homogeneização

Os fatores de homogeneização são informações e características de cada terreno da amostra, que são comparados e tratados, conforme o método aplicado. Sendo que esta homogeneização visa aproximar às características do terreno em avaliação.

Dentre os fatores de homogeneização mais difundidos para imóveis citam-se:

A) Fator oferta, fator de fonte, fator especulação ou fator elasticidade (Fo).

Conforme Fiker (2019), este fator simula o preço adicional que é colocado nos anúncios de venda dos imóveis. Desta forma, é necessário a correção da elasticidade da informação, pois usualmente os imóveis são ofertados em valor superior ao que são efetivamente transacionados. Sendo prática de mercado utilizar o fator elasticidade igual a 0,9. Inclusive, este é o fator que precisa ser calculado nos dados da amostra primeiramente, somente após isso, que os demais fatores são homogeneizados.

## B) Fator Coeficiente de localização ou de transposição (F loc)

Este fator simula a transposição de valores entre imóveis de diferentes localizações, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2- Coeficientes de transposição

<b>Fator localização para os imóveis (F loc)</b>	
Zona Fiscal	Fator terreno
6, 7, 8, 9 (a. ,b.) ,10, 21	1,00

Fonte: Adaptado - Decreto Executivo nº 0128/2021, Santa Maria, RS.

Os terrenos que compõem à amostra estão inseridos em determinada Zona Fiscal, sendo que conforme a localização, é atribuído o Fator Terreno.

## C) Fator de frente ou testada (Ffre )

De acordo com Perfectum (2015), o fator frente ou testada é aplicado para calcular se o terreno obtêm vantagens ou desvantagens em relação a outro, conforme frente de referência, pois concorda-se que o terreno de maior frente é mais valorizado.

A correção de frente é realizada conforme o modelo de Perfectum (2015).

$$Cf = \left( \frac{Fp}{Fr} \right)^f \quad (1)$$

Onde Cf é a Correção de Frente; Fp é a Frente Projetada (medida da projeção da frente do terreno para o logradouro); Fr é a Frente de Referência; f é o Fator de Frente.

O Fator de Frente deve levar em conta as vocações de uso e os dispositivos legais. O Fator de Frente situa-se entre 0 e 1,0. Utiliza-se, em geral, o Fator de Frente  $f = 0,5$  e quando Fp for superior a duas vezes a Fr, usa-se  $Fp = 2.Fr$

## C) Fator de profundidade (Fp)

De acordo com IPAPE-SP (2005) o fator profundidade é uma função exponencial entre a profundidade equivalente (Pe) e as profundidades limites dos

terrenos, considerados padrão em determinada zona fiscal ( $P_{mín}$  e  $P_{máx}$ ). Sendo que à correção de profundidade deve ser realizada pelo modelo sugerido:

Se  $P_{mín} \leq P_e \leq P_{máx}$ , então  $F_p = 1,00$

Onde  $P_e$  é a Profundidade equivalente;  $P_{mín}$  é a profundidade mínima e  $P_{máx}$  é a profundidade máxima.

Se  $0,5 * P_{mín} < P_e < P_{mín}$ , então:

$$F_p = \left( \frac{P_{mín}}{P_e} \right)^p \quad (2)$$

Se  $P_e < 0,5 * P_{mín}$ , então :

$$F_p = 0,5^p \quad (3)$$

Se  $P_{máx} < P_e < 3 * P_{máx}$ , então:

$$F_p = \frac{1}{\left( \frac{P_{máx}}{P_e} \right) + \left\{ \left[ 1 - \left( \frac{P_{máx}}{P_e} \right) \right]^p * \left( \frac{P_{máx}}{P_e} \right)^p \right\}} \quad (4)$$

Se  $P_e > 3 * P_{máx}$ , então:

$$F_p = 3 * P_{máx} \quad (5)$$

A região das observações, classifica conforme LUOS (2018), os terrenos padrões no intervalo  $P_{mín}=30$  m,  $P_{máx}= 40$ m. Logo, os terrenos pertencentes neste intervalo, têm  $p = 0,5$ .

D) Fator de topografia ( $F_{top}$ )

Este fator visa homogeneizar a topografia do terreno, conforme Quadro 3.

Quadro-3 Fator topografia

<b>Tipo de terreno</b>	<b>Ftop</b>
Plano	1,00
Aclive suave ou com declive de até 5,0%	0,90
Declive entre 5,0% e 10%	0,80
Declive superior a 10% e terrenos com aclive acentuado.	0,70

Fonte: Adaptado (PERFECTUM, 2015, p.7).

Ao aplicar o Fator Topografia, é possível homogeneizar os terrenos com perfil topográfico diferente dos demais.

#### E) Fator Acesso (Fac)

Este fator define o acesso do terreno, no que diz respeito a pavimentação da rua, conforme Quadro 4.

Quadro 4 - Fator acesso

<b>Valor do terreno segundo a situação e viabilidade de circulação</b>		
Situação	Características	
	Tipo de estrada	Fator acesso
Ótima	Asfaltada	1,00
Muito boa	Calçamento	0,95

Fonte: Adaptado Cesp (1979).

#### F) Fator Correção de área:(Fca)

De acordo com Perfectum (2015) o fator de correção de área objetiva corrigir as distorções que ocorrem em relação aos preços por metro quadrado do terreno, na mesma região. Onde há tendência do preço por metro quadrado dos terrenos maiores seja menor do que os preços por metro quadrado de terrenos menores.

Ainda, Perfectum (2015, p.5) sugere o uso da fórmula onde a diferenças de áreas é de até 30% (em relação ao terreno avaliado):

$$Fa = \left( \frac{Ap}{Aa} \right)^n \quad (6)$$

Sendo:

$$n = \left( \frac{1}{4} \right) \quad (7)$$

Para diferenças de áreas entre 30 à 150% (em relação ao terreno avaliado):

$$Fa = \left( \frac{Ap}{Aa} \right)^n \quad (8)$$

Sendo:

$$n = \left( \frac{1}{8} \right) \quad (9)$$

Onde Fa é o Fator de área; Ap é a área de cada terreno da pesquisa e Aa é a área do terreno avaliado.

H ) Fator superfície do solo (Fss)

Este fator homogeneiza o terreno de acordo com a sua superfície, conforme Quadro 5.

Quadro 5 :Fator superfície do solo

<b>Superfície do Solo</b>	<b>Fss</b>
Seco e firme	1,00
Úmida	0,80
Alagada	0,60
Brejosa ou pantanosa	0,50

Fonte :Adaptado (PERFECTUM, 2015,p.8)

Em sequência, conforme Perfectum (2015, p.8 ), a amostra é homogeneizada pela equação abaixo:

$$Pr = A * (Pq * Fo * Floc * Fre * Fp * Ftop * Fac * Fca * Fss) \quad (10)$$

Onde Pr é o preço unitário após ajuste por fatores (R\$/m<sup>2</sup>); A é a área/m<sup>2</sup>; Pq é o Preço unitário anunciado (R\$/m<sup>2</sup>) e Fo, Floc, Ffre, Fp, Ftop, Fac, Fca, Fss são os fatores de homogeneização.



### 3.3.6.1 Campo do arbítrio

De acordo com a ABNT/NBR 14653-2 (2011), o campo do arbítrio é definido no item 3.8 da ABNT/NBR 14653-1 (2001), onde é um intervalo de variação de 15 %, para mais ou para menos, em torno da estimativa de tendência central.

Ainda, a NBR 14653-2 (2011) contextualiza que é possível considerar o campo de arbítrio, quando algumas variáveis relevantes para a avaliação do imóvel não foram contempladas no modelo direto de avaliação de mercado, seja ,devido à escassez de dados de mercado ou inexistência de fatores de homogeneização aplicáveis. No entanto, somente é permitido aplicar o campo de arbítrio quando a amplitude de variação de até 15%, seja capaz de absorver influências não consideradas no modelo. Inclusive, destaca que os ajustes feitos devem ser justificados tecnicamente.

### 3.3.7 Tratamento dos dados

Quando os dados de mercado são obtidos, geralmente observa-se um padrão entre eles. No entanto, alguns valores destoam do padrão esperado. Sendo que estes valores, podem distorcer o que a amostra representa.

Desta forma, é preciso fazer o tratamento estatístico para avaliar os dados dispersos ,que podem não representar a população estudada, sendo assim, descartados.

Bouche (1979), analisa que uma forma de Tratamento de dados bastante difundido é pelo Critério de Chauvenet. Este critério, visa identificar dados dispersos que devem ser descartadas da amostra. Ainda, de acordo com o critério, calcula-se a média e o desvio padrão da amostra.

