

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

Rafaela Andréa Smaniotto

**ELABORAÇÃO DE LAUDO DE AVALIAÇÃO DE UM TERRENO
PELO MÉTODO COMPARATIVO POR INFERÊNCIA ESTATÍSTICA:
UM ESTUDO DE CASO**

Santa Maria, RS
2022

Rafaela Andréa Smaniotto

**ELABORAÇÃO DE LAUDO DE AVALIAÇÃO DE UM TERRENO PELO MÉTODO
COMPARATIVO POR INFERÊNCIA ESTATÍSTICA: UM ESTUDO DE CASO**

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 **Engenheira Civil**.

Orientador: Prof. Dr. André Lübeck

Santa Maria, RS
2022

Rafaela Andréa Smaniotto

**ELABORAÇÃO DE LAUDO DE AVALIAÇÃO DE UM TERRENO PELO MÉTODO
COMPARATIVO POR INFERÊNCIA ESTATÍSTICA: UM ESTUDO DE CASO**

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 **Engenheira Civil**.

Aprovado em 22 de fevereiro de 2022:

André Lübeck, Dr. (UFSM)

Luciano Quatrin

Tuani Zat, Mestra

Santa Maria, RS
2022

RESUMO

ELABORAÇÃO DE LAUDO DE AVALIAÇÃO DE UM TERRENO PELO MÉTODO COMPARATIVO POR INFERÊNCIA ESTATÍSTICA: UM ESTUDO DE CASO

AUTORA: Rafaela Andréa Smaniotto
ORIENTADOR: Prof. Dr. André Lübeck

Dentre as atribuições dos engenheiros civis, tem-se a avaliação de imóveis, temática pouco explorada, tanto no meio acadêmico, quando no mercado de trabalho. Diante disto, a proposta do trabalho é analisar, por meio de uma análise teórico-prática, os passos necessários para a elaboração de um laudo técnico de avaliação de um terreno urbano, seguindo as diretrizes das NBR 14653, partes 1 e 2. Assim, foi analisado um caso real por meio do Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, mediante inferência estatística aplicada na Regressão Linear Múltipla com auxílio de uma planilha eletrônica. Para tanto, foi realizada vistoria do imóvel avaliado e a análise da documentação, bem como coletados dados de terrenos semelhantes nos sites das imobiliárias que compuseram a amostra de referência para o modelo de regressão. Tal amostra foi saneada e tratada para ser aplicada à regressão que, após confirmações dos pressupostos necessários e verificações de validade, obteve-se o resultado final: equação do modelo. Ainda, foram calculados os intervalos de confiança e campo de arbítrio, finalizando o estudo com a definição dos Graus de Fundamentação e Precisão do laudo. Por fim, foi apresentado o laudo de avaliação adequado. Foi observada grande inconsistência entre os documentos do imóvel e o real observado in loco. Constatadas diferenças entre amostra final e inicial, viu-se necessidade de coletar dados ainda mais semelhantes e/ou em maior quantidade. Chegou-se ao enquadramento de Grau de Fundamentação I e de Precisão III, e a um modelo de cálculo com 80,5% de explicação que baseou a avaliação do terreno.

Palavras Chave: Avaliação de imóveis. Terreno. Método Comparativo Direto. Regressão linear múltipla. Laudo de avaliação.

ABSTRACT

PREPARATION OF A LAND EVALUATION REPORT BY THE COMPARATIVE METHOD BY STATISTICAL INFERENCE: A CASE STUDY

AUTHOR: Rafaela Andréa Smaniotto

ADVISOR: André Lübeck

Among the attributions of civil engineers is the valuation of real estate, which is little explored, both in the field and in the job market. In view of this, the proposal of the work is to analyze, through a theoretical-practical analysis, the necessary steps for the elaboration of a technical report for the evaluation of an urban land, following the guidelines of NBR 14653, parts 1 and 2. Thus, a real case was analyzed through the Direct Comparative Method of Market Data, through statistical inference applied in the Multiple Linear Regression with the aid of an electronic spreadsheet. To this end, the property was inspected and its documentation analyzed, and data on similar properties was collected from the websites of the real estate agencies that comprised the reference sample for the regression model. This sample was sanitized and treated to be applied to the regression that, after confirmations of the necessary assumptions and validity checks, obtained the final result: the model equation. The confidence intervals and the field of discretion were also calculated, finalizing the study with the definition of the report's Grades of Justification and Accuracy. Finally, the appropriate valuation report was presented. A great inconsistency was observed between the property documents and the actual data observed in loco. With the differences between the final and initial samples, it was necessary to collect even more similar and/or larger amounts of data. We arrived at the Grade of Grounds I and Precision III framework, and a calculation model with 80.5% explanation that based the land evaluation.

Keyword: Real estate appraisal. Ground. Direct Comparative Method. Multiple linear regression. Evaluation report.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização do terreno avaliado	25
Figura 2 – Vista panorâmica frontal do terreno.....	27
Figura 3 - Vista lateral do terreno (sentido frente-fundo)	28
Figura 4 - Vista lateral do terreno (sentido fundo-frente)	28
Figura 5 - Janela da regressão linear múltipla	32
Figura 6 - Gráfico dos Resíduos padrão x Valores ajustados (previstos).....	34
Figura 7 - Gráfico Resíduos padrão x Valores ajustados	35
Figura 8 - Gráfico Valores Observados x Valores Estimados pelo modelo.....	36
Figura 9 - Gráfico Resíduos x Valores ajustados	37
Figura 10 – Gráfico Autorrelação	38
Figura 11 - Gráfico dos resíduos	39
Figura 12 - Tabela 1 – Grau de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear.....	49
Figura 13 - Tabela 1 (continuação).....	50
Figura 14 - Tabela 2 – Enquadramento do laudo segundo seu grau de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear	50
Figura 15 - Tabela 3 - Grau de fundamentação no caso de utilização do tratamento por fatores	51
Figura 16 - Tabela 5 - Grau de precisão nos casos de utilização de modelos de regressão linear ou do tratamento por fatores	52
Figura 17 - Matrícula do imóvel.....	53
Figura 18 - Matrícula do imóvel (continuação).....	54
Figura 19 - Espelho do IPTU do terreno	55
Figura 20 - Espelho do IPTU do terreno (continuação)	56
Figura 21 - Avaliação da Exatoria do Estado do Rio Grande do Sul	56
Figura 22 - Tabela Amostra inicial completa	65
Figura 23 – Resultado após saneamento da amostra pelo critério de +/-30%	66
Figura 24 - Resultados da etapa 2.....	67
Figura 25 – 3 - Melhoramento da amostra - parte 1	68
Figura 26 – Resultados da etapa 3	69
Figura 27 - Resíduos da etapa 3	70
Figura 28 - 4 - Melhoramento da amostra - Resultado 2.....	71
Figura 29 - Resultados etapa 4	72
Figura 30 - Resíduos da etapa 4	73
Figura 31 - Gráfico Bairro x Área	74
Figura 32 - Gráfico Bairro x Testada.....	74
Figura 33 - Gráfico Bairro x Pavimentação.....	75
Figura 34 - Gráfico Bairro x Esquina	75
Figura 35 - Gráfico Esquina x Pavimentação.....	76
Figura 36 - Gráfico Área x Testada	76
Figura 37 - Gráfico Área x Pavimentação	77
Figura 38 - Gráfico Área x Esquina.....	77
Figura 39 - Gráfico Testada x Pavimentação	78
Figura 40 - Gráfico Testada x Esquina.....	78
Figura 41 - Gráfico Valor Unitário x Bairro.....	79
Figura 42 - Gráfico Valor Unitário x Área	79
Figura 43 - Gráfico Valor Unitário x Testada	80
Figura 44 - Gráfico Valor Unitário x Pavimentação	80

Figura 45 - Gráfico Valor Unitário x Esquina.....	81
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Matriz das correlações.....	39
Tabela 2 - Dados para o intervalo de confiança	41
Tabela 3 - Resultado da avaliação	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANOVA	Análise de Variância
BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
COBREAP	Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CUB	Custo Unitário Básico
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	JUSTIFICATIVA	12
1.2	OBJETIVOS	13
1.2.1	Objetivo Geral	13
1.2.2	Objetivos Específicos.....	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1	MÉTODOS PARA IDENTIFICAR O VALOR DE UM BEM, DE SEUS FRUTOS E DIREITOS	14
2.1.1	Método Comparativo Direto de Dados de Mercado	14
2.1.2	Método Evolutivo.....	15
2.1.3	Método Involutivo	16
2.1.4	Método Da Capitalização Da Renda.....	17
2.2	ATIVIDADES BÁSICAS	17
2.2.1	Requisitos da documentação.....	17
2.2.2	Conhecimento da documentação.....	18
2.2.3	Vistoria do bem avaliando	18
2.2.4	Coleta de dados	19
2.2.5	Diagnóstico do mercado	20
2.2.6	Escolha da metodologia.....	21
2.2.7	Tratamento dos dados.....	21
2.2.8	Resultado da avaliação.....	22
3	METODOLOGIA.....	24
3.1	DESENVOLVIMENTO DO LAUDO.....	26
3.1.1	Análise dos documentos	26
3.1.2	Vistoria	26
3.1.3	Escolha da metodologia e coleta de dados	29
3.1.4	Diagnóstico do mercado	29
3.1.5	Tratamento dos dados e análise do modelo.....	30
3.1.5.1	Organização dos dados e variáveis	30
3.1.5.2	Saneamento da amostra completa	31
3.1.5.3	Melhoramento da amostra saneada – parte 1	33
3.1.5.4	Melhoramento da amostra saneada – parte 2	34
3.1.5.5	Resultado do modelo de regressão	39
3.1.6	Resultados da avaliação	40
3.1.6.1	Valor Unitário Médio do Terreno.....	40
3.1.6.2	Intervalo de confiança, campo de arbítrio e resultado da avaliação	40
3.1.6.3	Grau de Precisão	42
3.1.6.4	Grau de Fundamentação	42
3.2	APRESENTAÇÃO DO LAUDO	43
4	CONCLUSÕES.....	45
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

ANEXO – A – TABELAS PARA CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE FUNDAMENTAÇÃO	50
ANEXO – B – TABELA PARA CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE PRECISÃO	53
ANEXO – C – DOCUMENTOS DO IMÓVEL.....	54
APÊNDICE – A – AMOSTRA INICIAL.....	58
APÊNDICE – B – SANEAMENTO DA AMOSTRA.....	67
APÊNDICE – C – MELHORAMENTO DA AMOSTRA – RESULTADO 1.....	69
APÊNDICE – D – MELHORAMENTO DA AMOSTRA – RESULTADO 2.....	72
APÊNDICE – E – GRÁFICOS REFERENTES A MATRIZ DE CORRELAÇÃO.....	75
APÊNDICE – F – LAUDO DE AVALIAÇÃO.....	83

1 INTRODUÇÃO

A Engenharia de Avaliações no Brasil surgiu com a chamada Lei das Terras, Lei nº 601, promulgada em 18 de setembro de 1850, a qual tratou das terras devolutas do Império e extinguiu o Sistema de Concessões de Terras instituído desde 1375 pelo governo português (IBAPE-SC, 2013).

Porém, a maturação do processo se deu apenas em 1952 quando as primeiras normas de avaliação de imóveis foram organizadas pelo Departamento de Engenharia da Caixa Econômica Federal e, em 1958, uma comissão criada pelo recém instaurado Instituto Brasileiro de Avaliações e perícias de Engenharia (IBAPE) deu forma a primeira norma do IBAPE advinda de um anteprojeto (P-NB-74 R, de julho/agosto de 1957 - Anteprojeto de normas para avaliações de imóveis) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (FIKER, 2019).

Desde então, novos procedimentos e métodos de avaliação foram estudados e implementados até se chegar aos termos que regem os procedimentos atuais, a NBR 14653:2019 – Avaliação de Bens.

Segundo Dantas (2005), a engenharia de avaliações tem por objetivo determinar tecnicamente o valor de um bem, de seus direitos, frutos e custos de reprodução que servirão para embasar decisões a respeito de valores envolvendo bens de qualquer natureza.

A Avaliação de Imóveis é um dos ramos da Engenharia de Avaliações, pelo qual imobiliárias, bancos de crédito imobiliário, compradores ou vendedores, poder judiciário e incorporadores são exemplos de agentes interessados. Isso porque é importante para a determinação justa do valor de mercado de um imóvel, utilizado para vendas, locações, inventários e posterior partilha de bens, cálculo de valores de indenização, financiamentos, entre outros.

Ademais, conforme as complementações das Resoluções nº 218 (1973) e nº 345 (1990) do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), são os Engenheiros Civis e Arquitetos que possuem atribuição profissional e técnica para realizar as atividades de “vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico” (CONFEA, 1973) relacionados a “bens móveis e imóveis, suas partes integrantes e pertences”, “obras e serviços de utilidade pública” (CONFEA, 1990), entre outras especificações.

Dessa forma, os seguintes conceitos, apresentados na Resolução nº 345 (1990) do CONFEA, baseiam algumas das atividades apresentadas neste estudo:

- a) VISTORIA é a constatação de um fato, mediante exame circunstanciado e descrição minuciosa dos elementos que o constituem, sem a indagação das causas que o motivaram.
- b) ARBITRAMENTO é a atividade que envolve a tomada de decisão ou posição entre alternativas tecnicamente controversas ou que decorrem de aspectos subjetivos.
- c) AVALIAÇÃO é a atividade que envolve a determinação técnica do valor qualitativo ou monetário de um bem, de um direito ou de um empreendimento.
- d) PERÍCIA é a atividade que envolve a apuração das causas que motivaram determinado evento ou da asserção de direitos.
- e) LAUDO é a peça na qual o perito, profissional habilitado, relata o que observou e dá as suas conclusões ou avalia o valor de coisas ou direitos, fundamentadamente. (Resolução nº 345, 27/07/1990, do CONFEA).

Visto isso, o presente trabalho se propõe a descrever as etapas que envolvem a elaboração de um laudo técnico de avaliação de um terreno situado na cidade de Santa Maria – RS, fazendo-se mão do Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, que é o mais recomendado, segundo Reis (2021) e a NBR 14653-2 (2011), quando se trata de imóveis urbanos.

1.1 JUSTIFICATIVA

Ao se analisar o mercado de trabalho dos engenheiros civis e seus ramos de atuação, é visível a falta de conhecimento e especialização na área de avaliação de imóveis, a qual deve ser tratada com bases teóricas e cumprindo as diretrizes e normas brasileiras. Essa necessidade também se reflete no judiciário, que frequentemente exige a contratação de um profissional técnico de engenharia civil para fazer um laudo, pois é ele que tem essa atribuição.

Além disso, uma grande oportunidade de ocupação no mercado de trabalho se dá com empresas, tais como Caixa Econômica Federal, Banco do Brasil, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), etc.

Por fim, pela Engenharia de Avaliações ser uma área próspera de trabalho para os Engenheiros Civis e ser um tema ainda pouco abordado no curso de graduação em Engenharia Civil na Universidade Federal de Santa Maria, mostra-se pertinente uma maior exploração do assunto, justificando-se o presente estudo pelo caráter informativo que poderá ter para os demais colegas estudantes do curso.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral descrever e apresentar as etapas de avaliação de um terreno e as atividades que envolvem a elaboração de um laudo técnico de avaliação. Tal estudo seguirá as diretrizes da NBR 14653-1 (2019) e da NBR 14653-2 (2011) e se utilizará do Método Comparativo Direto de Dados de Mercado por inferência estatística.

1.2.2 Objetivos Específicos

São objetivos específicos deste trabalho:

- Coletar dados de mercado de terrenos com características semelhantes e escolher variáveis comparáveis ao terreno avaliando;
- Realizar o tratamento dos dados coletados utilizando-se de inferência estatística, mais precisamente por regressão linear múltipla;
- Encontrar o valor de mercado do terreno;
- Elaborar o laudo técnico com a avaliação realizada segundo a norma NBR 14653-1 (2019).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No Brasil, as normas que orientam a elaboração de laudos de avaliação de bens são as NBR 14653-1 (2019) e NBR 14653-2 (2011). Neste capítulo são apresentados alguns dos aspectos apontados nessas normas, com o enfoque nos procedimentos da avaliação de imóveis urbanos.

2.1 MÉTODOS PARA IDENTIFICAR O VALOR DE UM BEM, DE SEUS FRUTOS E DIREITOS

Para bens imóveis, a metodologia que deve ser aplicada para avaliar um bem depende de fatores como finalidade da avaliação, sendo exemplos venda, aluguel, permuta, seguro, desapropriação e inventário; seu objetivo como a obtenção do valor de mercado, valor patrimonial, liquidação forçada e custo de reedição que trata do custo para reprodução de um bem descontando sua depreciação; o prazo estipulado para a entrega do trabalho, definido principalmente quando se envolvem processos judiciais, e ainda as condições que precisaram ser admitidas vindo de acordos prévios entre as partes contratantes (NBR 14653-2, 2011).

Também, é importante salientar que a tomada de decisão deve, sobretudo, analisar os dados disponíveis, ou seja, as informações a serem colhidas no mercado, importando não só a quantidade como também a qualidade destas (NBR 14653-1, 2019).

Pelas Partes 1 e 2 da NBR 14653 são previstos os seguintes métodos para identificar o valor de um bem, de seus frutos e direitos:

2.1.1 Método Comparativo Direto de Dados de Mercado

Neste método a avaliação de um bem é feita por meio de inferência estatística, em que são coletados dados para compor uma amostra representativa do mercado, a qual deve possuir características parecidas ao avaliando. Conforme o item 8.1.1 da NBR 14653-2 (2011), este é o método mais indicado para a identificação do valor de mercado, devendo ser utilizado sempre que possível. É considerado de confiança, pois, é o que melhor reflete o valor do bem o qual está sujeito aos fatores de oferta e procura de imóveis análogos na época em questão (MOTTA, 2008).

Pela maior facilidade de opções comparativas no mercado, este método é majoritariamente adotado para avaliações referentes a terrenos, casas e apartamentos. Sendo

assim, atenta-se para a obtenção das amostras por fontes variadas, tais como diferentes imobiliárias, jornais, corretores de imóveis e sites de venda.

Uma vez que os dados da amostragem devem ser buscados com maior semelhança possível ao imóvel avaliado, atenta-se para referências como: área, localização ou bairro em que se situam, dimensões de testada de terreno, distância a algum polo influente como praia, mercado, escola, centro comercial, etc., se existem ou não benfeitorias, estado de conservação, padrão de acabamento, apoio de infraestrutura como rede de esgoto e asfalto entre outras características que por senso comum e estudos do Engenheiro impactam no valor de um bem.

Neste método, tratam-se os dados para posteriormente se obter um intervalo de confiança em que se pode variar o preço estimado do imóvel garantindo sua precisão e confiabilidade. O tratamento pode se dar de duas maneiras: Tratamento por Fatores ou Tratamento Científico, ambos serão melhor explicados no item 2.2.7.

2.1.2 Método Evolutivo

Utilizado para avaliar imóveis atípicos, como por exemplo hospitais, escolas, prédios comerciais, etc., os quais não se encontram amostras em quantidade e qualidade no mercado para comparação. Identifica-se o valor do bem pelo somatório de seus componentes, sendo eles terreno e custo de reedição de benfeitorias, e se for de finalidade a obtenção do valor de mercado, considera-se ainda o fator de comercialização. Ou seja, conforme a Equação (1):

$$VI = (VT \times CB) \times FC \quad (1)$$

Onde,

VI é o valor do imóvel;

VT é o valor do terreno;

CB é o custo de reedição da benfeitoria;

FC é o fator de comercialização.

O valor do terreno pode ser obtido utilizando o método comparativo direto de dados de mercado ou o método involutivo.

O custo de reedição é descrito como o custo de reprodução do bem descontado sua depreciação. Para obter o custo de reprodução utilizam-se orçamentos de obra analítico ou paramétrico. O primeiro é baseado na elaboração de uma planilha orçamentária com os custos

unitários advindos do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices (SINAPI), ou outras bases de dados, atrelados aos quantitativos de materiais e serviços da obra. Já o segundo traz o custo por metro quadrado que é o composto pela Equação (2) (GONZAGA, 2021):

$$\text{Valor da Obra} = \frac{(CUB \times \text{Área equivalente} + \text{itens não inclusos})}{1 + BDI} \quad (2)$$

A área equivalente pode ser obtida conforme indicações da NBR 12721 (2021). CUB é a sigla para Custo Unitário Básico e BDI é a sigla para Benefícios e Despesas Indiretas. Entende-se por “itens não inclusos” os valores vindos do CUB para Ar condicionados, elevadores, geradores etc.

