

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**Igor de Souza Castro**

**AVALIAÇÃO DE IMÓVEL PARADIGMA EM MÚLTIPLOS  
TERRENOS URBANOS DE CAXAMBU, SUL DE MINAS  
GERAIS**

Porto Alegre  
Outubro 2022

**IGOR DE SOUZA CASTRO**

**AVALIAÇÃO DE IMÓVEL PARADIGMA EM MÚLTIPLOS  
TERRENOS URBANOS DE CAXAMBU, SUL DE MINAS  
GERAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de  
Graduação do Curso de Engenharia Civil da Escola de Engenharia  
da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos  
requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

**Orientadora: Luciani Somensi Lorenzi**

Porto Alegre  
Outubro 2022

**IGOR DE SOUZA CASTRO**

**AVALIAÇÃO DE IMÓVEL PARADIGMA EM MÚLTIPLOS  
TERRENOS URBANOS DE CAXAMBU, SUL DE MINAS  
GERAIS**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora, pelo/a Professor/a Orientador/a e pela Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 13 outubro de 2022

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof./a Dra. Luciani Somensi Lorenzi (UFRGS)**

**Prof./a Dra. Joana Siqueira de Souza (UFRGS)**

**Prof./a Dra. Morgane Bigolin (UFRGS)**

## **Avaliação de Imóvel Paradigma em Múltiplos Terrenos Urbanos de Caxambu, Sul de Minas Gerais**

### **RESUMO**

As incorporadoras e construtoras, independentemente da região, trabalham com a escolha de um terreno onde irão desenvolver seus empreendimentos. O que difere os terrenos ideais para construir um empreendimento são as variáveis, particulares para cada imóvel, sendo que estas impactam diretamente no valor de avaliação dos imóveis. Portanto, o objetivo deste estudo é identificar entre os três terrenos estudados qual apresenta o maior retorno do investimento imobiliário utilizando variáveis que apresentem impacto no valor final de avaliação deste imóvel a ser construído, como se pronto estivesse, ou seja, um imóvel paradigma. A pesquisa dá início na identificação de variáveis que terão suas significâncias testadas por meio da inferência estatística, adotando o método comparativo direto de dados de mercado de acordo com a NBR 14653 (ABNT, 2011) avaliação de bens. Os dados da pesquisa são da cidade de Caxambu, localizada no sul de Minas Gerais, coletados em imobiliárias locais. Obtidos os 30 dados, todos foram tratados e 3 foram descartados, verificando a significância dos outros 27 dados utilizados na elaboração do modelo de regressão linear para avaliação do imóvel paradigma. Os resultados encontrados indicam que as variáveis que mostraram coerência com a hipótese inicial, assim como significância no valor do imóvel paradigma, são: área do terreno, área da construção, frente do imóvel, topografia e zoneamento do imóvel. As variáveis possuir equipamentos, posição na quadra, vagas de garagem, distância à praça central e padrão construtivo foram estudadas e não apresentaram relevância no modelo inferencial ou não atenderam à hipótese inicial. O terreno melhor avaliado apresentou resultado financeiro para execução do imóvel paradigma proposto de R\$ 20.342,17 e R\$ 34.043,18 acima dos outros dois terrenos estudados. O trabalho atinge o Grau II de Fundamentação e Grau III de Precisão de acordo com a NBR 14653 (ABNT, 2011). Conclui-se que é crucial o estudo de um modelo estatístico adotando variáveis significativas para avaliar o imóvel paradigma a fim de se aumentar a lucratividade do empreendimento.

Palavras-chave: Engenharia de Avaliação de Imóveis. Imóvel Paradigma. Inferência Estatística. Método Comparativo Direto de Dados de Mercado.

## **Paradigm Property Appraisal in Multiple Urban Lands in Caxambu, South of Minas Gerais**

### **ABSTRACT**

Developers and construction companies, regardless of the region, work with the choice of land where they will develop their projects. What differentiates the ideal land to build a venture is the variables, particular to each property, and these directly impact the valuation value of the properties. Therefore, the objective of this study is to identify, among the three lands studied, which one has the highest return on real estate investment using variables that have an impact on the final valuation value of this property to be built, as if it were ready, that is, a paradigm property. The research begins with the identification of variables that will have their significance tested through statistical inference, adopting the direct comparative method of market data in accordance with NBR 14653 (ABNT, 2011) asset valuation. The research data are from the city of Caxambu, located in the south of Minas Gerais, collected in local real estate

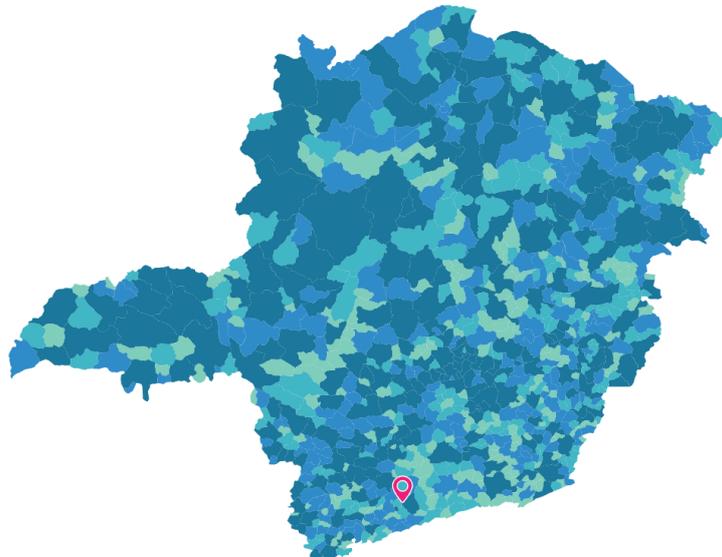
agencies. After obtaining the 30 data, all were treated and 3 were discarded, verifying the significance of the other 27 data used in the elaboration of the linear regression model to evaluate the immovable paradigm. The results found indicate that the variables that showed consistency with the initial hypothesis, as well as significance in the value of the paradigm property, are: land area, construction area, front of the property, topography and zoning of the property. The variables having equipment, position on the court, parking spaces, distance from the central square and construction standard were studied and did not show relevance in the inferential model or did not meet the initial hypothesis. The best evaluated land presented a financial result for the execution of the proposed paradigm property of R\$ 20,342.17 and R\$ 34,043.18 above the other two lands studied. The work reaches Grade II of Grounds and Grade III of Precision according to NBR 14653 (ABNT, 2011). It is concluded that it is crucial to study a statistical model adopting significant variables to evaluate the paradigm property in order to increase the profitability of the enterprise.

Keywords: Property Valuation Engineering. Property Paradigm. Statistical inference. Direct Comparative Method of Market Data.

## 1 INTRODUÇÃO

O estudo deste artigo ocorre na cidade de Caxambu na região sul de Minas Gerais, estado com maior número de municípios brasileiros, conforme Figura 1 (IBGE, 2021). Segundo censo conduzido pelo IBGE em 2010, a população da cidade mineira era de 21.705 habitantes, sendo estimada em 21.566 pessoas em 2021. Em relação à renda da população, o salário médio mensal dos trabalhadores formais é de 1,7 salário-mínimo, de acordo com dado de 2019. Caxambu é um dos menores municípios brasileiros em extensão territorial, ocupando 100,483 km<sup>2</sup> de área e ficando na 5141<sup>a</sup> colocação entre os 5.570 municípios da federação (IBGE, 2021).

Figura 1 – Localização de Caxambu no mapa de Minas Gerais



Fonte: IBGE (2021)

O diagnóstico de mercado da cidade de Caxambu, atendendo ao item 7.7.2 da NBR 14.653-1 (2011), se comporta como cidade de pequeno porte em que grande parte da economia está associada a serviços. Por muitos anos as instâncias minerais proporcionaram receita proveniente do turismo ao município. Conforme relato histórico apresentado pelo IBGE (2021),

a descoberta de águas minerais foi crucial para originar a cidade que completou 120 anos em 16 de setembro de 2021. Além da cidade ser turística, 66,6% das receitas ainda são oriundas de fontes externas (IBGE, 2021). Quanto ao mercado imobiliário, pode-se notar que os imóveis são adquiridos sobretudo para moradia própria, atribuindo ao mercado de Caxambu uma atratividade regular, apresentando liquidez média para compra e venda de casas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A avaliação de bens está presente no ambiente de negociação das empresas de qualquer natureza. Identificar e mensurar o valor dos bens, de seus custos, frutos e direitos, é determinante para atingir resultados positivos no mercado em geral, e não é diferente no mercado imobiliário (DANTAS, 2005). A engenharia de avaliações é descrita pela NBR 14653-1 (ABNT, 2011) como utilizar conhecimentos técnico-científicos especializados com o objetivo de avaliar bens. De acordo com Dantas (2012), um bem pode apresentar diversos valores, sendo importante definir o objetivo do estudo para definir o valor final da avaliação. Visando encontrar valores que representem a realidade do mercado de imóveis, surge a engenharia de avaliações, em que o engenheiro busca encontrar um valor ou intervalo de valores que represente o equilíbrio entre vendedores e compradores, ou seja, o valor de mercado.