### 3.3.8 Grau de fundamentação

A ABNT/NBR 14653-2 (2011) discorre que na avaliação de um imóvel deve constar a especificação da fundamentação e do grau de precisão, pois estes atestam a confiabilidade do método aplicado, onde, a fundamentação será função do aprofundamento do trabalho avaliatório, como envolvimento da seleção da

metodologia em razão da confiabilidade, qualidade, e quantidade dos dados amostrais disponíveis.

Desta forma, o Quadro 6 apresenta o Grau de Fundamentação, no caso de utilização do tratamento de fatores.

Quadro 6 - Grau de Fundamentação

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
1	Caracterização do imóvel avaliado	Completa quanto a todos os fatores analisados.	Completa quanto aos fatores utilizados no tratamento	Adoção da situação paradigma
2	Quantidade mínima de dados de mercado efetivamente utilizados	12	5	3
3	Identificação dos dados de mercado	Apresentação das informações relativas a todas as características analisadas, com foto e características observadas pelo autor do trabalho	Apresentação de todas às informações relativas a todas as características analisadas	Apresentação de todas às informações relativas a todas as características dos dados correspondentes aos fatores utilizados
4	Intervalo admissível de ajuste para o conjunto de fatores	0,8 a 1,25	0,5 a 2,00	0,4 a 2,5

Fonte :Adaptado (NBR 14653 -2 ,2011, p. 33).

Conforme ABNT/NBR 14653-2 (2011), para atingir o grau III, é obrigatório:

- apresentar o relatório da avaliação na modalidade completa;
- identificar no relatório, o endereço dos imóveis que compõem a amostra, bem como, fotos e localização;

- o preço final, calculado ou adotado, deve coincidir com a estimativa pontual de tendência central.

Ainda a ABNT/NBR 14653-2 (2011) destaca que para fins de enquadramento global do relatório em graus de fundamentação deve-se atingir os seguintes critérios:

- No quadro 6, identificam-se 3 campos, denominados em graus III, II, I) e itens descritivos;

- Quando é atendida cada exigência descrita no item, o Grau I receberá 1 ponto, Grau II receberá 2 pontos, Grau III receberá 3 pontos;

- O enquadramento global da avaliação considera a soma dos pontos obtidos no conjunto dos itens do quadro 7.

Em sequência, é classificado segundo seu grau de fundamentação global, conforme o Quadro 7.

Quadro 7 - Enquadramento global da avaliação

<b>Graus</b>	<b>III</b>	<b>II</b>	<b>I</b>
Pontos mínimos	10	6	4
Itens Obrigatórios	Itens 2 e 4 no Grau III, com os demais 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 (NBR 14653 -2, 2011, p. 34).

### 3.3.8.1 Grau de precisão

Por fim, classifica-se em grau de precisão do modelo no tratamento de fatores, conforme Quadro 8.

Quadro 8 - Grau de precisão

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

Fonte: Adaptado (NBR 14653 -2, 2011, p.34).

Conforme indica à ABNT/NBR 14653-2 (2011), para enquadrar a avaliação no grau III de especificação, é preciso que o número de elementos que compõem a amostra seja igual ou superior a 12, sendo assim válido a correção ou tratamento por fatores.

### **3.3.9 Pesquisa de mercado**

Na pesquisa de mercado, é possível levantar dados com aspectos quantitativos e qualitativos.

No que diz respeito aos aspectos quantitativos, a ABNT/NBR 14653-2 (2011) destaca a necessidade de buscar a maior quantidade possível de dados de mercado, com atributos iguais ou semelhantes ao do bem em avaliação.

Quanto aos aspectos qualitativos, no levantamento dos dados de mercado (nas imobiliárias), a ABNT/NBR 14653-2 (2011) salienta que é necessário buscar dados contemporâneos (data de referência da avaliação), que identificam ou descrevem as características relevantes e comparáveis ao bem que está sendo avaliado. Ainda, essa norma destaca que as fontes de informação devem ser diversificadas, no intuito de aumentar a confiabilidade dos dados de mercado.

## **3.4 RELATÓRIO DA AVALIAÇÃO IMOBILIÁRIA**

A ABNT/NBR 14653 2 (2011) orienta que o relatório de avaliação imobiliária especifica aspectos essenciais, tais como: finalidade, objetivo, prazo-limite e condições avaliadas. Sendo que o engenheiro de avaliações, pode adotar o método de avaliação mais indicados para o nível de fundamentação e precisão necessária. Após estas definições iniciais, o engenheiro da avaliação reúne e analisa a documentação do imóvel avaliado, como a documentação, o registro do imóvel, alvarás e licenças, entre outros.

Ademais, a norma citada acima, explana que é preciso verificar o código de obras do município, a lei de uso e ocupação do solo, para verificar quais obras podem ser construídas no local. Inclusive, é primordial averiguar projetos executados nas vizinhanças do imóvel avaliado, áreas de preservação, desapropriações, tombamentos de imóveis históricos, melhorias na infraestrutura urbana, etc.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 ESCOLHA DA METODOLOGIA**

O método utilizado para a obtenção do preço de mercado do terreno avaliado, conforme sugere a ABNT/NBR 14653-2 (2011, p.21 ) “para identificar o preço de mercado, é o método comparativo direto de dados de mercado”.

Quanto às ferramentas utilizadas neste método a norma ABNT/NBR 14653-2 (2011) orienta aplicar o Tratamento por Fatores. Sendo que o Tratamento por Fatores está diretamente relacionado a uma correta identificação das variáveis que devem ser tratadas, conforme orienta entidades técnicas reconhecidas, ou seja, organizações; instituições; representações de engenheiros de avaliações; registrados no sistema CONFEA/CREA.

Ainda a norma citada acima, salienta que o engenheiro da avaliação do imóvel deve garantir que às variáveis importantes, ou seja, os fatores de homogeneização, estejam presentes no modelo.

Em sequência, para verificar a homogeneidade das observações que compõem à amostra é aplicado o Critério de Chauvenet, descrito por Bouche (1979).

### **4.2 PESQUISA E COLETA DE DADOS**

A coleta de dados foi feita através da pesquisa em anúncios de terrenos residenciais, em sites especializados da área. Onde às fontes da pesquisa estão devidamente descritas no trabalho. Ademais, estas fontes divulgadas nos sites imobiliários, são considerados confiáveis. Além disso, os terrenos pesquisados, foram anunciados entre os meses de abril a junho de 2022, ou seja, são atuais. Sendo que estas considerações são preponderantes para classificar o grau de fundamentação e precisão da avaliação imobiliária.

#### **4.2.1 Análise da documentação**

Como primeiro passo, foi necessário reunir a documentação referente ao terreno avaliado. Desta forma, foi verificado a matrícula do terreno, a viabilidade

construtiva naquele terreno (conforme Código de Obras do município de Santa Maria), realizada como propõe Dodt (2016).

#### **4.2.2 Vistoria**

A vistoria foi realizada na data 26 de abril de 2022, durante a vistoria do imóvel, foi anotado todas as características do imóvel, onde destacam-se:

- caracterização física: relevo plano, solo seco, vegetação rasteira de gramíneas com pequenas árvores;
- serviços públicos existentes: energia elétrica, telefone, rede viária, acessos, guias e sarjetas, pavimentação, coleta de lixo, água, esgoto, rede pluvial, melhoramentos públicos, recreação, ensino, comércio, mercado de trabalho, segurança, saúde, entre outros;
- potencial de utilização: utilização residencial, conforme parcelamento do solo urbano.

#### **4.2.3 Variáveis**

No método comparativo direto de dados de mercado, a NBR 14653-2 (2011, p.22) destaca que “sempre que possível, recomenda-se a adoção de variáveis quantitativas”. Salienta-se que às variáveis quantitativas são as características que podem ser mensuradas ou medidas, como por exemplo, os fatores de homogeneização. Sendo assim, foi adotado prioritariamente variáveis quantitativas.

### **4.3 HOMOGENEIZAÇÃO DOS VALORES**

#### **4.3.1 Seleção dos fatores**

Seguindo a orientação da ABNT/NBR 14653-2 (2011), os fatores foram selecionados e calculados pelos métodos indicados na revisão bibliográfica, justificados do ponto de vista teórico e prático. Sendo que caracterizam a sua validade temporal e abrangência regional, revisados ou atualizados. Desta forma, a seleção dos fatores de homogeneização, são representativos e são considerados

confiáveis, pois são esses fatores usados na avaliação imobiliária de terrenos. Sendo assim, adequados para aproximar as características do imóvel avaliado.

#### A) Fator oferta (Fo)

De acordo com a revisão bibliográfica, sabe-se que geralmente os imóveis são anunciados por um preço e, após a negociação entre as partes, o preço da venda é menor que o anunciado. Sendo assim, neste trabalho foi necessário a correção da elasticidade da informação, sendo que é prática de mercado utilizar o fator elasticidade igual ou 0,9, ou seja, 10% do preço anunciado é descontado durante a negociação. Onde, este é o fator que precisa e foi calculado primeiramente em relação ao preço por metro quadrado (R\$/m<sup>2</sup>).