O fator de comercialização representa a tendência de valorização do imóvel no mercado local e deve ser estudado e calculado pelo profissional. Uma vez que demanda grande explanação e não será utilizado no presente trabalho, exclui-se sua explicação detalhada, para tanto indicam-se estudos juntos a trabalhos desenvolvidos para o Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias (COBREAP).

2.1.3 Método Involutivo

Este é utilizado em caso de inexistência de dados de amostragem comparativa ao imóvel avaliando. Utiliza-se da ferramenta de um projeto hipotético com características compatíveis as do bem e com as condições de mercado no qual está inserido, considerando cenários viáveis para a execução e comercialização do produto visando um aproveitamento eficiente. Com este se estuda a sua viabilidade técnico-econômica e variação ao longo do tempo.

Tem-se como exemplo a avaliação de glebas. Estas podem ser divididas hipoteticamente em lotes os quais são avaliados por outro método, como o comparativo direto, mais fácil para aplicação em terrenos, pois é mais simples a obtenção da amostra com imóveis semelhantes para análise.

Em casos de loteamento, além dos valores dos terrenos, deve-se considerar os custos para implantação do empreendimento como os gastos com infraestrutura, como rede de esgoto, coleta de lixo, abastecimento de água, luz, pavimentação, entre outros. Considera-se ainda custos de administração e o lucro do empreendedor (COSTA e MELLO, 2017).

2.1.4 Método Da Capitalização Da Renda

O valor do bem é estimado com base na capitalização presente da sua renda líquida prevista, considerando-se cenários viáveis. É recomendado para empreendimentos de base imobiliária, tais como cinemas, shopping centers, hotéis, patrimônios históricos, valor de locação, entre outros.

No item 8.2.3.4 da NRB 14653-2 é dito que o “valor máximo estimado para o imóvel é representado pelo valor atual do fluxo de caixa, descontado pela taxa mínima de atratividade” (NBR 14653-2, 2011, p. 19). Sabe-se que a taxa mínima de atratividade é influenciada pelas possibilidades de investimento, mas também pelos riscos do negócio, e o fluxo de caixa depende do tipo de imóvel, uma vez que analisa suas receitas e despesas necessárias a operação do mesmo.

Apesar do exposto acima quanto ao conceito normativo do método da renda, atualmente, os tribunais indicam-no erroneamente, para o caso de avaliação de aluguéis, caracterizando-o da seguinte forma: para seu aluguel anual, descrevem-no como a aplicação de uma taxa, geralmente de 10%, sobre o valor de venda do imóvel, e este valor é dividido por 12 meses para se obter o valor do aluguel mensal (FIKER, 2019).

2.2 ATIVIDADES BÁSICAS

A NBR 14653-1(2019) determina os procedimentos para a instrução e confecção de um laudo de avaliação. São eles:

2.2.1 Requisitos da documentação

O engenheiro de avaliações deve solicitar ao contratante os documentos necessários para que ele consiga ter acesso às informações do bem e realizar seu trabalho. Não é de responsabilidade do engenheiro analisar a legitimidade da documentação jurídica a ele disponibilizada.

Os documentos são a matrícula, espelho do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), plantas e projetos, escritura pública, imagens do *google maps*, fotos de construção e reforma, transcrição, entre outros. Com estes se tem acesso ao histórico do bem, proprietário, localização, confrontações, medidas do terreno, área, benfeitorias existentes, infraestrutura que atende ao local e demais especificidades do imóvel.

2.2.2 Conhecimento da documentação

Ao iniciar os procedimentos de avaliação, o responsável técnico deve tomar conhecimento da documentação disponível, fazendo uma análise minuciosa para verificar se há irregularidades que afetam a avaliação, como benfeitorias não regularizadas junto a prefeitura, inadequações de projeto versus construção existente, diferenças entre a área informada e in loco, entre outros.

Caso houver a impossibilidade de acesso a alguma documentação específica, o engenheiro deverá julgar a possibilidade de elaborar a avaliação, caso resolver seguir, “deve deixar claramente expressas as ressalvas relativas à insuficiência ou incoerência da informação, bem como os pressupostos assumidos” pelas condições impostas (item 6.2.2 - NBR 14653-1, 2019, p.11).

2.2.3 Vistoria do bem avaliando

A vistoria vem para caracterizar e detalhar o bem em questão e sua adequação ao segmento de mercado e deve ser feita pelo engenheiro de avaliações. Para toda avaliação, é imprescindível a vistoria do bem avaliando, exceto em casos excepcionais quando não for possível então admite-se uma situação paradigma, que é uma situação hipotética adotada como referência, mas esta deve ser acordada entre as partes e explicitada no laudo.

Deve-se analisar os projetos e documentos para compatibilizá-los com a realidade do bem, observando seus aspectos construtivos, qualitativos, quantitativos e tecnológicos. Citam-se aqui exemplos como: qualidade de execução, tipo de materiais empregados, áreas, números de ambientes, disponibilidade de elevador, garagem com portão automático, acessibilidade, etc.

Em se tratando de imóvel residencial, também os aspectos arquitetônicos, paisagísticos funcionais, adequação da edificação aos usos recomendáveis para a região, condições de ocupação, patologias, padrão construtivo, estado de conservação e demais características que afetam o preço do bem. (NBR 14653-2, 2011).

Já se tratando de avaliação de terrenos, caso do presente trabalho, a NBR 14653-2 (2011) observa os seguintes pontos de análise: localização, com indicações de limites, benfeitorias existentes, confrontações, situação na região e na via pública, utilização atual, dimensões, forma, topografia, solo, infraestrutura urbana disponível como passeio, pavimentação, energia elétrica, coleta de esgoto ou pluvial, e, de muita importância, as restrições físicas e legais de

aproveitamento, como redes de alta tensão sobre a área analisada, passagem de canalizações e recuos conforme o código de obra da cidade.

Também é importante analisar a vizinhança, pois características como distância a um polo de influência, a exemplos o mar e o aeroporto; comércio, indústria, locais comunitários, rede de coleta de esgoto, pavimentação, transporte coletivo, etc., afetam no valor do bem e devem ser citados no laudo, uma vez que irão nortear as comparações com os demais utilizados para a avaliação.

2.2.4 Coleta de dados

Nesta etapa, o engenheiro deve coletar dados e informações, a respeito das ofertas e negociações realizadas, de atributos comparáveis aos do bem avaliando, afim de explicar o comportamento do mercado no qual o imóvel se insere e constituir a base do processo avaliativo. Atenta-se para que as informações sejam coletadas contemporâneas a data de referência da avaliação.

As fontes de coleta de dados devem ser variadas tanto quanto possível e identificadas no laudo, podendo ser dispensada quando acordado entre as partes contratantes do serviço. Como exemplos de fontes citam-se as imobiliárias, sites, classificados de jornais, prefeitura, bancos, corretores imobiliários, etc. Recomenda-se ainda a confirmação das informações encontradas, visitando cada elemento pesquisado, para garantir a confiabilidade dos dados.

Aos dados coletados cabe que sejam com características as mais semelhantes possíveis com os do bem avaliando e estas sejam descritas e identificadas na avaliação. Dados heterogêneos entre si podem levar a dificuldades durante a modelagem de dados.

É recomendável, por fim, que se busque uma quantidade representativa de dados de mercado e este número varia de acordo com o grau de fundamentação que se deseja alcançar. Para o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, vê-se nos itens 2 das tabelas retiradas da NBR 14653-2 (2011) a quantidade mínima de dados de mercado necessários para enquadrar o laudo, representadas no Anexo A, sendo a Figura 12 referente a Tratamento Científico por regressão linear e a Figura 15 por Tratamento por Fatores.

Para entender as tabelas, conceituam-se como variáveis independentes aquelas referentes às características físicas, de localização e econômicas. Exemplos: área, testada do lote, bairro, distância ao polo influente, oferta ou transação, à vista ou a prazo, pavimentação.

As variáveis independentes são classificadas em 2 grupos: qualitativas e quantitativas (NBR 14653-2, 2011).

Recomenda-se a ampla adoção das variáveis quantitativas, uma vez que com essas é possível a obtenção de medidas ou contar características de uma forma exata. E exemplo tem-se: área, número de quartos, vagas de garagem e testada dos terrenos.

Para as variáveis qualitativas que caracterizam um imóvel apresentando seus atributos, os quais não podem ser contados ou medidos, ocorre uma divisão interna em 4 subgrupos:

- a) Variáveis Dicotômicas: são aquelas que assumem somente dois valores, por isso utiliza-se dos termos como “sim” ou “não”, “0” ou “1”. Estes indicariam a presença ou não de uma característica, sendo “sim” e “1” geralmente utilizado para o que valoriza o imóvel. Tem-se exemplos como a presença ou não de elevador, a existência ou não de pavimentação, localização do imóvel na esquina ou meio de quadra, entre outros.
- b) Variáveis Proxy: utilizadas para avaliar por meio de índices como CUB (para expressar padrões construtivos), Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), índice fiscal, coeficientes de depreciação para expressar o estado de conservação das benfeitorias, etc.
- c) Códigos Ajustados: As variáveis têm suas escalas extraídas dos elementos da amostra por meio do modelo de regressão que utiliza variáveis dicotômicas para representar cada atributo da escala (PELLI, 2021).
- d) Códigos Alocados: Atribui-se notas as variáveis de maneira lógica e crescente, criando-se uma escala. A exemplo das amostras de três bairros diferentes, é possível analisá-los como se o primeiro fosse o mais desvalorizado recebendo nota (1), um segundo pouco mais interessante (2) e o terceiro como mais valorizado recebesse nota superior (3).

Por fim, a variável dependente é a que recebe influência das variáveis independentes, ou seja, ela se altera conforme a movimentação das demais. Costuma ser representada pela expressão dos preços, por exemplo: preço total (R\$) ou unitário (R\$/m²).

2.2.5 Diagnóstico do mercado

O diagnóstico do mercado é uma análise sucinta do mercado imobiliário ao qual pertence o imóvel em avaliação, que é conceituado como o setor onde ocorrem as transações de bens imóveis.

A finalidade é a de indicar a liquidez do bem, ou seja, a capacidade de conversão de um bem em dinheiro. Por exemplo, quanto maior a liquidez, mais rápida a venda.

Procuram-se informações relativas à probabilidade de absorção do bem no mercado como a compra, a venda e o aluguel, e o preço, para saber as preferências no setor. Através das experiências do avaliador sobre a formação de valor, deve-se atentar também às variáveis que nele interferem, a exemplo a localização, pois bairros mais valorizados tendem a atrair melhores negócios.

2.2.6 Escolha da metodologia

Conforme já apresentado neste trabalho, há diferentes métodos utilizados e citados pela NBR 14653 para as avaliações de imóveis, sendo eles os métodos Comparativo Direto de Dados de Mercado, Involutivo, Evolutivo e de Renda.

Apesar de ser indicado, sempre que possível, a utilização pelo Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, a escolha do método deve ser feita baseando-se na natureza do bem avaliando, no objetivo e na finalidade da avaliação e ainda compatível com a disponibilidade de dados de mercado.

2.2.7 Tratamento dos dados

De acordo com a metodologia, os dados devem ser tratados para a obtenção de modelos nos quais pode-se trabalhar com as variáveis, o equilíbrio da amostra, possíveis dependências, etc.

Em específico para a utilização do Método Comparativo Direto de Dados de Mercado há duas possibilidades de tratamento dos dados: Tratamento por fatores e Tratamento científico.

O Tratamento por Fatores se utiliza de fatores indicados pelas entidades regionais reconhecidas para deixar a amostra a mais parecida possível com o imóvel a ser avaliado, ou seja, uma amostra homogeneizada. A exemplo: fator de oferta, de forma, de localização, entre outros (VIANA, 2019). Após isso recomenda-se fazer o saneamento da amostra para posterior análise dos valores finais por inferência estatística.

Já o Tratamento Científico se utiliza de um modelo, advindo de evidências empíricas, que representa o comportamento do mercado na formação dos valores. Uma vez que se trata de uma amostra heterogênea, deve-se fazer o saneamento da mesma antes de se utilizar de ferramentas de inferência estatística, a exemplo da regressão linear, para encontrar uma tendência (DANTAS, 2005 e IBAPE-SP, 2011).

O saneamento consiste na eliminação de dados discrepantes que podem interferir negativamente no resultado da análise. Por exemplo, adotando um valor de variação para mais ou para menos que elimine alguns dados.

2.2.8 Resultado da avaliação

Para fins de finalização da avaliação e apresentação dos resultados são considerados os pontos a seguir da NBR 14653-1 (2019):

- a) Arredondamento: é permitido o arredondamento do resultado da avaliação em até 1%, e também os limites do intervalo de confiança e do campo de arbítrio. Essa prática é comum visto que facilita a informação e a transação. A exemplo, se observa na venda de imóveis que na maioria são ofertados no formato de R\$ 400.000,00 ao invés de R\$398.420,02.
- b) Intervalo de valores admissíveis: também chamado de Intervalo de Confiança, ele é calculado pelo engenheiro avaliador, contanto que respeite os critérios da NBR 14653-1 (2019), no qual o solicitante do laudo pode adotar qualquer valor contido nele que terá garantia de respaldo pela avaliação.

Este intervalo de confiança é calculado somando e subtraindo do valor de tendência central, calculado pelo modelo, o valor obtido por uma análise que pode ser feita utilizando-se o método t-Student, com auxílio de uma planilha eletrônica, por exemplo.

- c) Pressupostos, ressalvas e condições limitantes: Caso for necessária a adoção de critérios diferentes dos exigidos em norma, estes devem ser descritos devidamente e esclarecidos os pontos e pressupostos admitidos pelo engenheiro de avaliações no laudo.

São exemplos: “idoneidade das fontes de informação, adoção de uma área específica no caso de informações divergentes, não exame de condições dominiais, não exame de passivos ambientais sobre imóveis, não exame de vícios ocultos, não verificação de medidas, impossibilidade de vistorias, entre outros.” (item 6.9 da NBR 14653-1, 2019, p. 13).

Além dos pontos citados acima, o engenheiro responsável tem a liberdade de finalizar o laudo utilizando-se de valores do Campo de Arbítrio. Este é intervalo equivalente a 15% para mais ou para menos da estimativa de valor central calculada pelo modelo da avaliação. Para

que se possa utilizar os valores deste campo, é necessário que seja explicada qualquer que for a justificativa. Casos frequentes são situações como: quando um parâmetro (variável) que o Engenheiro julgue importante não estiver contemplado no modelo e quando as amostras se tratam de valores de oferta, então o valor calculado pode ser depreciado por uma porcentagem justificada que tende a cair no campo de arbítrio. Esta depreciação, por costume dos avaliadores, em se tratando de oferta, é tomada em torno de 10%, uma vez que não há regra ou especificação em norma.

Por fim, para validar um laudo é preciso enquadrá-lo nos itens a seguir, senão, ao invés de laudo, torna-se somente um parecer técnico o qual muitas vezes não é aceito pelo solicitante do trabalho. São eles:

- 1) Grau de Fundamentação: Quando utilizados modelos de regressão linear, deve-se analisar a Tabela 1 da NBR 14653-2 (2011), que está representada no Anexo A pela Figura 12 e pela Figura 13. Tal tabela dispõe de itens que devem ser respeitados e alcançados para se obter um somatório de pontos que classificará o laudo quanto a sua fundamentação, conforme Tabela 2 do mesmo Anexo (Figura 14). Caso algum item não for alcançado o grau mínimo, o laudo ficará sem fundamentação e deverá ser justificado.
- 2) Grau de Precisão: Para esta especificação, também para os casos de utilização de modelos de regressão linear, deve-se analisar a Tabela 5 da NBR 14653-2 (2011) apresentada no Anexo B, na Figura 16.

A NBR 14653-2 indica, no item A.10.1.1 – a, um intervalo de confiança de 80% para a estimativa de tendência central. Dessa forma, conforme explicado anteriormente para o Intervalo de Confiança, a amplitude entre os valores máximos e mínimos do intervalo em relação ao valor estimado médio, em porcentagem, deverá ser enquadrada na Tabela 5 (Figura 16), definindo assim seu grau de precisão.

3 METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa desse estudo se iniciou com a revisão da literatura acerca da história das avaliações de imóveis no Brasil chegando até os dias atuais. Esses indicaram o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado como o método mais confiável a ser aplicado para avaliação de terrenos urbanos, que é o caso de estudo deste trabalho.

Tal estudo se deu pela oportunidade real da avaliação de um terreno para uma cliente da empresa em que a autora estava estagiando e possui a finalidade de contestar o valor avaliado pela Exatoria do Estado do Rio Grande do Sul para posterior realização de inventário familiar. Ressalta-se que a utilização e demonstração do conteúdo deste trabalho está autorizada pela demandante, mesmo assim, alguns dados pessoais foram excluídos para garantir o anonimato dos envolvidos.

O imóvel estudado está situado na Rua Anselmo Machado Soares, Bairro Camobi, Santa Maria – Rio Grande do Sul. É um terreno de esquina com área total de 864m² sendo suas dimensões 24 x 36 metros. Seu acesso se dá por uma rua pavimentada em paralelepípedo e outra lateral em chão batido. (Figura 1).

3.1 DESENVOLVIMENTO DO LAUDO

3.1.1 Análise dos documentos

Sendo a solicitação do laudo advinda da cliente, a qual chamou-se somente de Claudia para preservar sua identificação, recebeu-se dela a certidão de matrícula do imóvel (Anexo C, Figura 17 e Figura 18) e o CPF póstumo do proprietário juntamente com o número de cadastro do imóvel para a obtenção do Espelho do IPTU (Anexo C, Figura 19 e Figura 20), posteriormente pesquisado no site da Prefeitura Municipal de Santa Maria. Além disso, obteve-se a imagem apresentada no Anexo C, Figura 21, referente a avaliação feita pela Exatoria do Estado do Rio Grande do Sul.

Primeiramente, cabe identificar que os documentos estão em nome do falecido João, parente próximo da cliente. Portanto, tem-se um caso em que a solicitante do laudo não é possuidora do bem avaliado.

Ao examinar os documentos observou-se a inconsistência de endereços. Por ser antiga, a matrícula não identifica nome de rua, somente a localização de São José, distrito de Camobi, cidade de Santa Maria, enquanto que, no espelho do IPTU e na avaliação da Exatoria, tem-se que o terreno se localiza na Rua Anselmo Machado Soares, bairro São José.

Também houve a divergência quanto a benfeitorias presentes no local, pois o IPTU e a Exatoria indicam a existência de uma casa com área de 57,75 m², mas que não consta na matrícula.

Além disso, as áreas apresentadas para o terreno nos documentos diferem de 833 m², para o Espelho do IPTU e para a Exatoria, para 864 m², para a matrícula do imóvel.

3.1.2 Vistoria

Nesta etapa, com equipamentos simples disponíveis, como uma trena e um aparelho de telefone celular para realizar medições e fotografias, realizou-se a vistoria no dia 03 de dezembro de 2021, constatando-se que:

1) Com auxílio do *Google Maps*, já mostrado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, o endereço é Rua Anselmo Machado Soares, sem número, Bairro Camobi, cidade de Santa Maria – RS, CEP 97110-050, sob latitude 29°41'49.51"S e longitude 53°44'19.39"O.

2) Pelas fotos da Figura 2, Figura 3 e Figura 4, é possível confirmar a não existência de benfeitorias.

3) A área medida é de 864 m², sendo 24 metros de frente, também chamado de testada, por 36 metros de frente a fundo.

4) O terreno é de esquina.

5) O lote é atendido, na sua testada, por uma rua de paralelepípedos e, lateralmente, por chão batido.

6) Quanto à região, o endereço é próximo à movimentada RS 509, mais conhecida como Faixa Velha ou Avenida Prefeito Evandro Behr, que vem apresentando crescimento e desenvolvimento do mercado local, com indústrias, comércios, edifícios e loteamentos residenciais. Mas, nas proximidades do lote, vê-se pouca infraestrutura implantada, que desvaloriza o local, como exemplo as escassas calçadas para pedestres que existem somente em frente a algumas residências e também o fato da rua lateral do terreno ainda não ter pavimentação. Também se constatou baixo tráfego de veículos e pedestres na rua do imóvel avaliado.

Figura 2 – Vista panorâmica frontal do terreno



Fonte: Autor

Figura 3 - Vista lateral do terreno (sentido frente-fundo)



Fonte: Autor

Figura 4 - Vista lateral do terreno (sentido fundo-frente)



Fonte: Autor

3.1.3 Escolha da metodologia e coleta de dados

Pelo imóvel se tratar de um terreno sem edificações e haver vários dados semelhantes ofertados nas imobiliárias, escolheu-se o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado e o critério de tratamento científico. Como modelo estatístico usou-se a Regressão Linear Múltipla. Segundo Fiker (2019), a inferência estatística é um processo que, a partir de uma amostra representativa, conclui-se fatos sobre toda uma população.