A fim de se determinar o valor de mercado, os profissionais da área de engenharia de avaliações recorrem à estatística inferencial. De acordo com a NBR 14653-1 (ABNT, 2011), a inferência estatística utiliza amostra de dados oriunda de uma população com o objetivo de extrair conclusões desta população com embasamento científico estatístico. A norma brasileira apresenta diversos métodos para inferir estatisticamente valor ao imóvel avaliando, sendo o método comparativo direto de dados de mercado (MCDDM) amplamente praticado no Brasil (NUNES, BARROS NETO, FREITAS, 2019). Através deste método, é possível encontrar um modelo de regressão linear capaz de inferir o valor de um imóvel da população de determinada região, considerando as condições do mercado mantidas em relação a uma data de referência da avaliação.

A NBR 14653-1 (ABNT, 2011, pág.5) descreve modelo de regressão como: “modelo utilizado para representar determinado fenômeno, com base numa amostra, considerando-se as diversas características influenciantes”.

Tais características influenciantes, citadas pela norma, são aplicadas no modelo de regressão linear por meio de variáveis. Conforme apresentado por Lucchesi, Uriarte e Cybis (2018), estudar as variáveis que influenciam na implantação de projetos são imprescindíveis para estimar de forma adequada o retorno financeiro do investimento. As variáveis se apresentam em diferentes tipologias conforme descritas pela NBR 14653-2 (ABNT, 2011): variável dependente, cujo comportamento é explicado por variáveis independentes; variáveis quantitativas, são variáveis independentes que podem ser contadas ou medidas; variáveis dicotômicas, são variáveis independentes que são transformadas em apenas duas opções, como binárias; variáveis qualitativas, são variáveis independentes que permitem classificar os bens de acordo com hierarquia de critérios estabelecidos em códigos alocados. Portanto, o trabalho de definir o modelo de regressão linear passa pela definição de variáveis, coleta de dados e posterior tratamento destes dados coletados.

Com o propósito de qualificar, fundamentar e precisar o modelo estatístico encontrado, a NBR 14653-2 (ABNT, 2011) apresenta diversos indicadores estatísticos a serem analisados. A escolha da equação que melhor representa o modelo passa pelos seguintes índices estatísticos:

- (i) Coeficiente de determinação: este indicador identifica a equação que mais aderente ao conjunto de dados da amostra. A explicação do modelo de uma população pode ser aferida pelo seu coeficiente de determinação. Logo, quanto maior o coeficiente de determinação, melhor o modelo.

- (ii) Nível de significância: é a probabilidade de se de rejeitar a hipótese nula sendo ela verdadeira. Portanto, quanto menor o valor, melhor o modelo.
- (iii) Normalidade dos resíduos: este indicador está intrinsicamente ligado à dispersão gráfica dos dados aleatórios em torno da estimativa central, comprovando a não tendenciosidade na coleta de dados, sendo importante que os dados sejam aleatórios e apresentem alta homogeneidade. Os testes previstos pela norma apresentam a seguinte distribuição normal: de [-1,00 a +1,00], ideal 68%; de [-1,64 a +1,64], ideal 90%; de [-1,96 a +1,96], ideal 95%. Quanto mais próximos destes valores ideais, melhor o modelo.
- (iv) Teste de hipóteses: para cada hipótese (variável) incluída no modelo, é necessário que se teste a consistência com a realidade de mercado, conforme expectativa inicial da criação do modelo. Quando a variável analisada isoladamente apresentar influência positiva ou negativa que não seja compatível com a realidade, esta variável não passou no teste de hipóteses. Logo, o teste de hipóteses retira do modelo as variáveis com comportamento incompatível com o mercado.
- (v) Análise de resíduos: os resíduos resultam da diferença entre os valores observados e os valores calculados. Quando os dados estão muito dispersos em relação ao centro da distribuição de valores da amostra, estes dados devem ser retirados do modelo e então uma nova iteração se inicia para encontrar um novo modelo. Portanto, caso os dados estejam muito dispersos da média, estes não podem permanecer no estudo.
- (vi) Intervalo de Confiança: este indicador é calculado com base na estatística T-Student e projeta um intervalo de valores no qual pode-se afirmar com 80% de probabilidade de acerto que a média populacional para o imóvel avaliado está inserida. Consequentemente, quanto menor o intervalo de confiança, mais as variáveis independentes do imóvel avaliando se aproxima da média e melhor é o modelo.

Este trabalho utiliza o método comparativo direto de dados de mercado para determinar um modelo de regressão linear com variáveis que represente o mercado de imóveis urbanos de Caxambu, Minas Gerais. A NBR 14653-2 (ABNT, 2011) descreve imóvel paradigma como um imóvel hipotético que é usado como referência na avaliação do bem e se dá por características adotadas como padrão. Portanto, o objetivo deste estudo está em determinar uma equação que represente a população de imóveis à venda em Caxambu, de forma a precificar os três imóveis paradigmas em três terrenos urbanos distintos, para então determinar o avaliando com maior retorno financeiro. Estes imóveis avaliandos serão descritos no próximo tópico deste trabalho.

### **3 MÉTODO**

Os três imóveis a serem avaliados estão localizados em diferentes bairros da cidade de Caxambu, cujas matrículas estão disponibilizadas no Anexo I, sendo apresentadas nas Figura 2 a 4 a frente de cada terreno e trecho inicial de cada matrícula transcrito.

**Avaliando 01: Paradigma Terreno Santa Cruz** (Valor de oferta: R\$ 100.000,00)

Figura 2 – Foto frontal do Avaliando 01 pela Rua Paulo Alves



Fonte: Street View, Google Maps (outubro 2011)

**Matrícula 10.958:**

Terreno urbano localizado na Rua Paulo Alves, com a área total de 148,89m<sup>2</sup> (cento e quarenta e oito metros e oitenta e nove centímetros quadrados), com as MEDIDAS E CONFRONTAÇÕES seguintes: pela frente, 8,22m em confrontação com a Rua Paulo Alves; pelos fundos, 8,99m em confrontação com Giovana da Silva Senador, pelo lado direito, 16,91m em confrontação com Luciana Santos Soares e Luciano Santos Soares; e, pelo lado esquerdo, 17,76m em confrontação com Antônio de Alcântara Hemetério. Imóvel cadastrado no município sob o n° 01.003.00017.00032.00001 (Registro de Imóveis de Caxambu, **Anexo I**).

O terreno se encontra em malha urbana, localizado em antigo bairro residencial da cidade, com adensamento normal para elevado. As benfeitorias urbanas estão presentes no bairro por meio de acesso por via pavimentada, meio fio, rede de água, coleta de lixo, rede de esgoto, transporte urbano próximo, iluminação pública, entre outros. O padrão construtivo encontrado no local é normal para baixo e a localização é próxima ao centro da cidade, distando 550,00 metros da Praça Dezesesseis de Setembro. O terreno está no meio de quadra sendo que há construções em todas as confrontações. Há possibilidade de estacionar na frente do imóvel o qual apresenta formato do terreno irregular conforme detalhado em matrícula apresentada acima.

**Avaliando 02: Paradigma Terreno Jardim Recreio** (Valor de oferta: R\$ 120.000,00)

Figura 3 – Foto frontal do Avaliando 02 pela Rua Catanduva.



Fonte: Imagem do Autor (2019)

**Matrícula 10.021:**

Lote de nº 03, da Quadra “M”, do loteamento denominado “Prolongamento do Loteamento Jardim Recreio”, com a área total de 225,81m<sup>2</sup> (duzentos e vinte e cinco metros quadrados e oitenta e um centímetros quadrados), com as MEDIDAS e CONFRONTAÇÕES seguintes: 9,92m de frente para a rua Catanduva; 10,30, de fundo confrontando com o Lote 05 da Quadra “M”; 21,62m pela direita confrontando com a Rua José Timóteo Nogueira; e, 22,00m pela esquerda confrontando com o Lote 002 da Quadra “M”. (Registro de Imóveis de Caxambu, Anexo I).

O terreno se encontra em malha urbana, localizado em bairro residencial oriundo de um recente loteamento na cidade, com pouco adensamento. As benfeitorias urbanas estão presentes no bairro por meio de acesso por via asfaltada, meio fio, rede de água, coleta de lixo, rede de esgoto, transporte urbano próximo, iluminação pública, entre outros. O padrão construtivo encontrado no local é normal para alto e a localização dista 1.500,00 metros da Praça Dezesesseis de Setembro. O terreno está na esquina da quadra entre as ruas Catanduva e José Timóteo Nogueira, não havendo construção em uma das confrontações. Há possibilidade de estacionar na frente do imóvel o qual apresenta formato do terreno irregular conforme detalhado em matrícula apresentada acima.