#### B) Fator coeficiente de transposição ou localização (Floc)

Neste trabalho, foi seguido à classificação do terreno em zonas fiscais do município de Santa Maria, RS. Sendo assim, os terrenos que compõem a amostra, bem como o terreno avaliado, estão localizados na Zona Fiscal 9.a e 9.b, logo possuem o Fator coeficiente de transposição ou localização (Floc) igual a 1,00.

#### C) Fator de frente ou testada (Ffre)

Os terrenos possuem frente de 10 ,11 ou 12 metros, assim considera-se o cálculo indicado, na revisão bibliográfica. Sendo exposto no Quadro 9.

Quadro 9 - Fator de Frente

<b>Quadro de Regime Urbanístico - Índices Urbanísticos, Afastamentos e Usos e</b>		
Zonas 9.a e 9.b		
Parcelamento		
Superfície mínima ,lote em m <sup>2</sup>	Testada mínima do lote de meio de quadra em metros	Relação máxima testada /comprimento do lote padrão
300	10	1/4

Fonte:( IPLAN Santa Maria, LUOS, anexo 8, 2021)

#### D) Fator de profundidade (Fp)

Grande parte dos terrenos da amostra possuem profundidades na faixa indicada no Quadro 9, conforme localização das ruas. Sendo que os terrenos na amostra, que possuem relação máxima testada /comprimento do lote padrão maior que 1/4 ,é calculado conforme o item 3.3.6.1 : “C” deste trabalho.

#### E) Fator de Topografia (Ftop)

Os terrenos da amostra, conforme pesquisa de dados de mercado, são planos, assim o fator de topografia é 1,00. Conforme às características das observações, e o item 3.3.6.1 : “D” deste trabalho.

#### F) Fator Acesso (Fac)

Os terrenos da amostra, conforme pesquisa de dados de mercado, alguns possuem acesso com asfalto (Fator 1,00), outros com calçamento (Fator 0,95). Conforme à característica de cada observação, e o item 3.3.6.1 : “E” deste trabalho.

#### G) Fator Correção de área:(Fca)

O fator de correção de área tem a finalidade de corrigir as distorções que ocorrem em relação aos preços por metro quadrado. Assim, considera-se o cálculo indicado conforme o item 3.3.6.1 : “F” deste trabalho.

#### H) Fator superfície do solo (Fss)

Os valores sugeridos do fator de superfície de solo seco das observações da amostra é:  $F_{ss} = 1,0$ ; terreno seco e firme. Conforme às características das observações item 3.3.6.1 : “D” deste trabalho.



#### 4.4 HOMOGENEIZAÇÃO DA AMOSTRA

A amostra foi homogeneizada pela equação abaixo:

$$Pr = A * (Pq * Fo * Floc * Ffre * Fp * Ftop * Fac * Fca * Fss) \quad (11)$$

Onde Pr é o preço unitário após ajuste por fatores (R\$/m<sup>2</sup>); A é a área/m<sup>2</sup>; Pq é o Preço unitário anunciado (R\$/m<sup>2</sup>) e Fo, Floc, Ffre, Fp, Ftop, Fac, Fca, Fss são os fatores de homogeneização.

#### 4.5 SANEAMENTO DA AMOSTRA

##### 4.5.1 Tratamento dos dados

Os dados foram saneados pelo Critério de Chauvenet, a fim verificar a possibilidade de excluir alguma observação destoante das demais. Em que observações fora do intervalo de confiança delimitado pelo Critério de Chauvenet foram excluídas da amostra. Sendo que o saneamento da amostra foi realizado da seguinte forma:

- Foi calculado a média aritmética do preço por metro quadrado dos terrenos;
- Em sequência foi calculado o desvio padrão (s) dos valores unitários homogeneizados;
- Por fim, conforme Bouche (1979), descrito no item 3.3.7, a faixa de valores aceitáveis (Va) pelo Critério de Chauvenet é dada por:

$$Va = \bar{x} \pm (C * s) \quad (12)$$

Onde  $\bar{x}$  é a média, C é o coeficiente Crítico e s é o desvio padrão.

Sendo que valores fora deste intervalo são descartados, conforme critério de Chauvenet.

#### 4.6 CÁLCULO DO INTERVALO DE CONFIANÇA

Seguindo às orientações da ABNT/NBR 14653-2, foi calculado o intervalo de confiança, onde o preço estimado deve estar contido neste intervalo. Sendo que o objetivo deste cálculo foi analisar a faixa de preços unitários em que o terreno avaliado está inserido. Onde, neste trabalho, foi vislumbrado o grau de confiança de 80%. A partir disto, foi possível definir o grau de confiança da estimativa.

#### 4.7 DISTRIBUIÇÃO t DE STUDENT

Considerando que a distribuição t de Student é uma das distribuições mais utilizadas na estatística para calcular os limites do intervalo de confiança, segundo a Teoria Estatística das Pequenas Amostras ( $n < 30$ ), foi utilizado a distribuição t de Student, aplicando a seguinte equação:

$$Lc = \bar{x} \pm tc * \frac{s}{\sqrt{n-1}} \quad (13)$$

Onde  $\bar{x}$  é a média aritmética do valor unitário homogeneizado dos dados amostrais; s é o Desvio Padrão da amostra; n é o número de dados amostrais; tc é o valor percentual para a distribuição t de Student para um n - 1 graus de liberdade e um dado nível de confiança c.

#### 4.8 DETERMINAÇÃO DO PREÇO FINAL DO IMÓVEL

Segundo NBR 14653-2(2011), para enquadrar no Grau III de fundamentação, o preço final do terreno avaliado, precisa considerar a estimativa pontual de tendência central, ou seja, à média aritmética dos valores calculados no intervalo de confiança. Como essa avaliação objetivou enquadrar no maior grau de fundamentação (Grau III), o preço estimado estatisticamente está contido na estimativa pontual de tendência central.

## 4.9 ESPECIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO

Após o cálculo do preço do bem avaliado, foi possível enquadrar o modelo de acordo com o Grau de Fundamentação e o Grau de Precisão.

Conforme orienta ABNT/NBR 14653-1 (2019), foi fundamentado de acordo com o aprofundamento do trabalho avaliatório, seleção da metodologia em razão da confiabilidade dos dados de mercado e qualidade e quantidade de dados disponíveis.

Quanto ao grau de precisão, seguindo às orientações da norma citada acima, foi possível medir o grau de precisão e o nível de erro tolerável na avaliação. Sendo que foi considerada a natureza do bem, o objetivo da avaliação, a conjuntura de mercado, bem como a abrangência alcançada na coleta de dados (quantidade, qualidade).

### 4.9.1 Identificação e caracterização do terreno avaliado e amostra

O terreno avaliado, localiza-se no bairro Juscelino Kubitschek, Rua Erotildes Costa, na região oeste da cidade de Santa Maria, RS.

O terreno tem vocação residencial, sendo caracterizado como relevo plano e solo seco. Possui acesso a serviços públicos, tais como: energia elétrica, telefone, rede viária com acesso asfaltado com guias e sarjetas, disponibilidade de coleta de lixo, água, esgoto, rede pluvial, escolas próximas, segurança, etc.

Partindo destes pressupostos, na Figura 2 é exposto o terreno objeto da avaliação.

Figura 2- Elemento do terreno avaliado



Fonte:Autor (maio, 2022).

Na Tabela 1, estão elencadas as demais características

Tabela 1- Dados do terreno avaliado

<b>Dados do terreno avaliado</b>	
	Bairro: Juscelino Kubitschek.
<b>Endereço:</b>	Rua: Erotildes Costa
	Número: 2_3
<b>Dimensões</b>	Frente: 10 metros
	Profundidade: 59 metros
<b>Área</b>	590 m <sup>2</sup>

Fonte:Autor (junho 2022).

No intuito de avaliar o terreno no maior grau de fundamentação e precisão, foram coletado dados de 15 terrenos (número suficiente e significativo a fim de atingir o maior grau de fundamentação e precisão) com características semelhantes ao terreno avaliado. Sendo que os terrenos estão nas Zonas fiscais, denominados 9.a; 9.b da prefeitura ( Santa Maria, RS).

Os terrenos da amostra possuem vocação residencial, sendo caracterizado como relevo plano e solo seco. Possuem acesso a serviços públicos, tais como: energia elétrica, telefone, rede viária com acesso asfaltado ou pavimentado com guias e sarjetas, disponibilidade de coleta de lixo, água, esgoto, rede pluvial, escolas próximas, segurança, etc.

Após estas considerações, os terrenos que compõem à amostra, estão expostos nas Figuras 3 a 17 e Tabelas 2 a 31.

Figura 3- Elemento da observação 1



Fonte: ( Cancian imóveis, jun. 2022).