Dessa forma, utilizaram-se dados reais coletados no mercado, que foram tratados e analisados, para a obtenção do modelo de cálculo com o qual foi possível definir o valor do imóvel avaliado.

Lembra-se que este é o método mais indicado para uma primeira tentativa de avaliação de imóveis, segundo a NBR 14653-2 (2011).

O período de coleta se deu entre novembro de 2021 a janeiro de 2022, através dos sites de diversas imobiliárias da cidade de Santa Maria, RS. Além do bairro ao qual o imóvel avaliado pertence, bairro Camobi, escolheu-se mais dois bairros próximos para a pesquisa, bairros São José e Pé de Plátano. Esta característica, portanto, tornou-se uma das variáveis independentes para o modelo de cálculo.

Para compor as demais variáveis, juntamente com os valores dos terrenos ofertados, buscou-se as informações de suas áreas, largura de testada, tipo de pavimentação das ruas que atendem os lotes, podendo ser asfaltada, paralelepípedos (considerado de mesmo valor que pedra irregular para esta avaliação) e chão batido, e se são de esquina ou meio de quadra. O endereço de pesquisa de cada amostra e suas características foram anotados em um arquivo de texto e apresentados aqui listados no Apêndice A.

No total, coletaram-se 60 dados que constituíram a amostra inicial da avaliação e que foram organizados em uma planilha eletrônica, de forma que cada dado fosse disposto por linha e suas variáveis preenchessem as colunas (Apêndice A, Figura 22).

3.1.4 Diagnóstico do mercado

Nos últimos anos, o mercado imobiliário de Santa Maria vem apresentando crescimento e grandes investimentos públicos em infraestrutura, como drenagem, esgoto canalizado, iluminação pública, pavimentação e acessos por viadutos, principalmente no bairro Camobi. Este bairro conta com polos econômicos importantes para o município, como a Universidade

Federal de Santa Maria (UFSM) e a Base Aérea. Por isso, essa localidade atrai empresas e novos edifícios residenciais que a valorizam.

O imóvel avaliado, apesar de pertencer ao bairro Camobi, se localiza na sua periferia, aproximadamente na divisa com o bairro São José, ou seja, mais afastada dos polos econômicos citados anteriormente. Assim, por se tratar de uma localidade ainda pouco desenvolvida, apesar da proximidade com a rodovia RS 509, que dá acesso aos bairros, se observa um crescimento mais lento quando comparado as proximidades da Universidade.

Dessa forma, uma vez que não se observou grande oferta e demanda local, e conforme as especificidades recém citadas, analisou-se o mercado da região em que se encontra o terreno em estudo como tendo um comportamento de valorização lenta, caracterizando uma liquidez baixa.

3.1.5 Tratamento dos dados e análise do modelo

Após a coleta dos 60 dados, deu-se seguimento ao estudo da amostra, com auxílio de uma planilha eletrônica, seguindo as etapas:

3.1.5.1 Organização dos dados e variáveis

Conforme citado em 293.1.3, dispôs-se cada terreno coletado em uma linha, de forma que suas características (variáveis) fossem correspondentes a essa linha, mas escritas nas colunas ao lado. E, a partir dos estudos da bibliografia referentes às principais características que influenciam nos preços de terreno, seguiu-se com 5 variáveis independentes e 1 dependente. Esta última sofre influência e, portanto, é definida pelas 5 demais, ou seja, é o resultado. Construiu-se e caracterizou-se as variáveis da seguinte forma:

- a) Variável Dependente: valor unitário (R\$/m²);
- b) Variáveis Independentes Quantitativas: área (m²) e testada (m);
- c) Variável Independente Qualitativa Dicotômica: esquina (sim=1; não=0)
- d) Variáveis Independentes Qualitativas Códigos Alocados: Bairro (Camobi=3; São José=2; Pé de Plátano=1) e Pavimentação (Asfalto=3; Paralelepípedo=2; Chão bruto=1).

Tendo organizado os dados coletados, iniciou-se pelo cálculo do valor unitário (R\$/m²) de cada item da amostra dividindo o valor do terreno (R\$) pela sua área. Após isso, fez-se a média dos valores unitários (R\$/m²) e, na coluna ao lado, calculou-se a porcentagem de cada

valor unitário em comparação com o valor unitário médio. Observa-se a construção da tabela inicial completa no Apêndice A, Figura 22.

3.1.5.2 Saneamento da amostra completa

O saneamento ou exclusão dos espúrios iniciou aplicando-se o critério dos $\pm 30\%$, o qual retira dados discrepantes da amostra, pois estes podem influenciar negativamente o modelo de cálculo. Esse se dá da seguinte forma (IBAPE-SP, 2011):

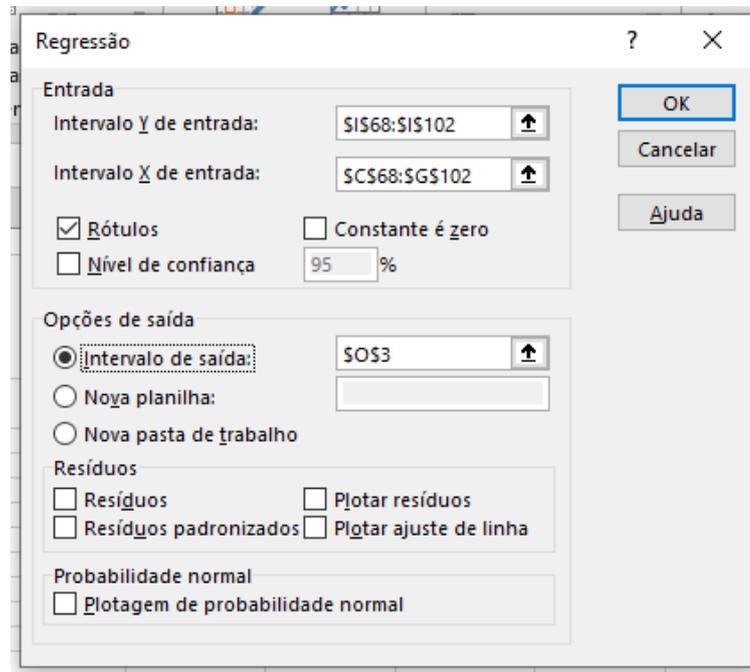
- 1) Pela coluna criada da porcentagem, observa-se os valores que ultrapassam para mais e para menos o limite de 30% da média inicial da amostra.
- 2) O dado que apresentar maior amplitude, independentemente de ser ele negativo ou positivo, ou seja, um valor -70% é maior que o valor 60% , deve ser o primeiro excluído.
- 3) Após a retirada deste, faz-se novamente a média dos valores unitários e, portanto, as porcentagens são atualizadas.
- 4) Segue-se esse processo iterativamente, excluindo um dado de cada vez, até que restem somente valores unitários com porcentagens contempladas em $\pm 30\%$. Por fim adota-se essa última média calculada como representativa do valor unitário do mercado.

Após esse processo de saneamento, apesar de terem sido coletados 60 dados, restaram somente 34 dados na amostra que podem ser verificados no Apêndice B, Figura 23. Nomeou-se essa etapa de “2 – Saneamento da amostra” a fim de organizar e facilitar a explicação da sequência do tratamento.

Deu-se continuidade seguindo os passos na planilha eletrônica (neste estudo, o Excel): “Dados – análise – análise de dados – regressão”. Com isso, é aberta uma janela, Figura 5, na qual são fornecidos os dados para fazer a regressão linear múltipla que irá gerar os coeficientes da equação que permitirá a obtenção do valor do imóvel posteriormente

Nesta janela, preencheu-se os boxes de: “Intervalo Y de entrada”, que é a coluna dos valores unitários (variável dependente); “Intervalo X de entrada”, que são as colunas do Bairro, Área, Testada, Pavimentação e Esquina (variáveis independentes); e marcado “Intervalo de saída”, que é a escolha da primeira célula onde será apresentado o resultado da regressão. Também se marcou a opção “Rótulos” para informar que nos intervalos de entrada já foram incluídos os títulos (rótulos) na seleção das colunas.

Figura 5 - Janela da regressão linear múltipla



Fonte: Microsoft Excel.

Recebido o resultado da regressão feita com a planilha, verificam-se alguns parâmetros estatísticos a fim de validar o modelo conseguindo um resultado mais preciso, são eles:

- 1) R-quadrado: também chamado de Coeficiente de Determinação. O R^2 varia de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de 1 melhor o modelo explica a realidade estudada, (FIKER, 2019). Portanto, ao se ter um $R^2 = 0,85$, significa dizer que o modelo explica em 85% a variável dependente dos dados da população. Apesar de não se ter especificado em norma um valor representativo para R^2 , por prática comum dos avaliadores, tenta-se chegar a um R^2 de 0,8 (REIS, 2021).
- 2) F de significação: como regra geral da estatística, se exige que seja um valor menor que 0,05 (5%) para ser uma regressão boa e significativa, ou seja, representa o nível de significância do modelo. Este teste define o grau de fundamentação para o item 6 da tabela apresentada no Anexo A, Figura 13, podendo obter valores de até 1%, 2% ou 5% para validar o laudo de avaliação.
- 3) Valor-P: representa a probabilidade de o valor apresentado ser igual a zero, ou seja, mede o erro de cada variável independente para o modelo (VIANA, 2019). Assim, quanto mais alto o valor-p, menor é a representatividade dessa variável, de forma que ela explica pouco a variável dependente, podendo essa ser excluída sob julgamento e análise do engenheiro. No caso das avaliações de imóveis, admite-se

que o valor-P de cada variável deve ficar abaixo de 0,3 (30%) para que o laudo tenha fundamentação, conforme item 5 da tabela da norma apresentada no Anexo A, Figura 13.

- 4) Normalidade: dentre algumas formas indicadas pela NBR 14653-2/2011, a normalidade pode ser observada através da análise do gráfico de resíduos padronizados versus valores ajustados, que devem se apresentar de forma aleatória e a maioria dos dados estar no intervalo [-2; +2].

Para esta primeira tentativa de modelo, conforme resultado da Análise de Variância (ANOVA) no Apêndice B, Figura 24, verificou-se imediatamente o R-quadrado, que por resultar um valor muito baixo, 0,39, já se pôde descartar a regressão por não ser explicativa para o mercado analisado, conforme as amostras coletadas.

Dessa forma, a alternativa foi refinar a amostra, buscando representatividade e explicação.

3.1.5.3 *Melhoramento da amostra saneada – parte 1*

Ao analisar a amostra, verificou-se que, apesar de se ter aplicado o critério dos +-30%, haviam dados com características discrepantes, agora não em relação ao valor unitário, mas que poderiam influenciar o modelo.

Uma vez que a variável testada não apresentava valores com grandes amplitudes, optou-se por retirar dados com as áreas muito diferentes da área do terreno avaliado. Esse processo se deu por tentativas, nas quais se excluíram alguns dados muito superiores e outros muito inferiores aos 864m², vê-se no Apêndice C, Figura 25 a etapa agora chada de “3 – Melhoramento da amostra”.

Por fim, conseguiu-se chegar a um $R^2 = 0,7$ (Figura 26) com os dados dos lotes 7, 14, 19, 26, 28, 46, 47, 51, 52, 58 e 59 retirados. Entretanto, a amostra diminui para 23 dados.

Neste processamento da regressão, foi-se adiante quanto aos resultados extraídos pela regressão conforme a Figura 5, marcando-se além dos itens citados anteriormente, os boxes de “resíduos” e “resíduos padronizados”, os quais apresentam seus resultados na Figura 27.

Para a validação do modelo, considerou-se o R^2 de 0,7 um valor adequado para explicar o modelo e deu-se prosseguimento quanto as outras verificações.

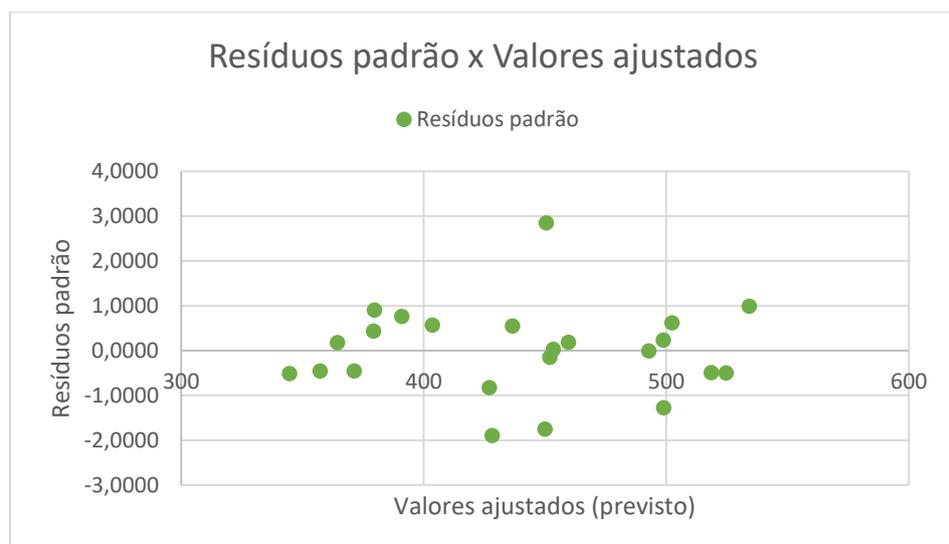
Ao observar o F de significação, resultando igual a 0,0004, percebe-se que este se apresenta abaixo do limite de 0,05, assim, comprovou-se a significância do modelo. Mas, ao

observar os valores-P das variáveis, percebe-se que a Testada, com valor-p = 0,52, ultrapassa o limite de 0,3 (30%) mínimo exigido para enquadrar o laudo em Grau de Fundamentação III.

Durante o processo de estudo, após serem feitas diversas tentativas, constatou-se que ao retirar uma variável do modelo, o valor de R^2 diminuía, por isso buscou-se analisar o teste seguinte de normalidade de resíduos, utilizando os dados da Figura 27.

A partir do gráfico feito pelas colunas de Resíduos padrão versus Valores ajustados (indicado como “Previsto Valor Unitário” pela regressão), observou-se um dado em específico, com resíduo de 2,8530 desvios padrão, que ficou fora do intervalo $[-2; +2]$, definido como um ponto influenciante ou “outlier”, Figura 6. Este é apresentado pela regressão como “Observação = 13” que corresponde ao dado 32 na amostra analisada pela Figura 27.

Figura 6 - Gráfico dos Resíduos padrão x Valores ajustados (previstos)



Fonte: Autora.

Apesar de nem sempre um ponto influenciante ser um evento que influi negativamente uma análise, observou-se que ele representa o maior valor unitário, mesmo estando contido nos limites de $\pm 30\%$. Portanto, conclui-se que pode ser um dado anormal, ou com alguma característica não englobada no modelo, e partiu-se para a próxima tentativa retirando esse dado da amostra da etapa “3 – Melhoria da amostra – Resultado 1”.

3.1.5.4 Melhoria da amostra saneada – parte 2

Deu-se continuidade com a retirada do dado 32 para a agora chamada etapa “4 – Melhoramento da amostra – Resultado 2”. Nessa amostra restaram, então, 22 dados, conforme Apêndice D, Figura 28.

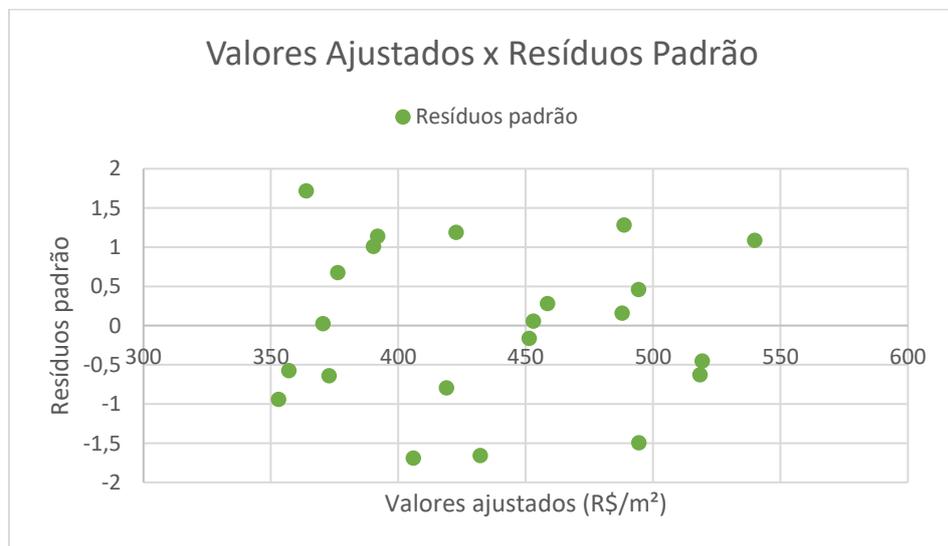
Com os resultados da regressão, no mesmo apêndice, Figura 29, obteve-se $R^2 = 0,85$, o que comprova que a retirada do dado 32 melhorou a amostra e, portanto, é justificada. Assim, conseguiu-se chegar a um modelo de cálculo que tem mais de 80% dos dados populacionais representados pelas variáveis adotadas, indicado como ótimo pelos avaliadores em geral.

Observando-se o valor resultado para F de significação de $3,33.10^{-5}$, tem-se que atende ao limite de 0,05, o que caracteriza o modelo como de boa significância.

Quanto aos valores-P de cada variável, todos atendem o limite superior de 30% exigido para o Grau III de Fundamentação, apresentando a variável Pavimentação com o maior valor de 11,4%.

Fez-se, então, o gráfico dos Resíduos padrão versus Valores ajustados, que, conforme a Figura 7, apresentou todos os dados contidos no intervalo $[-2; +2]$, ou seja, não há pontos atípicos e comprova-se a normalidade do modelo.

Figura 7 - Gráfico Resíduos padrão x Valores ajustados



Fonte: Autora.

Através do gráfico de Valores observados versus Valores estimados é que se verifica o poder de predição do modelo, o qual deve apresentar pontos próximos a bissetriz do primeiro quadrante, confirmado conforme Figura 8.

Figura 8 - Gráfico Valores Observados x Valores Estimados pelo modelo



Fonte: Autora.

Com estes principais parâmetros atendidos, a NBR 14653-2 sugere no seu Anexo A.2 alguns pressupostos básicos para o modelo de regressão, são eles:

- a) Micronumerosidade: o número mínimo de elementos da amostra deve atender ao critério:

$$n \geq 3(k + 1)$$

Para $n \leq 30$, $n_i \geq 3$

Para $30 < n \leq 100$, $n_i \geq 10\% n$

Para $n > 100$, $n_i \geq 10$

Onde:

k é o número de variáveis independentes utilizadas no modelo;

n é o número mínimo de dados efetivamente utilizados;

n_i é o número de dados de mesma característica, no caso de utilização de variáveis dicotômicas e variáveis expressas por códigos alocados ou códigos ajustados.

Para a amostra final (4 – Melhoramento da amostra – Resultado 2) com 22 dados e sabendo-se que as variáveis independentes utilizadas foram Bairro, Área, Testada, Pavimentação e Esquina, tem-se que:

$$n \geq 3(5 + 1)$$

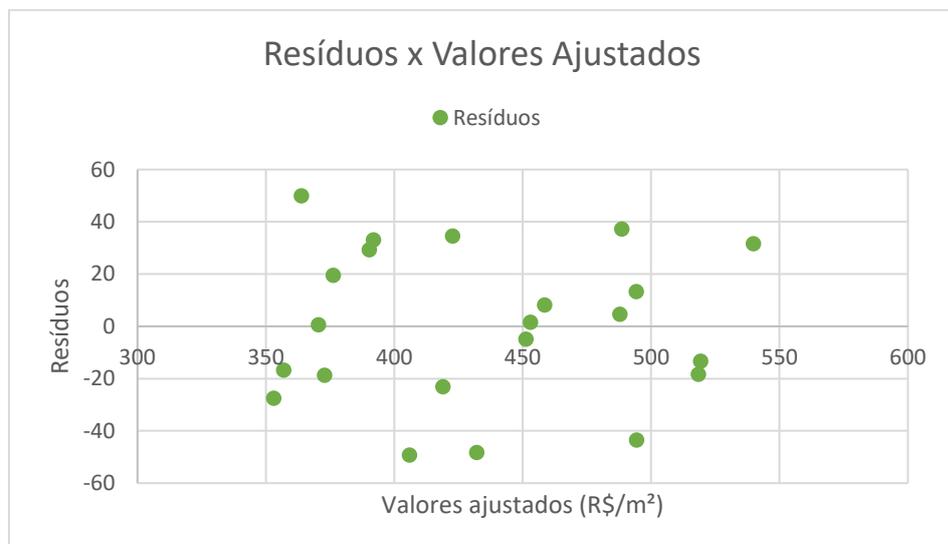
$$n \geq 18$$

Assim, tendo os 22 dados na amostra, se está evitando a micronumerosidade. E, para esse caso de $n \leq 30$, pode-se observar no Apêndice D, Figura 28, que as variáveis Esquina e

Pavimentação atendem o mínimo de 3 dados de mesma característica. Porém, a variável Bairro apresentou somente 2 dados com a característica 2 (correspondente ao bairro São José). Entretanto, apesar da definição de ni dada anteriormente, no item A.6 da NBR 14653-2 afirma que para códigos alocados “não é necessário que a amostra contenha dados de mercado em cada uma das posições da escala construída” (NBR 14653-2, 2011, p. 37). Portanto, os critérios da micronumerosidade foram todos atendidos.