**Avaliando 03: Paradigma Terreno Bela Vista** (Valor de oferta: R\$ 140.000,00)

Figura 4 – Foto frontal do Avaliando 03 pela Rua Venâncio Figueiredo



Fonte: Street View, Google Maps (outubro 2011)

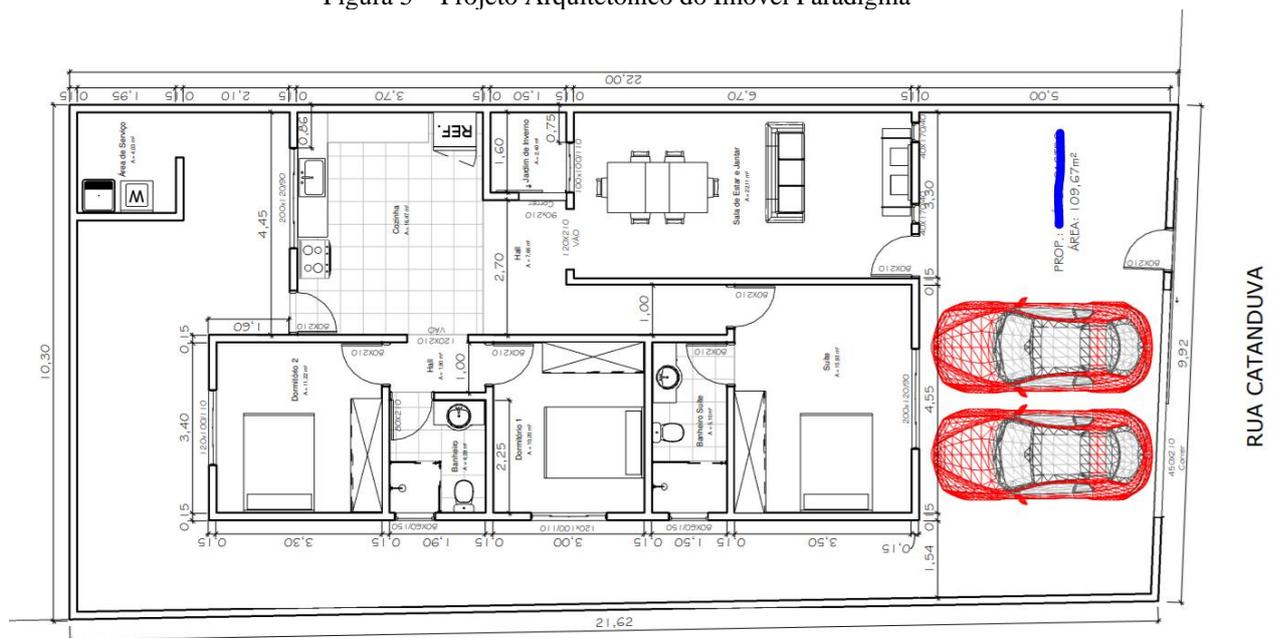
**Matrícula 8.474:**

Lote de terreno de nº 41 com a área de 349,45 m<sup>2</sup>, na Rua Venâncio Figueiredo, nesta cidade, dentro das seguintes medidas e confrontações: pelo lado direito por dois segmentos, sendo 25,50 m em divisa com Messias Azarias e 13,90 m em divisa com Lázaro Ramos Pereira; 37,50 m pelo lado esquerdo em divisas com o lote nº 40-A; pela frente por 10,50 m em confrontação com a Rua Venâncio Figueiredo e, 1,90 m pelos fundos com o lote nº 37. Cadastrado na Prefeitura sob o nº 01.03.054.0030.001 (Registro de Imóveis de Caxambu, **Anexo I**).

O terreno se encontra em malha urbana, localizado em bairro residencial tradicional na cidade, com adensamento normal para elevado. As benfeitorias urbanas estão presentes no bairro por meio de acesso por via asfaltada, meio fio, rede de água, coleta de lixo, rede de esgoto, transporte urbano próximo, iluminação pública, entre outros. O padrão construtivo encontrado no local é normal para alto e a localização dista 900,00 metros da Praça Dezesesseis de Setembro. O terreno está no meio de quadra e há construção na divisa em uma das confrontações. Há possibilidade de estacionar na frente do imóvel o qual apresenta formato do terreno irregular conforme detalhado em matrícula apresentada acima.

O objetivo do estudo é auxiliar na tomada de decisão quanto ao imóvel que deve ser escolhido para execução do projeto paradigma. Para isto, é necessário que se defina o projeto que poderá ser implementado nos imóveis avaliados. O projeto analisado é do Avaliando 02, mas pode ser replicado nos demais terrenos em estudo. A planta dispõe de 02 (duas) vagas de garagem, 03 (três) dormitórios, sendo 01 (uma) suíte, 02 (dois) banheiros, sendo 01 (um) na suíte, 01 (uma) cozinha, 01 (uma) sala de estar e 01 (uma) lavanderia, totalizando área construída de 109,67 m<sup>2</sup>. A Figura 5 apresenta a planta do imóvel paradigma.

Figura 5 – Projeto Arquitetônico do Imóvel Paradigma



Fonte: Solicitante do Estudo (2021)

A avaliação dos imóveis é conduzida através do Método Comparativo Direto de Dados de Mercado (MCDDM) conforme o item 8.2.1 da NBR 14.653-1 (ABNT, 2011):

“Identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos compráveis, constituintes da amostra.” (ABNT NBR 14.653-1, 2011).

O MCDDM pode ser executado através de ferramentas eletrônicas que facilitam os cálculos previstos em norma. Visando as melhores práticas, este estudo utiliza o Excel como ferramenta de armazenamento de dados e o software TS-SISREG desenvolvido Tecsyst Engenharia para avaliação imobiliária através de modelo de regressão linear. O sistema de software é capaz de cadastrar os dados da amostra de mercado, analisar estatisticamente o comportamento do mercado, fornecer gráficos e tabelas dos resultados obtidos. Portanto, o estudo procede com o tratamento dos dados de mercado através do TS-SISREG que também apresenta os resultados da avaliação dos imóveis paradigmáticos.

A coleta dos dados de mercado para amostra do estudo é realizada através dos sites de imobiliárias locais com auxílio das ferramentas digitais Google Maps e Google Earth. Os imóveis coletados para formar a amostra estão em oferta para venda no mercado. A pesquisa ocorreu entre os dias 18 e 19 de outubro de 2021 e obteve-se 30 dados no total. A amostra foi suficiente para representar o mercado imobiliário de Caxambu, visto que contempla amplamente a heterogeneidade da população de imóveis contidos na população do mercado local. A fim de poder aplicar o método comparativo direto, há necessidade de definir variáveis dependente e independente que podem influenciar diretamente no valor de mercado destes imóveis à venda. Levantou-se 10 variáveis independentes que são práticas de mercado e 1 variável dependente (Y) em que se apresenta as descrições de cada variável a seguir:

(i) Equipamentos: Equipamentos de lazer presentes na área do terreno da casa como piscina e espaços esportivos, sendo identificados através de fotos publicadas pelas imobiliárias. A variável é do tipo Dicotômica Isolada e a amplitude é de 0, quando não há equipamentos, a 1, quando há algum equipamento de lazer.

(ii) X1 Área do Terreno (em metros quadrados) (AT): Área total do terreno em metros quadrados obtida através de informação coletada no site ou por medida aproximada pela

ferramenta Google Earth. A variável é do tipo Quantitativa e a amplitude está entre 45,00 m<sup>2</sup> e 800,00 m<sup>2</sup>.

(iii) X2 Área Construída (em metros quadrados) (AC): Área de construção da casa em metros quadrados obtida através de informação coletada no site ou por medida aproximada pela ferramenta Google Earth. A variável é do tipo Quantitativa e a amplitude está entre 45,00 m<sup>2</sup> e 598,00 m<sup>2</sup>.

(iv) Posição na Quadra (PQ): Define o posicionamento do terreno em relação à quadra podendo ser Meio, quando localizado no meio de quadra, e Esquina, quando localizado na esquina da quadra, fazendo frente com duas ruas. A variável é do tipo Dicotômica Isolada e a amplitude é de 1, meio, a 2, esquina.

(v) X3 Frente (em metros) (F): Frente do imóvel para rua em metros. No caso de esquina, foi utilizada a menor frente ou a frente que possui a entrada da casa, sendo os dados obtidos pelas publicações em site ou pela ferramenta Google Earth. A variável é do tipo Quantitativa e a amplitude está entre 4,00 m e 25,00 m.

(vi) X4 Topografia (T): Posicionamento do terreno em relação à rua, podendo ser Plano ou Declive e Aclive. A variável é do tipo Dicotômica Isolada e a amplitude é de 0, quando o terreno é plano, a 1, quando o terreno apresenta aclive ou declive.

(vii) X5 Zoneamento: De acordo com o bairro em que o imóvel se encontra, subdividiu-se em: Zona 1 - Imóveis localizados na região central da cidade; Zona 2 - Imóveis localizados em bairros com infraestrutura planejada e novos loteamentos; Zona 3 - Imóveis localizados em antigos bairros residenciais da cidade. A variável é do tipo Qualitativa de Código Alocado e a amplitude está entre 1 e 3 de acordo com a Zona de classificação prevista no artigo 5º da Lei Complementar nº 11/2000 que institui o zoneamento, parcelamento, uso e ocupação do solo do município de Caxambu.