Tabela 2- Dados da observação 1

<b>Dados da observação 1</b>	
	Bairro: Juscelino Kubitschek.
<b>Endereço:</b>	Rua: Padre Pedro Luiz
	Número: 8_
<b>Dimensões</b>	Frente: 10 metros
	Profundidade: 40 metros
<b>Área</b>	400 m <sup>2</sup>
<b>Preço</b>	R\$180.200,00

Fonte:(Cancian imóveis, jun. 2022).

Tabela 3 -Fatores de homogeneização da observação 1

<b>Fatores de homogeneização da observação 1</b>	
Fator oferta (Fo)	0,900
Fator localização (Floc)	1,000
Fator frente ou testada (Ffre)	1,000
Fator profundidade (Fp)	1,000
Fator topografia (Ftop)	1,000
Fator acesso (Fac)	0,950
Fator área (Fa)	0,953
Fator superfície do solo (Fss)	1,000

Fonte: Autor( Adaptação do item 3.3.6.1, 2022)

Figura 4- Elemento da observação 2



Fonte: ( Cancian Imóveis, jun. 2022).

Tabela 4- Dados da observação 2

<b>Dados da observação 2</b>	
Endereço:	Bairro :Pinheiro Machado.
	Rua:Rua Florianópolis.
	Número 2_
Dimensões	Frente: 10 metros
	Profundidade: 50 metros
Área	500 m <sup>2</sup>
Preço	R\$234.000,00

Fonte: (Cancian imóveis, jun. 2022).

Tabela 5 - Fatores de homogeneização da observação 2

<b>Fatores de homogeneização da observação 2</b>	
Fator oferta (Fo)	0,900
Fator localização (Floc)	1,000
Fator frente ou testada (Ffre)	1,000
Fator profundidade (Fp)	1,000
Fator topografia (Ftop)	1,000
Fator acesso (Fac)	1,000
Fator área (Fa)	0,959
Fator superfície do solo (Fss)	1,000

Fonte: Autor( Adaptação do item 3.3.6.1, 2022)

Figura 5- Elemento da observação 3.



Fonte: (EarthPro, jun. 2022).

Tabela 6- Dados da observação 3

<b>Dados da observação 3</b>	
Endereço:	Bairro :Pinheiro Machado
	Rua: Rosa Branca
	Número: 3_
Dimensões	Frente: 10 metros
	Profundidade: 50 metros
Área	500 m <sup>2</sup>
Preço	R\$206.000,00

Fonte: (Orion Assessoria Imobiliária, jun. 2022)

Tabela 7 -Fatores de homogeneização da observação 3

<b>Fatores de homogeneização da observação 3</b>	
Fator oferta (Fo)	0,900
Fator localização (Floc)	1,000
Fator frente ou testada (Ffre)	1,000
Fator profundidade (Fp)	1,000
Fator topografia (Ftop)	1,000
Fator acesso (Fac)	0,950
Fator área (Fa)	0,959
Fator superfície do solo (Fss)	1,000

Fonte: Autor( Adaptação do item 3.3.6.1, 2022)

Figura 6- elemento da observação 4



Fonte: (Imobiliária NovaEra, jun. 2022).

Tabela 8 -Dados da observação 4

<b>Dados da observação 4</b>	
	Bairro: Juscelino Kubitschek.
<b>Endereço:</b>	Rua: Erotildes Costa
	Número: 3_
<b>Dimensões</b>	Frente: 10 metros
	Profundidade: 30 metros
<b>Área</b>	300 m <sup>2</sup>
<b>Preço</b>	R\$130.000,00

Fonte:( Imobiliária NovaEra, jun. 2022).

Tabela 9- Fatores de homogeneização da observação 4

<b>Fatores de homogeneização da observação 4</b>	
Fator oferta (Fo)	0,900
Fator localização (Floc)	1,000
Fator frente ou testada (Ffre)	1,000
Fator profundidade (Fp)	1,000
Fator topografia (Ftop)	1,000
Fator acesso (Fac)	0,950
Fator área (Fa)	0,919
Fator superfície do solo (Fss)	1,000

Fonte: Autor( Adaptação do item 3.3.6.1, 2022)

Figura 7- Elemento da observação 5



Fonte: (Zimbro Imóveis, jun. 2022).



Tabela 10- Dados da observação 5

<b>Dados da observação 5</b>	
	Bairro: Passo d' Areia.
Endereço:	Rua: Vinte e Quatro de Maio Número: 2_5
Dimensões	Frente: 10 metros Profundidade: 40 metros
Área	400 m <sup>2</sup>
Preço	R\$250.000,00

Fonte: (Zimbro Imóveis, jun. 2022)

Tabela 11 - Fatores de homogeneização da observação 5  
**Fatores de homogeneização da observação 5**

Fator oferta (Fo)	0,900
Fator localização (Floc)	1,000
Fator frente ou testada (Ffre)	1,000
Fator profundidade (Fp)	1,000
Fator topografia (Ftop)	1,000
Fator acesso (Fac)	0,950
Fator área (Fa)	0,983
Fator superfície do solo (Fss)	1,000

Fonte: Autor( Adaptação do item 3.3.6.1, 2022)

Figura 8- Elemento da observação 6



Fonte: (Café Inteligência Imobiliária, jun. 2022).

Tabela 12 - Dados da observação 6

<b>Dados da observação 6</b>	
	Bairro: Pinheiro Machado
Endereço:	Rua: Piauí
	Número: 2_3
Dimensões	Frente: 10 metros
	Profundidade: 50 metros
Área	500 m <sup>2</sup>
Preço	R\$266.000,00

Fonte: (Café Inteligência Imobiliária, jun. 2022)

Tabela 13 - Fatores de homogeneização da observação 6

<b>Fatores de homogeneização da observação 6</b>	
Fator oferta (Fo)	0,900
Fator localização (Floc)	1,000
Fator frente ou testada (Ffre)	1,000
Fator profundidade (Fp)	1,000
Fator topografia (Ftop)	1,000
Fator acesso (Fac)	0,950
Fator área (Fa)	0,959
Fator superfície do solo (Fss)	1,000

Fonte: Autor( Adaptação do item 3.3.6.1, 2022)

Figura 9- Elemento da observação 7



Fonte: ( Cancian Imóveis, jun. 2022).

Tabela 14- Dados da observação 7  
**Dados da observação 7**

	Bairro: Patronato
Endereço:	Rua: Rua dos Lírios
	Número: 3_8
Dimensões	Frente: 10 metros
	Profundidade: 45 metros
Área	450 m <sup>2</sup>
Preço	R\$250.000,00

Fonte: (Cancian Imóveis, jun. 2022)

Tabela 15- Fatores de homogeneização da observação 7

<b>Fatores de homogeneização da observação 7</b>	
Fator oferta (Fo)	0,900
Fator localização (Floc)	1,000
Fator frente ou testada (Ffre)	1,000
Fator profundidade (Fp)	1,000
Fator topografia (Ftop)	1,000
Fator acesso (Fac)	0,950
Fator área (Fa)	0,935
Fator superfície do solo (Fss)	1,000

Fonte: Autor( Adaptação do item 3.3.6.1, 2022)

Figura 10- elemento da observação 8



Fonte: (Taperinha Imóveis, jun. 2022).

Tabela 16 - Dados da observação 8

<b>Dados da observação 8</b>	
	Bairro: Pinheiro Machado
Endereço:	Rua: Rio Branco
	Número: 6_6
Dimensões	Frente: 12 metros
	Profundidade: 30 metros
Área	360 m <sup>2</sup>
Preço	R\$180.000,00

Fonte: (Taperinha Imóveis, jun. 2022)

Tabela 17 - Fatores de homogeneização da observação 8

<b>Fatores de homogeneização da observação 8</b>	
Fator oferta (Fo)	0,900
Fator localização (Floc)	1,000
Fator frente ou testada (Ffre)	1,000
Fator profundidade (Fp)	1,000
Fator topografia (Ftop)	1,000
Fator acesso (Fac)	0,950
Fator área (Fa)	0,978
Fator superfície do solo (Fss)	1,000

Fonte: Autor( Adaptação do item 3.3.6.1, 2022).

Figura 11- elemento da observação 9.



Fonte: (Cancian Imóveis, jun. 2022).

Tabela 18-Dados da observação 9

<b>Dados da observação 9</b>	
	Bairro: Juscelino Kubitschek
Endereço:	Rua: Elvidio Azevedo
	Número: 6_8
Dimensões	Frente: 11 metros
	Profundidade: 46 metros
Área	506 m <sup>2</sup>
Preço	R\$200.000,00

Fonte: (Cancian Imóveis, jun. 2022).