- b) Equilíbrio da amostra: com os dados coletados, Figura 28, se observa que as variáveis estão bem distribuídas e sem exageradas amplitudes, com exceção das variáveis Esquina e Bairro que poderiam conter mais dados das características 1 e 2, respectivamente.
- c) Homocedasticidade: é atendida conforme o gráfico Resíduos x Valores ajustados, que deve apresentar a aleatoriedade dos pontos, o que se confirma na Figura 9.

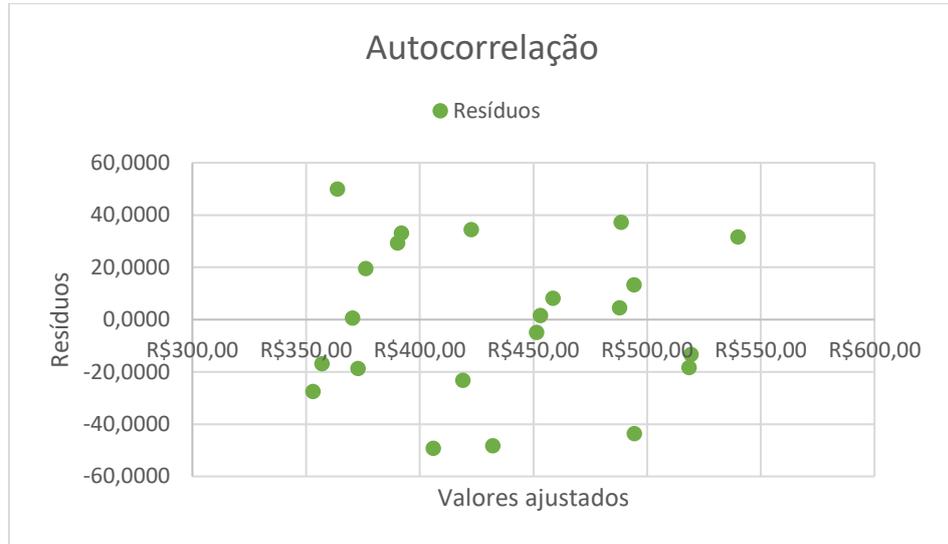
Figura 9 - Gráfico Resíduos x Valores ajustados



Fonte: Autor

- d) Normalidade: já aferida conforme Figura 7.
- e) Autocorrelação: pode-se analisar a autocorrelação, entre outros, através do gráfico dos resíduos com os valores ajustados. Para processamento do gráfico, os elementos devem estar pré-ordenados e o gráfico deve se apresentar com pontos dispersos aleatoriamente, como confirmado pela Figura 10.

Figura 10 – Gráfico Autorrelação



Fonte: Autora.

- f) Variáveis importantes: conforme já comentado sobre os valores-p das variáveis, vê-se que todas elas possuem grande influência sobre a variável dependente, Valor unitário, portanto permanecem no modelo.
- g) Multicolinearidade: analisa-se por meio da matriz de correlações, conforme Tabela 1, na qual se identifica a correlação entre as variáveis independentes. O ideal são valores abaixo de 0,80, pois, quanto mais baixo, menos correlação elas têm entre si, que é o esperado para uma boa regressão. Os gráficos plotados que alimentaram a tabela apresentam-se no Apêndice E.

Ainda pela matriz se observa a linearidade apresentada pelo modelo através da correlação entre a variável dependente, Valor unitário, com cada variável independente. Nota-se razoável correlação somente com as variáveis Bairro e Esquina, sendo que o ideal seria apresentar mais altas correlações para justificar a influência das independentes na variável dependente.

Tabela 1 - Matriz das correlações

	Bairro	Área	Testada	Pavimentação	Esquina	Valor unitário
Bairro		2 %	5%	1%	8%	47%
Área			32%	0%	3%	8%
Testada				1%	2%	3%
Pavimentação					5%	4%
Esquina						31%
Valor unitário						

Fonte: autor

- h) Resíduos: o gráfico dos resíduos não pode apresentar regularidade estatística, o que se pode observar na Figura 11:

Figura 11 - Gráfico dos resíduos



Fonte: Autor

- i) Pontos influenciantes: analisado pelo gráfico dos Resíduos x Valores ajustados, já apresentado na Figura 9. Portanto, não há pontos influenciantes.

3.1.5.5 Resultado do modelo de regressão

Após as verificações realizadas e os pressupostos do modelo atingidos, seguiu-se para a formulação da equação que fornece o valor unitário do imóvel em avaliação. Obtêm-se essa equação pelos coeficientes de cada variável calculados pela regressão e as características referentes a essas variáveis do terreno desse estudo.

A partir do resultado da regressão, conforme Apêndice D, Figura 29, tem-se os seguintes coeficientes:

Interseção: 368,522

Bairro: 42,700

Área: -0,188

Testada: 2,855

Pavimentação: 17,431

Esquina: 59,801

Portanto, a Equação (3) obtida do modelo é:

$$\begin{aligned} \text{Valor unitário} \left(\frac{R\$}{m^2} \right) = & 368,522 + (42,700 \times \text{Bairro}) + (-0,188 \times \text{Área}) + \\ & (2,855 \times \text{Testada}) + (17,431 \times \text{Pavimentação}) + (59,801 \times \text{Esquina}) \end{aligned} \quad (3)$$

3.1.6 Resultados da avaliação

3.1.6.1 Valor Unitário Médio do Terreno

Com a Equação (3) do modelo, verificou-se o Valor unitário do terreno, também chamado de Valor unitário médio ou de estimativa de valor central. Relembrando que o terreno pertence ao Bairro Camobi (Bairro = 3), possui 864 m² de área, 24 m de testada, recebe pavimentação de paralelepípedo na rua de acesso (Pavimentação = 2) e é de esquina (Esquina, Sim = 1).

$$\begin{aligned} \text{Valor unitário} \left(\frac{R\$}{m^2} \right) = & 368,522 + (42,700 \times 3) + (-0,188 \times 864) + (2,855 \times 24) + \\ & (17,431 \times 2) + (59,801 \times 1) \end{aligned}$$

Resultando:

$$\text{Valor unitário} \left(\frac{R\$}{m^2} \right) = 497,63$$

3.1.6.2 Intervalo de confiança, campo de arbítrio e resultado da avaliação

Ainda na planilha eletrônica, para a obtenção do intervalo de confiança por t-Student, necessita-se calcular o desvio padrão da coluna de Valor Unitário da amostra. Além disso, admite-se, conforme a NBR 14653-2 (2011), no seu anexo A.10.1.1 – a), um intervalo de confiança de 80%, ou seja, alfa de 20%.

Sendo assim, usaram-se os dados do desvio padrão, alfa de 20% e o total dos 22 dados da amostra, para aplicar a teoria de t-Student e calcular a amplitude do intervalo. O resultado obtido deve ser somado e diminuído do valor médio estimado através da regressão para compor os limites superiores e inferiores do intervalo de confiança.

Já para o campo de arbítrio, admite-se a amplitude de 15%, para mais e para menos, em torno da estimativa de tendência central calculada (Valor unitário do terreno). Ressalta-se que os valores do campo de arbítrio só podem ser tomados perante explicação de alguma ressalva ou fator determinante.

Portanto, chegaram-se aos seguintes resultados da avaliação nos seus valores calculados e arredondados, como permitido de até 1% pela NBR 14653-2 (2011), que são apresentados na Tabela 2 e na Tabela 3:

Tabela 2 - Dados para o intervalo de confiança

Desvio Padrão	Intervalo de confiança	Alfa	Amplitude por t-Student
65,88 R\$/m ²	80%	20%	18,58 R\$/m ²

Fonte: Autor

Tabela 3 - Resultado da avaliação

	Limite Inferior	Valor unitário	Limite Superior	
422,98 R\$/m ²	479,04 R\$/m ²	497,63 R\$/m²	516,21 R\$/m ²	572,27 R\$/m ²
R\$ 365.458,74	R\$ 413.894,53	R\$ 429.951,46	R\$ 446.008,40	R\$ 494.444,18
Arredondamento	Arredondamento			Arredondamento
R\$ 365.000,00	R\$ 415.000,00	R\$ 430.000,00	R\$ 450.000,00	R\$ 495.000,00
	Intervalo de Confiança			
Campo de Arbítrio				

Fonte: Autor

Para a avaliação em estudo, considerou-se a entrada no campo de arbítrio, uma vez que os dados amostrais tomados foram de oferta. Conforme já explicado o costume dos avaliadores em geral, desvaloriza-se em torno de 10% do valor central para se ter o valor mais próximo de uma transação. Dessa forma, avaliou-se o imóvel da seguinte forma:

$$\text{Valor do terreno (R\$)} = 429.951,46 * 0,9 = \text{R\$ } 386.956,31$$

Com o arredondamento de até 1%, avaliou-se, por fim, em: **R\$ 385.000,00** (Trezentos e oitenta e cinco mil reais).

3.1.6.3 Grau de Precisão

Para enquadrar o laudo quanto ao Grau de Precisão, precisa-se calcular a amplitude entre os valores inferiores e superiores em relação ao valor médio obtido pelo modelo conforme a Equação (4):

$$\text{Amplitude (\%)} = [(Vm - Vi) + (Vs - Vm)]/Vm * 100 \quad (4)$$

Onde,

V_m = valor médio

V_i = valor inferior

V_s = valor superior

$$\text{Amplitude (\%)} = ((497,63 - 479,04) + (516,21 - 497,63))/497,63 * 100$$

$$\text{Amplitude (\%)} = 7,5$$

Portanto, conforme a tabela apresentada na Figura 16, o laudo está enquadrado no Grau de Precisão III.

3.1.6.4 Grau de Fundamentação

Primeiramente, para enquadrar o laudo quanto ao Grau de Fundamentação, avaliou-se cada item da tabela apresentada na Figura 12 e na Figura 13 conforme segue:

Item 1 – Grau III, pois o imóvel avaliando foi caracterizado contemplando todas as variáveis utilizadas (Bairro, Área, Testada, Pavimentação, Esquina e Valor Unitário).

Item 2 – Grau I, pois com os 22 dados restantes na amostra final, para $k = 5$, atingiu-se somente o grau I em que número mínimo de dados efetivamente utilizados é $3(k+1) = 3(5+1) = 18$ dados, uma vez que para atingir grau II deveria ser $4(k+1) = 4(5+1) = 24$ dados.

Item 3 – Grau II, pois caracterizou-se todos os dados da amostra inicial com suas devidas variáveis.

Item 4 – Grau III, pois não houve extrapolação, uma vez que todas as características do imóvel avaliando estão dentro da amplitude das variáveis na amostra final.

Item 5 – Grau II, pois devido ao valor-P da variável Pavimentação ter dado 11, 43%, supera o limite de 10% do Grau I e recai sobre o Grau II com limite de 20%.

Item 6 – Grau III, pois o F de significação atingiu o valor de $3,33E-5$ ($0,0000333 = 0,00333\%$), ou seja, ficou abaixo de 1% que é o limitante do grau III.

Somou-se os valores de cada item, sendo eles considerados da seguinte maneira: Grau III = 3 pontos, Grau II = 2 pontos e Grau I = 1 ponto. O resultado foi de 14 pontos.

O enquadramento do laudo se dá conforme a tabela apresentada na Figura 14. Portanto, apesar de se ter atingido 14 pontos, o item 2 não atingiu o mínimo de Grau II, fazendo com que se chegasse ao Grau de Fundamentação I para esse laudo.

3.2 APRESENTAÇÃO DO LAUDO

Após terem sido feitas todas as análises e passos necessários para a elaboração do laudo técnico, apresenta-se no Apêndice F o resultado final do mesmo. Observa-se que foram omitidos os Anexos do laudo devido ao fato de já estarem expostos nos Anexos e Apêndices desse trabalho. Também os dados particulares para preservar suas identidades.

Nele, organizaram-se as informações tais quais costumam ser expressas em um documento oficial, de forma que apresenta todos os requisitos de um laudo de avaliação completo, segundo o item 10.1 da NBR 14653-2 (2011), são eles:

- a) identificação do solicitante;
- b) finalidade do laudo;
- c) objetivo da avaliação;
- d) pressupostos, ressalvas e fatores limitantes quando houver;
- e) identificação e caracterização do imóvel avaliando;
- f) diagnóstico do mercado;

- g) indicação do método e procedimento utilizados;
- h) especificação da avaliação em relação aos graus de fundamentação e precisão;
- i) planilha de dados utilizados;
- j) descrição das variáveis do modelo;
- k) tratamento dos dados e identificação do resultado, e na utilização do Método Comparativo a apresentação do gráfico de preços observados x valores estimados;
- l) resultado da avaliação e sua data de referência;
- m) qualificação legal e completa dos profissionais responsáveis pela avaliação.

4 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo explicar as etapas de avaliação de um terreno utilizando o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, pelo tratamento científico por regressão linear múltipla, e apresentar os passos para a elaboração do laudo técnico real.

Foram respeitadas e seguidas as recomendações da NBR 14653 partes 1 e 2 que embasam o desenvolvimento de laudos avaliativos de imóveis atualmente.

Pela análise dos documentos do terreno avaliado em comparação com a realidade no momento da vistoria, observou-se a discrepância de informações. Uma delas foram as áreas apresentadas que divergiram de 833 m² para 864 m², estando compatível somente os 864m² com a matrícula. Outra foram os endereços apresentados, os quais se apresentam em bairros diferentes (para o Espelho do IPTU e a avaliação da Exatoria em comparação ao *Google Maps*) e totalmente desatualizado pela matrícula do imóvel. Por fim, a existência ou não de edificação no lote, a qual pôde-se confirmar que não há benfeitorias pelas fotos apresentadas, o que vai de encontro ao exposto pelo IPTU e pela Exatoria. Portanto, demonstra-se a importância da vistoria por parte do engenheiro de avaliações, comprovando os dados com fotos e realizando a medição do terreno avaliado.

Ao se analisar o saneamento da amostra, que foi feito na primeira etapa do tratamento de dados, conclui-se que deveriam ter sido pego dados mais semelhantes ao imóvel analisado. A comprovação disso se dá pela diferença entre os 60 dados inicialmente coletados e os 22 dados que restaram no final do tratamento para que se obtivesse uma regressão significativa. A grande exclusão de dados também poderia ter sido diminuída caso fossem inseridos mais dados, pois tenderia a reduzir as diferenças entre as amostras.

Também pode-se inferir, pelo saneamento de dados realizado, que existem terrenos nos bairros Camobi, São José e Pé de Plátano que estão sendo vendidos por preços fora da realidade local e/ou possuem outras características influenciadoras que não foram explanadas no modelo de cálculo do presente trabalho.

Apesar de ter sobrado uma amostra final com poucos dados, impossibilitando o enquadramento do laudo no Grau II, obteve-se um bom modelo, visto que foram supridas todos os pressupostos e exigências da regressão linear. Chegou-se a um Coeficiente de Determinação (R^2) de 80,5%, o que caracteriza o modelo como explicativo da variável dependente (Valor unitário) frente a população. E pelos valores-P das variáveis adquirindo valores abaixo de 20%, conclui-se que foram escolhidos parâmetros representativos para a obtenção da equação do valor de um terreno no modelo apresentado.

Avaliou-se o terreno em R\$ 385.000,00, com a ressalva justificada da entrada no campo de arbítrio visto que os dados amostrais são de oferta e não de transação efetiva. Enquadrou-se o laudo no Grau de Fundamentação I, somente devido ao fato de ter faltado dois dados válidos na amostra final, o que comprova, novamente, a necessidade de se buscar mais dados semelhantes ao avaliando. Já para o Grau de Precisão, atingiu-se o melhor resultado, grau III.

Por fim, apresentou-se o laudo que foi a inspiração e o resultado desse estudo, o qual resumiu as informações, análises e cálculos de toda a avaliação do terreno pelo Método Comparativo Direto de Dados de Mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-2**: Imóveis urbanos. Rio de Janeiro, 2011.

CONFEA. **Resolução nº 345, de 27/07/1990**. Dispõe quanto ao exercício por profissional de Nível Superior das atividades de Engenharia de Avaliações e Perícias de Engenharia.

CONFEA. **Resolução nº 218, de 29/06/1973**. Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

COSTA, C. M. G.; MELLO, I. P. **Custo estimado para projetos hipotéticos e infraestrutura básica de loteamentos para avaliação de glebas urbanas através do método involutivo**. Foz do Iguaçu: XIX COBREAP, 2017.

DANTAS, R. A. **Engenharia de Avaliações: uma introdução à metodologia científica**. São Paulo: Pini, 2005.

FIKER, J. **Manual de Avaliações e Perícias em Imóveis Urbanos**. 5. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2019.

GONZAGA, A. Orçamento paramétrico: saiba quando usar e como fazer. **Papo de Engenheiro**, 2021. Disponível em: <<https://www.orcafascio.com/papodeengenheiro/orcamento-parametrico/>>. Acesso em: 02 de dez. de 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. **Norma para avaliação de imóveis urbanos**. São Paulo, 2011.

MOTA, D. J. P. P. **Análise Crítica dos Métodos de Avaliação de Habitações em Propriedade Horizontal**. Porto (Portugal): 2008.

PELLI, 2021. **Como classificar as variáveis na avaliação imobiliária?** Pelli Sistemas Engenharia, 2021. Disponível em: <<https://pellisistemas.com/classificacao-variaveis-avaliacao-imobiliaria/>>. Acesso em: 08 de jan. de 2022.

REIS, J. M. M. D. **Curso de Formação em Engenharia de Avaliações e Perícias de Imóveis Urbanos com Inferência Estatística Aplicada**. Upgrade Consultoria e Treinamentos. Minas Gerais, 2021.

VIANA, D. Tratamento por fatores para avaliação de imóveis. **Guia da engenharia**, 2019. Disponível em: <<https://www.guiadaengenharia.com/tratamento-fatores/>>. Acesso em: 22 de dez. de 2021.

VIANA, D. Inferência estatística para avaliação de imóveis. **Guia da engenharia**, 2019. Disponível em:<<https://www.guiadaengenharia.com/inferencia-estatistica/>>. Acesso em: 27 de jan. de 2022.

XIVII COBREAP. **Princípios da Avaliação de Imóveis**. Santa Catarina, 2013.

ANEXO A – TABELAS PARA CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE FUNDAMENTAÇÃO

Figura 12 - Tabela 1 – Grau de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
1	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	Adoção de situação paradigma
2	Quantidade mínima de dados de mercado, efetivamente utilizados	6 (k + 1), onde k é o número de variáveis independentes	4 (k + 1), onde k é o número de variáveis independentes	3 (k + 1), onde k é o número de variáveis independentes
3	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto e características observadas no local pelo autor do laudo	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo
4	Extrapolação	Não admitida	Admitida para apenas uma variável, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100 % do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior;	Admitida, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100 % do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior;

Fonte: NBR 14653-2/2011

Figura 13 - Tabela 1 (continuação)

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
4	Extrapolação	Não admitida	b) o valor estimado não ultrapasse 15 % do valor calculado no limite da fronteira amostral, para a referida variável, em módulo	b) o valor estimado não ultrapasse 20 % do valor calculado no limite da fronteira amostral, para as referidas variáveis, de per si e simultaneamente, e em módulo
5	Nível de significância α (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (teste bicaudal)	10 %	20 %	30 %
6	Nível de significância máximo admitido para a rejeição da hipótese nula do modelo através do teste F de Snedecor	1 %	2 %	5 %

Fonte: NBR 14653-2/2011

Figura 14 - Tabela 2 – Enquadramento do laudo segundo seu grau de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear

Graus	III	II	I
Pontos mínimos	16	10	6
Itens obrigatórios	2, 4, 5 e 6 no Grau III e os demais no mínimo no Grau II	2, 4, 5 e 6 no mínimo no Grau II e os demais no mínimo no Grau I	Todos, no mínimo no Grau I

Fonte: NBR 14653-2/2011

Figura 15 - Tabela 3 - 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

^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.