(viii) Garagem: Quantitativo de vagas de estacionamento presentes no imóvel conforme informado pelas imobiliárias. A variável é do tipo Quantitativa e a amplitude está entre 0 e 9, de acordo com o número de vagas de estacionamento.

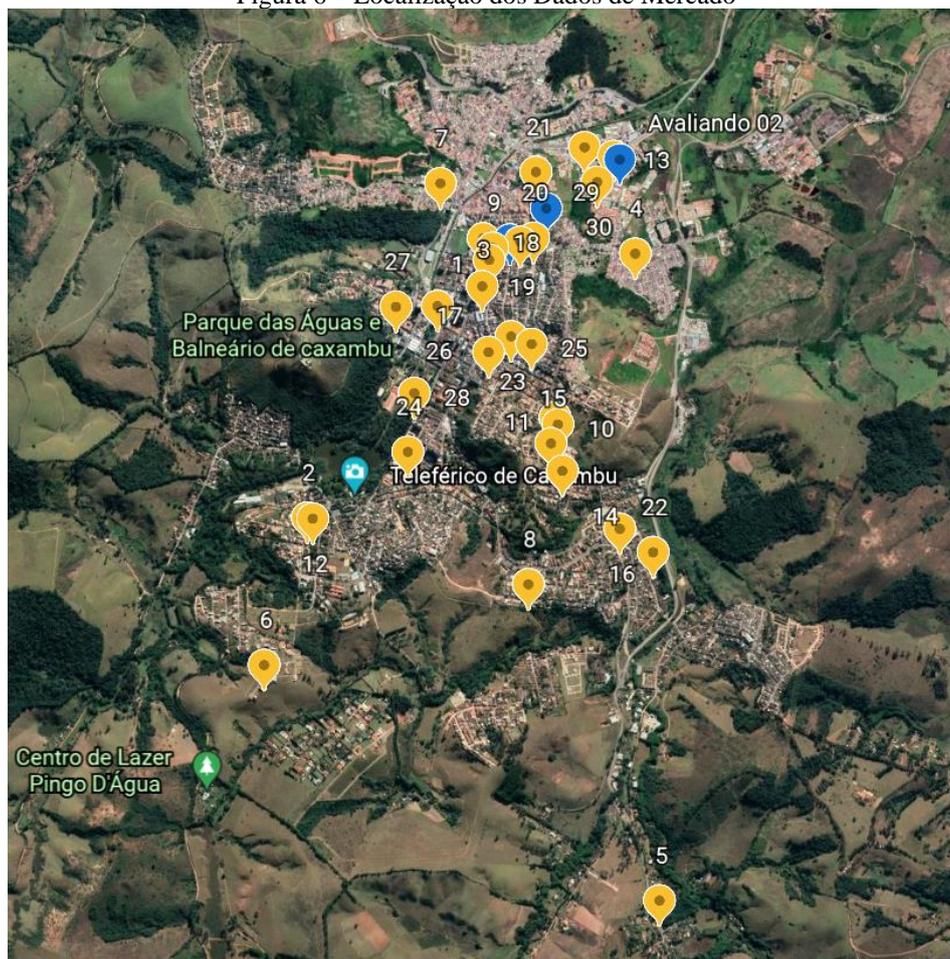
(ix) Distância da Praça Central (em metros) (D): Distância do imóvel até o referencial central da cidade, Praça Dezesesseis de Setembro, em metros medidos pelo Google Maps a partir do endereço e rota com locomoção caminhando. A variável é do tipo Quantitativa e a amplitude está entre 50,00 m e 3.500,00 m.

(x) Padrão Construtivo: Os imóveis foram divididos de acordo com o padrão de acabamento construtivo em 1, baixo, 2, normal, e 3, alto. A variável é do tipo Qualitativa de Código Alocado e a amplitude está entre 1 e 3.

(xi) Y Valor Unitário (reais por metro quadrado) (VU): Valor total do imóvel ofertado à venda em reais dividido pela área construída. A variável é do tipo Dependente e a amplitude é de R\$1.666,67/m<sup>2</sup> a R\$ 9.000,00/m<sup>2</sup>.

Baseado nas variáveis determinadas e com o acesso aos endereços eletrônicos de imobiliárias locais, foi possível elaborar a Tabela 6 (Anexo II) com os 30 dados coletados que formam a amostra total do estudo. Todas as imagens referentes aos dados de mercado coletados para o estudo estão apresentadas entre as Figuras 11 e 40 (Anexo III). Os dados coletados estão distribuídos em diversos bairros da cidade de Caxambu conforme ilustrado na Figura 6.

Figura 6 – Localização dos Dados de Mercado



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do Google Earth (2021)

Da mesma forma que as informações relacionadas aos dados de mercado foram coletadas, buscou-se classificar cada avaliando de acordo com as variáveis estudadas no modelo, sendo apresentada a Tabela 1 contemplando as variáveis que foram consideradas no modelo.

Tabela 1 – Classificação dos Avaliandos quanto às Variáveis do Modelo

	Endereço	Área Terreno (AT) m <sup>2</sup>	Área da Construção (AC) m <sup>2</sup>	Frente (F) m	Topografia (T)	Zoneamento (Z)
AVALIAN DO 1	Rua Paulo Alves, Santa Cruz	148,89	109,67	8,22	0	3
AVALIAN DO 2	Rua Catanduva, Jardim Recreio	225,81	109,67	9,92	0	2
AVALIAN DO 3	Rua Venâncio Figueiredo, Bela Vista	349,45	109,67	10,50	1	2

Fonte: Tabela produzida pelo autor (2021)

Na Figura 7 está apresentada a imagem da cidade para que seja possível melhor visualização do posicionamento dos imóveis avaliados com marcador na cor azul.

Figura 7 – Zoom da Localização dos Dados de Mercado com os Imóveis Avaliados



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do Google Earth (2021)

O procedimento adotado após a aquisição de todos os dados é iterativo e ocorre com o auxílio do software antes mencionado, TS-SISREG. Insere-se todas as 11 variáveis do modelo no sistema e todos os 30 dados de mercado coletados. Após a primeira iteração é possível perceber que algumas variáveis não satisfazem a hipótese inicial esperada e são retiradas do modelo. Seguindo a iteração, é possível notar que algumas variáveis não demonstram significância na determinação do valor unitário, sendo retiradas do modelo. Quando as variáveis mais significativas são definidas, analisou-se os dados que apresentam grandes discrepâncias entre o valor observado e o valor calculado pelo modelo. Desta forma, os dados que apresentam resíduos muito elevados, ou seja, estão muito dispersos em relação ao modelo, também são retirados a fim de aumentar a confiabilidade do modelo. Os resultados obtidos para cada variável, assim como os dados estatísticos do modelo, estão apresentados no próximo tópico do artigo.

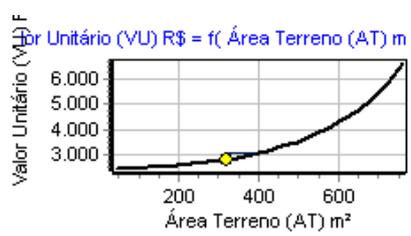
#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Primeiramente estão apresentadas as variáveis estudadas e qual o resultado obtido após a análise de cada uma.

**Equipamentos:** O impacto esperado na dependente é positivo, ou seja, o valor do metro quadrado aumenta quando há equipamentos. Apesar da hipótese ter se mostrado verdadeira, a variável não apresentou significância na determinação do valor de mercado dos imóveis estudados e não foi considerada no modelo.

**X1 Área do Terreno (em metros quadrados) (AT):** O impacto esperado na dependente é positivo, sendo confirmado que 10% da amplitude na média equivale a um aumento de 8,30% na estimativa, mostrando que o valor de mercado dos imóveis estudados aumenta quando a área do terreno é maior.

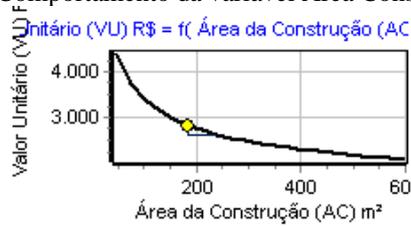
Gráfico 1 – Comportamento da variável Área do Terreno isolada



Fonte: Gráfico produzido pelo autor por meio do sistema TS -SISREG (2021)

**X2 Área Construída (em metros quadrados) (AC):** O impacto esperado na dependente é negativo, sendo confirmado que 10% da amplitude na média equivale a uma diminuição de -6,97% na estimativa, mostrando que o valor de mercado dos imóveis estudados diminui quando a área de construção é maior.

Gráfico 2 – Comportamento da variável Área Construída isolada

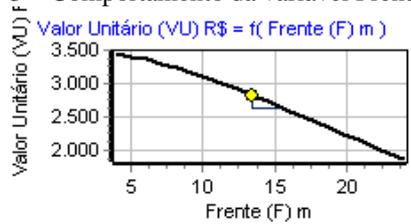


Fonte: Gráfico produzido pelo autor por meio do sistema TS -SISREG (2021)

**Posição na Quadra (PQ):** O impacto esperado na dependente é positivo, ou seja, o valor do metro quadrado aumenta quando o imóvel está localizado em uma esquina. Apesar de a hipótese ter se mostrado verdadeira, a variável não apresentou significância na determinação do valor de mercado dos imóveis estudados e não foi considerada no modelo.