Tabela 19- Fatores de homogeneização da observação 9

<b>Fatores de homogeneização da observação 9</b>	
Fator oferta (Fo)	0,900
Fator localização (Floc)	1,000
Fator frente ou testada (Ffre)	1,000
Fator profundidade (Fp)	1,000
Fator topografia (Ftop)	1,000
Fator acesso (Fac)	0,950
Fator área (Fa)	0,962
Fator superfície do solo (Fss)	1,000

Fonte: Autor( Adaptação do item 3.3.6.1, 2022).

Figura 12- Elemento da observação 10



Fonte: (Cancian Imóveis, jun. 2022).

Tabela 20- Dados da observação 10

<b>Dados da observação 10</b>	
	Bairro: Juscelino Kubitschek
Endereço:	Rua: Cerejeiras
	Número: 3_0
Dimensões	Frente: 10 metros
	Profundidade: 40 metros
Área	400 m <sup>2</sup>
Preço	R\$170.000,00

Fonte: (Cancian Imóveis, jun. 2022).

Tabela 21- Fatores de homogeneização da observação 10

<b>Fatores de homogeneização da observação 10</b>	
Fator oferta (Fo)	0,900
Fator localização (Floc)	1,000
Fator frente ou testada (Ffre)	1,000
Fator profundidade (Fp)	1,000
Fator topografia (Ftop)	1,000
Fator acesso (Fac)	0,950
Fator área (Fa)	0,953
Fator superfície do solo (Fss)	1,000

Fonte: Autor( Adaptação do item 3.3.6.1, 2022).

Figura 13- Elemento da observação 11.



Fonte: (Imóveis CRÉDITOREAL, jun. 2022).



Tabela 22 -Dados da observação 11  
**Dados da observação 11**

Endereço:	Bairro: Juscelino Kubitschek Rua: Rua dos Mamoeiros Número: 1_4
Dimensões	Frente: 10 metros Profundidade: 40 metros
Área	400 m <sup>2</sup>
Preço	R\$200.000,00

Fonte: (Imóveis CRÉDITOREAL, jun. 2022).

Tabela 23- Fatores de homogeneização da observação 11

<b>Fatores de homogeneização da observação 11</b>	
Fator oferta (Fo)	0,900
Fator localização (Floc)	1,000
Fator frente ou testada (Ffre)	1,000
Fator profundidade (Fp)	1,000
Fator topografia (Ftop)	1,000
Fator acesso (Fac)	1,000
Fator área (Fa)	0,953
Fator superfície do solo (Fss)	1,000

Fonte: Autor( Adaptação do item 3.3.6.1, 2022).

Figura 14 - Elemento da observação 12



Fonte: (Café Imobiliária, jun. 2022).

Tabela 24 - Dados da observação 12  
**Dados da observação 12**

	Bairro: Juscelino Kubitschek
Endereço:	Rua: Candor
	Número: 3_3
Dimensões	Frente: 10 metros
	Profundidade: 40 metros
Área	400 m <sup>2</sup>
Preço	R\$190.000,00

Fonte: (Café Imobiliária, jun. 2022).

Tabela 25 - Fatores de homogeneização da observação 12

**Fatores de homogeneização da observação 12**

Fator oferta (Fo)	0,900
Fator localização (Floc)	1,000
Fator frente ou testada (Ffre)	1,000
Fator profundidade (Fp)	1,000
Fator topografia (Ftop)	1,000
Fator acesso (Fac)	0,950
Fator área (Fa)	0,953
Fator superfície do solo (Fss)	1,000

Fonte: Autor( Adaptação do item 3.3.6.1, 2022).

Figura 15 - Elemento da observação 13



Fonte: (CreditoREAL, jun. 2022).



Tabela 26 - Dados da observação 13

<b>Dados da observação 13</b>	
	Bairro: Pinheiro Machado
Endereço:	Rua: João Pessoa
	Número: 2_4
Dimensões	Frente: 10 metros
	Profundidade: 50 metros
Área	500 m <sup>2</sup>
Preço	R\$180.000,00

Fonte: ( CreditoREAL, jun. 2022).

Tabela 27 - Fatores de homogeneização da observação 13

<b>Fatores de homogeneização da observação 13</b>	
Fator oferta (Fo)	0,900
Fator localização (Floc)	1,000
Fator frente ou testada (Ffre)	1,000
Fator profundidade (Fp)	1,000
Fator topografia (Ftop)	1,000
Fator acesso (Fac)	1,000
Fator área (Fa)	0,953
Fator superfície do solo (Fss)	1,000

Fonte: Autor( Adaptação do item 3.3.6.1, 2022).

Figura 16 - Elemento da observação 14



Fonte: (NovaEra Imobiliária, jun. 2022).

Tabela 28 - Dados da observação 14

<b>Dados da observação 14</b>	
	Bairro: Juscelino Kubitschek
Endereço:	Rua: José Vinade
	Número: 2_6
Dimensões	Frente: 10 metros
	Profundidade: 40 metros
Área	400 m <sup>2</sup>
Preço	R\$200.000,00

Fonte: (NovaEra Imobiliária, jun. 2022).

Tabela 29 - Fatores de homogeneização da observação 14

<b>Fatores de homogeneização da observação 14</b>	
Fator oferta (Fo)	0,900
Fator localização (Floc)	1,000
Fator frente ou testada (Ffre)	1,000
Fator profundidade (Fp)	1,000
Fator topografia (Ftop)	1,000
Fator acesso (Fac)	1,000
Fator área (Fa)	0,953
Fator superfície do solo (Fss)	1,000

Fonte: Autor( Adaptação do item 3.3.6.1, 2022).

Figura 17 - Elemento da observação 15



Fonte: (Café Imobiliária, jun. 2022).

Tabela 30 - Dados da observação 15

<b>Dados da observação 15</b>	
	Bairro: Juscelino Kubitschek
Endereço:	Rua: Rua dos Canários, Número: 2_2
Dimensões	Frente: 10 metros Profundidade: 40 metros
Área	400 m <sup>2</sup>
Preço	R\$150.000,00

Fonte: (Café Imobiliária, jun. 2022).

Tabela 31 - Fatores de homogeneização da observação 15

<b>Fatores de homogeneização da observação 15</b>	
Fator oferta (Fo)	0,900
Fator localização (Floc)	1,000
Fator frente ou testada (Ffre)	1,000
Fator profundidade (Fp)	1,000
Fator topografia (Ftop)	1,000
Fator acesso (Fac)	1,000
Fator área (Fa)	0,953
Fator superfície do solo (Fss)	1,000

Fonte: Autor (Adaptação do item 3.3.6.1, 2022).

Após a apresentação das características das observações, foi localizado no software GoogleEarth, à localização dos terrenos, de acordo com a Figura 18.

Figura 18 - Localização das observações (terrenos).