Fonte: NBR 14653-2/2011

ANEXO B – TABELA PARA CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE PRECISÃO

Figura 16 - Tabela 5 - 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	≤ 30 %	≤ 40 %	≤ 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: NBR 14653-2/2011

Figura 18 - Matrícula do imóvel (continuação)

Página 2 de 2

Continuação da Página Anterior

SR. [REDACTED] todos já qualificados. **Adquirente: JOÃO I** brasileiro, casado, comerciante, residente nesta cidade. **Valor: Cr\$4.000,00.** For-
ma: Escritura pública lavrada em 27/11/1962, no
2º Tabelionato desta cidade.
Em 12/03/1990. *[Assinatura]*
LUIZ SERGIO SOCACI BRAS
ESCREVENTE AUTORIZADO

INAL DE MATRÍCULA

O referido é verdade. Dou fé.
Santa Maria-RS, 30 de março de 2021.

- () Ricardo Anderson Ros de Souza Martins - Registrador
- () Luiz Henrique Siveira dos Santos - Escrevente Substituto
- () Caioz Letícia Martins - Escrevente Autorizada
- () Juleni Melo Das - Escrevente Autorizada
- () Jorge Alberto Moreti dos Santos Junior - Escrevente Autorizado
- (x) Fernanda Fagundes de Fagundes - Escrevente Autorizada *[Assinatura]*

Total: R\$296,13 - IRT
Código Matrícula 40 540 - 2ª página: R\$14,00 (002002200000020004 - R\$2,70)
Serviço eletrônico de registro: R\$15,00 (002002200000140000 - R\$1,00)
Processamento eletrônico de dados: R\$26,30 (002002200000140000 - R\$1,40)

A consulta estará disponível em até 24h no site do Tribunal de Justiça do RS <http://go.tjrs.jus.br/selodigital/consulta> Chave de autoridade para consulta [REDACTED]

Rua Dr. Bezerra, nº 782 - Centro - Fone: (51) 3221 4662 - CEP: 97.015-400 - Santa Maria-RS
Impresso em 30 de março de 2021, às 16:09:56.

Fonte: fornecida pela cliente

Figura 19 - Espelho do IPTU do terreno



Estado do Rio Grande do Sul
 Prefeitura Municipal de Santa Maria
 Secretaria de Município de Finanças
 Superintendência de Receita

ESPELHO COMPLETO DO IPTU - 2021

DADOS DO IMÓVEL					
CADASTRO		SITUAÇÃO	Ativo		
SETOR QUADRA LOTE SUBLOTE	SE.0027.0004.0269.0000	TIPO PAVIMENTAÇÃO	PEDRA IRREGULAR		
ZONA E SUB. ZONA FISCAL	3.21	CPF / CNPJ	005.435.780-20		
TÍTULAR DO IMÓVEL	JOAO				
LOGRADOURO	ANSELMO MACHADO SOARES				
NÚMERO	0	COMPLEMENTO	00		
VILA - LOCAL	SAO JOSE	BAIRRO	SAO JOSE		
ENDEREÇO DE ENTREGA					
ENDEREÇO					
COMPLEMENTO		BAIRRO			
CIDADE / UF	SANTA MARIA / RS	CEP			
CARACTERÍSTICAS DO IMÓVEL					
PATRIMÔNIO	Particular	ESCRITURA		DATA DE ESCRITURA	
REGISTRO		SITUAÇÃO FISCAL	Regularizado	QUADRA ESCRITURA	000B
LANÇAMENTO	01/01/2022	LOTE ESCRITURA		REDUÇÃO ÁREA DESVALORIZAÇÃO	0,00
USO DO SOLO	PREDIAL - Residencial			REDUÇÃO DO TOMBAMENTO	0,00
CARACTERÍSTICAS DO LOTE					
TIPO	Predial	ÁREA DO LOTE	833,0000	LIMITAÇÕES	Sem muro / cerca
ÁREA DO PROJETO	57,7500	PASSEIO	Sem Calçada	TESTADA	23,80
LOCALIZAÇÃO NA QUADRA	Esquina		ÁREA CONSTRUIDA	57,7500	
SITUAÇÃO DA CONSTRUÇÃO	Edificado		ALVARÁ DA CONSTRUÇÃO		
DATA INÍCIO DO ALVARÁ			DATA FINAL DO ALVARÁ		
CARACTERÍSTICAS TERRITORIAIS					
VALOR DO TERRENO	R\$ 68.491,05				
CARACTERÍSTICAS PEDIAIS					
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Casa	COMPLEMENTO	00		
UTILIZAÇÃO	Uso Próprio	PAVIMENTO	0		
LOCALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO	0	ÁREA EDIFICADA	57,7500		
VALORES					
VALOR VENAL DO TERRENO	68.491,05	TAXA DE PAVIMENTAÇÃO	0,00		
VALOR VENAL DA CONSTRUÇÃO	52.943,83	TAXA DE COLETA DE LIXO	53,15		
VALOR VENAL DO IMÓVEL	121.434,88	TAXA DE BOMBEIRO	0,00		
VALOR VENAL TRIBUTÁVEL	35.430,46	CIP	0,00		
VALOR DO IMPOSTO	354,30	TOTAL GERAL	417,45		
DESCONTO ADIMPLÊNCIA	Sim - 15%				

Consulta Online realizada em: 15/12/2021 15:52

Figura 20 - Espelho do IPTU do terreno (continuação)



Estado do Rio Grande do Sul
Prefeitura Municipal de Santa Maria
Secretaria de Município de Finanças
Superintendência de Receita

CARACTERÍSTICAS DAS DEPENDÊNCIAS								
N. Dep.	Tipo	Característica Construção	Ano	Área	Situação	Documento	Data	Valor Venal (R\$)
1	Normal	Alvenaria Simples	1953	57,7500	Habite-se		31/12/1953	52.943,83

Fonte: site da Prefeitura Municipal de Santa Maria

Figura 21 - Avaliação da Exatonia do Estado do Rio Grande do Sul

Tipo de Bem: Imóvel Urbano (Terreno com Edificação)	CEP 97010000
Localização: RUA ANSELMO MACHADO SOARES - Bairro SÃO JOSE - SANTA MARIA	
Registro Imóvel: Matr. [REDACTED] - 1ª Zona de SANTA MARIA	
Valor Declarado: 1,00	Vendido: N Particular: N
Observação:	
Terreno: Área Total: 833.00000m², área transmitida 833.00000m², frente 28.80000m, lado direito 0.00000m, lado esquerdo 0.00000m, fundo 0.00000m Quadra: Interno (meio da quadra)	Valor Avaliado: <input type="text" value="402.800,00"/>
Descrição:	
Edificação: Casa Alvenaria, 31-35 anos, Baixo padrão construtivo, Regular - reparos simples estado de conservação	Valor Avaliado: <input type="text" value="86.200,00"/>
Área Averbada: Área Total 0.00000m², área transmitida 0.00000m², privativa 0.00000m², garagem 0.00000m²	
Área Não Averbada: Área Total 57.75000m², área transmitida 57.75000m², privativa 0.00000m², garagem 0.00000m²	
Observação:	

Fonte: fornecida pela cliente

APÊNDICE A – 1 - AMOSTRA INICIAL**1 - Dados da amostra****Dado 1**

Rua Vilson dos Santos Correa – Camobi

Área: 429 m²

Oferta: R\$ 280.000,00

Características: rua com paralelepípedo, meio de quadra, testada 13m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/81598>>. Acessado em 15 de dez de 2021.

Dado 2

Avenida Rodolfo Behr – Camobi

Área: 361,02 m²

Oferta: R\$ 330.000,00

Características: rua com paralelepípedo, meio de quadra, testada 12m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/88112>>. Acessado em 15 de dez de 2021.

Dado 3

Avenida Rodolfo Behr – Camobi

Área: 421,42 m²

Oferta: R\$ 358.000,00

Características: rua com paralelepípedo, meio de quadra, testada 12,5m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/59412>>. Acessado em 15 de dez de 2021.

Dado 4

Avenida Rodolfo Behr – Camobi

Área: 726,45 m²

Oferta: R\$ 680.000,00

Características: rua com paralelepípedo, meio de quadra, testada 15m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/51885>>. Acessado em 15 de dez de 2021.

Dado 5

Rua Santo Hilário – Camobi

Área: 742,50 m²

Oferta: R\$ 285.000,00

Características: rua com paralelepípedo, meio de quadra, testada 14m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/40186>>. Acessado em 15 de dez de 2021.

Dado 6

Rua Três – Camobi

Área: 600 m²

Oferta: R\$ 355.000,00

Características: rua com paralelepípedo, esquina, testada 20m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/29853>>. Acessado em 15 de dez de 2021.

Dado 7

Rua Santo Hilário – Camobi

Área: 2905,10 m²

Oferta: R\$ 1.080.000,00

Características: rua com paralelepípedo, meio de quadra, testada 25m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/44298>>. Acessado em 15 de dez de 2021.

Dado 8

Avenida Evandro Behr – Camobi

Área: 1200 m²

Oferta: R\$ 850.000,00

Características: rua em asfalto, meio de quadra, testada 20m.

Disponível em: <<https://www.jkimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-camobi-santa-maria/4832>>. Acessado em 15 de dez de 2021.

Dado 9

Avenida João Machado Soares – Camobi

Área: 897 m²

Oferta: R\$ 320.000,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 15m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/16370>>. Acessado em 15 de dez de 2021.

Dado 10

Avenida João Machado Soares – Camobi

Área: 504 m²

Oferta: R\$ 265.000,00

Características: rua em asfalto, meio de quadra, testada 12m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/27856>>. Acessado em 15 de dez de 2021.

Dado 11

Avenida João Machado Soares – Camobi

Área: 610 m²

Oferta: R\$ 275.000,00

Características: rua em asfalto, meio de quadra, testada 21m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/60122>>. Acessado em 15 de dez de 2021.

Dado 12

Rua Sete – Camobi

Área: 862 m²

Oferta: R\$ 960.000,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 23m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/84412>>. Acessado em 15 de dez de 2021.

Dado 13

Rua Antônio Gonçalves do Amaral – Camobi

Área: 579 m²

Oferta: R\$ 463.000,00

Características: rua em asfalto, esquina, testada 15,8m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/36318>>. Acessado em 15 de dez de 2021.

Dado 14

Rua Caracas – Camobi

Área: 472,21 m²

Oferta: R\$ 195.000,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 12m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/9934>>. Acessado em 17 de dez de 2021.

Dado 15

Rua Professor Roberto Ritter – Camobi

Área: 602,80 m²

Oferta: R\$ 380.000,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 11,97m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/52514>>. Acessado em 17 de dez de 2021.

Dado 16

Avenida Prefeito Evandro Behr – Camobi

Área: 756 m²

Oferta: R\$ 750.000,0

Características: rua em asfalto, esquina, testada 12m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/13406>>.Acessado em 17 de dez de 2021.

Dado 17

Rua 01 – Camobi

Área: 700 m²

Oferta: R\$ 400.000,00

Características: rua em paralelepípedo, esquina, testada 28m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/3228>>.Acessado em 17 de dez de 2021.

Dado 18

Rua Leonel Farias – São José

Área: 562,50 m²

Oferta: R\$ 222.600,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 12,50m.

Disponível em: <<https://www.cotrelimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-sao-jose-santa-maria/2707>>.Acessado em 17 de dez de 2021.

Dado 19

RS 509 – São José

Área: 1.430 m²

Oferta: R\$ 800.000,00

Características: rua em asfalto, meio de quadra, testada 22m.

Disponível em: <<https://www.cotrelimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-sao-jose-santa-maria/9047>>.Acessado em 17 de dez de 2021.

Dado 20

RS 509 – São José

Área: 959,60 m²

Oferta: R\$ 750.000,00

Características: rua em asfalto, meio de quadra, testada 20m.

Disponível em: <<https://www.fernandoflores.com.br/imovel/terreno-a-venda-sao-jose-santa-maria/2520>>.Acessado em 17 de dez de 2021.

Dado 21

Rua Inácio Teixeira Cezar – Camobi

Área: 600 m²

Oferta: R\$ 300.000,00

Características: rua em paralelepípedo, esquina, testada 20m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/35843>>.Acessado em 17 de dez de 2021.

Dado 22

Rua Gonçalves Ledo – Camobi

Área: 660 m²

Oferta: R\$ 300.000,00

Características: rua em chão bruto, meio de quadra, testada 22m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/83196>>.Acessado em 17 de dez de 2021.

Dado 23

Rua Gonçalves Ledo – Camobi

Área: 700 m²

Oferta: R\$ 320.000,00

Características: rua em chão bruto, meio de quadra, testada 14m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/39457>>.Acessado em 17 de dez de 2021.

Dado 24

Rua Júlio de Ávila Dutra – Camobi

Área: 504 m²

Oferta: R\$ 255.000,00

Características: rua em chão bruto, esquina, testada 14m.

Disponível em: <<https://www.feversanicorretor.com.br/imovel/terreno-a-venda-camobi-santa-maria/24308>>.Acessado em 17 de dez de 2021.

Dado 25

Rua não informada – São José

Área: 725 m²

Oferta: R\$ 300.000,00

Características: rua em chão bruto, meio de quadra, testada 10m.

Disponível em: <<https://www.tonetoempreendimentos.com.br/imovel/terreno-a-venda-sao-jose-santa-maria/631100>>.Acessado em 17 de dez de 2021.

Dado 26

Rua Alameda di Capri – São José

Área: 450 m²

Oferta: R\$ 250.000,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 15m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-sao-jose-santa-maria/2021447>>.Acessado em 22 de dez de 2021.

Dado 27

Rua Alameda di Capri – São José

Área: 450 m²

Oferta: R\$ 360.000,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 15m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-sao-jose-santa-maria/2021494>>.Acessado em 22 de dez de 2021.

Dado 28

Estrada Antônio Gonçalves do Amaral – São José

Área: 452 m²

Oferta: R\$ 192.000,00

Características: rua em chão bruto, meio de quadra, testada 13,10m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-sao-jose-santa-maria/2021291>>.Acessado em 22 de dez de 2021.

Dado 29

Rua não informada – Camobi

Área: 660 m²

Oferta: R\$ 325.000,00

Características: rua em asfalto, meio de quadra, testada 22m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/57668>>.Acessado em 29 de dez de 2021.

Dado 30

Rua Pedro Américo – Camobi

Área: 1050 m²

Oferta: R\$ 650.000,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 45m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-camobi-santa-maria/2018456>>.Acessado em 29 de dez de 2021.

Dado 31

Avenida Prefeito Evandro Behr – Camobi

Área: 984,64 m²

Oferta: R\$ 750.000,00

Características: rua em asfalto, meio de quadra, testada 20m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-camobi-santa-maria/2018481>>.Acessado em 29 de dez de 2021.

Dado 32

Rua Osmar Monteiro de Almeida – Camobi

Área: 738,26 m²

Oferta: R\$ 411.949,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 14m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-camobi-santa-maria/2019309>>.Acessado em 29 de dez de 2021.

Dado 33

Avenida João Machado Soares – Camobi

Área: 910 m²

Oferta: R\$ 600.000,00

Características: rua em asfalto, meio de quadra, testada 28m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-camobi-santamaria/2021364>>.Acessado em 29 de dez de 2021.

Dado 34

Rua Gonçalves Iedo – Camobi

Área: 672 m²

Oferta: R\$ 300.000,00

Características: rua em chão bruto, meio de quadra, testada 22,20m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-camobi-santamaria/2021357>>.Acessado em 29 de dez de 2021.

Dado 35

Avenida João Machado Soares – Camobi

Área: 610,78 m²

Oferta: R\$ 310.000,00

Características: rua em asfalto, meio de quadra, testada 21m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-camobi-santamaria/2021397>>.Acessado em 29 de dez de 2021.

Dado 36

Avenida João Machado Soares – Camobi

Área: 476 m²

Oferta: R\$ 380.000,00

Características: rua em asfalto, esquina, testada 18m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-camobi-santamaria/2021118>>.Acessado em 29 de dez de 2021.

Dado 37

Rua Padre Anchieta – Camobi

Área: 1200 m²

Oferta: R\$ 510.000,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 30m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-camobi-santamaria/2021297>>.Acessado em 29 de dez de 2021.

Dado 38

Avenida Rodolfo Behr – Camobi

Área: 800 m²

Oferta: R\$ 1.500.000,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 20m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-camobi-santamaria/2021493>>.Acessado em 29 de dez de 2021.

Dado 39

Rua José Manhago – Camobi

Área: 900 m²

Oferta: R\$ 1.710.000,00

Características: rua em paralelepípedo, esquina, testada 30m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-camobi-santamaria/2021507>>.Acessado em 29 de dez de 2021.

Dado 40

Rua Inácio Teixeira Cesar – Camobi

Área: 600 m²

Oferta: R\$ 280.000,00

Características: rua em chão bruto, meio de quadra, testada 20m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-camobi-santamaria/2018230>>.Acessado em 29 de dez de 2021.

Dado 41

Avenida Prefeito Evandro Behr – Camobi

Área: 504 m²

Oferta: R\$ 650.000,00

Características: rua em asfalto, meio de quadra, testada 12m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-camobi-santamaria/2018422>>.Acessado em 29 de dez de 2021.

Dado 42

Rua Oscar R. Ferreira – São José

Área: 300 m²

Oferta: R\$ 319.000,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 12m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-sao-jose-santamaria/2021564>>.Acessado em 29 de dez de 2021.

Dado 43

Estrada Antônio Gonçalves do Amaral – Camobi

Área: 506,25 m²

Oferta: R\$ 405.000,00

Características: rua em paralelepípedo, esquina, testada 15,80m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-camobi-santamaria/2019222>>.Acessado em 29 de dez de 2021.

Dado 44

Rua Hermes Guedes de Oliveira – Camobi

Área: 420 m²

Oferta: R\$ 350.212,00

Características: rua em paralelepípedo, esquina, testada 12m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-camobi-santamaria/2019310>>.Acessado em 29 de dez de 2021.

Dado 45

Estrada Antônio Gonçalves do Amaral – Camobi

Área: 579,15 m²

Oferta: R\$ 463.320,00

Características: rua em paralelepípedo, esquina, testada 15,80m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-camobi-santamaria/2021055>>.Acessado em 29 de dez de 2021.

Dado 46

Rua Doutor Roberto Martins da Cruz – Camobi

Área: 475 m²

Oferta: R\$ 203.000,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 19m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-camobi-santamaria/2021107>>.Acessado em 29 de dez de 2021.

Dado 47

Avenida Rodolfo Behr – Camobi

Área: 432,53 m²

Oferta: R\$ 211.940,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 12m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-camobi-santamaria/2021207>>.Acessado em 29 de dez. de 2021.

Dado 48

Rua Padre Anchieta – Camobi

Área: 510 m²

Oferta: R\$ 341.000,00

Características: rua em asfalto, meio de quadra, testada 15m.

Disponível em: <<https://www.morcelliimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-camobi-santamaria/2019357>>.Acessado em 29 de dez. de 2021.

Dado 49

Rua não informada – Pé de Plátano

Área: 480 m²

Oferta: R\$ 201.400,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 12m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/75932>>.Acessado em 19 de jan. de 2022.

Dado 50

Rodovia RST 509 – Pé de Plátano

Área: 1066 m²

Oferta: R\$ 640.000,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 26m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/6917>>.Acessado em 19 de jan. de 2022.

Dado 51

Rua Victor Denardim – Pé de Plátano

Área: 330 m²

Oferta: R\$ 150.000,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 11m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/1454>>.Acessado em 19 de jan. de 2022.

Dado 52

Rua Victor Denardim – Pé de Plátano

Área: 384 m²

Oferta: R\$ 170.000,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 12m.

Disponível em: <<https://cancianimoveis.com.br/imovel/4574>>.Acessado em 19 de jan. de 2022.

Dado 53

Rua Adyles Monteiro de Almeida – Pé de Plátano

Área: 768 m²

Oferta: R\$ 250.000,00

Características: rua em chão bruto, meio de quadra, testada 24m.

Disponível em: <<https://www.fernandoflores.com.br/imovel/terreno-a-venda-pe-de-platano-santa-maria/7028>>.Acessado em 19 de jan. de 2022.

Dado 54

Rua Reimar Monteiro de Almeida – Pé de Plátano

Área: 779,03 m²

Oferta: R\$ 265.000,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 20m.