**X3 Frente (em metros) (F):** O impacto esperado na dependente é negativo, sendo confirmado que 10% da amplitude na média equivale a uma diminuição de -6,70% na estimativa, mostrando que o valor de mercado dos imóveis estudados diminui quando a frente do imóvel é maior.

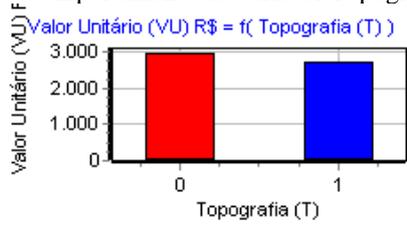
Gráfico 3 – Comportamento da variável Frente isolada



Fonte: Gráfico produzido pelo autor por meio do sistema TS -SISREG (2021)

**X4 Topografia (T):** O impacto esperado na dependente é negativo, sendo confirmada que a diferença entre extremos corresponde a diminuição de -8,60% na estimativa, ou seja, o valor de mercado dos imóveis estudados é inferior quando planos.

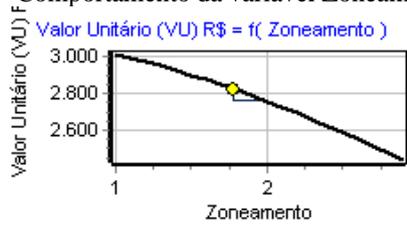
Gráfico 4 – Comportamento da variável Topografia isolada



Fonte: Gráfico produzido pelo autor por meio do sistema TS -SISREG (2021)

**X5 Zoneamento (Z):** O impacto esperado na dependente é negativo, sendo confirmado que 10% da amplitude na média equivale a uma diminuição de -2,17% na estimativa, mostrando que o valor de mercado dos imóveis estudados diminui quando a classificação de zoneamento é maior.

Gráfico 5 – Comportamento da variável Zoneamento isolada



Fonte: Gráfico produzido pelo autor por meio do sistema TS -SISREG (2021)

**Garagem:** O impacto esperado na dependente é positivo, ou seja, o valor do metro quadrado aumenta quando há mais vagas de garagem. Porém, a hipótese se mostrou falsa para os imóveis estudados e não foi considerada no modelo.

**Distância da Praça Central (em metros) (D):** O impacto esperado na dependente é negativo, ou seja, o valor do metro quadrado diminui quando o imóvel está distante do centro da cidade. Apesar de a hipótese ter se mostrado verdadeira, a variável não apresentou significância na determinação do valor de mercado dos imóveis estudados e não foi considerada no modelo.

**Padrão Construtivo:** O impacto esperado na dependente é positivo, ou seja, o valor do metro quadrado aumenta quando o padrão construtivo é maior. Porém, a hipótese se mostrou falsa para os imóveis estudados e não foi considerada no modelo.

**Y Valor Unitário (reais por metro quadrado) (VU):** O valor unitário dos imóveis avaliados paradigmas pode ser encontrado através da seguinte equação de regressão linear:

$$Y = 1 / (0,003287 - 1,362379e - 08xX1^2 + 0,002628x\ln(X2) + 0,000011xX3^2 + 0,000848xX4 + 0,000277xX5^2)^2$$

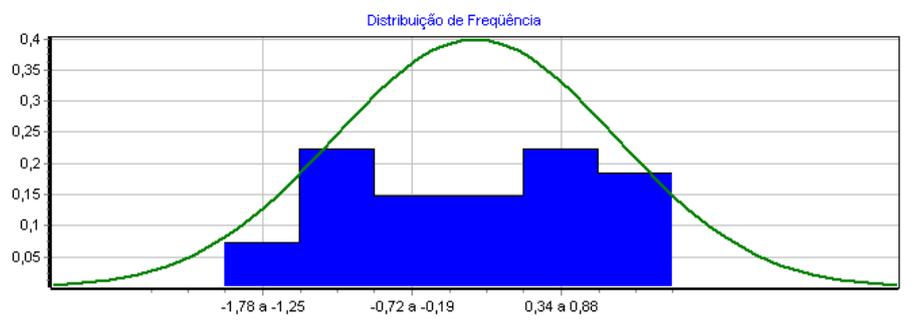
ou

$$\begin{aligned} \text{Valor Unitário (VU) R\$} \\ &= 1 / (0,0032871385 - 1,362379e - 08x(AT)m^2 \\ &+ 0,0026278881x\ln(AC)m^2 + 1,0882898e - 05x(F)m^2 \\ &+ 0,00084793056 x(T) + 0,00027666959 * (Z)^2) \end{aligned}$$

O modelo de regressão linear utilizado no estudo apresentou o coeficiente de determinação de 0,7417. Portanto, pode-se afirmar que modelo explica o preço dos imóveis na cidade de

Caxambu em 74,17%, sendo considerado alto. A significância do modelo por F-SNEDECOR ficou inferior à 1%, com F calculado de 12,06. A significância das variáveis também está aceitável, sendo a maior significância a variável Topografia com 19,49%, seguida por Zoneamento com 3,24%, Frente com 0,11%, Área da Construção com 0,06% e, finalizando, Área do Terreno com 0,01%.

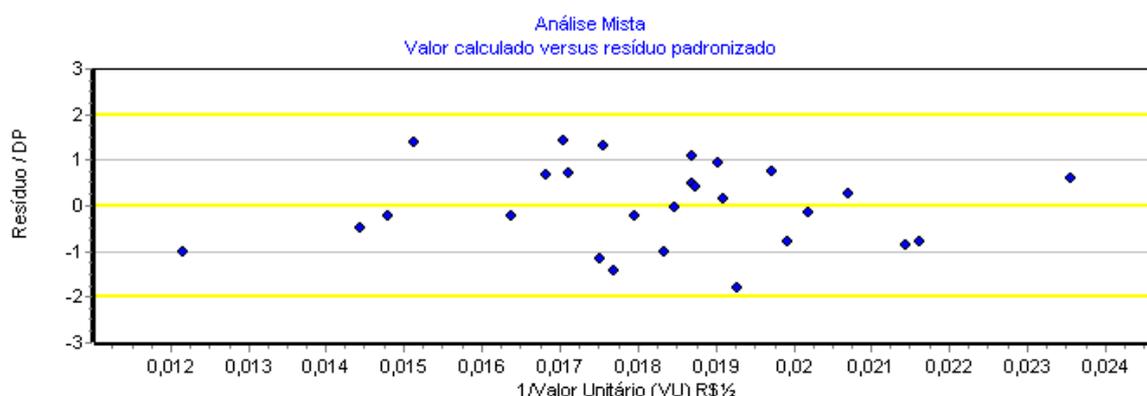
Gráfico 6 – Histograma de Resíduos Padronizados X Curva Normal Padrão



Fonte: Gráfico produzido pelo autor por meio do sistema TS -SISREG (2021)

Quanto à normalidade dos resíduos, a distribuição normal foi de [-1,00 a +1,00], 66%; de [-1,64 a +1,64], 96%; de [-1,96 a +1,96], ideal 100%, sendo aceitável.

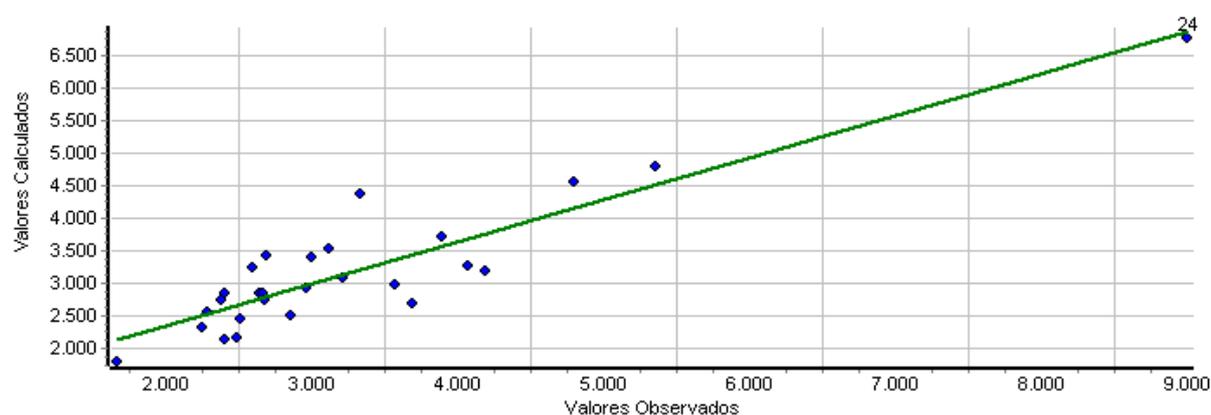
Gráfico 7 – Distribuição de Valores Ajustados X Resíduos Padronizados



Fonte: Gráfico produzido pelo autor por meio do sistema TS -SISREG (2021)

A amostra utilizada no modelo de regressão linear apresenta um total de 27 dados de mercado e 6 variáveis, atingindo grau de liberdade de 21. O modelo não apresentou *outliers*, ou seja, não há ponto atípico identificado como estranho à amostra.