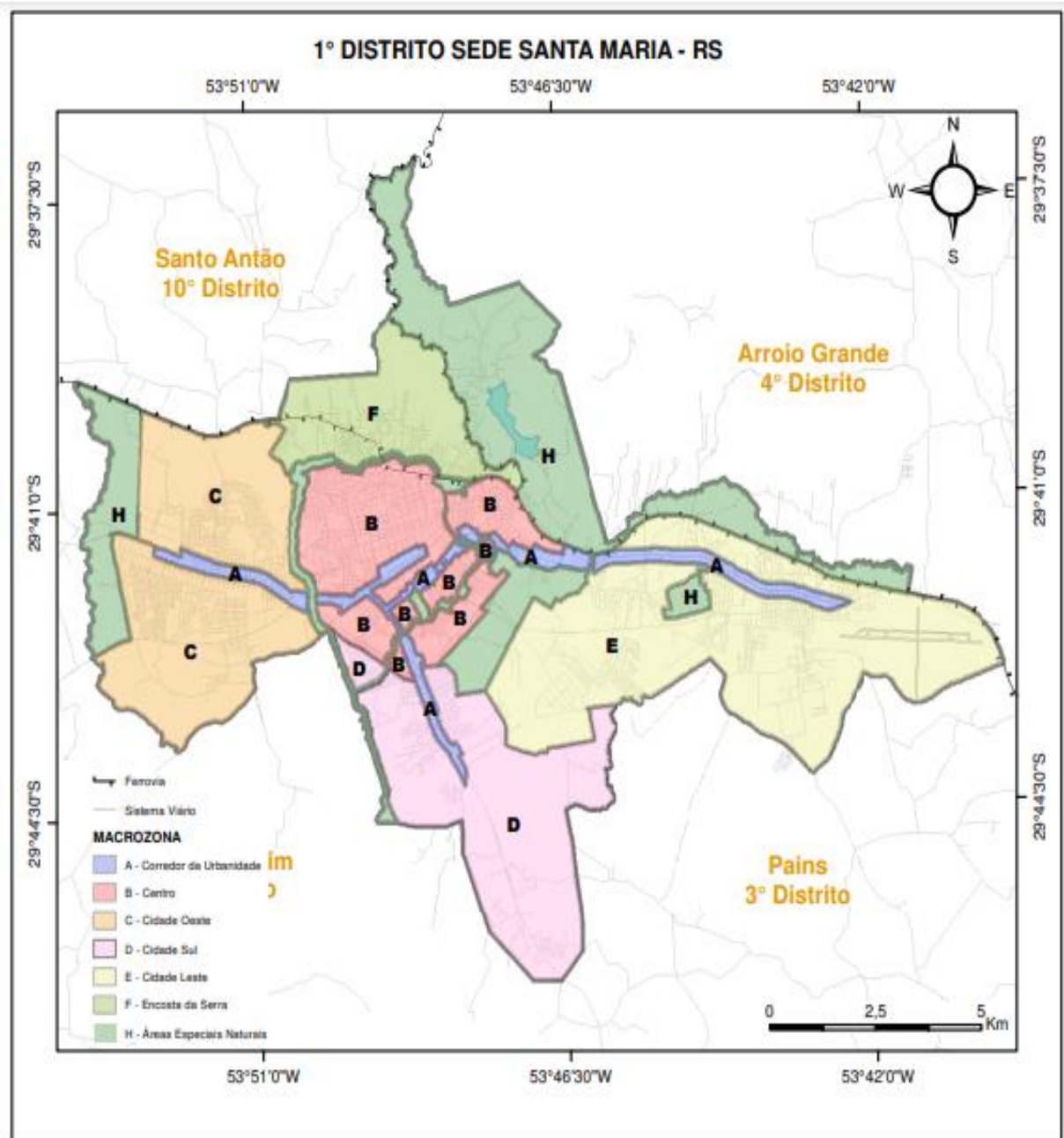


Fonte: Elaborado pelo Autor.

Ademais, de acordo com a Figura 19, é possível verificar que os terrenos da amostra estão localizados majoritariamente na classificação da Macrozona C, exceto às observações 5 e 7, que estão na Macrozona B. Todavia, as características e localização de todos os terrenos da amostra, são classificados em Zonas Fiscais 9.a ; 9.b .



Figura 19 - Macrozonas 1º Distrito Sede Santa Maria - RS



Fonte: (IPLAN Santa Maria, LUOS, 2018).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 HOMOGENEIZAÇÃO DA AMOSTRA

Os cálculos de homogeneização da amostra foram realizados conforme citado na metodologia, e com auxílio de planilha eletrônica WPS Office. Onde o resumo dos resultados homogeneizados é exposto na Tabela 32.

Tabela 32 - Preço/m<sup>2</sup> homogeneizados

Dados	Frente	Prof.	Prof.Equ.	F <sub>o</sub>	F <sub>loc</sub>	F <sub>fre</sub>	F <sub>p</sub>	F <sub>top</sub>	F <sub>ac</sub>	F <sub>a</sub>	F <sub>ss</sub>	Preço (R\$/m <sup>2</sup> )
1	10	40	40	0,90	1,00	1,000	1,00	1,00	0,95	0,953	1,00	366,91
2	10	50	50	0,90	1,00	1,000	0,98	1,00	1,00	0,959	1,00	395,59
3	10	50	50	0,90	1,00	1,000	0,98	1,00	1,00	0,959	1,00	348,26
4	10	30	30	0,90	1,00	1,000	1,00	1,00	0,95	0,919	1,00	340,46
5	10	55	55	0,90	1,00	1,000	0,96	1,00	0,95	0,983	1,00	366,51
6	10	50	50	0,90	1,00	1,000	0,98	1,00	0,95	0,959	1,00	427,21
7	10	45	45	0,90	1,00	1,000	0,99	1,00	0,95	0,935	1,00	440,63
8	12	30	30	0,90	1,00	1,095	1,00	1,00	0,95	0,94	1,00	440,26
9	11	46	46	0,90	1,00	1,049	0,99	1,00	0,95	0,962	1,00	338,11
10	10	40	40	0,90	1,00	1,000	1,00	1,00	0,95	0,953	1,00	346,14
11	10	40	40	0,90	1,00	1,000	1,00	1,00	1,00	0,953	1,00	428,66
12	10	40	40	0,90	1,00	1,000	1,00	1,00	0,95	0,953	1,00	386,87
13	10	50	50	0,90	1,00	1,000	0,98	1,00	0,95	0,959	1,00	289,09
14	10	40	40	0,90	1,00	1,000	1,00	1,00	0,95	0,953	1,00	407,23
15	10	40	40	0,90	1,00	1,000	1,00	1,00	0,95	0,953	1,00	305,42

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Os resultados da Tabela - 32 são oriundos dos cálculos realizados sobre o preço/m<sup>2</sup> anunciado pelas imobiliária e homogeneizados pelos fatores de tratamento.

Após homogeneização foi calculado o desvio padrão indicado na revisão bibliográfica, com auxílio dos resultados da Tabela 33.

Tabela 33- Dados para calcular o desvio padrão

Terreno	Preço (R\$)	Área(m <sup>2</sup> )	Xi (R\$/m <sup>2</sup> )	Xih (R\$/m <sup>2</sup> )	(xih-x <sup>-</sup> ) <sup>2</sup>
1	180.200,00	400,00	R\$ 450,500	R\$ 366,91	R\$ 67,98
2	234.000,00	500,00	R\$ 468,000	R\$ 395,59	R\$ 417,68
3	206.000,00	500,00	R\$ 412,000	R\$ 348,26	R\$ 723,55
4	130.000,00	300,00	R\$ 433,333	R\$ 340,46	R\$ 1.203,56
5	250.000,00	550,00	R\$ 454,545	R\$ 366,51	R\$ 74,72
6	266.000,00	500,00	R\$ 532,000	R\$ 427,21	R\$ 2.709,29
7	250.000,00	450,00	R\$ 555,556	R\$ 440,63	R\$ 4.287,30
8	180.000,00	360,00	R\$ 500,000	R\$ 440,26	R\$ 4.238,26
9	200.000,00	506,00	R\$ 395,257	R\$ 338,11	R\$ 1.372,80
10	170.000,00	400,00	R\$ 425,000	R\$ 346,14	R\$ 841,79
11	200.000,00	400,00	R\$ 500,000	R\$ 428,66	R\$ 2.862,64
12	190.000,00	400,00	R\$ 475,000	R\$ 386,87	R\$ 137,11
13	180.000,00	500,00	R\$ 360,000	R\$ 289,09	R\$ 7.407,87
14	200.000,00	400,00	R\$ 500,000	R\$ 407,23	R\$ 1.028,52
15	150.000,00	400,00	R\$ 375,000	R\$ 305,42	R\$ 4.863,15

Onde Xi é o preço/m<sup>2</sup>, Xih é (Preço /m<sup>2</sup>) homogeneizados e (xi-x<sup>-</sup>)<sup>2</sup> é o quadrado da diferença entre cada valor de Xih e a média aritmética.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

A Tabela 33 expõe os dados para calcular a média aritmética pela fórmula:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{ih})}{n} \quad (14)$$

Onde x<sup>-</sup> é a média aritmética, xih é preço por metro quadrado homogeneizado e n é o número de elementos da amostra.

Em sequência calcula-se o desvio padrão, pela fórmula:

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x_{ih} - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (15)$$

Onde  $s$  é o desvio padrão,  $x_{ih}$  é preço por metro quadrado homogeneizado,  $\bar{x}$  é a média aritmética e  $n$  é o número de elementos da amostra.

Os resultados obtidos estão na Tabela 34.

Tabela 34 - Média aritmética e o desvio padrão

<b>Média (<math>\bar{x}</math>)</b>	<b><math>\sum(X_i - \bar{x})^2</math></b>	<b>Desvio padrão (s)</b>
R\$ 375,157	R\$ 32.236,204	R\$ 48,00

Fonte: Elaborado pelo Autor

Para realizar o saneamento da amostra pelo Critério de Chauvenet, foi necessário obter o C crítico, Tabela 35.

Tabela 35 - C crítico conforme n observações

<b>n</b>	<b>c</b>
2	1,1503
3	1,3830
4	1,5341
5	1,6449
6	1,7317
7	1,8027
8	1,8627
9	1,9175
10	1,9600
11	2,0004
12	2,0368
13	2,0699
14	2,1002
<b>15</b>	<b>2,1300</b>

Fonte: (Adaptação BOUCHE 1979)



Como a amostra, deste estudo, possui 15 terrenos, o Coeficiente C crítico, conforme indicado pelo Critério de Chauvenet, é igual a 2,13.