Disponível em: <<https://www.fernandoflores.com.br/imovel/terreno-a-venda-pe-de-platano-santa-maria/4761>>.Acessado em 20 de jan. de 2022.

Dado 55

Rua Amazilda de Souza Lima – Pé de Plátano

Área: 480 m²

Oferta: R\$ 170.000,00

Características: rua em chão bruto, meio de quadra, testada 12m.

Disponível em: <<https://www.tonetoempreendimentos.com.br/imovel/terreno-a-venda-pe-de-platano-santa-maria/74002>>.Acessado em 20 de jan. de 2022.

Dado 56

Rua Maria Calcagno – Pé de Plátano

Área: 768 m²

Oferta: R\$ 286.000,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 24m.

Disponível em: <<https://www.cotrelimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-pe-de-platano-santa-maria/1749802>>.Acessado em 20 de jan. de 2022.

Dado 57

Rua Leonel Farias – Pé de Plátano

Área: 562,50 m²

Oferta: R\$ 222.600,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 12,5m.

Disponível em: <<https://www.cotrelimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-sao-jose-santa-maria/2707>>.Acessado em 20 de jan. de 2022.

Dado 58

Rua Leonel Farias – Pé de Plátano

Área: 360 m²

Oferta: R\$ 170.000,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 12m.

Disponível em: <<https://www.cotrelimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-sao-jose-santa-maria/38286>>.Acessado em 20 de jan. de 2022.

Dado 59

Rua Antônio Lino Spall – Pé de Plátano

Área: 415,36 m²

Oferta: R\$ 200.000,00

Características: rua em chão bruto, meio de quadra, testada 14,08m.

Disponível em: <<https://www.cotrelimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-sao-jose-santa-maria/5900>>.Acessado em 20 de jan. de 2022.

Dado 60

Rua Antônio Angelin Bortholuzzi – Camobi

Área: 380 m²

Oferta: R\$ 233.000,00

Características: rua em paralelepípedo, meio de quadra, testada 20m.

Disponível em: <<https://www.cotrelimoveis.com.br/imovel/terreno-a-venda-sao-jose-santa-maria/5900>>.Acessado em 20 de jan. de 2022.

Figura 22 - Tabela Amostra inicial completa

1 - AMOSTRA INICIAL - COMPLETA									
	Camobi=3 São José=2 Pé de Plátano=1	(m²)	(m)	Asfalto=3 Palalelepedo= 2 Chão Bruto=1	Sim=1 Não=0	(R\$)	(R\$/m²)	(R\$/m²)	
Dados	Bairro	Área	Testada	Pavimentação	Esquina	Valor terreno	Valor unitário	Média	Critério +/-30%
1	3	429	13	2	0	R\$ 280.000,00	R\$ 652,68		2,47%
2	3	361,02	12	2	0	R\$ 330.000,00	R\$ 914,08		43,51%
3	3	421,42	12,5	2	0	R\$ 358.000,00	R\$ 849,51		33,38%
4	3	765,45	15	2	0	R\$ 680.000,00	R\$ 888,37		39,48%
5	3	742,5	14	2	0	R\$ 285.000,00	R\$ 383,84		-39,74%
6	3	600	20	2	1	R\$ 355.000,00	R\$ 591,67		-7,11%
7	3	2905,1	25	2	0	R\$ 1.080.000,00	R\$ 371,76		-41,63%
8	3	1200	20	3	0	R\$ 850.000,00	R\$ 708,33		11,21%
9	3	897	15	2	0	R\$ 320.000,00	R\$ 356,74		-43,99%
10	3	504	12	3	0	R\$ 265.000,00	R\$ 525,79		-17,45%
11	3	610	21	3	0	R\$ 275.000,00	R\$ 450,82		-29,22%
12	3	862	23	2	0	R\$ 960.000,00	R\$ 1.113,69		74,85%
13	3	579	15,8	3	1	R\$ 463.000,00	R\$ 799,65		25,55%
14	3	472,21	12	2	0	R\$ 195.000,00	R\$ 412,95		-35,16%
15	3	602,8	11,97	2	0	R\$ 380.000,00	R\$ 630,39		-1,03%
16	3	756	12	3	1	R\$ 750.000,00	R\$ 992,06		55,76%
17	3	700	28	2	1	R\$ 400.000,00	R\$ 571,43		-10,28%
18	2	562,5	12,5	2	0	R\$ 222.600,00	R\$ 395,73		-37,87%
19	2	1430	22	3	0	R\$ 800.000,00	R\$ 559,44		-12,17%
20	2	959,6	20	3	0	R\$ 750.000,00	R\$ 781,58		22,71%
21	3	600	20	1	1	R\$ 300.000,00	R\$ 500,00		-21,50%
22	3	660	22	1	0	R\$ 300.000,00	R\$ 454,55		-28,63%
23	3	700	14	1	0	R\$ 320.000,00	R\$ 457,14		-28,23%
24	3	504	14	1	1	R\$ 255.000,00	R\$ 505,95		-20,56%
25	2	725	10	1	0	R\$ 300.000,00	R\$ 413,79		-35,03%
26	2	450	15	2	0	R\$ 250.000,00	R\$ 555,56		-12,78%
27	2	450	15	2	0	R\$ 360.000,00	R\$ 800,00		25,60%
28	2	452	13,1	1	0	R\$ 192.000,00	R\$ 424,78		-33,31%
29	3	660	22	3	0	R\$ 325.000,00	R\$ 492,42		-22,69%
30	3	1050	45	2	0	R\$ 650.000,00	R\$ 619,05	R\$ 636,92	-2,81%
31	3	984,64	20	3	0	R\$ 750.000,00	R\$ 761,70		19,59%
32	3	738,26	14	2	0	R\$ 411.949,00	R\$ 558,00		-12,39%
33	3	910	28	3	1	R\$ 600.000,00	R\$ 659,34		3,52%
34	3	672	22,2	1	0	R\$ 300.000,00	R\$ 446,43		-29,91%
35	3	610,78	21	3	0	R\$ 310.000,00	R\$ 507,55		-20,31%
36	3	476	18	3	1	R\$ 380.000,00	R\$ 798,32		25,34%
37	3	1200	30	2	0	R\$ 510.000,00	R\$ 425,00		-33,27%
38	3	800	20	2	0	R\$ 1.500.000,00	R\$ 1.875,00		194,38%
39	3	900	30	2	1	R\$ 1.710.000,00	R\$ 1.900,00		198,31%
40	3	600	20	1	0	R\$ 280.000,00	R\$ 466,67		-26,73%
41	3	504	12	3	0	R\$ 650.000,00	R\$ 1.289,68		102,49%
42	2	300	12	2	0	R\$ 319.000,00	R\$ 1.063,33		66,95%
43	3	506,25	15,8	2	1	R\$ 405.000,00	R\$ 800,00		25,60%
44	3	420	12	2	1	R\$ 350.212,00	R\$ 833,84		30,92%
45	3	579,15	15,8	2	1	R\$ 463.320,00	R\$ 800,00		25,60%
46	3	475	19	2	0	R\$ 203.000,00	R\$ 427,37		-32,90%
47	3	432,53	12	2	0	R\$ 211.940,00	R\$ 490,00		-23,07%
48	3	510	15	3	0	R\$ 341.000,00	R\$ 668,63		4,98%
49	1	480	12	2	0	R\$ 201.400,00	R\$ 419,58		-34,12%
50	1	1066	26	2	0	R\$ 640.000,00	R\$ 600,38		-5,74%
51	1	330	11	2	0	R\$ 150.000,00	R\$ 454,55		-28,63%
52	1	384	12	2	0	R\$ 170.000,00	R\$ 442,71		-30,49%
53	1	768	24	1	0	R\$ 250.000,00	R\$ 325,52		-48,89%
54	1	779,03	20	2	0	R\$ 265.000,00	R\$ 340,17		-46,59%
55	1	480	12	1	0	R\$ 170.000,00	R\$ 354,17		-44,39%
56	1	768	24	2	0	R\$ 285.000,00	R\$ 371,09		-41,74%
57	1	562,5	12,5	2	0	R\$ 222.600,00	R\$ 395,73		-37,87%
58	1	360	12	2	0	R\$ 170.000,00	R\$ 472,22		-25,86%
59	1	415,36	14,08	1	0	R\$ 200.000,00	R\$ 481,51		-24,40%
60	3	380	20	2	0	R\$ 233.000,00	R\$ 613,16		-3,73%
60									

Fonte: Autora.

APÊNDICE B – 2 – SANEAMENTO DA AMOSTRA

Figura 23 – Resultado após saneamento da amostra pelo critério de +/-30%

2 - SANEAMENTO DA AMOSTRA									
	Camobi=3 São José=2 Pé de Plátano=1	(m²)	(m)	Asfalto=3 Palalelepípedo=2 Chão Bruto=1	Sim=1 Não=0	(R\$)	(R\$/m²)	(R\$/m²)	
Dados	Bairro	Área	Testada	Pavimentação	Esquina	Valor terreno	Valor unitário	Média	Critério +/-30%
5	3	742,5	14	2	0	R\$ 285.000,00	R\$ 383,84	R\$ 447,38	-14,20%
7	3	2905,1	25	2	0	R\$ 1.080.000,00	R\$ 371,76		-16,90%
9	3	897	15	2	0	R\$ 320.000,00	R\$ 356,74		-20,26%
10	3	504	12	3	0	R\$ 265.000,00	R\$ 525,79		17,53%
11	3	610	21	3	0	R\$ 275.000,00	R\$ 450,82		0,77%
14	3	472,21	12	2	0	R\$ 195.000,00	R\$ 412,95		-7,70%
17	3	700	28	2	1	R\$ 400.000,00	R\$ 571,43		27,73%
18	2	562,5	12,5	2	0	R\$ 222.600,00	R\$ 395,73		-11,54%
19	2	1430	22	3	0	R\$ 800.000,00	R\$ 559,44		25,05%
21	3	600	20	1	1	R\$ 300.000,00	R\$ 500,00		11,76%
22	3	660	22	1	0	R\$ 300.000,00	R\$ 454,55		1,60%
23	3	700	14	1	0	R\$ 320.000,00	R\$ 457,14		2,18%
24	3	504	14	1	1	R\$ 255.000,00	R\$ 505,95		13,09%
25	2	725	10	1	0	R\$ 300.000,00	R\$ 413,79		-7,51%
26	2	450	15	2	0	R\$ 250.000,00	R\$ 555,56		24,18%
28	2	452	13,1	1	0	R\$ 192.000,00	R\$ 424,78		-5,05%
29	3	660	22	3	0	R\$ 325.000,00	R\$ 492,42		10,07%
32	3	738,26	14	2	0	R\$ 411.949,00	R\$ 558,00		24,73%
34	3	672	22,2	1	0	R\$ 300.000,00	R\$ 446,43		-0,21%
35	3	610,78	21	3	0	R\$ 310.000,00	R\$ 507,55		13,45%
37	3	1200	30	2	0	R\$ 510.000,00	R\$ 425,00		-5,00%
40	3	600	20	1	0	R\$ 280.000,00	R\$ 466,67		4,31%
46	3	475	19	2	0	R\$ 203.000,00	R\$ 427,37		-4,47%
47	3	432,53	12	2	0	R\$ 211.940,00	R\$ 490,00		9,53%
49	1	480	12	2	0	R\$ 201.400,00	R\$ 419,58		-6,21%
51	1	330	11	2	0	R\$ 150.000,00	R\$ 454,55		1,60%
52	1	384	12	2	0	R\$ 170.000,00	R\$ 442,71		-1,04%
53	1	768	24	1	0	R\$ 250.000,00	R\$ 325,52		-27,24%
54	1	779,03	20	2	0	R\$ 265.000,00	R\$ 340,17		-23,96%
55	1	480	12	1	0	R\$ 170.000,00	R\$ 354,17		-20,84%
56	1	768	24	2	0	R\$ 285.000,00	R\$ 371,09		-17,05%
57	1	562,5	12,5	2	0	R\$ 222.600,00	R\$ 395,73		-11,54%
58	1	360	12	2	0	R\$ 170.000,00	R\$ 472,22		5,55%
59	1	415,36	14,08	1	0	R\$ 200.000,00	R\$ 481,51		7,63%
34									

Fonte: Autora.

Figura 24 - Resultados da etapa 2

RESUMO DOS RESULTADOS						
<i>Estatística de regressão</i>						
R múltiplo	0,625267365					
R-Quadrado	0,390959277					
R-quadrado ajustado	0,282202005					
Erro padrão	55,72097065					
Observações	34					
ANOVA						
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>	
Regressão	5	55805,9581	11161,19162	3,594787459	0,012301807	
Resíduo	28	86935,14398	3104,826571			
Total	33	142741,1021				
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>
Interseção	363,621867	41,68204625	8,723704803	1,79084E-09	278,2400658	449,0036683
Bairro	22,07444333	11,86667504	1,860204586	0,073391038	-2,233338577	46,38222524
Área (m ²)	-0,035797465	0,025793504	-1,387848042	0,176129251	-0,088633063	0,017038134
Testada (m)	-0,731096604	2,183933607	-0,334761369	0,740299995	-5,204681802	3,742488595
Pavimentação	34,87467298	15,26975854	2,283904679	0,030164012	3,595990535	66,15335543
Esquina	86,08442832	37,66208121	2,285705557	0,030044619	8,937152193	163,2317045

Fonte: Excel adaptado.

APÊNDICE C – 3 - MELHORAMENTO DA AMOSTRA – RESULTADO 1

Figura 25 – 3 - Melhoria da amostra - parte 1

3 - MELHORAMENTO DA AMOSTRA - Resultado 1									
	Camobi=3 São José=2 Pé de Plátano=1	(m ²)	(m)	Asfalto=3 Palalelepípedo=2 Chão Bruto=1	Sim=1 Não=0	(R\$)	(R\$/m ²)	(R\$/m ²)	
Dados	Bairro	Área	Testada	Pavimentação	Esquina	Valor terreno	Valor unitário	Média	Critério +/-30%
5	3	742,5	14	2	0	R\$ 285.000,00	R\$ 383,84	R\$ 439,92	-12,75%
9	3	897	15	2	0	R\$ 320.000,00	R\$ 356,74		-18,91%
10	3	504	12	3	0	R\$ 265.000,00	R\$ 525,79		19,52%
11	3	610	21	3	0	R\$ 275.000,00	R\$ 450,82		2,48%
17	3	700	28	2	1	R\$ 400.000,00	R\$ 571,43		29,89%
18	2	562,5	12,5	2	0	R\$ 222.600,00	R\$ 395,73		-10,04%
21	3	600	20	1	1	R\$ 300.000,00	R\$ 500,00		13,66%
22	3	660	22	1	0	R\$ 300.000,00	R\$ 454,55		3,32%
23	3	700	14	1	0	R\$ 320.000,00	R\$ 457,14		3,92%
24	3	504	14	1	1	R\$ 255.000,00	R\$ 505,95		15,01%
25	2	725	10	1	0	R\$ 300.000,00	R\$ 413,79		-5,94%
29	3	660	22	3	0	R\$ 325.000,00	R\$ 492,42		11,94%
32	3	738,26	14	2	0	R\$ 411.949,00	R\$ 558,00		26,84%
34	3	672	22,2	1	0	R\$ 300.000,00	R\$ 446,43		1,48%
35	3	610,78	21	3	0	R\$ 310.000,00	R\$ 507,55		15,37%
37	3	1200	30	2	0	R\$ 510.000,00	R\$ 425,00		-3,39%
40	3	600	20	1	0	R\$ 280.000,00	R\$ 466,67		6,08%
49	1	480	12	2	0	R\$ 201.400,00	R\$ 419,58		-4,62%
53	1	768	24	1	0	R\$ 250.000,00	R\$ 325,52		-26,00%
54	1	779,03	20	2	0	R\$ 265.000,00	R\$ 340,17		-22,68%
55	1	480	12	1	0	R\$ 170.000,00	R\$ 354,17	-19,49%	
56	1	768	24	2	0	R\$ 285.000,00	R\$ 371,09	-15,64%	
57	1	562,5	12,5	2	0	R\$ 222.600,00	R\$ 395,73	-10,04%	
23									

Fonte: Autora.

Figura 26 – Resultados da etapa 3

RESUMO DOS RESULTADOS						
<i>Estatística de regressão</i>						
R múltiplo	0,839392985					
R-Quadrado	0,704580583					
R-quadrado ajustado	0,617692519					
Erro padrão	42,86098549					
Observações	23					
ANOVA						
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>	
Regressão	5	74484,32059	14896,86412	8,109060702	0,000455523	
Resíduo	17	31230,08932	1837,064078			
Total	22	105714,4099				
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>
Interseção	359,0753347	49,61513106	7,237214274	1,38894E-06	254,3965583	463,7541111
Bairro	47,69114	11,20714754	4,255421802	0,000533847	24,04612553	71,33615447
Área (m ²)	-0,149106552	0,075847247	-1,965879546	0,065862963	-0,309130256	0,010917152
Testada (m)	1,365504671	2,094491735	0,651950375	0,523150736	-3,053486619	5,784495962
Pavimentação	19,66107251	13,39491206	1,467801538	0,160416552	-8,599721607	47,92186663
Esquina	58,87244289	31,90480297	1,845253298	0,082493271	-8,440807426	126,1856932

Fonte: Excel adaptado.

Figura 27 - Resíduos da etapa 3

RESULTADOS DE RESÍDUOS					
<i>Dado</i>	<i>Observação</i>	<i>Previsto(a)</i>	<i>Valor unitário (R\$/m²)</i>	<i>Resíduos</i>	<i>Resíduos padrão</i>
5	1	R\$	449,88	-66,038	-1,7527
9	2	R\$	428,20	-71,460	-1,8967
10	3	R\$	502,37	23,425	0,6217
11	4	R\$	498,85	-48,033	-1,2749
17	5	R\$	534,20	37,226	0,9880
18	6	R\$	426,98	-31,243	-0,8292
21	7	R\$	518,53	-18,528	-0,4918
22	8	R\$	453,44	1,105	0,0293
23	9	R\$	436,55	20,591	0,5465
24	10	R\$	524,65	-18,697	-0,4963
25	11	R\$	379,67	34,122	0,9056
29	12	R\$	492,76	-0,339	-0,0090
32	13	R\$	450,51	107,491	2,8530
34	14	R\$	451,92	-5,496	-0,1459
35	15	R\$	498,74	8,811	0,2339
37	16	R\$	403,51	21,492	0,5704
40	17	R\$	459,66	7,011	0,1861
49	18	R\$	390,90	28,680	0,7612
53	19	R\$	344,69	-19,165	-0,5087
54	20	R\$	357,24	-17,074	-0,4532
55	21	R\$	371,24	-17,076	-0,4532
56	22	R\$	364,35	6,747	0,1791
57	23	R\$	379,28	16,448	0,4366

Fonte: Excel adaptado.

APÊNDICE D - 4 – MELHORAMENTO DA AMOSTRA – RESULTADO 2

Figura 28 - 4 - Melhoria da amostra - Resultado 2

4 - MELHORAMENTO DA AMOSTRA - Resultado 2									
	Camobi=3 São José=2 Pé de Plátano=1	(m ²)	(m)	Asfalto=3 Palalelepípedo=2 Chão Bruto=1	Sim=1 Não=0	(R\$)	(R\$/m ²)	(R\$/m ²)	
Dados	Bairro	Área	Testada	Pavimentação	Esquina	Valor terreno	Valor unitário	Média	Critério +/-30%
5	3	742,5	14	2	0	R\$ 285.000,00	R\$ 383,84	R\$ 434,55	-11,67%
9	3	897	15	2	0	R\$ 320.000,00	R\$ 356,74		-17,91%
10	3	504	12	3	0	R\$ 265.000,00	R\$ 525,79		21,00%
11	3	610	21	3	0	R\$ 275.000,00	R\$ 450,82		3,74%
17	3	700	28	2	1	R\$ 400.000,00	R\$ 571,43		31,50%
18	2	562,5	12,5	2	0	R\$ 222.600,00	R\$ 395,73		-8,93%
21	3	600	20	1	1	R\$ 300.000,00	R\$ 500,00		15,06%
22	3	660	22	1	0	R\$ 300.000,00	R\$ 454,55		4,60%
23	3	700	14	1	0	R\$ 320.000,00	R\$ 457,14		5,20%
24	3	504	14	1	1	R\$ 255.000,00	R\$ 505,95		16,43%
25	2	725	10	1	0	R\$ 300.000,00	R\$ 413,79		-4,78%
29	3	660	22	3	0	R\$ 325.000,00	R\$ 492,42		13,32%
34	3	672	22,2	1	0	R\$ 300.000,00	R\$ 446,43		2,73%
35	3	610,78	21	3	0	R\$ 310.000,00	R\$ 507,55		16,80%
37	3	1200	30	2	0	R\$ 510.000,00	R\$ 425,00		-2,20%
40	3	600	20	1	0	R\$ 280.000,00	R\$ 466,67		7,39%
49	1	480	12	2	0	R\$ 201.400,00	R\$ 419,58		-3,44%
53	1	768	24	1	0	R\$ 250.000,00	R\$ 325,52		-25,09%
54	1	779,03	20	2	0	R\$ 265.000,00	R\$ 340,17		-21,72%
55	1	480	12	1	0	R\$ 170.000,00	R\$ 354,17		-18,50%
56	1	768	24	2	0	R\$ 285.000,00	R\$ 371,09	-14,60%	
57	1	562,5	12,5	2	0	R\$ 222.600,00	R\$ 395,73	-8,93%	
22									

Fonte: Autora.