Gráfico 8 – Gráfico de Aderência (Valor Observado X Valor Calculado), NBR 14653-2, 8.2.1.4.1



Fonte: Gráfico produzido pelo autor por meio do sistema TS -SISREG (2021)

Como resultado, obteve-se o Valor Unitário Estimado para cada avaliando, assim como os limites inferiores e superiores do Intervalo de Confiança (IC) e do Campo de Arbítrio (CA), a NBR 14653-2 (2011) permite ao avaliador arbitrar entre 15% para mais ou para menos. O intervalo de confiança do modelo apresentou baixa amplitude, demonstrando que o modelo representa bem o mercado imobiliário de Caxambu.

Tabela 2 – Intervalos de valores para cada Avaliando

	Endereço	Valor		Mínimo (IC)	Máximo (IC)	Mínimo (CA)	Máximo (CA)
		Unitário Estimado (/m <sup>2</sup> )					
AVALIANDO 1	Rua Paulo Alves, Santa Cruz	R\$ 2.921,27	R\$ 3.414,05	R\$ 2.590,66	R\$ 3.279,19	R\$ 2.483,08	R\$ 3.359,46
AVALIANDO 2	Rua Catanduva, Jardim Recreio	R\$ 3.414,05	R\$ 3.410,93	R\$ 3.179,73	R\$ 3.724,45	R\$ 2.901,94	R\$ 3.926,16
AVALIANDO 3	Rua Venâncio Figueiredo, Bela Vista	R\$ 3.410,93	R\$ 3.414,05	R\$ 3.135,39	R\$ 3.724,45	R\$ 2.899,29	R\$ 3.922,57

Fonte: Tabela produzida pelo autor (2021)

O Avaliando 01 teve seu desvio mínimo de -10,81%, desvio máximo de 12,90% e desvio total de 23,71%. O Avaliando 02 teve seu desvio mínimo de -6,86%, desvio máximo de 7,65% e desvio total de 14,51%. O Avaliando 03 teve seu desvio mínimo de -8,08%, desvio máximo de 9,19% e desvio total de 17,27%.

Tabela 3 – Resultado final da Avaliação de cada avaliando

	Endereço	Valor Unitário Adotado	Valor da Avaliação
AVALIANDO 1	Rua Paulo Alves, Santa Cruz	R\$ 2.921,27	R\$ 320.375,68
AVALIANDO 2	Rua Catanduva, Jardim Recreio	R\$ 3.414,05	R\$ 374.418,86
AVALIANDO 3	Rua Venâncio Figueiredo, Bela Vista	R\$ 3.410,93	R\$ 374.076,69

Fonte: Tabela produzida pelo autor (2021)

É possível verificar que o Avaliando 02 apresenta valor final superior que ambos os outros, sendo R\$ 54.043,18 maior que o Avaliando 01 e R\$ 342,17 superior ao Avaliando 03. Considerando ainda os valores apresentados inicialmente para aquisição de cada terreno, fica evidente a vantagem em executar o empreendimento paradigma sobre o Avaliando 02, pois o retorno financeiro será superior que nos demais. O saldo após o pagamento do terreno avaliando 02 será de R\$ 254.418,86 reais, enquanto o terreno avaliando 01 é de R\$ 220.375,68 e do terreno avaliando 03 é de R\$ 234.076,69. O terreno avaliando 02, que apresentou o melhor resultado financeiro para execução do imóvel paradigma proposto, é superior em R\$ 34.043,18 que o Avaliando 01 e R\$ 20.342,17 que o Avaliando 03. Sendo assim, o imóvel paradigma deve ser executado sobre o terreno avaliando 02.

Após a apresentação dos resultados encontrados, é preciso demonstrar a confiabilidade do estudo. Portanto, a norma estabelece alguns parâmetros para classificar a fundamentação e precisão do modelo encontrado. Conforme item 9.2 da NBR 14653-2 (2011), é necessário classificar o laudo de avaliação quanto ao Grau de Fundamentação para utilização de modelo de regressão linear conforme demonstrado no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1– Classificação isolada quanto ao Grau de Fundamentação

Item	Descrição	Grau III	Grau II	Grau I
1	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	<b>Adoção de situação paradigma</b>
2	Quantidade mínima de dados de mercado efetivamente utilizados	$6(k+1)$ , onde $k$ é o número de variáveis independentes	<b><math>4(k+1)</math>, onde <math>k</math> é o número de variáveis independentes</b>	$3(k+1)$ , 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	<b>Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisadas na modelagem</b>	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo
4	Extrapolação	<b>Não admitida</b>	Admitida para apenas uma variável, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam	Admitida desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100% de

			superiores a 100% de limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior b) o valor estimado não ultrapasse 15% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para a referida variável, em módulo	limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior b) o valor estimado não ultrapasse 20% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para as referidas variáveis, de per si e simultaneamente, e em módulo
5	Nível de significância □ (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (teste Bicaudal)	10%	<b>20%</b>	30%
6	Nível de significância máximo admitido para a rejeição da hipótese nula do modelo através do teste F de Snedecor	<b>1%</b>	2%	5%

Fonte: NBR 14653-2 (2011)

A Tabela 4 informa qual a pontuação obtida e a classificação final.

Tabela 4 – Classificação final quanto ao Grau de Fundamentação

<b>Grau</b>	<b>III</b>	<b>II</b>	<b>I</b>
Pontos mínimos	16	10	6
Itens obrigatórios no grau correspondente	2, 4, 5 e 6, com os demais no mínimo no grau II	2, 4, 5 e 6 no mínimo no Grau II, com os demais no mínimo no grau I	Todos, no mínimo no grau I
<b>Itens atendidos</b>	<b>4 e 6</b>	<b>2, 3 e 5</b>	<b>1</b>
<b>Pontos atingidos</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>1</b>

Fonte: NBR 14653-2 (2011)

Enquadramento: **Fundamentação - Grau II** (13 pontos).

Da mesma forma, o item 9.2 da NBR 14653-2 (2011) indica como deve se proceder para a classificar o Grau de Precisão para utilização de modelo de regressão linear, conforme demonstrado na Tabela 5 a seguir.

Tabela 5 – Classificação quanto ao Grau de Precisão

<b>Descrição</b>	<b>Grau III</b>	<b>Grau II</b>	<b>Grau I</b>
Amplitude do intervalo de confiança de 80% em torno da estimativa de tendência central	< 30 %	< 40 %	< 50 %
<b>Enquadramento</b>	<b>X (23,71%; 14,51% e 17,27%)</b>		

Fonte: NBR 14653-2 (2011)

Enquadramento: **Precisão - Grau III.**

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentou diversas variáveis que poderiam impactar os valores de mercado dos imóveis na cidade de Caxambu. Após análise inferencial estatística, pode-se concluir que as variáveis que mais impactam na formação do preço dos imóveis são área do terreno, área da construção, frente do imóvel, topografia e zoneamento do imóvel. Estas variáveis, tratadas através de dados de mercado, proporcionaram um modelo de regressão linear capaz de calcular o valor de imóveis diversos pela cidade. Outras variáveis não foram utilizadas no modelo de regressão linear por não atenderem à hipótese inicial ou por não se mostrarem significantes na determinação do valor de mercado dos imóveis, são elas: possuir equipamentos, posição na quadra, vagas de garagem, distância à praça central e padrão construtivo. Assim, o estudo indicou a melhor opção entre as três apresentadas para a execução do projeto do imóvel paradigma com o objetivo de maximizar o retorno financeiro ao final do empreendimento. O terreno que apresentou o resultado mais vantajoso financeiramente está localizado na Rua Catanduba no bairro Jardim Recreio. Este estudo se limitou a apenas um imóvel paradigma para três terrenos distintos, deixando para futuros estudos a elaboração de projetos paradigmas personalizados para cada terreno avaliando.

## REFERÊNCIAS

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14653-1: Avaliação de Bens: Procedimentos Gerais. Rio de Janeiro, 2011.

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14653-2: Avaliação de Bens: Imóveis Urbanos. Rio de Janeiro, 2011.

CAXAMBU, Lei Complementar. Zoneamento, parcelamento, uso e ocupação do solo do município de Caxambu. nº 11/2000, Art. 5. 2000.

DANTAS, Rubens Alves. Engenharia de Avaliações: uma introdução à metodologia científica. São Paulo: Pini, 2005.

DANTAS, Rubens Alves. Engenharia de Avaliações: uma introdução à metodologia científica. São Paulo: PINI, 2012.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama. Endereço Eletrônico: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>, acesso em outubro 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. História & Fotos. Endereço Eletrônico: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>, acesso em outubro 2021.

LUCCHESI, Shanna Trichês; URIARTE, Ana Margarita Larranaga; CYBIS, Helena Beatriz Bettella. Aplicação da teoria de preços hedônicos para avaliação da influência da caminhabilidade no preço de venda de imóveis residenciais. ANPET, v. 26, n. 3, p. 120-133. 2018.