Assim, calculou-se o intervalo de confiança ( $X_{\text{máx}}$  e  $X_{\text{mín}}$ ) em relação à média, desvio padrão e C crítico:

$$X_{\text{máx}} = \bar{x} + C * s \quad (16)$$

$$X_{\text{máx}} = 375,157 + (2,13 * 48,00)$$

$$X_{\text{máx}} = \text{R\$ } 477,40$$

$$X_{\text{mín}} = \bar{x} - C * s \quad (17)$$

$$X_{\text{mín}} = 375,157 - (2,13 * 48,00)$$

$$X_{\text{mín}} = \text{R\$ } 272,90$$

Após estes cálculos, conforme o Critério de Chauvenet, verificou-se nos resultados da homogeneização, pelo tratamento de fatores, se o preço/m<sup>2</sup> de cada observação estava contido no intervalo de R\$ 272,90 à R\$ 477,40. Sendo que, nesta verificação, pode-se afirmar que nenhuma observação da amostra precisou ser retirada, pois todos os dados estão contidos no intervalo calculado.

### 5.2.2 Cálculo limite de confiança

Foi definido neste trabalho que a amplitude estaria no intervalo de confiança de 80%, no intuito de enquadrar no Grau III de Fundamentação e Precisão. Desta forma, verificou-se na tabela t Student bicaudal, considerando o grau liberdade (G.L.)=n-1. Como são 15 terrenos o G.L.=15-1=14. Desta forma verificou-se na Tabela 36 que t=1,345.

Tabela 36 - Distribuição t de Student

Distribuição t de Student						
Unilateral	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
$\alpha$						
Bilateral	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
$\alpha$						
c	0,50	0,80	0,90	0,95	0,98	0,99
G.L.						
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,403	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,694	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,692	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,691	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,690	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921

Fonte: Adaptado Distribuição t Student (UNIFAP., 2014, p.10 )

Desta forma, para a amplitude do intervalo de confiança de 80%, calculou-se os limites de confiança inferior (  $X_{mín.}$  ) e superior (  $X_{máx.}$  ).

Logo :

Limite inferior( $X_{mín}$ ):

$$X_{\text{mín}} = \bar{x} - T_c * \frac{s}{\sqrt{n-1}} \quad (18)$$

$$X_{\text{mín}} = 375,157 - (1,345 * \frac{48}{\sqrt{15-1}})$$

$$X_{\text{mín}} = 375,157 - 17,257$$

$$X_{\text{mín}} = \text{R\$ } 357,90$$

Limite Superior ( $X_{\text{máx}}$ ):

$$X_{\text{máx}} = \bar{x} + T_c * \frac{s}{\sqrt{n-1}} \quad (19)$$

$$X_{\text{máx}} = 375,157 + (1,341 * \frac{48}{\sqrt{15-1}})$$

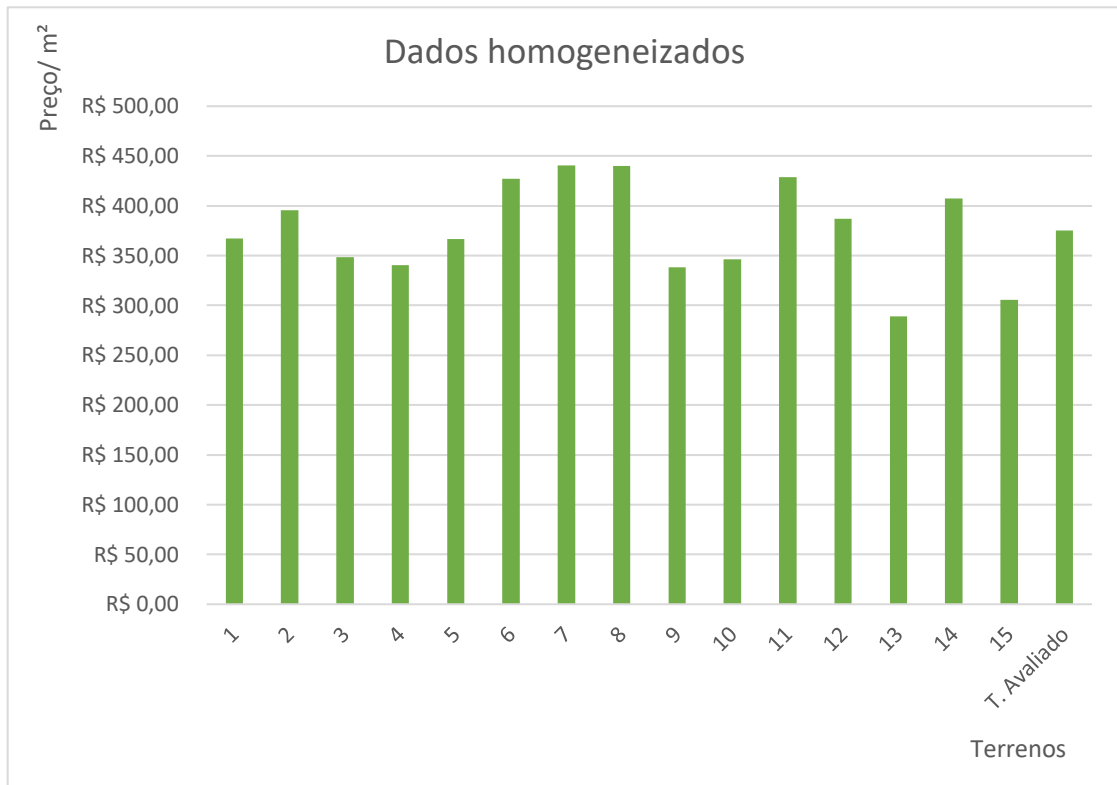
$$X_{\text{máx}} = 375,157 + 17,257$$

$$X_{\text{máx}} = \text{R\$ } 392,41$$

Segundo ABNT/NBR 14653-2(2011), para enquadrar no grau III de fundamentação, preço final do terreno avaliado, deve coincidir com a estimativa pontual de tendência central, ou seja, a média aritmética entre  $X_{\text{máx}}$  e  $X_{\text{mín}}$ . Desta forma, o preço/m<sup>2</sup> de mercado do terreno avaliado é R\$ 375,157.

Após todos os cálculos realizados, pode-se observar o gráfico da Figura 20 o preço/m<sup>2</sup> do terreno avaliado em relação aos dados da amostra homogeneizados.

Figura 20 - Resultado dos dados homogeneizados



Fonte: Elaborado pelo Autor

Por fim, foi possível estimar o preço do terreno, conforme a Tabela 37.

Tabela 37 - Estimativa do preço do terreno avaliado

Área terreno avaliado (m²)	Preço /m²	Preço do terreno
590,00	R\$ 375,157	R\$ 221.342,63

Fonte: Elaborado pelo Autor

No entanto, conforme orientação da norma ABNT/NBR 14653-1 (2019, p.25), é possível arredondar o preço final do terreno em até 1,00 %, seja para mais ou para menos.

Sendo assim:

$$amáx = \text{Preço terreno} + (\text{Preço terreno} * 0,01) \quad (20)$$

$$amáx = 221.342,63 + (221.342,63 * 0,01)$$

$$amáx = 223.556,00$$

$$a_{mín} = \text{Preço terreno} - (\text{Preço terreno} * 0,01) \quad (21)$$

$$a_{mín} = 221.342,63 - (221.342,63 * 0,01)$$

$$a_{mín} = 219.129,20$$

De acordo com os limites calculados acima, a variação de 1,00 %, para menos ou para mais, está no intervalo de R\$ 219.129,20 a R\$ 223.556,00. Desta forma, optou-se em definir o preço final do terreno avaliado em R\$ 220.000,00.

### 5.2.3 Enquadramento do modelo

Finalmente, a última etapa do tratamento por fatores é o enquadramento do modelo de acordo com o Grau de Precisão e o Grau de Fundamentação.

Primeiramente classificou-se cada um dos itens no grau adequado, onde o Grau III vale 3 pontos, o II vale 2 pontos e o I vale 1 ponto (ABNT/NBR14653-2, 2011, p.33), Tabela 38.

Tabela 38 - Enquadramento do Modelo conforme Grau de Fundamentação

(Continua)

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
1	Caracterização do imóvel avaliado	Completa quanto a todos os fatores analisados.	Completa quanto aos fatores utilizados no tratamento	Adoção da situação paradigma
2	Quantidade mínima de dados de mercado efetivamente utilizados	12	5	3

Tabela 38 - Enquadramento do Modelo conforme Grau de Fundamentação  
(Conclusão)

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
3	Identificação dos dados de mercado	Apresentação das informações relativas a todas as características analisadas, com foto e características observadas pelo autor do trabalho	Apresentação de todas as informações relativas a todas as características analisadas	Apresentação de todas as informações relativas a todas as características dos dados correspondentes aos fatores utilizados
4	Intervalo admissível de ajuste para o conjunto de fatores	0,8 a 1,25	0,5 a 2,00	0,4 a 2,5

Fonte :Adaptado (NBR 14653 -2 ,2011, p. 33).