Figura 29 - Resultados etapa 4

RESUMO DOS RESULTADOS						
<i>Estatística de regressão</i>						
R múltiplo	0,8971615					
R-Quadrado	0,804898757					
R-quadrado ajustado	0,743929618					
Erro padrão	33,33637164					
Observações	22					
ANOVA						
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>	
Regressão	5	73356,37472	14671,27494	13,20174068	3,33637E-05	
Resíduo	16	17781,01879	1111,313674			
Total	21	91137,39351				
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>
Interseção	368,522	38,6850245	9,526212458	5,37E-08	286,5131739	450,5303508
Bairro	42,700	8,833974093	4,833602863	0,00018334	23,97273397	61,42711096
Área	-0,188	0,06002618	-3,126876466	0,00650308	-0,314944268	-0,060444633
Testada	2,855	1,684354652	1,694809122	0,10948244	-0,716012724	6,425331983
Pavimentação	17,431	10,43797779	1,669993393	0,11436450	-4,696170489	39,55887839
Esquina	59,801	24,81631902	2,409742806	0,02836364	7,192700021	112,4091924

Fonte: Excel adaptado.

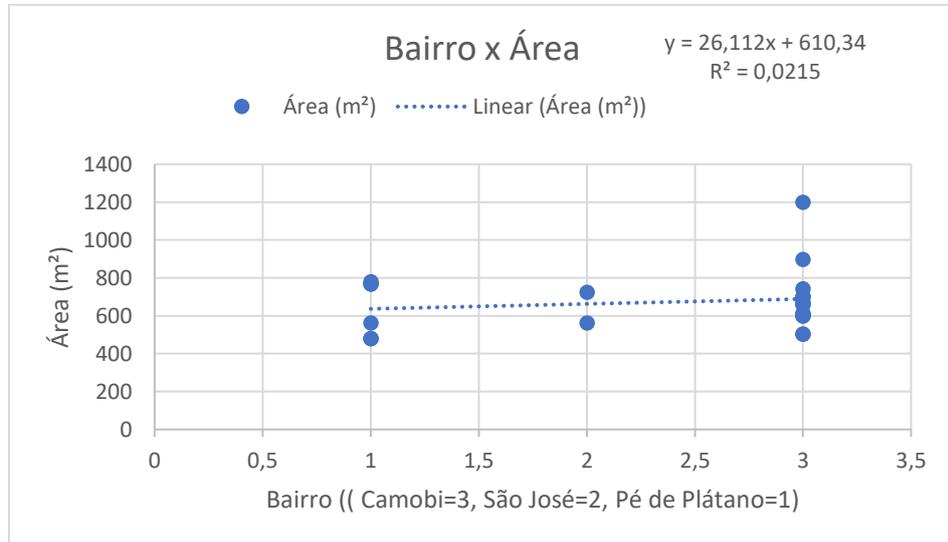
Figura 30 - Resíduos da etapa 4

<i>Dado</i>	<i>Observação</i>	<i>Previsto(a) Valor unitário (R\$/m²)</i>	<i>Resíduos</i>	<i>Resíduos padrão</i>
5	1	R\$ 432,09	-48,2480	-1,6581
9	2	R\$ 405,94	-49,1975	-1,6907
10	3	R\$ 488,57	37,2201	1,2791
11	4	R\$ 494,37	-43,5502	-1,4967
17	5	R\$ 539,83	31,5990	1,0859
18	6	R\$ 418,89	-23,1561	-0,7958
21	7	R\$ 518,33	-18,3304	-0,6299
22	8	R\$ 452,98	1,5684	0,0539
23	9	R\$ 422,63	34,5109	1,1860
24	10	R\$ 519,22	-13,2687	-0,4560
25	11	R\$ 363,82	49,9720	1,7173
29	12	R\$ 487,84	4,5845	0,1576
34	13	R\$ 451,30	-4,8671	-0,1673
35	14	R\$ 494,22	13,3243	0,4579
37	15	R\$ 391,89	33,1093	1,1378
40	16	R\$ 458,53	8,1373	0,2796
49	17	R\$ 390,25	29,3364	1,0082
53	18	R\$ 353,02	-27,4947	-0,9449
54	19	R\$ 356,96	-16,7914	-0,5771
55	20	R\$ 372,82	-18,6490	-0,6409
56	21	R\$ 370,45	0,6469	0,0222
57	22	R\$ 376,19	19,5438	0,6716

Fonte: Excel adaptado.

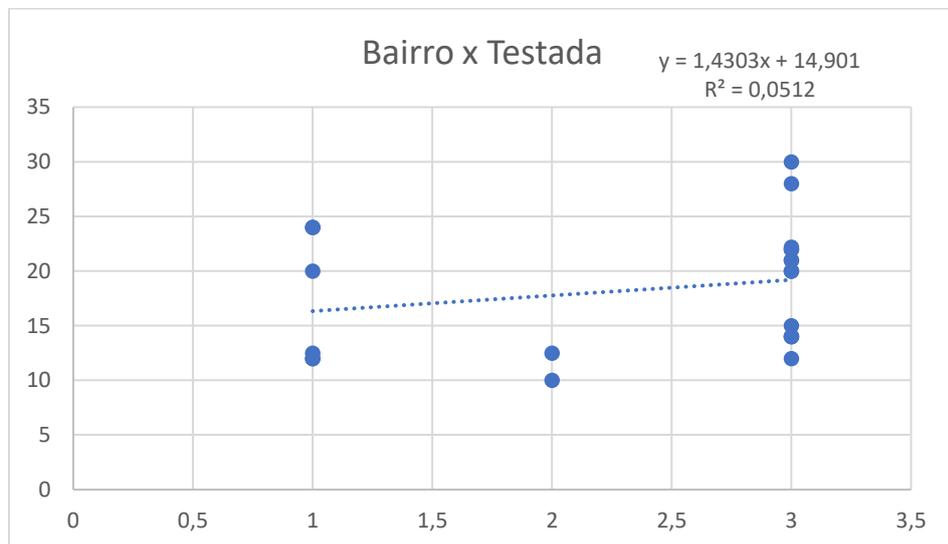
APÊNDICE E – GRÁFICOS REFERENTES A MATRIZ DE CORRELAÇÃO

Figura 31 - Gráfico Bairro x Área



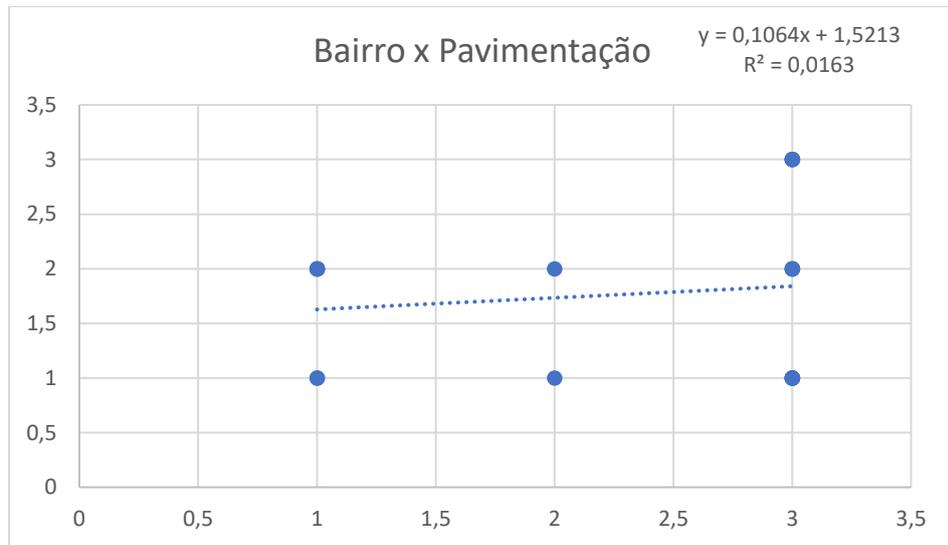
Fonte: Autora

Figura 32 - Gráfico Bairro x Testada



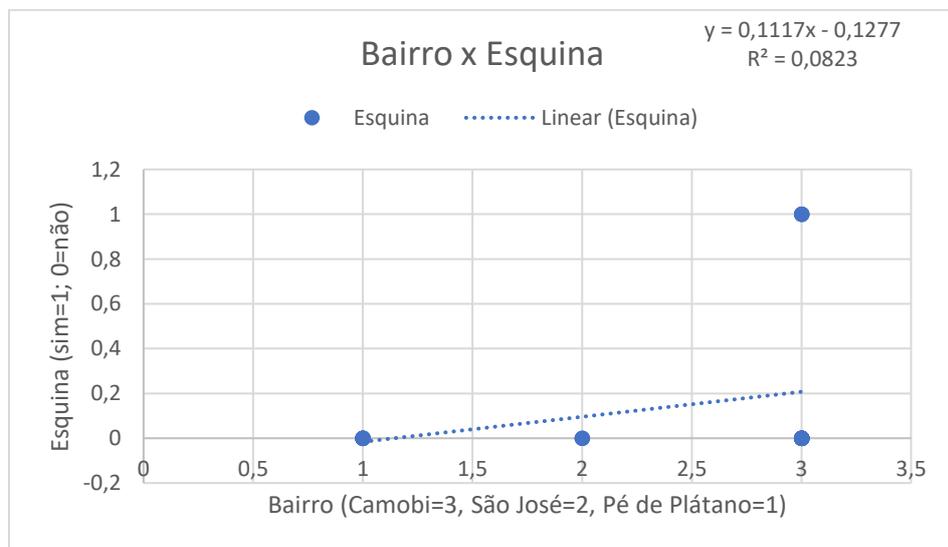
Fonte: Autora

Figura 33 - Gráfico Bairro x Pavimentação



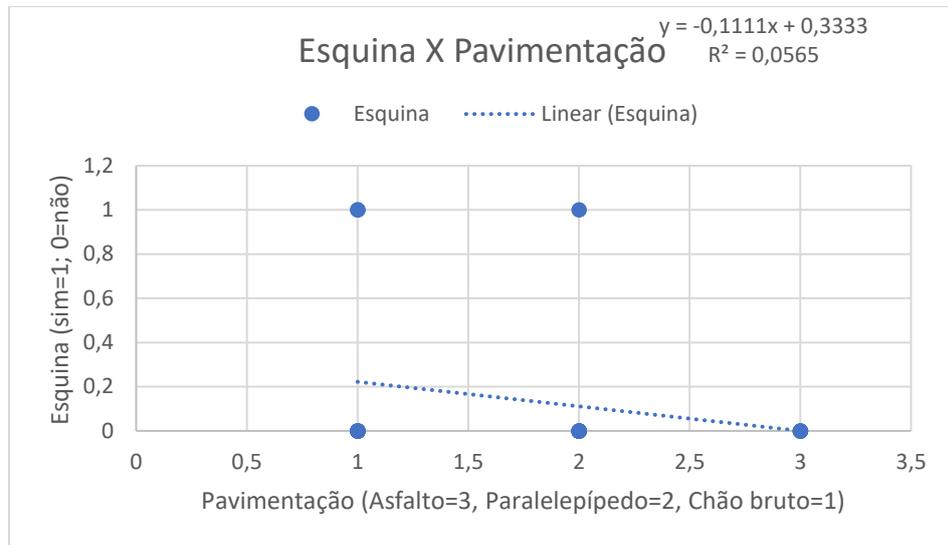
Fonte: Autora

Figura 34 - Gráfico Bairro x Esquina



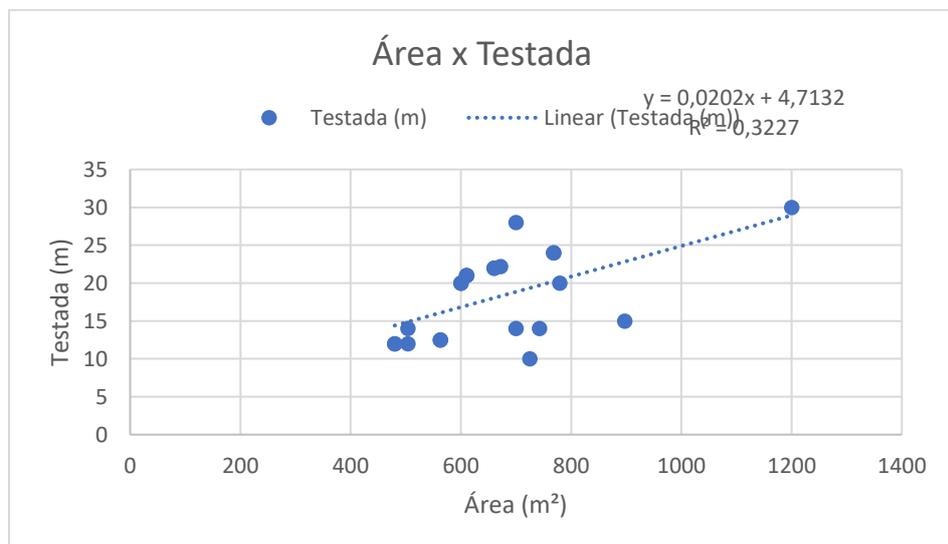
Fonte: Autora

Figura 35 - Gráfico Esquina x Pavimentação



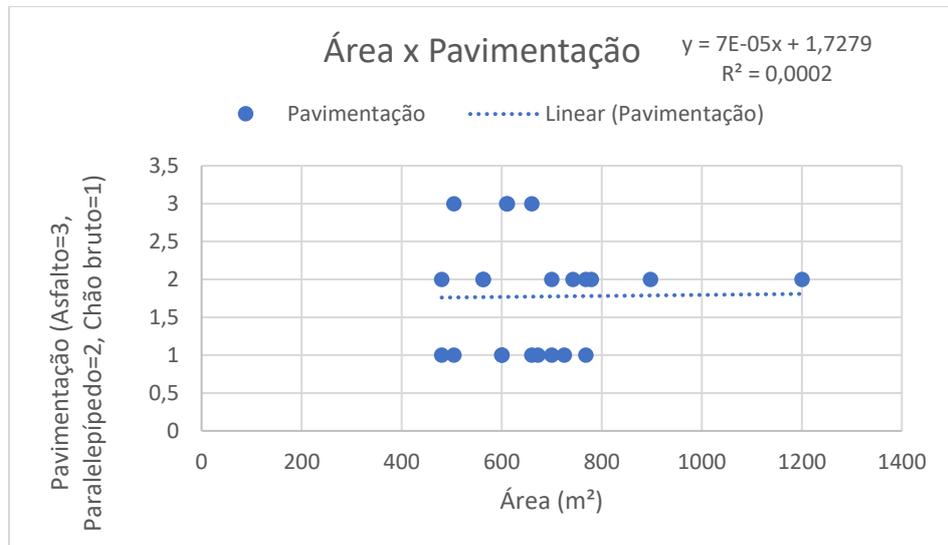
Fonte: Autora

Figura 36 - Gráfico Área x Testada



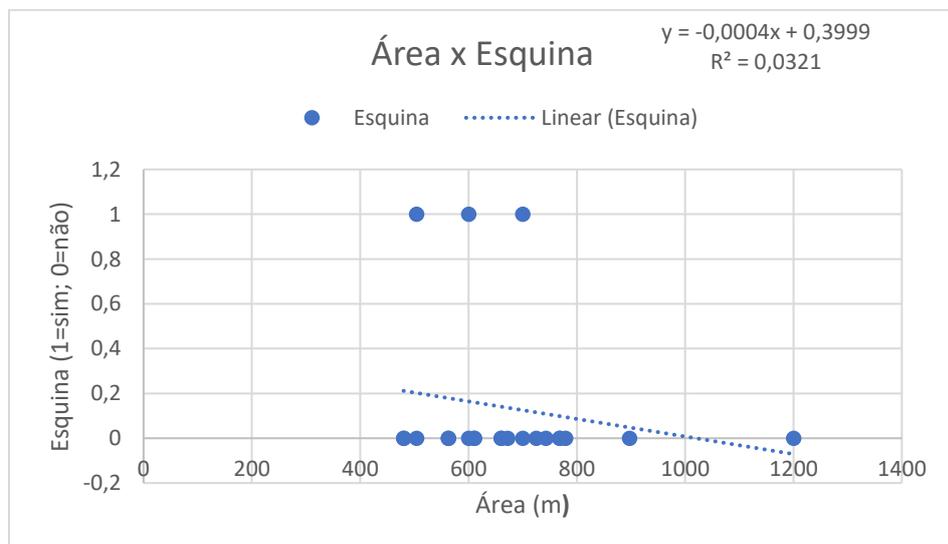
Fonte: Autora

Figura 37 - Gráfico Área x Pavimentação



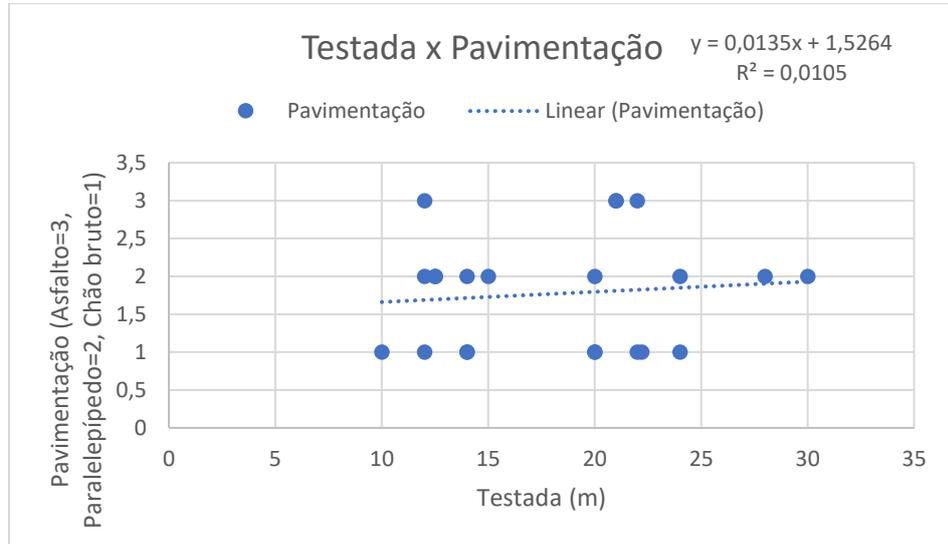
Fonte: Autora.

Figura 38 - Gráfico Área x Esquina



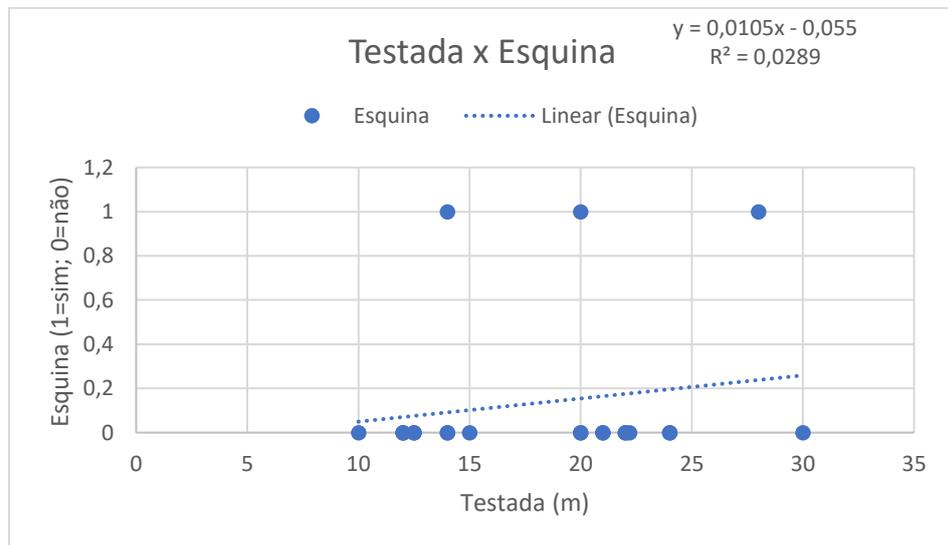
Fonte: Autora.