NUNES, David Brandão; BARROS NETO, José de Paula; FREITAS, Silvia Maria de. Modelo de regressão linear múltipla para avaliação do valor de mercado de apartamentos residenciais em Fortaleza, CE. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 89-104, jan./mar. 2019.

TECSYS, Engenharia. TS-SISREG. O Sistema de Regressão da TECSYS Engenharia.  
Endereço Eletrônico: <<https://www.tecsys.eng.br/>>, acessado em 21/10/2021.

## Anexo I (matrículas dos imóveis avaliandos)

Figura 8 – Matrícula do Avaliando 01

MATRÍCULA Nº 10958	<b>REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL</b> <b>SERVIÇO REGISTRAL DE IMÓVEIS</b> <b>COMARCA DE CAXAMBU, MG</b>  <i>OFICIAL: Bel. VALÉRIO HORTA MACIEL</i>  Fone: (35) 3341-1228 - Fax: (35) 3341-1815	  <b>LIVRO 2</b> <b>REGISTRO</b> <b>GERAL</b>
DATA 16/03/2020		
FICHA 1		
<p><b>IMÓVEL:</b> Terreno urbano localizado na Rua Paulo Alves, com a área total de 148,89m<sup>2</sup> (cento e quarenta e oito metros e oitenta e nove centímetros quadrados), com as <b>MEDIDAS E CONFRONTAÇÕES</b> seguintes: pela frente, 8,22m em confrontação com a Rua Paulo Alves; pelos fundos, 8,99m em confrontação com Giovana da Silva Senador, pelo lado direito, 16,91m em confrontação com Luciana Santos Soares e Luciano Santos Soares; e, pelo lado esquerdo, 17,76m em confrontação com Antônio de Alcântara Hemetério. Imóvel cadastrado no município sob o nº. 01.003.00017.00032.00001.</p>		

Fonte: Imagem produzida pelo autor (2021)

Figura 9 – Matrícula do Avaliando 02

REGISTRO Nº 10021	<b>REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL</b> <b>SERVIÇO REGISTRAL DE IMÓVEIS</b> <b>COMARCA DE CAXAMBU, MG</b>  <i>OFICIAL: Bel. VALÉRIO HORTA MACIEL</i>  Fone: (35) 3341-1228 - Fax: (35) 3341-1815	  <b>LIVRO 2</b> <b>REGISTRO</b> <b>GERAL</b>
DATA 21/07/2014		
FICHA 1		
<p>Lote de nº 03, da Quadra "M", do Loteamento denominado "Prolongamento do Loteamento Jardim Recreio", com a área total de 225,81m<sup>2</sup> (duzentos e vinte e cinco metros quadrados e oitenta e um centímetros quadrados), com as <b>MEDIDAS e CONFRONTAÇÕES</b> seguintes: 9,92m. de frente para a rua Catanduva; 10,30m. de fundo confrontando com o Lote 05 da Quadra "M"; 21,62m. pela direita confrontando com a Rua José Timóteo Nogueira; e, 22,00m. pela esquerda confrontando com o Lote 02 da Quadra "M".</p>		

Fonte: Imagem produzida pelo autor (2021)

Figura 10 – Matrícula do Avaliando 03



## REGISTRO DE IMÓVEIS

REGISTRO GERAL

LIVRO N.º 2 AE

MATRÍCULA N.º 8.474

DATA 26/mayo/2004

**IMÓVEL:**

Lote de terreno de nº 41 com a área de 349,45 m<sup>2</sup>, na Rua Venâncio Figueiredo, nesta cidade, dentro das seguintes medidas e confrontações: pelo lado direito por dois segmentos, sendo 25,50 m em divisa com Messias Azarias e 13,90 m em divisa com Lázaro Ramos Pereira; 37,50 m pelo lado esquerdo em divisas com o lote nº 40-A; pela frente por 10,50 m em confrontação com a Rua Venâncio Figueiredo e, 1,90 m pelos fundos em divisa com o lote nº 37. Cadastrado na Prefeitura sob o nº 01.03.054.0030.001.

**PROPRIETÁRIA:** SÔNIA MARA JANUZZI COUTINHO, brasileira, funcionária pública estadual, residente nesta cidade.

**REGISTRO ANTERIOR:** Matrícula nº 8.471, às fls. 296, do Livro 2-AE, deste Ofício.

O referido é verdade. Dou fé. Data supra. A Oficial *Antônio Geraldes*



Fonte: Imagem produzida pelo autor (2021)

## Anexo II (tabela com as variáveis todos os dados da amostra do estudo)

Tabela 6 – Dados de Mercado

Dados	Endereço	Valor Total (VT) R\$	Valor Unitário (VU) R\$	Área Terreno (AT) m <sup>2</sup>	Área da Construção (AC) m <sup>2</sup>	Frente (F) m	Topografia (T)	Zoneamento (Z)	Fonte	Data
1	Rua Manoel Joaquim, 53, Centro	R\$ 400.000,00	R\$ 2.666,67	180,00	150,00	15,00	0	1	Abdiel Imóveis ( <a href="https://www.abdielmoveis.com.br/">https://www.abdielmoveis.com.br/</a> )	18/10/2021
2	Rua Ruth Martins de Almeida, 62, Vista Alegre	R\$ 1.500.000,00	R\$ 2.508,36	640,00	598,00	18,50	1	2	Abdiel Imóveis ( <a href="https://www.abdielmoveis.com.br/">https://www.abdielmoveis.com.br/</a> )	18/10/2021
3	Ladeira Joaquim Pinto, 14, Centro	R\$ 150.000,00	R\$ 3.333,33	45,00	45,00	8,25	1	1	Abdiel Imóveis ( <a href="https://www.abdielmoveis.com.br/">https://www.abdielmoveis.com.br/</a> )	18/10/2021
4	Rua Um, 264, Novo Horizonte	R\$ 200.000,00	R\$ 2.857,14	200,00	70,00	18,00	0	4	Abdiel Imóveis ( <a href="https://www.abdielmoveis.com.br/">https://www.abdielmoveis.com.br/</a> )	18/10/2021
5	BR 354, 167, Campo do Meio	R\$ 180.000,00	R\$ 2.250,00	370,00	80,00	22,00	0	3	Abdiel Imóveis ( <a href="https://www.abdielmoveis.com.br/">https://www.abdielmoveis.com.br/</a> )	18/10/2021

6	Rua Austrália, 200, Jardim das Nações	R\$ 250.000,00	R\$ 3.571,43	250,00	70,00	16,00	1	2	Abdiel Imóveis ( <a href="https://www.abdielmoveis.com.br/">https://www.abdielmoveis.com.br/</a> )	18/10/2021
7	Avenida Barão do Rio Branco, 510, Centro	R\$ 300.000,00	R\$ 3.000,00	115,00	100,00	8,50	1	1	Abdiel Imóveis ( <a href="https://www.abdielmoveis.com.br/">https://www.abdielmoveis.com.br/</a> )	18/10/2021
8	Rua Joaquim Pereira, 337, Belvedere	R\$ 350.000,00	R\$ 3.888,89	200,00	90,00	8,00	0	2	Abdiel Imóveis ( <a href="https://www.abdielmoveis.com.br/">https://www.abdielmoveis.com.br/</a> )	18/10/2021
9	Rua Manoel Joaquim, 280, Centro	R\$ 350.000,00	R\$ 2.692,31	325,00	130,00	14,00	0	1	Abdiel Imóveis ( <a href="https://www.abdielmoveis.com.br/">https://www.abdielmoveis.com.br/</a> )	18/10/2021
10	Rua Dois, 25, Estância Paulo Maia	R\$ 360.000,00	R\$ 2.400,00	180,00	150,00	12,00	0	2	Abdiel Imóveis ( <a href="https://www.abdielmoveis.com.br/">https://www.abdielmoveis.com.br/</a> )	18/10/2021
11	Rua Dois, 69, Estância Paulo Maia	R\$ 370.000,00	R\$ 3.217,39	170,00	115,00	11,70	0	2	Maria Helena Imóveis ( <a href="https://www.mhmoveis.com.br/">https://www.mhmoveis.com.br/</a> )	18/10/2021

12	Rua Ruth Martins de Almeida, 44, Vista Alegre	R\$ 1.500.000,00	R\$ 2.678,57	800,00	560,00	25,00	0	2	Maria Helena Imóveis ( <a href="https://www.mh.cimoveis.com.br">https://www.mh.cimoveis.com.br</a> )	18/10/2021
13	Rua Ribeirão Preto, Jardim Recreio	R\$ 480.000,00	R\$ 3.692,31	210,00	130,00	13,00	1	2	Maria Helena Imóveis ( <a href="https://www.mh.cimoveis.com.br">https://www.mh.cimoveis.com.br</a> )	18/10/2021
14	Rua Sergipe, 176, Santa Terezinha	R\$ 375.000,00	R\$ 2.083,33	507,00	180,00	13,00	1	2	Maria Helena Imóveis ( <a href="https://www.mh.cimoveis.com.br">https://www.mh.cimoveis.com.br</a> )	18/10/2021
15	Rua São Paulo, 211, Santa Terezinha	R\$ 450.000,00	R\$ 1.666,67	324,00	270,00	21,50	1	2	Maria Helena Imóveis ( <a href="https://www.mh.cimoveis.com.br">https://www.mh.cimoveis.com.br</a> )	18/10/2021
16	Avenida Henrique Monat, 764, Belvedere	R\$ 590.000,00	R\$ 1.409,66	360,00	418,54	15,00	1	2	Maria Helena Imóveis ( <a href="https://www.mh.cimoveis.com.br">https://www.mh.cimoveis.com.br</a> )	18/10/2021