Após isto, somam-se os pontos, e o resultado da pontuação, neste trabalho, foi igual a 12 pontos. Sendo assim, esta avaliação se enquadra no Grau de Fundamentação III, conforme Tabela 39.

Tabela 39 - Grau de Fundamentação

Graus	III	II	I
Pontos mínimos	10	6	4
Itens Obrigatório	Itens 2 e 4 no Grau III, com os demais 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 (NBR 14653 -2,2011, p. 34).

Por fim, é necessário enquadrar a avaliação (considerando a não extrapolação dos dados), referente ao Grau de Precisão do modelo. Sendo a Amplitude calculada por:

$$A = \frac{(\bar{x} - x_{\min}) + (x_{\max} - \bar{x})}{\bar{x}} * 100 \quad (21)$$

$$A = \frac{(375,157 - 357,91) + (392,41 - 375,157)}{375,157} * 100$$

$$A = \frac{(17,247) + (17,253)}{375,157} * 100$$

$$A = 0,092 * 100$$

$$A = 9,20\%$$

Após calcular a amplitude (A) verificou-se na Tabela 40 o Grau de Precisão do modelo.

Tabela 40 - Grau de Precisão do modelo

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

Fonte: Adaptado (NBR 14653 -2,2011, p. 34).

De acordo com a Tabela 40, a amplitude calculada (9,20%) é menor que o limite tolerável (≅ 30%), logo o relatório se enquadra no Grau de Precisão III.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A engenharia de avaliações, ainda precisa de mais estudos para estabelecer melhores critérios e fatores para definir o valor de mercado de terrenos. Haja vista, que a própria ABNT/NBR 14653-2 (2011), não descreve quais são os fatores e critérios que devem ser considerados em cada caso.

Ademais, a seleção das variáveis ainda está atrelada ao avaliador, pois a norma ABNT/NBR14653-2 (2011) não especifica quais variáveis utilizar em cada caso. Desta forma, a seleção das variáveis pode ficar refém da subjetividade, que pode interferir na avaliação. A fim de minimizar erros ou incertezas quanto ao uso de variáveis, neste trabalho foi usado preferencialmente variáveis quantitativas, conforme sugere a norma citada anteriormente.

Ainda, a NBR 14653-2 (2011) salienta que é possível considerar o campo de arbítrio, numa amplitude de variação de até 15,00 %. No entanto, nessa avaliação considerou-se que às variáveis ou fatores de homogeneização foram contempladas no modelo direto de avaliação de mercado, desta forma não foi necessário incluir essa amplitude de variação.

Não obstante, o vendedor ou comprador quer objetividade e aferição adequada do preço do imóvel, pois esse valor precisa refletir o contexto de mercado imobiliário, conforme lei da oferta e procura, na data de referência e localização do imóvel.

A avaliação imobiliária, deste estudo de caso, está de acordo com os critérios normativos da ABNT/NBR 14653-1(2019) e ABNT/NBR 14653-2(2011) e possui grau de fundamentação III e precisão no grau III. Estes graus de classificação indicam que a avaliação do preço de mercado deste terreno, é de grande fundamentação e precisão, ou seja, reflete o contexto de mercado. Inclusive, o preço estimado está de acordo com às práticas de mercado ou a lei da oferta e procura.

Sendo assim, o método aplicado na avaliação do preço de mercado do terreno, é coerente a finalidade proposta.



## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INCORPORADORAS IMOBILIÁRIAS (ABRAINCO). **Mercado imobiliário em 2022**. Disponível em: <https://www.abrainco.org.br/noticias>. Acesso em: 22 agosto 2022.

ATRIA. **Site anúncio imobiliários**. Santa Maria, RS, 2022. Disponível em: <https://www.atria.com.br/venda/rs/santa-maria>. Acesso em: 09 junho 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.653 - 1: Avaliação de bens: Procedimentos gerais**. Rio de Janeiro, 2019, 31p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.653 -2 Avaliação de bens :Imóveis Urbanos**, Rio de Janeiro, 2011 , p. 62.

ABUNAHMAN, Sérgio Antônio. **Engenharia Legal e de Avaliações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2022, 5ª edição.

BOUCHÉ, Ch. Leitner, A. Sans, F. Dubbel - **Manual da Construção de Máquinas**. São Paulo, Hemus, 1979.

CAMARA. [Decreto (2021)]. **Decreto municipal**. Santa Maria, [2021]. Disponível em: <https://www.Camara.sm.rs.gov.br/proposicoes/Decretos do executivo/2021/1/0/78013>. Acesso em: 30 junho 2022.

COSTA, Fabrício Martins da. **Estatística**. Belém: UEPA / Centro de Ciências Sociais e Educação, 2011. 76 p.;

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 do laudo de avaliação pelo método comparativo direto**. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Ceará, 2016. Disponível em: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/35098/1/2016\\_tcc\\_efdodt.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/35098/1/2016_tcc_efdodt.pdf). Acesso em: 27 maio 2022.

EA-4/02 **Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration**. European Co-operation for Accreditation, 1999.

FEIJOO, AMLC. **Medidas de tendência central, a pesquisa e a estatística na psicologia e na educação** . Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2010, pp. 14-22.

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

FIKER, José. **Manual de avaliações e perícias em imóveis urbanos** 5º ed. São Paulo. Oficina dos Textos. 2019.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira. **Engenharia Legal: novos estudos**. São Paulo: Liv. e Ed. Universitária de Direito, 2008.

IBAPE .**Norma para Avaliação de Imóveis Urbanos**. São Paulo: IBAPE, 2011.

IPLAN. LEI COMPLEMENTAR N. 117, DE 26 DE JULHO DE 2018. **Lei de Uso e Ocupação do Solo, Parcelamento, Perímetro Urbano e Sistema Viário do Município de Santa Maria**. Disponível em: [https://iplan.santamaria.rs.gov.br/lista\\_luos.php](https://iplan.santamaria.rs.gov.br/lista_luos.php). Acesso em: 30 junho 2022.

URBANA. **Inteligencia urbana**. Santa Maria, RS, 2022. Disponível em: [https://www.inteligenciaurbana.org/2021/03/avaliacao\\_imoveis\\_urbanos\\_comparativo\\_fatores](https://www.inteligenciaurbana.org/2021/03/avaliacao_imoveis_urbanos_comparativo_fatores). Acesso 11 junho 2022.

INSTITUTO MINEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA (IMAPE). **Fundamentos de Avaliações Patrimoniais e Perícias de Engenharia: Curso Básico do IMAPE**. 1. ed. São Paulo: Pini, 1998.

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

MICHAEL, Rosemeri. **Avaliação em massa de imóveis com uso de inferência estatística e análise de superfície de tendência**. 2004. 90f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

OLIVEIRA, Rodrigo. **Fundamentação e precisão em laudos técnicos**. 2017. Disponível em: [https://pt.linkedin.com/pulse/fundamentação\\_e\\_precisão\\_em\\_laudos\\_técnicos](https://pt.linkedin.com/pulse/fundamentação_e_precisão_em_laudos_técnicos). Acesso em: 09 junho 2022.

PERFECTUM. **Perfectvm**. Disponível em : [https://www.perfectvm.com.br/avaliar\\_terrenos\\_metodo\\_comparativo](https://www.perfectvm.com.br/avaliar_terrenos_metodo_comparativo). Acesso em : 17 junho 2022.

REIS, Tiago. **Preço e valor: entenda a diferença entre estes dois conceitos**. Disponível em: <https://www.sun0.com.br/artigos/preco-valor/>. Acesso em: 02 junho 2022.

SMANIOTTO, Rafaela Andréa. **Elaboração de laudo de avaliação de um terreno pelo método comparativo por inferência estatística: Um estudo de caso**. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Maria, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/23747>. Acesso em: 04 agosto 2022.

SOBRINHO, O. T. Mendes. **Avaliação dos Prédios Rústicos para Desapropriação por Utilidade Pública**. São Paulo. Edição: Cesp –Centrais Elétricas de São Paulo S.A, 1979.

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

TROSTER, Roberto Luiz; MOCHON MORCILLO, Francisco. **Introdução à economia**. São Paulo: Makron Books, 2002.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Demc**. Belo Horizonte, MG: UFMG, 2019. Disponível em: [https://demc.ufmg.br/adriano/Avaliacoess\\_Imobiliarias\\_Topicos\\_Complementares](https://demc.ufmg.br/adriano/Avaliacoess_Imobiliarias_Topicos_Complementares). Acesso em: 12 junho 2022.

VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de; PINHO, Diva Benevides. **Manual de Economia**. 4 ed. São Paulo: Ed. Saraiva, 2002.

VIVAREAL. **Site anúncio imobiliários**. Santa Maria, RS, 2022. Disponível em: <https://www.vivareal.com.br/venda/rio-grande-do-sul/santa-maria>. Acesso em: 11 junho 2022.