Figura 39 - Gráfico Testada x Pavimentação



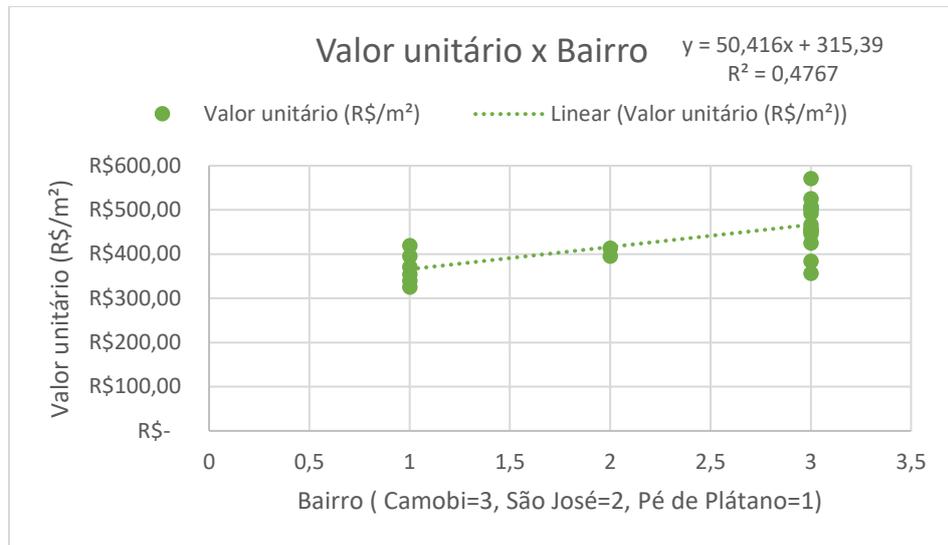
Fonte: Autora.

Figura 40 - Gráfico Testada x Esquina



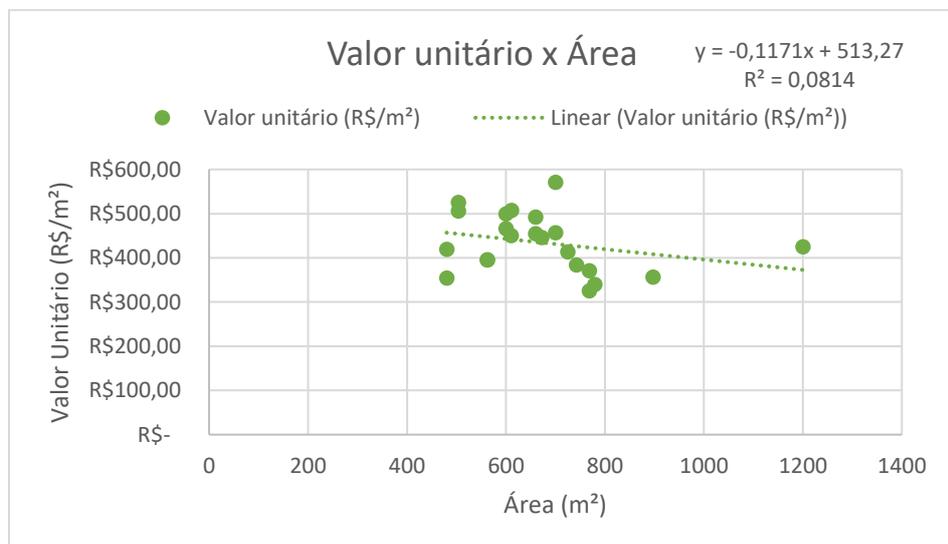
Fonte: Autora.

Figura 41 - Gráfico Valor Unitário x Bairro



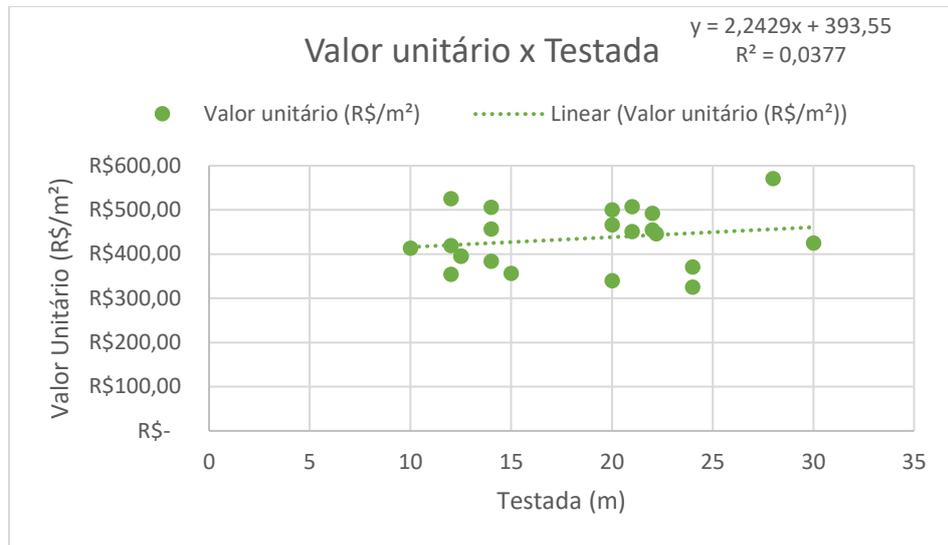
Fonte: Autora.

Figura 42 - Gráfico Valor Unitário x Área



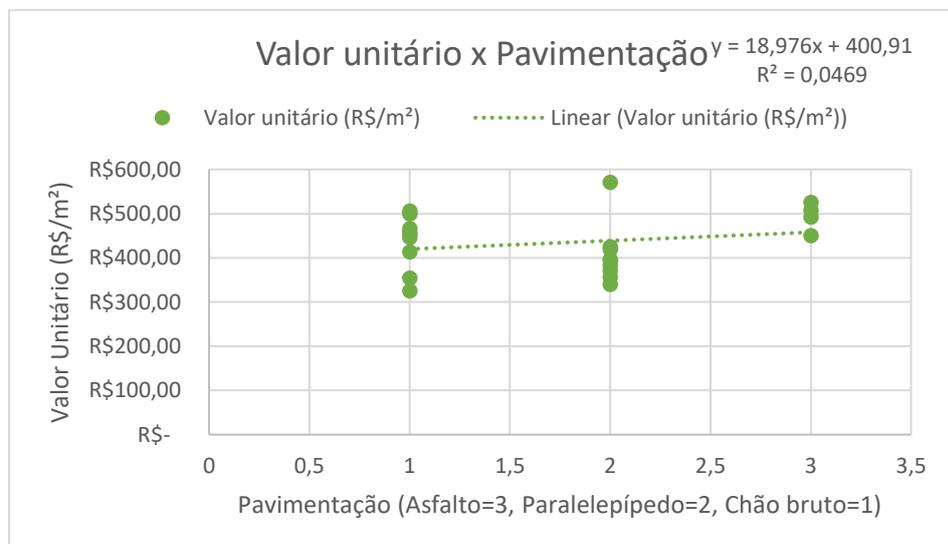
Fonte: Autora.

Figura 43 - Gráfico Valor Unitário x Testada



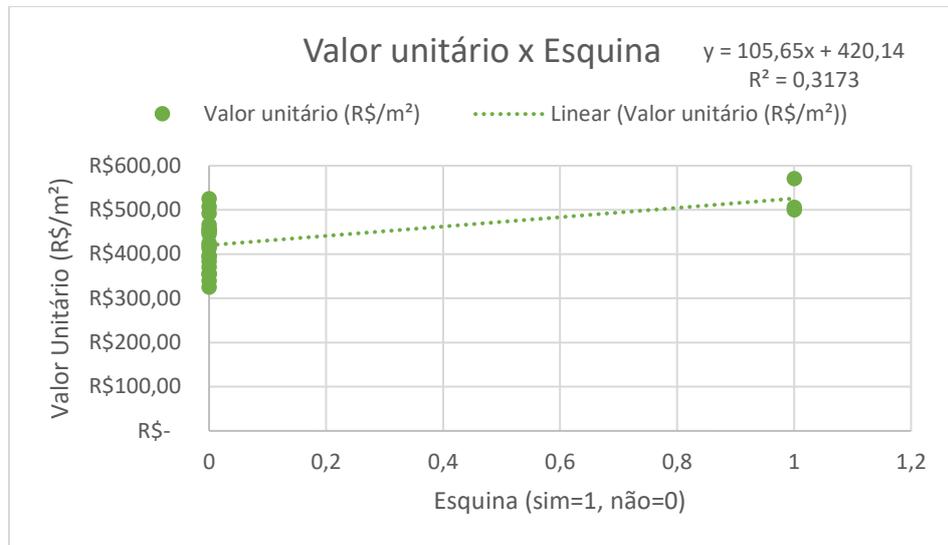
Fonte: Autora

Figura 44 - Gráfico Valor Unitário x Pavimentação



Fonte: Autora.

Figura 45 - Gráfico Valor Unitário x Esquina



Fonte: Autora.

APÊNDICE F – LAUDO DE AVALIAÇÃO

LAUDO DE AVALIAÇÃO PARA IMÓVEIS URBANOS

1. SOLICITANTE:

CLAUDIA
CPF: 000.000.000-00
Endereço: Rua X, nº X, Santa Maria, RS.

2. PROPRIETÁRIO:

JOÃO
CPF: 000.000.000-00
Situação Cadastral: titular falecido.

3. OBJETO DA AVALIAÇÃO:

3.1 Endereço:

Endereço: Rua Anselmo Machado Soares, sem número, bairro Camobi, Santa Maria – RS.

Conforme Matrícula nº 00.000, o endereço constado era um terreno constituído pelos lotes 21, 22 e 23, situado na zona rural, localidade de São José, distrito de Camobi.

Já pelo Espelho do IPTU, o lote consta pertencer ao Bairro São José.

3.2 Tipo do Bem:

Terreno desocupado. Apresenta vista de frente enquadrando toda testada do lote conforme Figura 1 (foto panorâmica) e vista lateral na Figura 2.

Figura 1 - Vista frontal panorâmica do terreno



Fonte: Autor

Figura 2 - Vista lateral do terreno



Fonte: Autor

3.3 Descrição Sumária do Bem:

Terreno urbano.

O terreno é de esquina e possui área total de 864 m² está situado na latitude 29°41'49.51"S e longitude 53°44'19.39"O, o que corresponde ao endereço na Rua Anselmo Machado Soares, sem número, Bairro Camobi, Santa Maria, Rio Grande do Sul, CEP: 97110-050.

De forma aproximada ao indicado pelo polígono em vermelho na Figura 3 e conferido em vistoria, o lote tem dimensões de 24m de testada por 36m de extensão da frente ao fundo, sendo contemplado por pavimentação em paralelepípedo na sua faixa frontal dos 24 metros.

Figura 3 – Localização pelo Google Earth (obtido em 28/12/2021)



Fonte: Google Maps

Neste terreno possui uma casinha de cachorro conforme Figura 4 e Figura 5. Esta não possui valor agregado.

Figura 4 - Vista da entrada



Fonte: Autor

Figura 5 - Vista lateral



Fonte: Autor

3.3.1 Benfeitorias:

Conforme pode-se ver nas figuras anteriores deste laudo e nas seguintes (Figura 6, Figura 7 e Figura 8) obtidas no dia da vistoria é possível a confirmação de que **não há edificação**. Portanto, difere do que consta no IPTU, Edificação de 57,75m² (Anexo 3.2), e na Avaliação da Exatonia do RS (Anexo 3.3), mostrando suas irregularidades.

Figura 6 - Vista lateral do terreno



Fonte: Autor

Figura 7 - Vista frontal esquerda



Fonte: Autor

Figura 8 - Vista frontal direita



Fonte: Autor

3.4 Proprietário do imóvel:

Foi apresentada como documentação a Matrícula nº 00.000 em nome de JOÃO.

4. FINALIDADE DO LAUDO:

Avaliação para contestação ao valor avaliado pela Exatoria Estadual com a finalidade da realização de um inventário familiar.

5. OBJETIVO DA AVALIAÇÃO:

Determinação do valor de mercado.

6. PRESSUPOSTOS, RESSALVAS E FATORES LIMITANTES:

O presente trabalho foi elaborado atendendo a Norma Brasileira para Avaliação de Bens - Imóveis Urbanos (NBR-14.653-2/2011) da Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT.

As atividades básicas do presente processo avaliatório fundamentam-se nos seguintes elementos:

- Vistoria realizada "In loco" em 03/12/2021.
- Coleta de dados realizada junto às imobiliárias da cidade.
- Os valores são de oferta.
- Não foram efetuadas investigações relativas a defeitos nos títulos e considerou-se que os documentos são bons.
- Considerou-se que as informações prestadas por terceiros são confiáveis e de boa-fé.

7. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO:

Trata-se de uma região num bairro em crescimento e desenvolvimento de Santa Maria, mas ainda possui pouco investimento em infraestrutura, na qual uma das ruas do lote avaliando, que é de esquina, possui somente calçamento em paralelepípedo e a outra não possui pavimentação. Em nenhum dos lados do terreno possui calçada para pedestre, somente há em frente a algumas residências.

O lote está inserido numa região de característica residencial composto em sua maioria por residências unifamiliares de baixo a médio padrão construtivo. No entanto, no seu entorno imediato está localizada a RS 509 (Avenida Prof. Evandro Behr), popularmente conhecida como Faixa Velha, onde estão localizados diversos estabelecimentos de uso residencial, comercial e industrial.

Portanto, o padrão do comércio regional observado é médio, mas na rua em questão, por ser lateral à avenida recém citada e ainda com pouco investimento, constatou-se em vistoria um baixo tráfego de veículos e pedestres.

8. DIAGNÓSTICO DO MERCADO:

O mercado imobiliário, de um modo geral, é variável ao longo do tempo. Depende fundamentalmente dos níveis de oferta e de demanda, estando estes intrinsecamente atrelados às políticas econômicas e de investimentos. Desse modo, fatores tais como: níveis de renda, disponibilidade de crédito, evolução dos custos da construção tendem a afetar o equilíbrio ideal entre os níveis de oferta e de procura.

Outro fator determinante para a liquidez na região do terreno avaliando é a localização e a infraestrutura do local. O Bairro Camobi em que se situa, trata-se de uma região em crescimento e está recebendo investimentos altos nos últimos anos. Porém, a localidade do terreno ainda permanece pouco movimentada. Para algumas ruas foi possível observar pavimentação somente em paralelepípedo e em outras não existia, o que desvaloriza a região.

Portanto, devido as características e serviços disponíveis e a tipicidade do imóvel, caracterizamos o imóvel como de liquidez baixa.

9. INDICAÇÃO DO(S) MÉTODOS(S) E PROCEDIMENTO(S) UTILIZADO(S):

Método Comparativo Direto de Dados de Mercado

O valor do terreno foi encontrado pelo MCDM, Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, que é o mais recomendado pela NBR 14.653-1/2019 para identificar o valor de mercado de um bem por meio de tratamento científico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra.

Com base neste utilizou-se do tratamento científico por regressão linear múltipla.

9.1 Pesquisa de valores e tratamento dos dados do terreno:

9.1.1 Período de pesquisa:

Novembro de 2021 a janeiro de 2022

9.1.2 Tratamento dos dados:

Para determinarmos o valor de mercado do terreno utilizaram-se 60 dados de referência, sendo 22 dados efetivamente considerados na amostra final. As variáveis utilizadas foram Bairro (Camobi=3; São José=2; Pé de Plátano=1), Área (m²), Testada (m), Pavimentação (Asfalto=3; Paralelepípedo=2; Chão bruto=1) e Esquina (sim=1; não=0).

Foi feito o saneamento da amostra excluindo-se dados que ficaram fora da margem de 30% para mais ou para menos da média considerada segura pelo critério do IBAPE-SP. Posteriormente excluíram-se dados com áreas discrepantes da área do imóvel avaliado a fim de melhorar a amostra. Por fim foi retirado mais um dado ao qual se apresentou como um outlier. Dessa amostra final se obteve a equação com a qual se definiu o valor unitário por metro quadrado (R\$/m²) do terreno, conforme Tabela 2.

Em seguida calculou-se o intervalo de confiança (Limites Superior e Inferior) a partir da amplitude vinda da teoria de t-Student e respeitando o indicado pela NBR 14653-2 de 80% de intervalo de confiança. Lembrando que o terreno possui Área = 864m² e que a norma admite arredondamento de 1% para os valores calculados (Tabela 2).

Tabela 1 - Dados para o intervalo de confiança

Desvio Padrão	Intervalo de confiança	Alfa	Amplitude por t-Student
65,88 R\$/m ²	80%	20%	18,58 R\$/m ²

Fonte: Autor

Tabela 2 - Resultado da avaliação

	Limite Inferior	Valor unitário	Limite Superior	
422,98 R\$/m ²	479,04 R\$/m ²	497,63 R\$/m²	516,21 R\$/m ²	572,27 R\$/m ²
R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
365.458,74	413.894,53	429.951,46	446.008,40	494.444,18
Arredondamento	Arredondamento			Arredondamento
R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
365.000,00	415.000,00	430.000,00	450.000,00	495.000,00
	Intervalo de Confiança			
	Campo de Arbítrio			

Fonte: Autor

Através do gráfico de Valores observados versus Valores estimados é que se verifica o poder de predição do modelo, o qual deve apresentar pontos próximos a bissetriz do primeiro quadrante, confirmado conforme Figura 9:

Figura 9 – Gráfico Valor observados x Valores estimados pelo modelo



Fonte: Autor.

9.1.3 Campo de Arbítrio do Valor Unitário

Conforme a NBR 14653-2 (2019), item A.10.11-b do anexo A, admite-se +/-15% em torno da estimativa central para o caso de alguma ressalva ou justificativa pertinente. Portanto, conforme exposto na Tabela 2, tem-se calculado os limites do campo de arbítrio.

9.2 Grau de Fundamentação e de Precisão da avaliação do terreno:

GRAU DE PRECISÃO III

O laudo se enquadrou no Grau de Precisão III, conforme Tabela 5 da NBR 14653-2/2011, com amplitude do Intervalo de confiança de 80% em torno da estimativa de tendência central de 7,5%.

GRAU DE FUNDAMENTAÇÃO I

Segundo a classificação da norma pelas Tabelas 1 e 2 da NBR 14.653-2 da ABNT, o laudo se enquadrou no Grau de Fundamentação I, conforme justificado:

Item 1 = III – O imóvel avaliando foi caracterizado conforme todas as variáveis analisadas;

Item 2 = I – para $k = 5$ (bairro, área, testada, pavimentação e esquina), mínimo de dados para grau I $= 3(k+1) = 18$, grau II $= 4(k+1) = 24$, grau III $= 6(k+1) = 36$, foram 22 dados efetivamente utilizados = grau I;

Item 3 = II – Descrição dos dados de mercado e de suas variáveis utilizadas na avaliação;

Item 4 = III – não houve extrapolação, pois, as variáveis estão enquadradas nos limites da amostra.

Item 5 = II – o valor-p da variável Pavimentação ficou com $11,43\% < 20\%$.

Item 6 = III – Para o F de significação $= 3,33E-5\%$, o modelo é válido e $< 1\%$.

O somatório foi de 14 pontos, porém o item 2 não atingiu o grau II. Portanto o laudo se enquadra no Grau de Fundamentação I.

10 RESULTADO DA AVALIAÇÃO DO BEM:

Uma vez que os valores dos imóveis amostrais são de OFERTA, costuma-se descontar 10% em torno da estimativa de preço central o preço do terreno avaliando para se ter um valor mais próximo ao de uma transação. Portanto, neste laudo, entramos no quesito Campo de Arbítrio, descontando 10% e arredondando em até 1% conforme permitido pela NBR 14653-2, para avaliar este bem em:

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

11. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES IMPORTANTES:

Foi necessário usar o valor do Campo de Arbítrio.

12. PROFISSIONAL RESPONSÁVEL:

Felipe
Arquiteto e Urbanista
CAU: 1234567-8
CPF: 000.000.000-00

13. LOCAL E DATA DO LAUDO:

Santa Maria, 01 de fevereiro de 2022

ANEXOS

- 1 - Dados da amostra
- 2 – Memória de Cálculo
- 3 – Documentação do imóvel
 - 3.1 – Matrícula do imóvel
 - 3.2 – Espelho do IPTU
 - 3.3 – Avaliação da Exatoria do Estado do Rio Grande do Sul
- 4 – Anotação da Responsabilidade Técnica (A.R.T)