17	Rua João Pinheiro, 578, Centro	R\$ 470.000,00	R\$ 3.121,68	368,23	150,56	10,00	1	1	Maria Helena Imóveis ( <a href="https://www.mh cimoveis.com.br">https://www.mh cimoveis.com.br</a> ) ∆	18/10/2021
18	Rua Teixeira Leal, 202, Centro	R\$ 480.000,00	R\$ 2.285,71	275,00	210,00	14,50	1	1	Maria Helena Imóveis ( <a href="https://www.mh cimoveis.com.br">https://www.mh cimoveis.com.br</a> ) ∆	18/10/2021
19	Rua Martinho Lício, 81, Santa Cruz	R\$ 350.000,00	R\$ 2.592,59	490,00	135,00	11,00	1	3	Maria Helena Imóveis ( <a href="https://www.mh cimoveis.com.br">https://www.mh cimoveis.com.br</a> ) ∆	19/10/2021
20	Rua Praxedes Costa, 195, Santa Cruz	R\$ 500.000,00	R\$ 2.404,66	153,90	207,93	14,00	0	3	Maria Helena Imóveis ( <a href="https://www.mh cimoveis.com.br">https://www.mh cimoveis.com.br</a> ) ∆	19/10/2021
21	Rua Prof. José Marcos da Motta, 174, Bela Vista	R\$ 700.000,00	R\$ 2.646,10	364,00	264,54	11,50	0	2	Maria Helena Imóveis ( <a href="https://www.mh cimoveis.com.br">https://www.mh cimoveis.com.br</a> ) ∆	19/10/2021
22	Avenida Antônio	R\$ 250.000,00	R\$ 2.380,95	200,00	105,00	12,00	0	3	Maria Helena Imóveis	19/10/2021

	Ferreira da Silva, 1083, Caxambu Velho								<a href="https://www.mh cimoveis.com.br">https://www.mh cimoveis.com.br</a> Δ	
23	Rua Major Penha, 474, Centro	R\$ 750.000,00	R\$ 5.360,97	410,53	139,90	4,00	0	1	Maria Helena Imóveis <a href="https://www.mh cimoveis.com.br">https://www.mh cimoveis.com.br</a> Δ	19/10/2021
24	Rua Doutor Viotti, 2, Centro	R\$ 720.000,00	R\$ 9.000,00	515,00	80,00	8,00	0	1	Maria Helena Imóveis <a href="https://www.mh cimoveis.com.br">https://www.mh cimoveis.com.br</a> Δ	19/10/2021
25	Rua Major Penha, 572, Centro	R\$ 560.000,00	R\$ 4.065,93	204,88	137,73	12,00	0	1	Maria Helena Imóveis <a href="https://www.mh cimoveis.com.br">https://www.mh cimoveis.com.br</a> Δ	19/10/2021
26	Praça Dezesesseis de Setembro, 1098, Centro	R\$ 1.100.000,00	R\$ 4.797,00	719,35	229,31	17,00	1	1	Maria Helena Imóveis <a href="https://www.mh cimoveis.com.br">https://www.mh cimoveis.com.br</a> Δ	19/10/2021
27	Rua João Pinheiro, 85, Centro	R\$ 1.040.000,00	R\$ 2.488,81	345,00	417,87	16,00	1	1	Maria Helena Imóveis <a href="https://www.mh cimoveis.com.br">https://www.mh cimoveis.com.br</a>	19/10/2021

									<a href="https://www.mh.cimoveis.com.br">cimoveis.com.br</a> Δ	
28	Avenida Camilo Soares, 398, Centro	R\$ 1.000.000,00	R\$ 10.788,65	272,06	92,69	15,00	0	1	Maria Helena Imóveis ( <a href="https://www.mh.cimoveis.com.br">https://www.mh.cimoveis.com.br</a> ) Δ	19/10/2021
29	Rua Araraquara, 96, Jardim Recreio	R\$ 650.000,00	R\$ 2.961,68	360,00	219,47	12,38	0	2	Maria Helena Imóveis ( <a href="https://www.mh.cimoveis.com.br">https://www.mh.cimoveis.com.br</a> ) Δ	19/10/2021
30	Rua Limeira, 211, Jardim Recreio	R\$ 400.000,00	R\$ 4.185,85	215,00	95,56	10,00	1	2	Maria Helena Imóveis ( <a href="https://www.mh.cimoveis.com.br">https://www.mh.cimoveis.com.br</a> ) Δ	19/10/2021

Fonte: Tabela produzida pelo autor (2021)

## Anexo III (imagens de todos os dados da amostra do estudo)

Figura 11 – Frente do imóvel referente ao dado 1 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 12 – Frente do imóvel referente ao dado 2 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 13 – Frente do imóvel referente ao dado 3 da planilha do Anexo 2



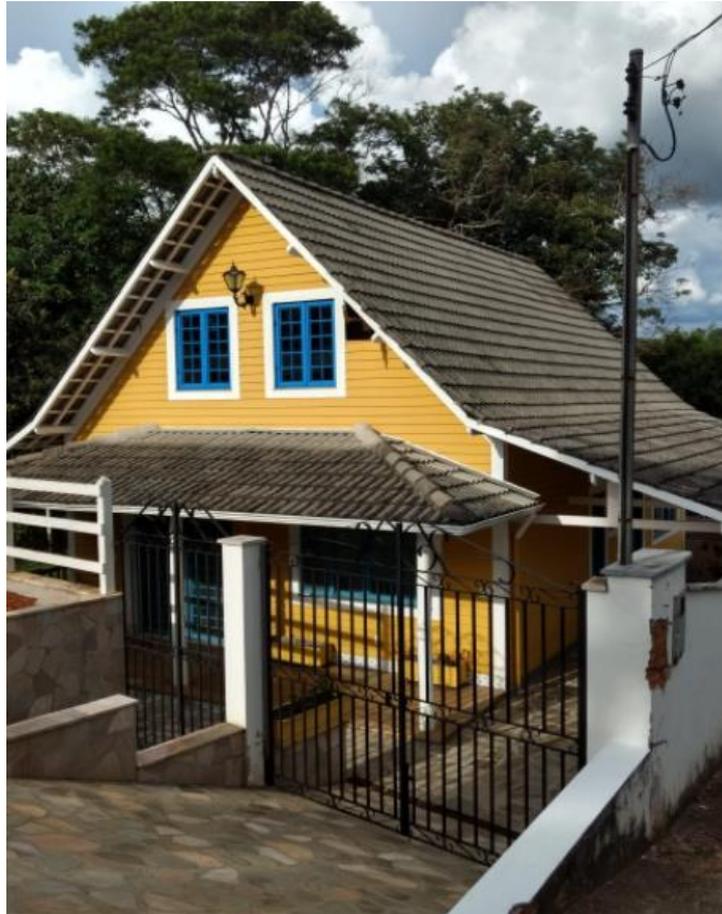
Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 14 – Frente do imóvel referente ao dado 4 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 15 – Frente do imóvel referente ao dado 5 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 16 – Frente do imóvel referente ao dado 6 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 17 – Frente do imóvel referente ao dado 7 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 18 – Frente do imóvel referido no dado 8 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 19 – Frente do imóvel referente ao dado 9 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 20 – Frente do imóvel referente ao dado 10 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 21 – Frente do imóvel referente ao dado 11 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 22 – Frente do imóvel referente ao dado 12 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 23 – Frente do imóvel referente ao dado 13 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 24 – Frente do imóvel referente ao dado 14 da planilha do Anexo 2 \*não utilizado no modelo de regressão linear



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 25 – Frente do imóvel referente ao dado 15 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 26 – Frente do imóvel referente ao dado 16 da planilha do Anexo 2 \*não utilizado no modelo de regressão linear



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 27 – Frente do imóvel referente ao dado 17 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 28 – Frente do imóvel referente ao dado 18 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 29 – Frente do imóvel referente ao dado 19 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 30 – Frente do imóvel referente ao dado 20 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 31 – Frente do imóvel referente ao dado 21 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 32 – Frente do imóvel referente ao dado 22 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 33 – Frente do imóvel referente ao dado 23 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 34 – Frente do imóvel referente ao dado 24 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 35 – Frente do imóvel referente ao dado 25 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 36 – Frente do imóvel referente ao dado 26 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 37 – Frente do imóvel referente ao dado 27 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 38 – Frente do imóvel referente ao dado 28 da planilha do Anexo 2 \*não utilizado no modelo de regressão linear



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 39 – Frente do imóvel referente ao dado 29 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)

Figura 40 – Frente do imóvel referente ao dado 30 da planilha do Anexo 2



Fonte: Imagem produzida pelo autor por meio do site da imobiliária local (2021)